

VA-plan Veikåker Landskapshotell



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Båtkjølen Eiendom AS
Tittel på rapport:	VA-plan Veikåker Landskapshotell
Oppdragsnavn:	Regulering Veikåker gård
Oppdragsnummer:	643437-01
Utarbeidet av:	Tove Wahl Robertsen
Oppdragsleder:	Ingvild Johnsen Jokstad
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Asplan Viak AS har utarbeidet en VAO-plan til reguleringsplan for Veikåker gård, gnr./bnr. 219/57 ved Krøderen i Krødsherad kommune.

Reguleringsplanen legger til rette for etablering av et landskapshotell.

Kapasitet, utforming og plassering er ennå ikke avklart, men foreløpig illustrasjonsplan som vises i dette dokumentet, angir omtrent 80 sengeplasser fordelt på rom i hotellbygg og hytter.

Det er gjort vurderinger av lokal avløpsløsning basert på infiltrasjon i stedegne løsmasser eller biologisk kjemisk renseanlegg, og tilknytning til kommunalt avløpsnett ved Søndre Snersrud med sjøledning via sjøledning i Krøderen. Det er gjort en enkel kostnadsvurdering av de ulike alternativene. I samarbeid med Krødsherad kommune er det besluttet at avløp fra planområdet skal knyttes til kommunalt avløpsnett ved Søndre Snersrud med sjøledning via Olavsbråten

Som vannforsyning anbefales borebrønner i fjell som etableres innenfor planområdet, i bestemmelsesområder langs adkomstveien inn i området. Nødvendig vannbehandling planlegges etter at det er gjort prøveboringer i områdene.

Brannvann baseres på en pumpe med uttak av vann fra Krøderen. Det er krav om slokkevannskapasitet på 50 l/s.

Ved nedbør renner det mye overvann i terreng i planområdet. Det må etableres overvannsløsninger som kan samle opp og lede overvann

utenom planlagt bebyggelse til resipient. Det er ikke funnet større dreneringslinjer i planområdet som bør settes av som hensynssone for overvann.

Revisjon				
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS
04	19. jan. 2026	Ny informasjon om VA Veikåker kapell, oppdatert dimensjoneringsgrunnlag	TWR	
03	31. okt. 2025	Oppdatert VA-tras etter endring i plankart og illustrasjonsplan	TWR	
02	27. nov. 2024	Oppdatert VA-løsning etter møte med kommunen	TWR	
01	27. aug. 2024	Nytt dokument	TWR	KRR
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Forord

Asplan Viak AS er engasjert av Båtkjølen Eiendom AS for å utarbeide en VAO-plan for utbygging av landskapshotell på gnr./bnr. 219/57 i Krødsherad kommune.

VAO-planen er utarbeidet av Tale Strand, Tove Wahl Robertsen og Frank Jacobsen. Ingvild Johnsen Jokstad har vært oppdragsleder for Asplan Viak.

Kongsberg, 19.1.26

Ingvild Johnsen Jokstad

Oppdragsleder

Knut Robert Robertsen

Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	6
1.1. Omfang	6
1.2. Planlagt utbygging	7
2. Innledende vurderinger	10
2.1. Undersøkte områder	10
2.2. Bakgrunnsdata geologi	11
2.3. Grunnundersøkelser	13
2.4. Eksisterende vann- og avløpsløsninger i området	29
2.5. Avløp	35
2.6. Lokal vannforsyning	44
3. Dimensjoneringsgrunnlag VA-løsning	50
4. Løsning for vannforsyning	51
4.1. Dimensjonering	52
4.2. Brønner	52
4.3. Vannbehandling	52
4.4. Dimensjonering basseng	53
4.5. Plangodkjenning	53
4.6. Brannvann	53
5. Løsning for avløp	55
5.1. Grunnlag for valg av løsning	55
5.2. Planlagt avløpsløsning	55
5.3. Renseanlegg og tettbebyggelse	56
5.4. Vannmiljø	57
6. Overvann	59
6.1. Planområdet (gnr./bnr. 219/57)	60
6.2. Veikåker gård	63

7. Vedlegg	65
7.1. Vedlegg 1: Kornfordelingsanalyser	65
7.2. Vedlegg 2: Analyseparametere drikkevannsbrønner	72

1. Innledning

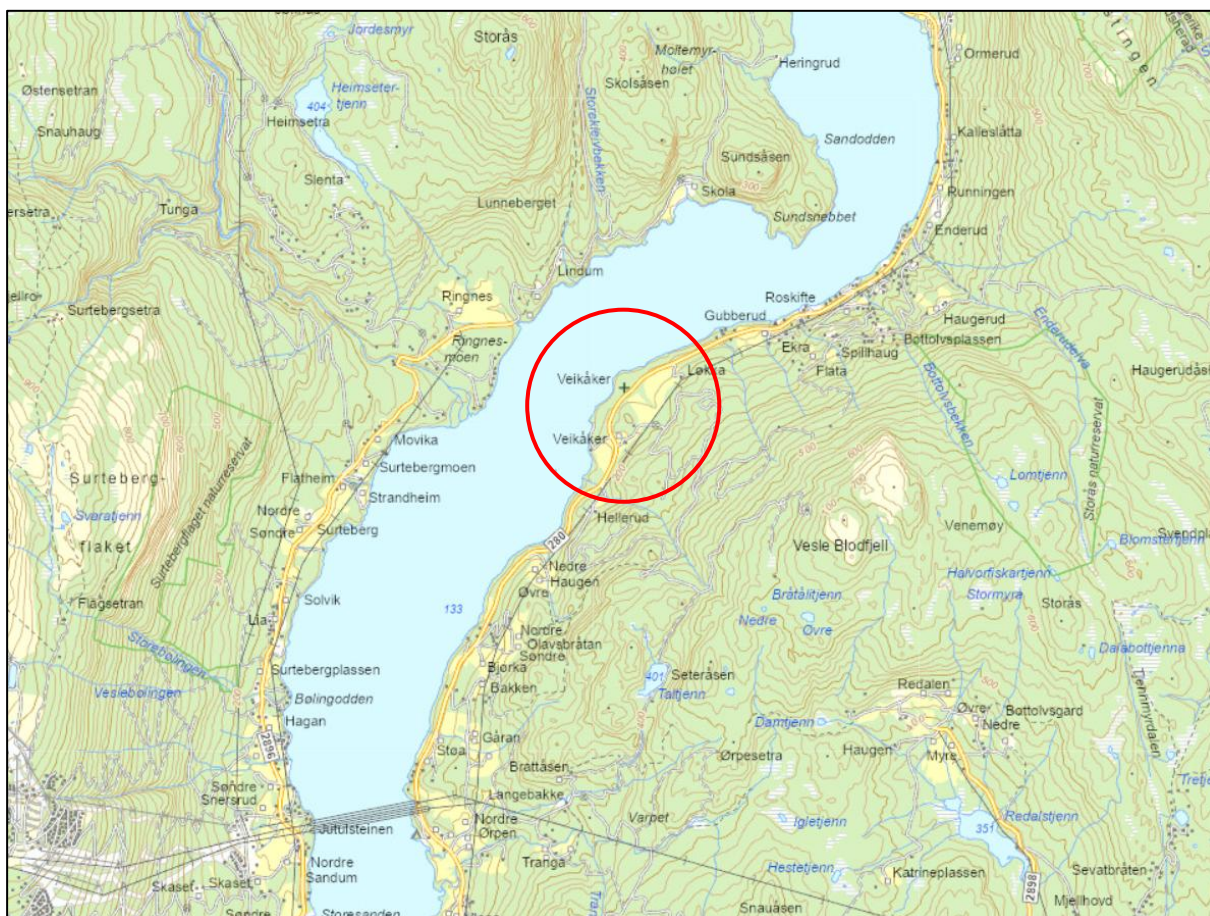
1.1. Omfang

I forbindelse med regulering av eiendommen gnr./bnr. 219/57 m.fl., på Veikåker i Krødsherad kommune er det utarbeidet en plan for vann, avløp og overvann.

Det er gjennomført befaring og grunnundersøkelser for å vurdere mulige løsninger for vannforsyning, avløpsanlegg og overvannshåndtering i planområdet. Befaring og prøvegraving ble gjennomført 18.6.24, med gravemaskinfører Pål Bergheim, og Tove Wahl Robertsen og Tale Strand fra Asplan Viak.

Det er også gjort en enkel kostnadsvurdering av alternativer for avløpsløsning, og avholdt et møte med kommunen og oppdragsgiver der det ble besluttet at den mest aktuelle avløpsløsningen for planområdet er tilknytning til kommunalt avløp ved Søndre Snersrud via sjøledning i Krøderen.

Denne rapporten beskriver innledende vurderinger som er gjort for vann- og avløpsløsning samt planlagt løsning for området.

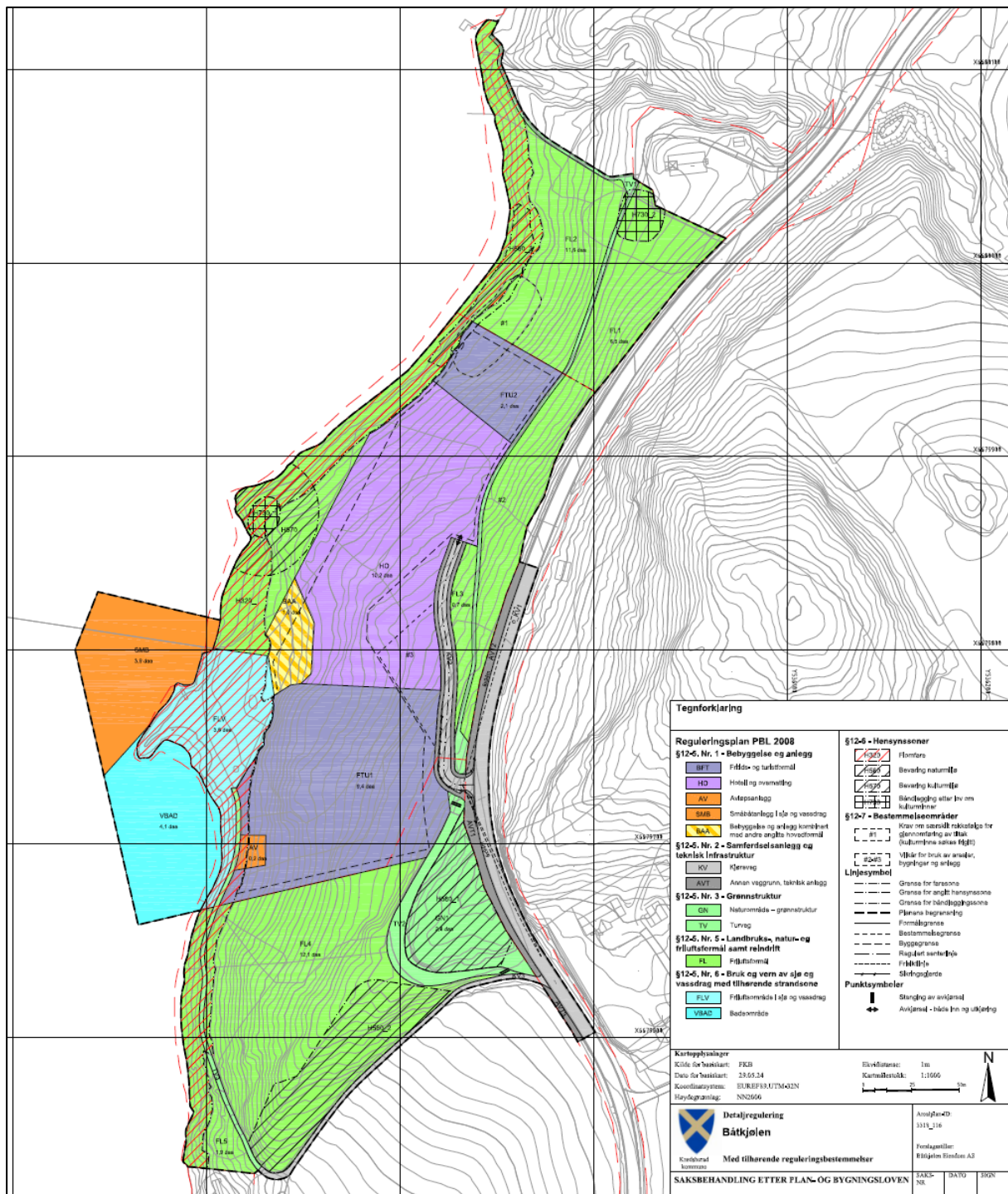


Figur 1: Veikåker gård ved Krøderen i Krødsherad kommune.

1.2. Planlagt utbygging

Det planlegges utbygging av et landskapshotell på gnr./bnr. 219/57. Plankart er vist på Figur 2. Kapasitet, utforming og plassering er ennå ikke avklart, men foreløpig illustrasjonsplan som vises i dette dokumentet, angir omtrent 80 sengeplasser fordelt på rom i hotellbygg og hytter. Dette er også lagt til grunn for dimensjoneringene og de vurderte løsningene.

Det er primært tenkt drift av landskapshotellet i sommersesongen.



Figur 2: Reguleringsplankart 19.1.26.



2. Innledende vurderinger

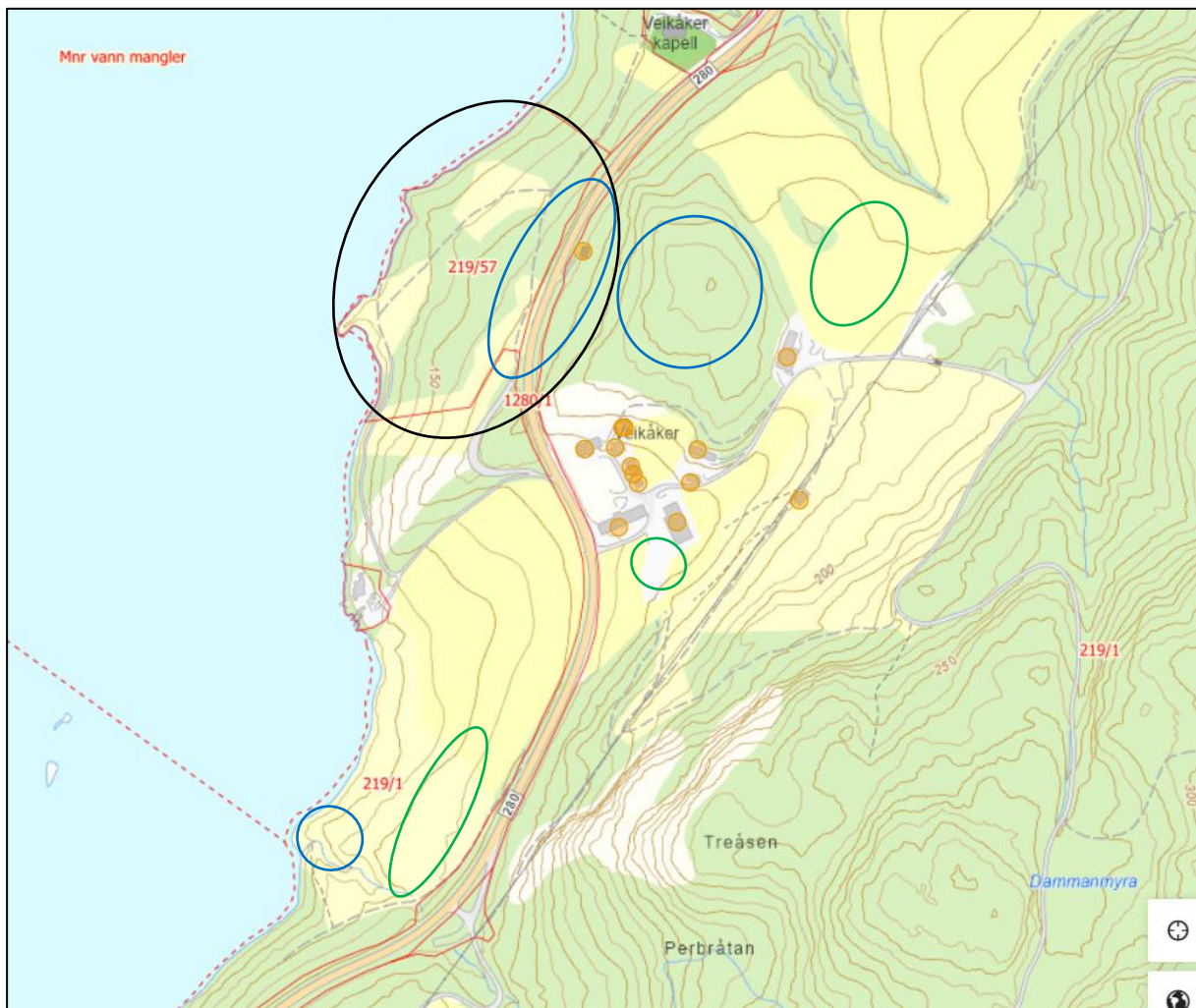
2.1. Undersøkte områder

Områdene markert med blått på Figur 4 ble undersøkt med tanke på etablering av borebrønner. Fjellområdet nord for Veikåker gård er vurdert som mulig plassering av borebrønner i fjell. Odden lenger sør, på gnr./bnr. 219/1, er en grusforekomst der det kan være mulig å etablere en brønn for uttak av grunnvann fra løsmasser. I etterkant av befaringen er også området øst for planlagt utbygging, på begge sider av Krøderfjordveien, pekt ut som mulig område for etablering av borebrønner i fjell.

I områdene markert med grønt ble det sjaktet med gravemaskin for å vurdere løsmassenes egnethet for infiltrasjon av avløpsvann.

På eiendommen der det er planlagt utbygging (gnr./bnr. 219/57) ble det gjort en vurdering av om det er dreneringslinjer innenfor området som bør hensyntas i videre planlegging. Det ble også registrert sluk og dreneringslinjer ved Veikåker gård.

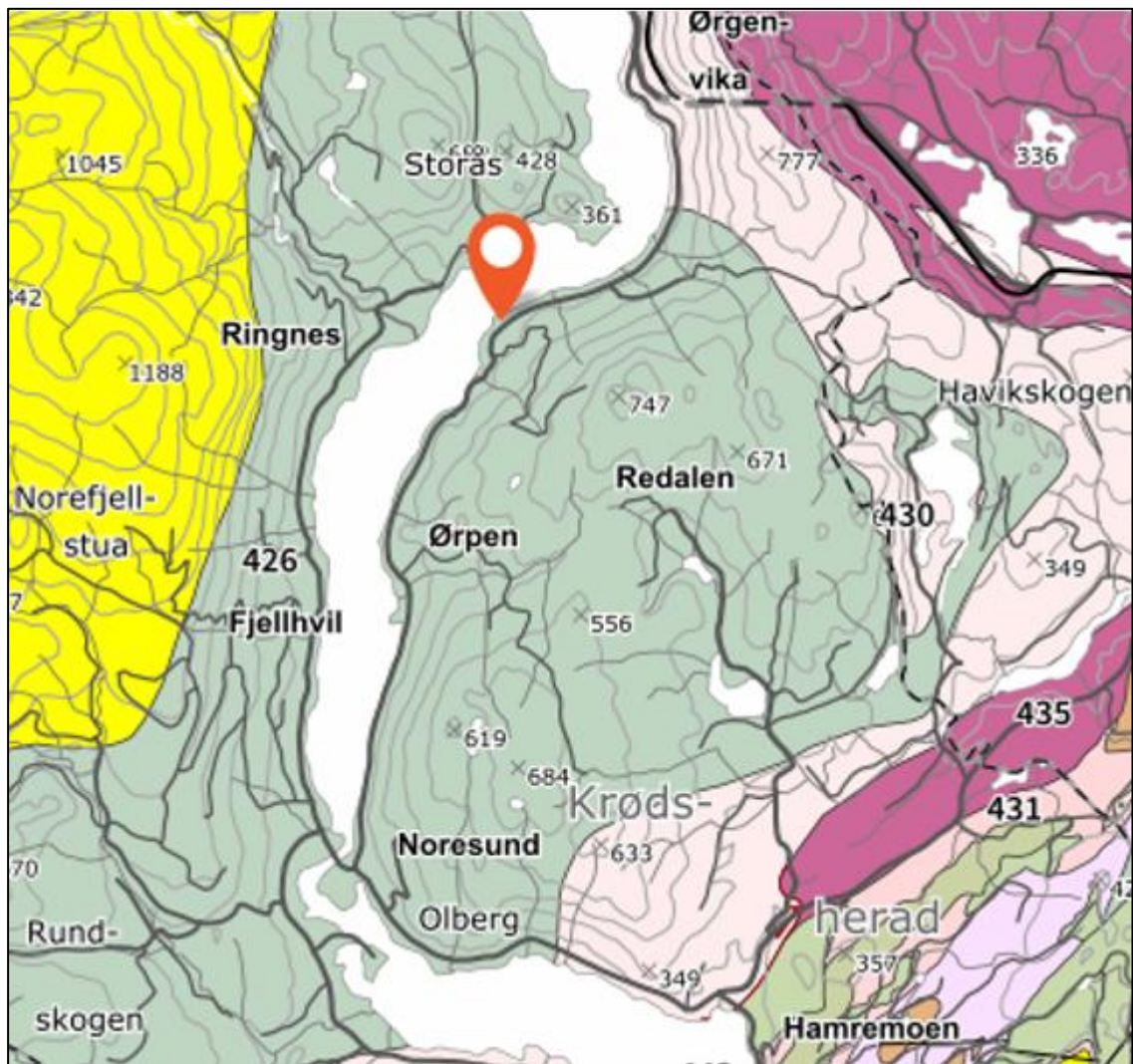
Vann- og avløpsløsninger for eksisterende bebyggelse (Veikåker gård, Veikåker kapell og hytte i Krøderfjordveien 2552) ble undersøkt, for å vurdere om nye vann- og avløpsløsninger skal dimensjoneres også for disse.



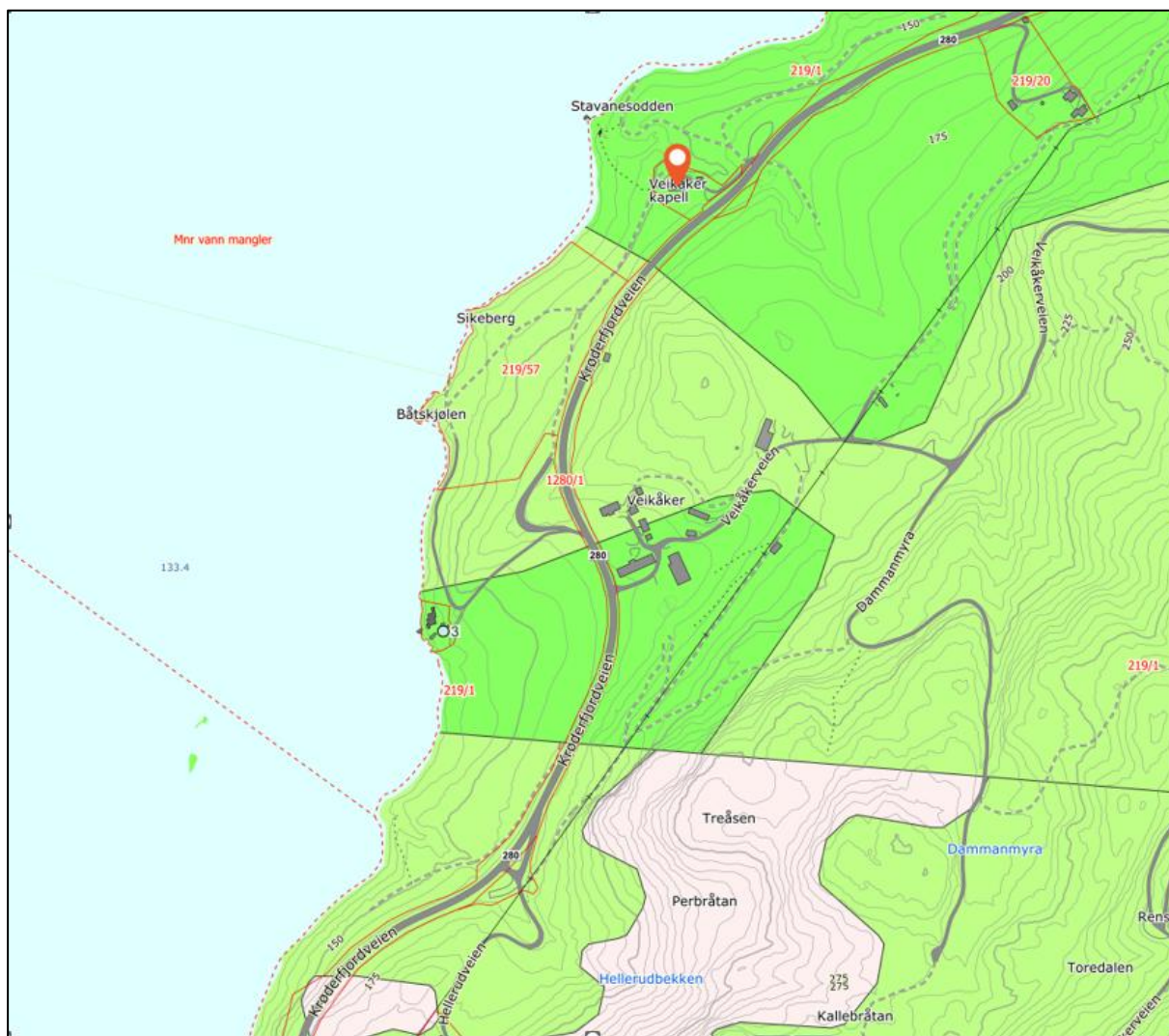
Figur 4: Undersøkte områder. Blått: vurdert mulig vannforsyning, grønt: vurdert mulig avløp, svart: overvann.

2.2. Bakgrunnsdata geologi

Berggrunnen i området består av glimmergneis. Registrerte løsmasser i NGU's kart er morenemateriale med varierende tykkelse, og bart fjell. Det er imidlertid flere sand og grusforekomster i området, som ble undersøkt nærmere på befaringen.



Figur 5: Berggrunnen i området består av glimmergneis (NGU).



Figur 6: Registrerte løsmasser i NGU's kart er morenemateriale med tykt sammenhengende dekke (mørk grønn farge), morenemateriale med tynt/usammenhengende dekke (lys grønn farge) og bart fjell (rosa farge). Registrert borebrønn i fjell er vist med turkis sirkel.

2.3. Grunnundersøkelser

2.3.1. Områder med utført sjakting

Det ble gravd 2 sjakter i hvert område markert med grønt på Figur 4, til sammen 6 sjakter. Sjakt 1 og 2 ble gravd ved sandtaket sør for Veikåker gård, sjakt 3 og 4 på dyrka mark (grasproduksjon) nordøst for gården, og sjakt 5 og 6 ble gravd på flaten vest for Krøderfjordveien (fylkesvei 280). I tillegg ble løsmassene i skjæringen ved sandtaket vurdert. 7 jordprøver ble sendt inn til kornfordelingsanalyse. Resultatene er vist i vedlegg og oppsummert i kapittel 2.3.5.

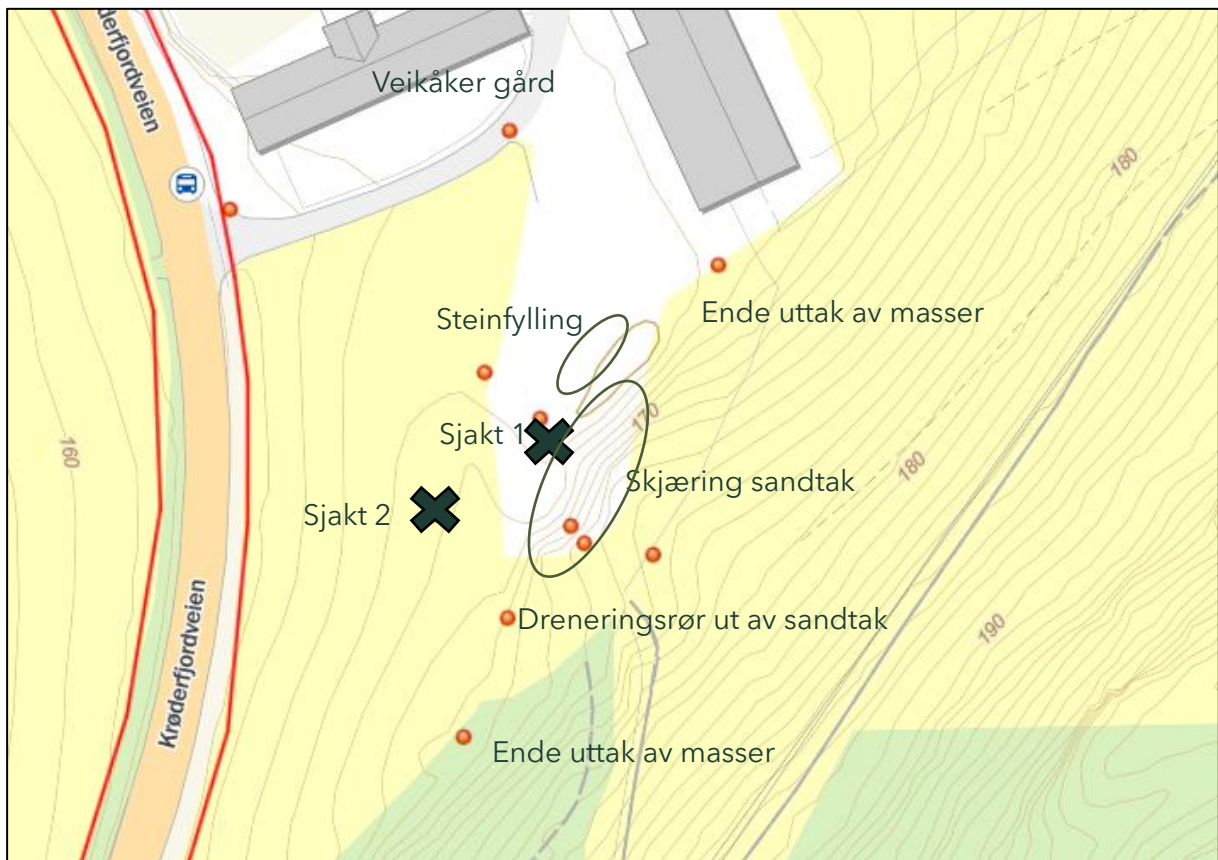
2.3.2. Sandtak

Sør for Veikåker gård ligger det et sandtak. På det høyeste er skjæringen opp mot 5-6 meter. Det er tatt ut masser på en strekning på til sammen ca. 70 meter. Den markante skjæringen i terrenget har en utstrekning på omtrent 30 meter. Kart over sandtaket med sjakter er vist på Figur 7.

Massene består av godt sortert sand, med noe innhold av større stein. Det ble også registrert ett lag med finere sand omtrent 1,5 meter under toppen. Det ble tatt ut 1 jordprøve til kornfordelingsanalyse av grovere sand omtrent 5 meter fra toppen. Det ble også tatt ut 1 jordprøve fra laget med finere sand, denne er ikke sendt inn til analyse. Bilder av sandtaket er vist på Figur 8-Figur 10.

Det er lagt et drenerør med utløp ut av sandtaket, se Figur 7 og Figur 10. I et område langs skjæringen er det fylt opp med stein og blokker, se Figur 7 og Figur 11. Denne må hensyntas/fjernes eller tettes mot ved evt. etablering av et infiltrasjonsanlegg for avløpsvann.

Massene i sandtaket virker tørre, men det kommer mye overvann ovenfra i terrenget ned mot gården. Løsmassene ovenfor består av tynt morenedekke over fjell. Se nærmere beskrivelse av overvannssituasjonen i området i kapittel 6.2. Dersom det skal etableres et infiltrasjonsanlegg må det legges slik at det ikke renner overvann inn i anlegget.



Figur 7: Grunnundersøkelser sandtak.



Figur 8: Sandtak



Figur 9: Sandtak. Godt sortert medium/grov sand, med ett lag finere sand.



Figur 10: Drensrør ut av sandtak.



Figur 11: Fylling ved sandtak.

Sjakt 1

Sjakt 1 ble gravd i bunnen av sandtaket. Det ble gravd ned til omtrent 4 meters dyp.

Det ble registrert godt sortert sand i hele profilet. Over 0,5 meter var sanden mer rødlig, og det var noen felt som var mer hardpakket enn resten. Sanden var fuktigere lengre ned i sjakten, men det var ikke noe tegn til grunnvann, heller ikke fjell.

Det ble tatt ut jordprøver til kornfordelingsanalyse på 0,5 og 3,5 meter.



Figur 12: Sjakt 1.



Figur 13: Sjakt 1.

Sjakt 2

Sjakt 2 ble gravd på gressområdet et stykke lenger ut fra sandtaket, for å undersøke massene på området med grasproduksjon. Det ble gravd ned til omtrent 2 meters dyp. Ned til omtrent 1 meter ble det registrert godt sortert sand med brun farge. Fra 1 meters dyp ble det registrert godt sortert finere sand med grå farge. Det ble tatt ut jordprøver til kornfordelingsanalyse på 1 meter og 2 meter dyp.



Figur 14: Sjakt 2.

2.3.3. Dyrka mark

Det ble gravd 2 sjakter i området med grasproduksjon ved låven nordøst for Veikåker gård, se Figur 15. Området var bløtt, og det kommer en del vann ovenfra i terrenget. Se Figur 16. Grunnforholdene vurderes dårlig egnet til infiltrasjon av avløpsvann.



Figur 15: Sjakt 3 og 4.

Sjakt 3

Sjakt 3 ble gravd ned til 1-1,5 meters dyp. Det ble registrert et lag med leire/silt/finstoff, over grov sand med en del større stein. Grunnvann rant ut i bunnen av sjakten fra de grove massene. Det ble ikke tatt ut jordprøver fra sjakt 3.



Figur 16: Dyrka mark (grasproduksjon) ved sjakt 3 og 4.



Figur 17: Sjakt 3. Finkornige masser med grovere vannførende masser under.

Sjakt 4

Sjakt 4 ble gravd høyere opp i området for å undersøke om det var like bløtt. Sjakten kunne nok med fordel ha blitt gravd litt lenger nord, på grunn av kort avstand til fjell. Det var fjell i dagen sør for sjakten, på den andre siden av grusvegen.

Sjakten ble gravd ned til omtrent 2 meters dyp. Det ble registrert finsand over et lag med svært grov sand og mye store stein. På 2 meters dyp rant det grunnvann i bunnen av sjakten. Gravemaskinfører antok at det ikke var langt ned til fjell.

Det ble tatt ut jordprøve fra finsanden og fra den grove sanden lenger ned i profilet. Disse er ikke sendt inn til analyse.



Figur 18: Sjakt 4. Fjell i dagen rett i nærheten.



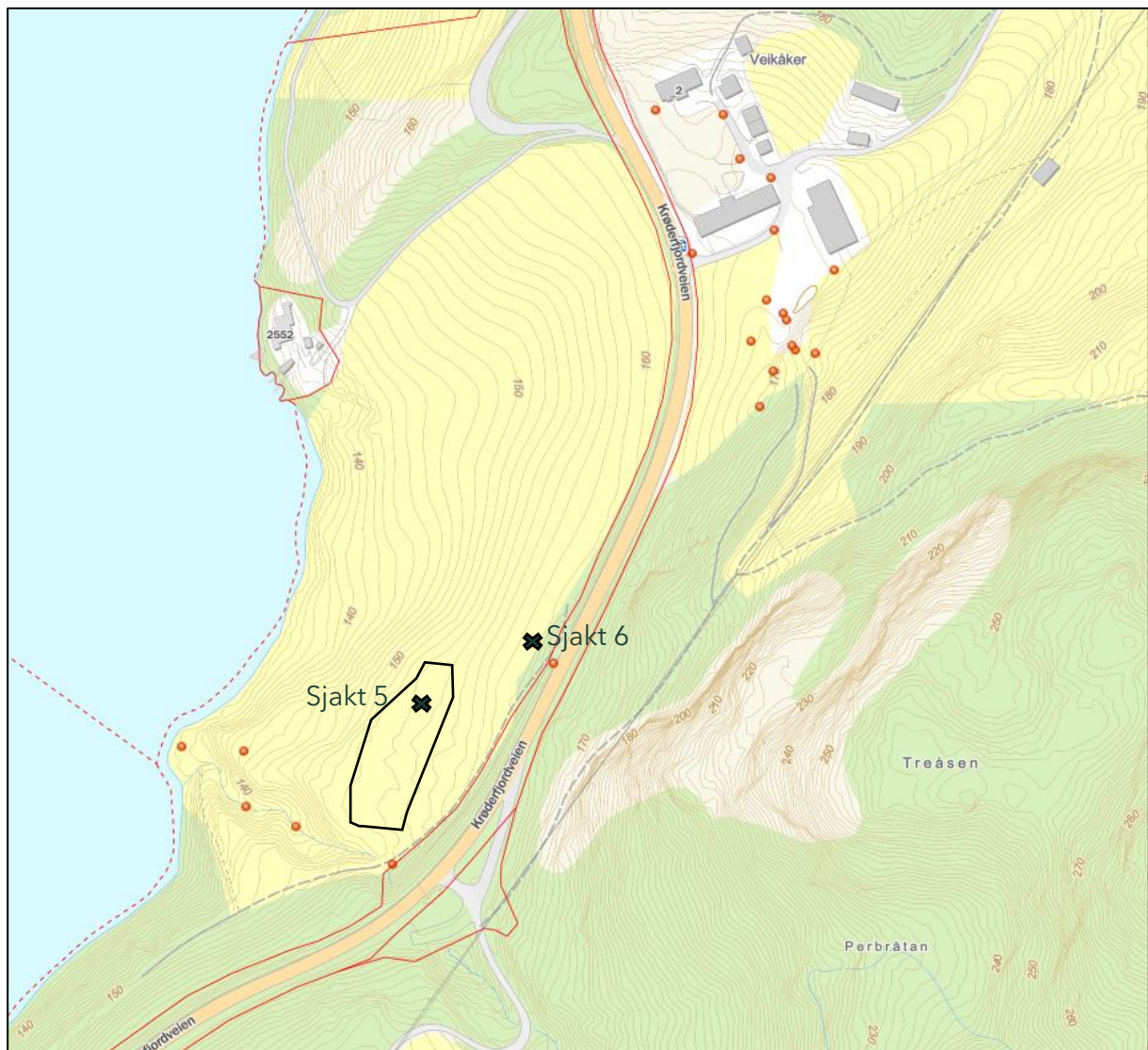
Figur 19: Sjakt 4. Finkornig sand over og grovere sand med større stein under. Grunnvann i bunnen av sjakten.

2.3.4. Nedenfor Krøderfjordveien

Sjakt 5 og 6 ble gravd på flatene nedenfor Krøderfjordveien, litt sør for Veikåker gård. Se Figur 20.

Sjakt 5

Sjakt 5 ble gravd ned til omtrent 2 meters dyp. Det ble registrert grusig sand/sandig grus. Mot bunnen var det mye blokk/stor stein i sanda. Det ble ikke registrert grunnvann eller fjell. Det ble tatt ut jordprøver til kornfordelingsanalyse fra 1 meter og 2 meters dyp.



Figur 20: Sjakt 5 og 6. Svart polygon markerer en flate ved sjakt 5 som anses som aktuell for etablering av infiltrasjonsanlegg.



Figur 21: Sjakt 5.



Figur 22: Sjakt 5. Jordprøve fra omtrent 1 meters dyp.



Figur 23: Jordprøve sjakt 5, fra omtrent 2 meters dyp.

Sjakt 6

Sjakt 6 ble gravd ned til omtrent 2 meters dyp. Det ble registrert et lag med finere masser (leire/silt?) ned til omtrent 0,8 meter, og sandmasser under.

Leirelag ned til 0,8 meter med sand under, rant vann ut fra leirelaget.

Det ble tatt ut jordprøve fra ca. 2 meter, denne er ikke sendt til kornfordelingsanalyse.



Figur 24: Sjakt 6. Finkornige masser ned til omtrent 0,8 meter. Grunnvann i bunn på omtrent 2 meters dyp.



Figur 25: Sjakt 6. Finere masser i toppen.

2.3.5. Kornfordelingsanalyser

Resultat fra kornfordelingsanalysene er vist i Tabell 1. Kornfordelingsdiagrammer og infiltrasjonsdiagrammer ligger i Vedlegg 1: Kornfordelingsanalyser. Prøvene fra sandtaket hadde sorteringsgrad $S_0 < 5$, og hydraulisk ledningsevne (K-verdi) er beregnet med Hazens formel. Prøvene nedenfor Krøderfjordveien hadde $S_0 > 5$ og K-verdi er beregnet med Gustafsons metode.

Resultatene benyttes for videre dimensjonering og prosjektering av infiltrasjonsanlegg.

Tabell 1: Resultater kornfordelingsanalyser.

Prøvested	Sjakt	Dybde (m)	Type masser	Klasse	K-verdi (m/d)
Sandtak	Sandtak skjæring	5	Sand	2/3	55,2
Sandtak	1	0,5	Sand	2	49,7
Sandtak	1	3,5	Sand	3	69,7
Sandtak	2	1	Sand	3	85,3
Sandtak	2	2	Sand	2	15,6
Nedenfor Krøderfjordveien	5	1	Grusig sand	2	162,5
Nedenfor Krøderfjordveien	5	2	Sandig grus	1	133,7

2.4. Eksisterende vann- og avløpsløsninger i området

2.4.1. Veikåker gård

Ifølge Jostein Carlsen som jobber som gårdsgutt på Veikåker gård, ligger det et infiltrasjonsanlegg på plenen mellom hovedhuset og låven. Det ligger 3 kummer på plenen som vi antar hører til infiltrasjonsanlegget. Kummene har tykke betonglokk som er delvis gjengrodd av plen, og var ikke mulig å få åpnet på befaringen.

Grunneier har ikke fått informasjon om vannforsyningen på Veikåker gård fra tidligere eier. Det er antatt at vannforsyningen kommer fra en borebrønn i fjell.

Brønnen ble ikke funnet under befaringen. Det kan være at den ligger mellom hovedhuset på gården og fylkesveien, under en betongkum som det ikke var mulig å åpne.

Det ble tatt ut 1 vannprøve fra vannforsyningen på gården. Prøven ble tatt ut i en tappekran i sauefjøsset. Det ble ikke analysert for bakterier. Analyseresultatene er vist i Figur 26. Verdier som ikke er iht krav i drikkevannsforskriften er skrevet med røde tall. Lav pH og lav konduktivitet, samt høyt fargetall, kan indikere at dette vannet kommer fra en brønn i løsmasser.

Antatt vann- og avløpsløsning for gården er vist på Figur 27.

Ifølge gårdsgutten kan det være at noe vann på gården kommer fra en kum som står ved en bekk i krysset Veikåkerveien/Dammanmyra. Vannet i kummen var svært brunt. Bilder av kummen er vist på Figur 28.

Dersom gården skal brukes til bolig/besøkende framover bør eksisterende vannforsyning utredes nærmere. Eventuelt bør gården knyttes til ny felles vannforsyning.

Referanse: 6343437-01 Veikåker gård

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-06200219	Prøvetakingsdato:	19.06.2024
Prøvetype:	Drikkevann	Prøvetaker:	Tove Wahl Robertsen
Prøvemerking:	Drikkevann Veikåker gård	Analysestartdato:	20.06.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode	Grenseverdi
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.4		1	0.2	NS-EN ISO 10523	6.50 - 9.50
Fargetall	21	mg Pt/l	2	15%	NS-EN ISO 7887:2011 Method C	max 20
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.04	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888	max 250
* Lukt/smak	1 - Ingen				NMKL 183 Mod	
Fluorid (F)	0.067	mg/l	0.05	30%	EPA Metod 340.3	max 1.50
Klorid (Cl)	<1.0	mg/l	1		EPA Metode 325.2	max 250
Ammonium (NH4-N)	0.0060	mg/l	0.005	40%	NS-EN ISO 11732	max 0.50
Nitrat (NO3-N)	0.018	mg/l	0.005	30%	NS-EN ISO 13395	max 50
Nitritt (NO2-N)	<0.0020	mg/l	0.002		NS-EN ISO 13395	max 0.50
a) Aluminium (Al), direkte	0.27	mg/l	0.001	35%	SS-EN ISO 17294-2:2016	max 0.20
a) Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	max 10
a) Jern (Fe), direkte	0.12	mg/l	0.0003	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	max 0.20
a) Kalsium (Ca), direkte	2.5	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	
a) Mangan (Mn), direkte	0.0033	mg/l	5e-005	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	max 0.05
a) Natrium (Na), direkte	0.89	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	max 200

Krav/Forskrift: Drikkevannsforskriften (2017)_V2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Figur 26: Analyseresultater drikkevannskilde Veikåker gård.



Figur 27: Eksisterende vann og avløp på Veikåker gård. Antatt infiltrasjonsanlegg er vist med grønn sirkel. Antatt borebrønn er vist med blå sirkel.



Figur 28: Mulig eldre vannkilde for gården, kum med vanninntak fra bekk.

2.4.2. Veikåker kapell

Ved Veikåker kapell ble det observert 2 utvendige kraner. Det er ikke kjent om det er innlagt vann i kapellet. Det ble ikke funnet avløpsanlegg eller brønn i nærheten. Etter befaringen kom det fram i en kulturminnerapport for Veikåker at det går en vannledning gjennom planområdet mellom Båtkjølen og Veikåker kapell. Antatt vannledningstrase er vist på Figur 30. Det er ikke kjent hvor brønnen ligger. Vannkvalitet og kapasitet i brønnen er heller ikke kjent.

Områdebeskrivelse

Planområdet ligger langs innsjøen Krøderens østre kant, ved gården Veikåker, og strekker seg fra fylkesvei 280 ned til vannet. Området er preget av gammel gjengrodd beitemark med blandingsskog. Nede ved Krøderen vokste det flere voksne oretrær, mens lenger opp i planområdet var det en rekke markante bjørketrær (se figur 3). Ved neset Båtskjølen er det en fin strand. Her ble det i 2010 bygget et båtopptrekk, og området innenfor er da blitt planert med gravemaskin. Gjennom planområdet er det gravd en vannledning som går bort til Veikåker kapell, nord for planområdet. Den kan i dag bare sees som en smal terrasse som følger terrenget bortover.

Figur 29: Utsnitt fra kulturminnerapport for Veikåker.



Figur 30: Utsnitt fra høydedata og flyfoto mellom Veikåker kapell og Båtskjølen. Antatt trase vannledning er markert med gult på flyfoto.

Ifølge kommunen er det toalett ved kapellet, knyttet til tette tanker som tømmes en gang per år. Det antas at toalettet ligger i teknisk bygg nordøst for kapellet.

2.4.3. Krøderfjordveien 2552

I NGU's grunnvannsdatabase er det registrert 1 borebrønn i fjell i nærheten av planområdet, se Figur 6. Brønnen ligger ved hytta i Krøderfjordveien 2552. Den ble boret i 2021 og er 90 meter dyp. Det er tatt 1 vannprøve fra brønnen, i 2022. Resultatene er vist i Figur 31. Fluoridverdi på 1,9 mg/l er høyere enn grenseverdien i drikkevannsforskriften (1,5 mg/l). Det er lave verdier for jern og mangan. Kalsiuminnholdet er høyt (47 mg/l). Kimtall er over tiltaksgrensen i drikkevannsforskriften, men høyt kimtall regnes som normalt i nye brønner. Natriuminnhold på 14 mg/l kan indikere påvirkning fra enten veisalt eller fra marin leire.

For hytta ble det etablert tett tank for avløpsvann og et gråvannrensaneanlegg fra leverandøren Fann, for 2-3 år siden.



eurofins

Vannshop Eurofins Environment
Kverhusvegen 16
2743 Harestua
Attn: Jøran Sundvoll




Eurofins Environment Testing Norway (Moss)
F. reg. NO9 851 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-094464-01

EUNOMO-00348028

Prøvemottak: 21.09.2022
Temperatur: 21.09.2022-26.09.2022
Analyseperiode:
Referanse: Vannshop - ordre 2004451 bet.ref. 35450645

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09210803	Prøvetaksdato: 20.09.2022
Prøvetype: Drikkevann	Prøvetaker:
Prøvemerkning: Jøran Sundvoll	Analysestartdato: 21.09.2022
WS-2004451-005165	

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	8.3		1	0.2	NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	33.2	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.22	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Fargetall	2.0	mg Pt/l	2	25%	NS-EN ISO 7887:2011 Method C
Fluorid (F)	1.9	mg/l	0.05	15%	EPA Metod 340.3
Nitrat (NO3-N)	0.0055	mg/l	0.005	30%	NS-EN ISO 13395
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
* Hardhet	7.3	°dH	0.02		Kalkulering
Jern (Fe) direkte	0.022	mg/l	0.0003	15%	NS-EN ISO 17294-2:2016
Mangan (Mn) direkte	0.024	mg/l	0.0002	15%	NS-EN ISO 17294-2:2016
Kalsium (Ca) direkte	47	mg/l	0.05	20%	NS-EN ISO 17294-2:2016
Kimfall 22°C	130	cfu/ml	1	72-230	NS-EN ISO 6222
E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
Koliforme	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
Magnesium (Mg) direkte	3.3	mg/l	0.02	15%	NS-EN ISO 17294-2:2016
Natrium (Na) direkte	14	mg/l	0.02	15%	NS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:
*Fluorid og kimfall er over anbefalte verdier. Se vedlegg.

Figur 31: Analyseresultater borebrønn i fjell i Krøderfjordveien 2552.

2.5. Avløp

Innledningsvis i prosjektet ble følgende løsninger vurdert som aktuelle for planområdet:

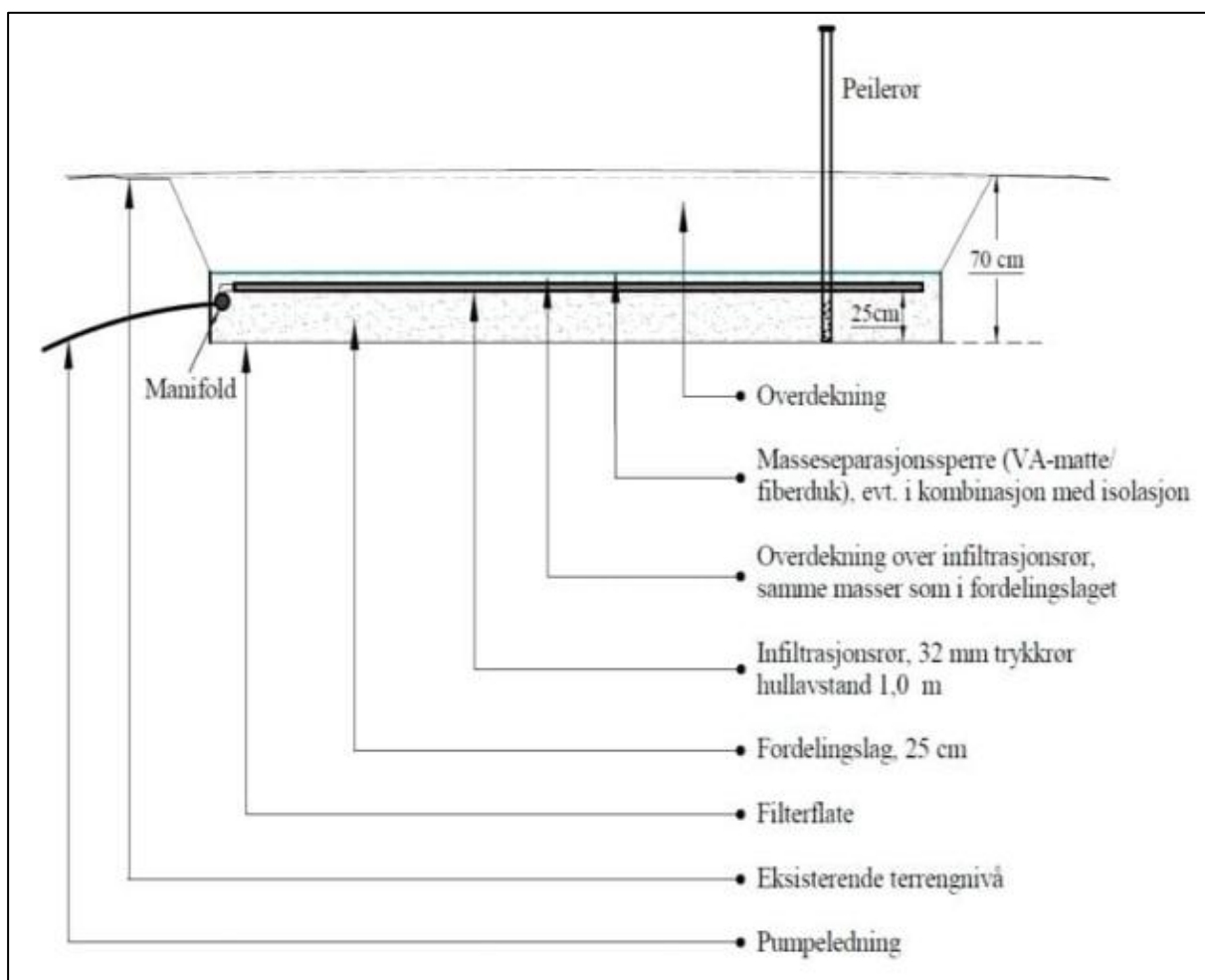
- Lokal avløpsløsning basert på infiltrasjon
- Lokalt biologisk kjemisk renseanlegg
- Sjøledning til Søndre Snersrud

Løsningene er beskrevet nærmere i kapitlene under. Etter innspill fra kommunen og ønske fra oppdragsgiver ble det gjort en enkel kostnadsvurdering av alternativene for å kunne vurdere dem opp mot hverandre med tanke på økonomi og kostnader.

2.5.1. Lokal avløpsløsning basert på infiltrasjon

Basert på utførte grunnundersøkelser anbefales infiltrasjonsanlegg i stedlige løsmasser som renseløsning, dersom det skal etableres et lokalt renseanlegg. Infiltrasjonsanlegget kan etableres enten i området ved sjakt 5 nedenfor Krøderfjordveien, eller ved sandtaket.

Infiltrasjonsanlegg er godt egnet til turistbedrifter med varierende belastning.

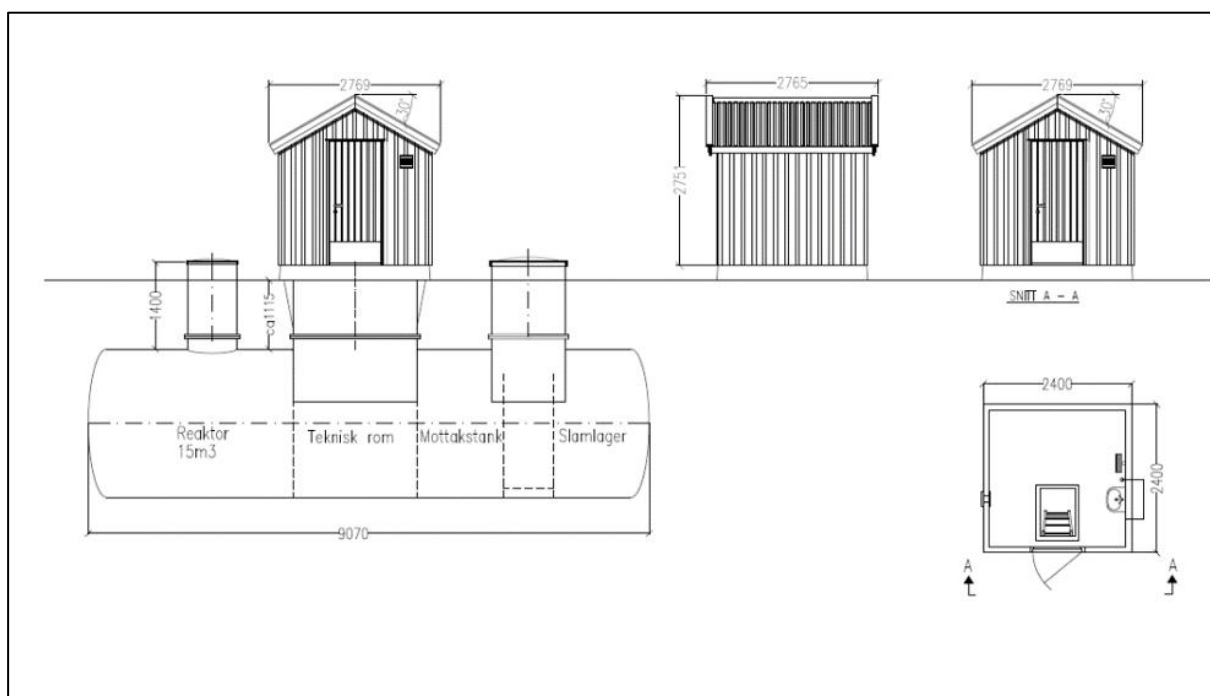


Figur 32: Prinsippskisse infiltrasjonsanlegg. Fra VA miljøblad nr. 59.

2.5.2. Lokalt biologisk kjemisk renseanlegg

Det kan eventuelt etableres et biologisk kjemisk anlegg innenfor planområdet. Fordelen med et biologisk kjemisk renseanlegg er at plasseringen ikke avhenger av grunnforholdene, og at det derfor kan etableres vesentlig kortere ledningsanlegg.

Ulempene er blant annet høyere etableringskostnader for selve renseanlegget, mulige driftsproblemer på grunn av varierende belastning, og mer behov for drift og vedlikehold sammenlignet med et infiltrasjonsanlegg.



Figur 33: Prinsippskisse - nedgravd biologisk kjemisk renseanlegg med overbygg. Dimensjonert for 100 pe.

2.5.3. Kommunal overtakelse/krav til avløpsanlegg

Det er antatt at tilknytningen vil bli i størrelsesorden 90 - 100 pe, se kapittel 3. Renseanlegget vil bli omfattet av kapittel 13 i forurensningsforskriften. I henhold til Krødsherad kommunes hovedplan for VA skal kommunen overta drift av alle kapittel 13 renseanlegg. Ifølge Tilsynet for små avløpsanlegg¹ vil ikke kommunen komme med

¹ De syv kommunene Drammen, Hole, Holmestrand, Krødsherad, Lier, Modum og Øvre Eiker samarbeider om tilsyn og oppfølging av små avløpsanlegg. Tilsynskontoret gir bistand til deltakerkommunene i spørsmål vedrørende små avløpsanlegg.

føringer for anleggstyper etc., men det forventes at man vurderer best mulige løsninger for området med tanke på både etableringsfasen og driftsfasen.

2.5.4. Sjøledning til Søndre Snersrud

Krødsherad kommune ønsker å spille inn et alternativ til å etablere avløpsrenseanlegg omfattet av kapittel 13 i forurensningsforskriften. Det er kommet opp et forslag om å etablere en sjøledning fra Veikåker til Søndre Snersrud hvor kommunen har offentlig avløpsnett. Tilsynet for små avløpsanlegg v/Nina Alstad Rukke anbefaler dialog med kommunen for å vurdere om det kan etableres sjøledning for avløpsvann som tilknyttes kommunens avløpsanlegg.

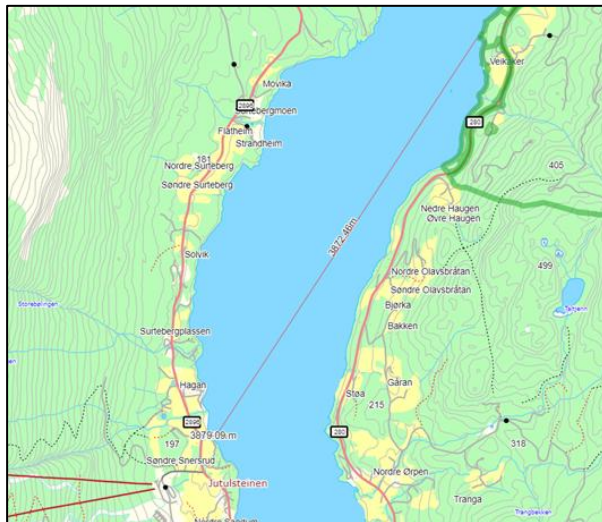
Bakgrunnen for forslaget er at det er dårlig infiltrasjonsgrunn i selve planområdet, og at det vil beslaglegge mindre areal på Båtkjølen dersom det ikke etableres avløpsanlegg der. På spørsmål om det også kan legges vannledning fram til Søndre Snersrud og om det er kommunal vannforsyning der, har kommunen svart at de i utgangspunktet har vann dit de har avløp, og at de er usikre på om det er regningssvarende med vannledning.

Avstanden fra Veikåker til Søndre Snersrud er ca. 3,9 km i luftlinje, se Figur 34. Antatt lengde på sjøledning er 4,2 km.

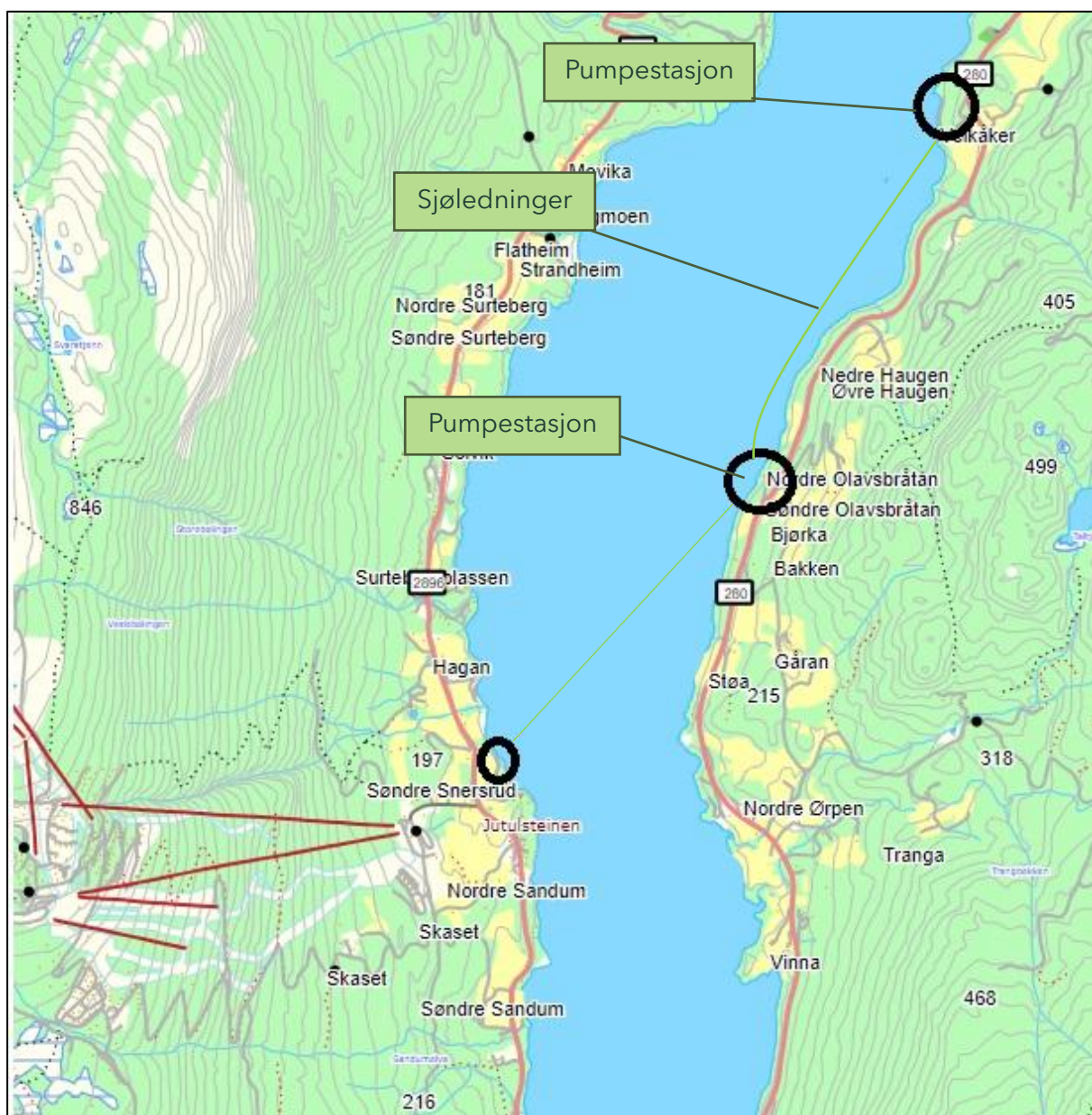
Det bør etableres en buffertank som gjør det mulig å pumpe gjennom ledningen minimum 1,5 ganger. Dette utgjør omtrent 20 m³ ved ledningsdimensjon Ø75 mm.

Ved sesongslutt må det vurderes om det skal pumpes gjennom med rent vann, for å unngå at spillvann blir stående i buffertank eller ledningsnett over lengre tid.

Kommunen vurderer tilknytning av eksisterende bebyggelse ved Olavsbråten/Bjørka, se Figur 35. Tilknytning av eksisterende bebyggelse på vestsiden av Krøderen kan også vurderes, se Figur 36.



Figur 34: Alternativ løsning, sjøledning for avløp til Søndre Snersrud. Avstand omtrent 3,9 km i luftlinje.



Figur 35: Alternativ med flere tilknytninger til sjøledning.



Figur 36: Alternativ med flere tilknytninger til sjøledning.

2.5.5. Innledende kostnadsvurdering

Etter ønske fra Krødsherad kommune og oppdragsgiver er det gjort en enkel kostnadsvurdering av alternativene for avløpsløsning.

Kostnadsvurderingene kan brukes til å vurdere alternativene opp mot hverandre, men er ikke å regne som kostnadsestimat for etablering av løsningene. Kostnadsvurderingene er satt opp uten mva. Det er antatt at det skal etableres omtrent 300 meter avløpsledning fra planlagt bebyggelse fram til avløpsløsningen.

Ledningsdimensjoner kan ha mye å si for kostnadene, særlig på sjøledninger.

Driftskostnader over tid og levetid på lokal avløpsløsning bør også vurderes.

For en turistbedrift med lavt belegg og lavt vannforbruk i lengre perioder, anbefales lokal løsning for vann og avløp.

2.5.5.1 Lokalt infiltrasjonsanlegg

Ved etablering av infiltrasjonsanlegg må det legges pumpeledning for spillvann fra hotellbygget. Forslag til traseer er vist på Figur 37. Til området ved sjakt 5 er det omtrent 550 meter med pumpeledning. Til sandtaket er det omtrent 475 meter med pumpeledning. Traseen må krysse Krøderfjordveien. Kostnad for pumpeledningen er estimert til kr 2 500 eks. mva per løpemeter.

Kostnad for etablering av infiltrasjonsanlegg i stedlige løsmasser, er estimert til omtrent 2 000 kr per m². Det er forutsatt omtrent 100 pe med et vannforbruk på 150 l/pe og døgn, og en filterflate på omtrent 300 m² som kan infiltrere 50 l/m² og døgn på grunn av varierende belastning. Prisen er hentet fra en entreprenør i Hemsedal med erfaring med infiltrasjonsanlegg i stedlige løsmasser.

Det er kun gjort en kostnadsvurdering for etablering av infiltrasjonsanlegg ved sjakt 5. Det er noe kortere til sandtaket, men traseen må krysse Krøderfjordveien. Det antas at kostnad for infiltrasjonsanlegg ved sandtaket vil være i omtrent samme størrelsesorden som anlegg ved sjakt 5.

Tabell 2: Kostnadsestimat - infiltrasjon ved sjakt 5.

Tiltak	Kostnadsestimat	Antall	Sum
Pumpeledning til infiltrasjonsanlegg (løpemeter)	2 500	550	1 375 000
Avløpsledninger internt (løpemeter)	2 500	300	750 000
Infiltrasjonsanlegg (m2)	2 000	300	600 000
Slamavskiller 25 m3 våtvolum	150 000	1	150 000
Pumpestasjon (nedgravd)	300 000	1	300 000
Søk, prosjektering, utslippstillatelse	250 000		250 000
SUM			3 175 000
Rigg og drift, uforutsett, usikkerhet, prisstigning	25 %		793 750
SUM			3 968 750



Figur 37: Infiltrasjonsanlegg på flaten ved sjakt 5 - omtrent 550 meter ledning

2.5.5.2 Biologisk kjemisk renseanlegg

Kostnad for biologisk kjemisk renseanlegg avhenger av hvilken leverandør og anleggstype som velges. Det er hentet inn pris fra en leverandør på et nedgravd anlegg med overbygg, og lagt til noe for frakt og reisekostnader for montører.

	Kostnadsestimat	Antall	Sum
Biologisk kjemisk renseanlegg	1 500 000	1	1 500 000
Avløpsledninger internt inkl. utslippsledning (løpemeter)	2 500	400	1 000 000
Søk, prosjektering, oppfølging, utslippstillatelse	250 000		250 000
SUM			2 750 000
Rigg og drift, uforutsett, usikkerhet, prisstigning	25 %		687 500
SUM			3 437 500

2.5.5.3 Sjøledning Krøderen

Estimert kostnad per ledningsmeter sjøledning avløp er satt til kr. 800 eks. mva, basert på 2 tilbud som ble gitt på sjøledning ved Mårvik renseanlegg, medio 2023. Det er forutsatt ledningsdimensjon Ø75 mm.

Kostnaden for oppdragsgiver avhenger av om kommunen skal etablere deler av ledningsstrekket i Krøderen. Dette må avklares med kommunen.

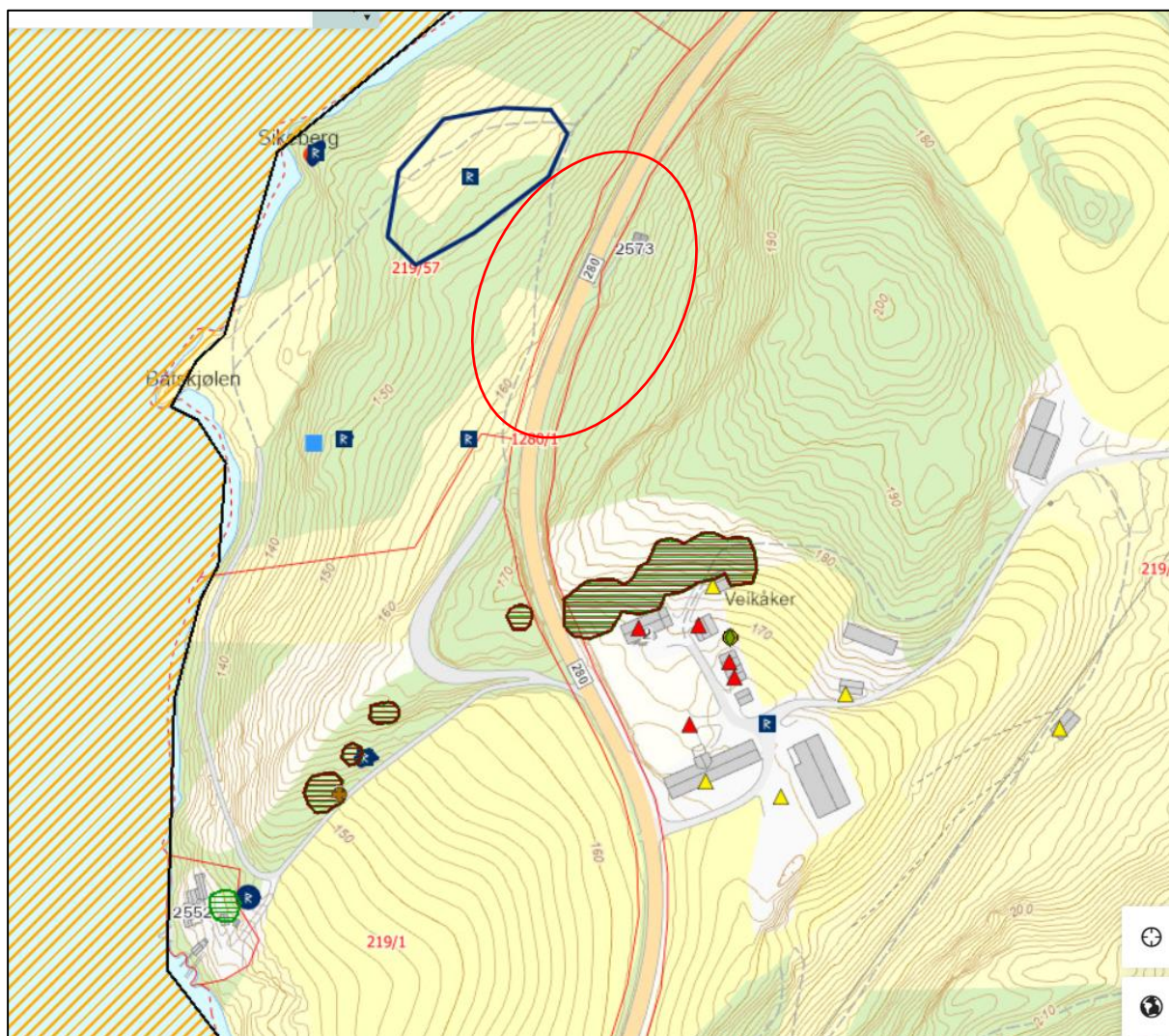
Tabell 3: Kostnadsestimat - sjøledning.

	Kostnadsestimat	Antall	Sum
Sjøledning (løpemeter)	800	4 200	3 360 000
Avløpsledning internt (løpemeter)	2 500	300	750 000
Buffertank 20 m3	150 000	1	150 000
Pumpestasjon	600 000	1	600 000
Søk, prosjektering	500 000		500 000
SUM			4 860 000
Rigg og drift, uforutsett, usikkerhet, prisstigning	25 %		1 215 000
SUM			6 075 000

2.6. Lokal vannforsyning

Området øst for planlagt utbygging (Figur 38) og odden ved bekkeutløp til Krøderen sør for gården (Figur 39) er vurdert som mulige framtidige områder for etablering av vannforsyning.

Det kan etableres 2-3 borebrønner i fjell mellom Krøderen og riksveien, eventuelt også på østsiden av Krøderfjordveien. Ut fra analyseresultatet fra hytta i Krøderfjordveien, kan det være at grunnvannet er påvirket av veisalt, og at det er nødvendig med avherding og rensing for fluorid. Berggrunnen består av glimmergneis som kan være massivt med lav vanngiverevne.

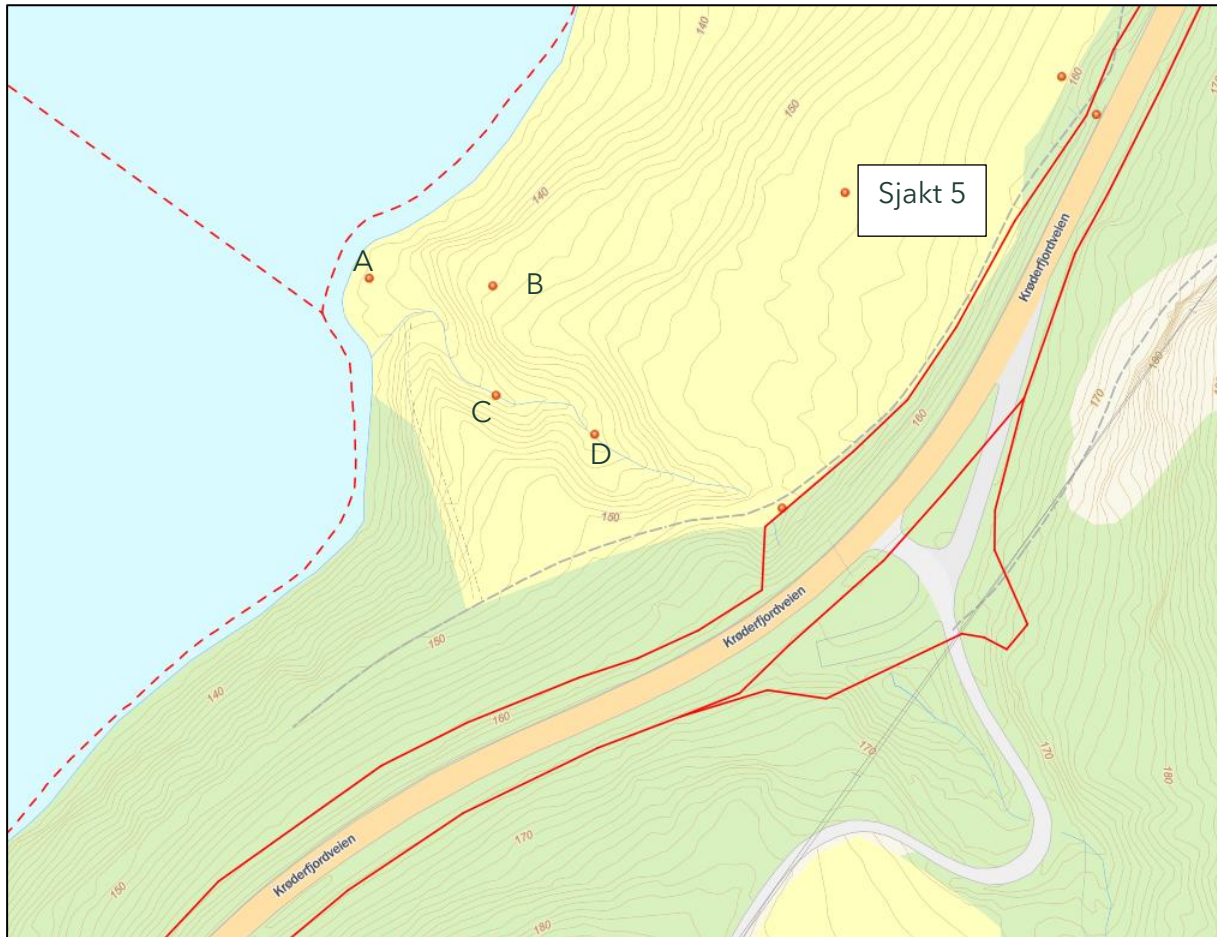


Figur 38: Aktuelt område for etablering av borebrønner i fjell er markert med rød sirkel. Brun skravur viser områder med hule eiker.

Ved sjakt 5 ble det registrert sandig grus/grusig sand, med stor stein og blokk fra 1,5 til 2 meter dyp. På grunn av tett skog var det ikke mulig å grave noe nærmere bekken på befaringen. Det er antatt at løsmassene langs bekken også består av grus/sand, og at avsetningen nederst mot Krøderen kan være egnet for en løsmassebrønn. På befaringen ble bekken gått opp for å se etter tegn til fjell. Området består av tett vegetasjon og bekken har skjært seg godt ned i terreng og løsmasser. Langs bekken og i bekkeløpet ble det registrert stein og blokk. Det ble ikke funnet tegn til fjell.

Området merket A vurderes å ha størst potensiale for uttak av grunnvann fra løsmasser. Potensialet må evt. undersøkes ved etablering av en odex-boring med stor borerigg, for uttak av vann og grusprøver ned til anslagsvis 10 - 15 m under terrengnivå.

Ved evt. etablering av et infiltrasjonsanlegg for rensing av avløpsvann i området fra sjakt 5 og sørover, vil det ikke være aktuelt med grunnvannsuttak i løsmasser ved pkt. A.



Figur 39: Mulig grunnvannsforekomst i grusforekomst ved utløp av bekk til Krøderen, ved pkt. A.



Figur 40: Punkt A.



Figur 41: Punkt B.



Figur 42: Punkt C.



Figur 43: Punkt D.

2.6.1. Plangodkjenning

Vannforsyningssystemet skal produsere mer enn 10 m³ drikkevann i maks døgn, og det må søkes om plangodkjenning til Mattilsynet dersom det skal etableres lokal vannforsyning.

2.6.2. Kommunal vannforsyning

Det er mulig at det kan legges kommunal vannforsyning sammen med sjøledning for avløp. Det antas at det må etableres en trykkøkningstasjon ved Veikåker, eventuelt et lite høydebasseng. Ved lange sjøledninger og lavt forbruk er det fare for lang oppholdstid i ledningene, som kan påvirke lukt og smak.

3. Dimensjoneringsgrunnlag VA-løsning

Dimensjoneringsgrunnlaget er basert på illustrasjonsplan vist i Figur 4. Planlagt utbygging omfatter et landskapshotell med 22 rom og 7 hytter, samt restaurant/matservering. I tillegg kan det vurderes om avløpsrenseanlegg og vannforsyning skal dimensjoneres for Veikåker gård og Veikåker kapell. Hytta i Krøderfjordveien har nytt anlegg og er ikke aktuell for tilknytning til nytt renseanlegg.

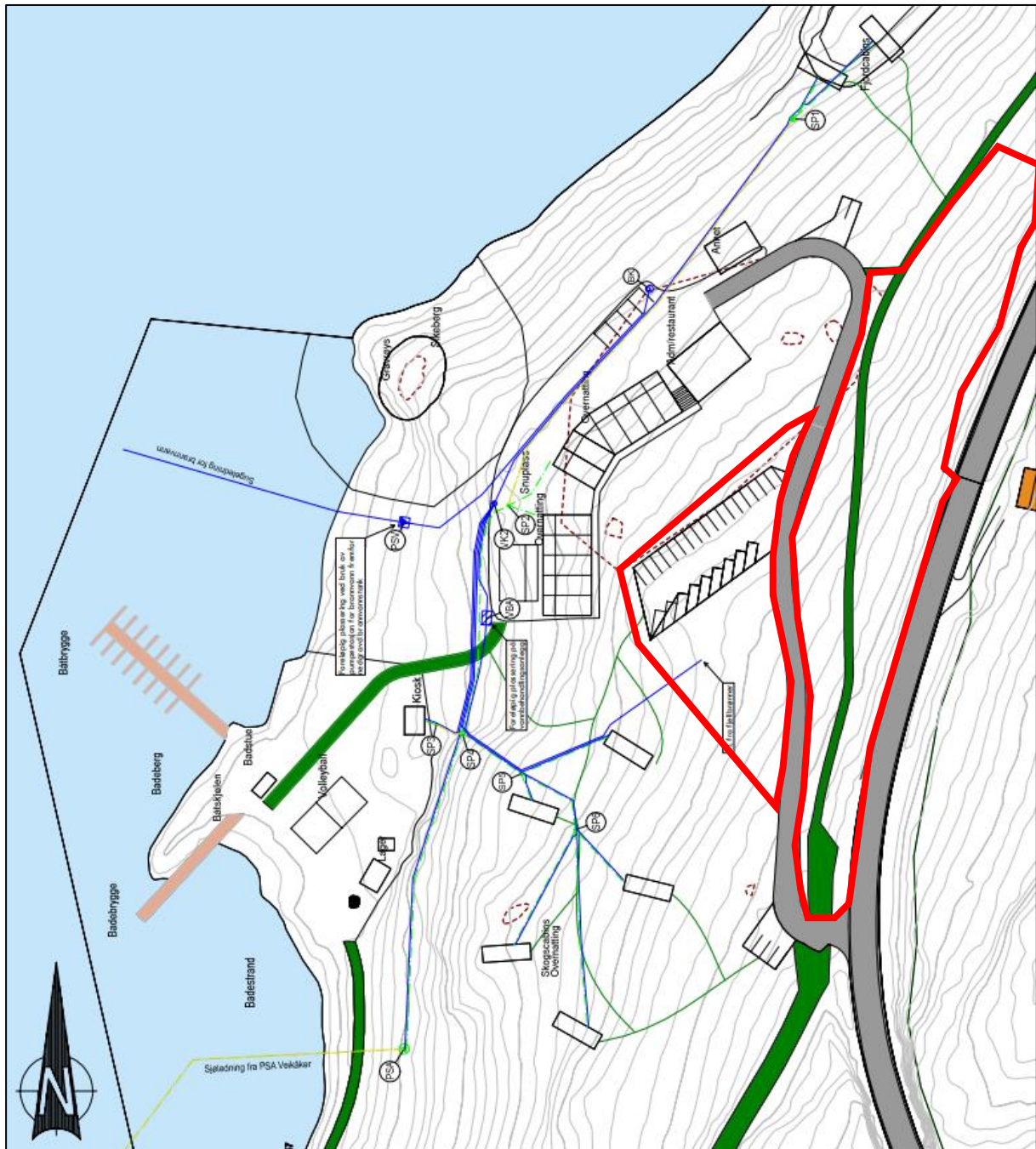
Belastningen vil variere gjennom året. Det er primært tenkt drift i sommersesongen.

Tabell 4: Dimensjoneringsgrunnlag maks. uke.

Type bygning	Antall rom/enheter/sitteplasser	Antall pe per enhet	Totalt antall pe
Hotell	22	2	44
Hytter	7	4	28
Restaurant	30	0,2	6
Veikåker gård	1	5	5
Veikåker kapell	30	0,1	3
SUM			86

4. Løsning for vannforsyning

Ledningsnett, vannbehandlingsanlegg og brønnområder er vist på Figur 44.



Figur 44: Ledningsanlegg, vannbehandlingsanlegg, brønnområder og pumpestasjon for avløpsvann. Utsnitt fra tegning HB001. Områdene som settes av til etablering av borebrønner i fjell er markert med rødt.

4.1. Dimensjonering

Følgende beregninger basert på Norsk Vann sin veileder legges til grunn for dimensjonering av vannforsyningen:

Spesifikt vannforbruk: 150 l/pe x døgn
Døgnfaktor: 2
Timefaktor: 4

Totalt antall pe	Maksdøgn	Makstime	Qmidl	Qmidl
	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m3/døgn]
86	0,30	1,19	0,15	12,90

4.2. Brønner

Det anbefales å etablere lokal vannforsyning basert på borebrønner i fjell. Det er satt av Bestemmelsesområder for grunnvannsforsyning i et område nedenfor planlagt adkomstvei, samt mellom adkomstveien og fylkesveien. Bestemmelsesområdene er vist med svart, stiplet avgrensing og påskrift #2 og #3 Figur 2. Det bør etableres minimum 2 brønner, og det kan bli nødvendig med flere. Berggrunnen består av glimmergneis som kan være massivt med lav vanngiverevne.

4.3. Vannbehandling

Prøveboring av nye brønner gjennomføres før utbygging, etter godkjent reguleringsplan. Nødvendig vannbehandling planlegges ut fra resultatene fra prøveboringen. Nye brønner bør analyseres for parametere vist i Vedlegg 2: Analyseparametere drikkevannsbrønner.

Vannanalyser fra eksisterende brønner i området (kapittel 2.4) kan indikere at det er nødvendig med avherding og rensing for fluorid. Grunnvannet kan være påvirket av veisalt. Minimum vannbehandling vil være partikkelfilter og UV-behandling.

Vannverksbygg foreslås lokalisert sør for hotellbygget, i et område satt av til vannforsyningsanlegg (kombinert formål). Det må etableres trykkforsterker.

4.4. Dimensjonering basseng

Sikkerhetsvolum for 86 pe (16 timers midlere vannforsyning)

$$86 \text{ pe} \times 150 \text{ l/pe} \times 16/24 = \mathbf{8,6 \text{ m}^3}$$

Utjevningsvolum for 86 pe (25 % av maks. døgnforbruk)

$$92 \text{ pe} \times 150 \text{ l/pe} \times 1,5 \times 0,25 = \mathbf{4,8 \text{ m}^3}$$

Nedgravde tanker for sikkerhetsvolum og utjevningsvolum etableres i forbindelse med vannbehandlingsanlegg. Totalt volum blir **13,4 m³**.

4.5. Plangodkjenning

Vannforsyningssystemet skal dimensjoneres for å produsere mer enn 10 m³ per døgn ved maks. belastning. Det må søkes om plangodkjenning til Mattilsynet før vannforsyningssystemet etableres.

4.6. Brannvann

Det forutsettes at landskapshotellet defineres som annen bebyggelse og at det dermed er krav til slokkevannskapasitet på 50 l/s.

Det anbefales at det etableres pumpe med vannuttak fra Krøderen, se eksempel i Figur 45. Pumpehuset kan etableres mellom snuplassen og Krøderen, sør for området med gravrøys. Brannkum kan etableres i nordre hjørne av parkeringsplassen.

Alternativt kan det etableres et brannvannsvolum på 180 m³ for å kunne levere 50 l/s i en time.



5. Løsning for avløp

5.1. Grunnlag for valg av løsning

Det ble avholdt et møte med Krødsherad kommune, oppdragsgivers representant, Tilsynskontoret for små avløpsanlegg og Asplan Viak AS 23.9.24. Formålet med møtet var å få en diskusjon med kommunen om de aktuelle løsningene. Møtereferatet ligger som vedlegg til VA-planen.

Kommunen skal overta avløpsanlegget, og anser at avløpsanlegg basert på infiltrasjon og kjemisk rensing vil bli dyre i drift og vedlikehold. Derfor fremmet de ønske om sjøledning til Søndre Snersrud. Sjøledningen bør gå via Olavsbråten for å koble til eksisterende bebyggelse der. Ved etablering av sjøledning til Olavsbråten istedenfor til Søndre Snersrud, ble kostnadsestimatet i kapittel 2.5.5.3 anslått til å være sammenlignbart med etableringskostnad for et lokalt avløpsanlegg. Det er ikke tatt med anleggsbidrag/tilknytningsavgift i kostnadsestimatet.

Det ble besluttet at planområdet kan knyttes til kommunalt anlegg via sjøledning, og videre planlegging av lokal vannforsyning.

5.2. Planlagt avløpsløsning

Det etableres en pumpestasjon og sjøledning for spillvann fram til kommunal pumpestasjon ved Olavsbråten. Ledningstrase fram til Søndre Snersrud med pumpestasjoner ved Veikåker og Olavsbråten er vist på Figur 35. Ledningstraseen fra Veikåker til Olavsbråten er omtrent 2 km i luftlinje. Det anslås en lengde på 2,2 km langs sjøbunnen. Anlegget fra Veikåker fram til Olavsbråten skal være privat og pumpestasjonen behøver ikke å ha kommunal standard.

Det bør etableres en buffertank som gjør det mulig å pumpe gjennom ledningen minimum 1,5 ganger. Dette utgjør omtrent 15 m³ for 2,2 km ledning med dimensjon Ø75 mm.

Pumpestasjon og buffertank bør etableres med alarm for høyt vann-nivå og feil på anlegget.

Spillvann fra bebyggelsen i planområdet ledes til pumpestasjonen via selvfallsledninger så langt det er mulig. Eventuelt kan det legges grunne pumpeledninger. Avløpet fra hyttene nord for hotellet og evt. bebyggelse i festivalområdet må tilknyttes via pumpeledninger.

Forslag til ledningstraseer er vist på tegning HB001 og Figur 44.

5.3. Renseanlegg og tettbebyggelse

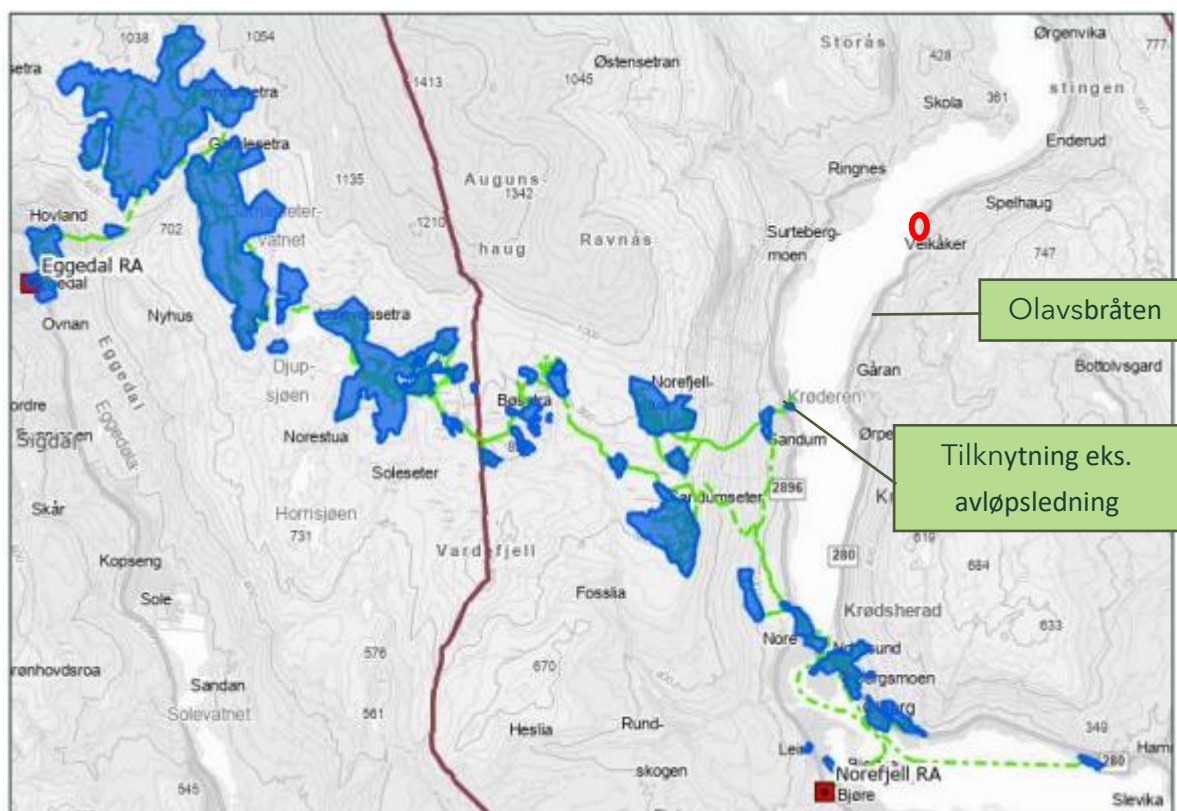
Informasjon om renseanlegget og tettbebyggelsen er hentet fra rapportene «Tettbebyggelsen Noresund - Krødsherad kommune» (Asplan Viak AS 2024), «Kommunedelplan vann, avløp, overvann og vannmiljø for Krødsherad kommune og Norefjell vann- og avløpsselskap AS» (Asplan Viak AS, 2023), og Årsrapport renseanlegg 2023 for Krødsherad kommune (Rambøll, 4.3.24).

En oversikt over eksisterende avløpsanlegg med ledningsnett er vist på Figur 46. Avløpet fra planområdet skal knyttes til kommunalt nett ved Søndre Snersrud. Anlegget ved Snersrud er en del av Norefjell vann- og avløpsselskap (NVA) sitt anlegg. NVA er et heleid kommunalt aksjeselskap, der Krødsherad kommune eier 100 % av aksjene.

Videre fra Søndre Snersrud ledes avløpet til Norefjell renseanlegg. Norefjell renseanlegg ble etablert i 2021. Anlegget er kommunalt eid, av Krødsherad kommune (68 %) og Sigdal kommune (32 %). Renseanlegget er et biologisk kjemisk renseanlegg. Det er gitt utslippstillatelse for 13 000 pe. Per 2024 er anlegget bygget ut med en kapasitet på 10 000 pe, med mulighet til å utvide til 13 000 pe ved behov.

Største ukentlige belastning i maksuke (påske) beregnet ut fra døgntilførsel av BOF_5 var 3 888 pe i 2023. Teoretisk pe-tall for tilknytning til anlegget beregnet av Rambøll i 2023 var 6 031 pe. Renseanlegget overholdt kravene i utslippstillatelsen til rensing av total fosfor, BOF_5 og KOF i 2023.

Tettbebyggelsens størrelse (Figur 46) er beregnet til 14 271 pe beregnet som BOF_5 . Innenfor tettbebyggelsen ligger også Eggedal RA, med utslippstillatelse for 2 800 pe.



Figur 46: Norefjell RA ved Bjøre er markert med rød firkant, kommunale avløpsledninger er markert med grønne stiplede linjer. Noresund tettbebyggelse er markert med blå polygon. Planområdet er markert med rød sirkel. Figuren er hentet fra rapporten «Tettbebyggelsen Noresund – Krødsherad kommune» (Asplan Viak AS).

5.4. Vannmiljø

Krøderen er resipient for renset avløpsvann fra Norefjell renseanlegg. Vurderingene rundt Krøderen er hentet fra søknad om utslippstillatelse for Norefjell renseanlegg (Norconsult, 2018) og notatet Gulsvik renseanlegg – Krøderen som resipient, som Asplan Viak AS har utarbeidet ifb. med reguleringsplan for Gulsvik renseanlegg (ikke vedtatt per november 2024).

5.4.1. Karakterisering og vannkvalitet

Krøderen er karakterisert i vann-nett.no som stor, kalkfattig, klar, i klimasone lav, med nasjonal vanntype L105b. Krøderen er regulert til kraftproduksjon, med en reguleringshøyde på 2,6 m (130,6 – 133,2 moh). Magasinvolum er oppgitt til 100 millioner m³.

Miljømålet er god økologisk og kjemisk tilstand. Registrerte påvirkninger har liten effekt og miljømålene forventes innfridd.

Økologisk tilstand er God med høy presisjon. Kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for klassifiseringen er basert på undersøkelser av planteplankton, bunnfauna, nærings-salter og oksygenforhold i Krøderen.

Kjemisk tilstand er dårlig med middels presisjon. Den kjemiske tilstanden defineres ut ifra konsentrasjoner av prioriterte miljøgifter. I Krøderen er det målt høye konsentrasjoner av kvikksølv i fisk, og dette er årsaken til at innsjøen er klassifisert med dårlig kjemisk tilstand.

Vannkvaliteten for total nitrogen og total fosfor er i tilstandsklasse god.

5.4.2. Påvirkning på resipient

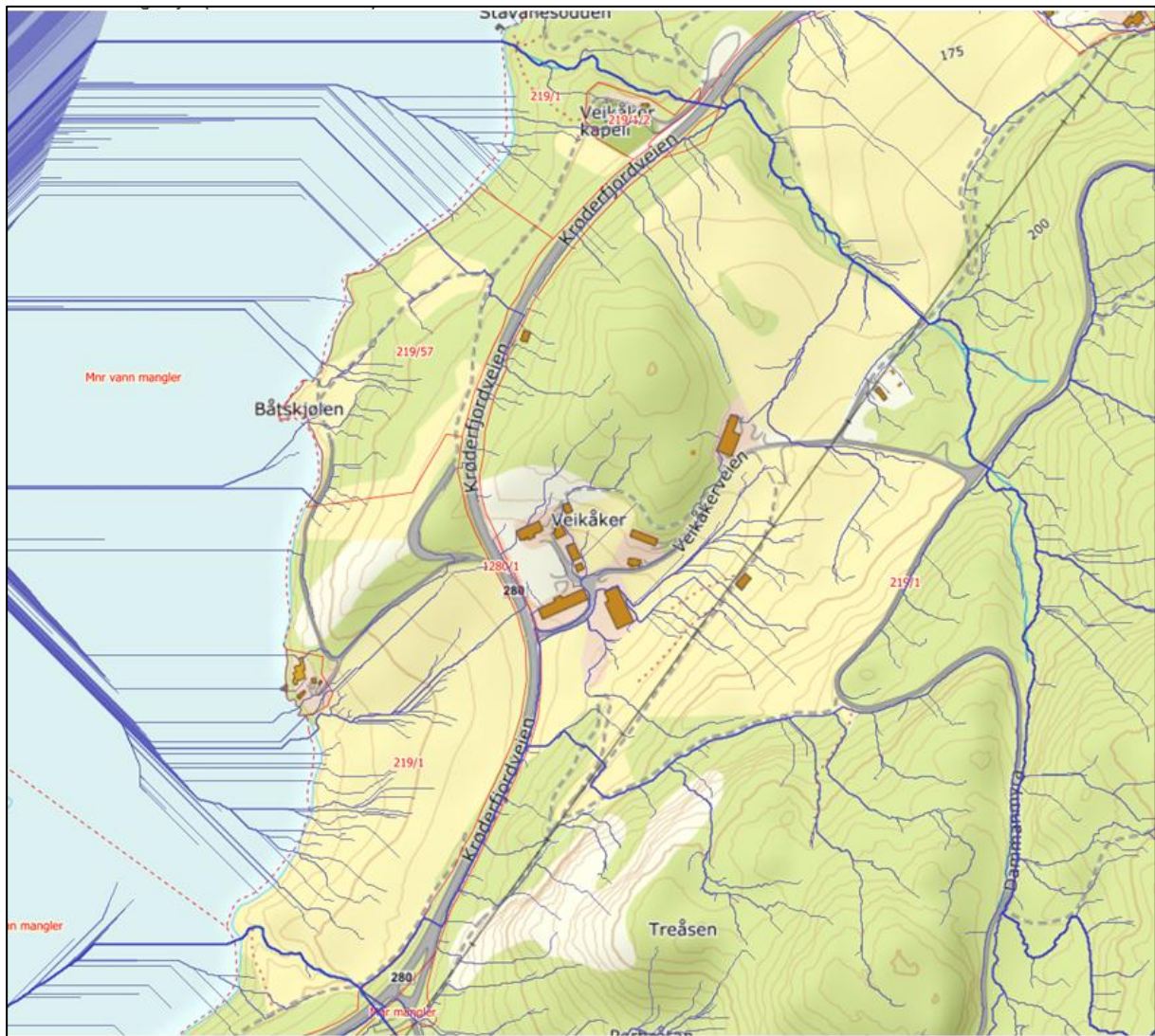
Påvirkning fra Norefjell renseanlegg på resipienten er vurdert av Norconsult i Søknad om utslippstillatelse for Norefjell renseanlegg fra 2018.

For total fosfor og organisk materiale ble det vurdert at årlig utslippsmengde ville bli lavere enn fra det gamle renseanlegget, og at dette kunne gi en liten reduksjon i konsentrasjonen av total fosfor i resipienten.

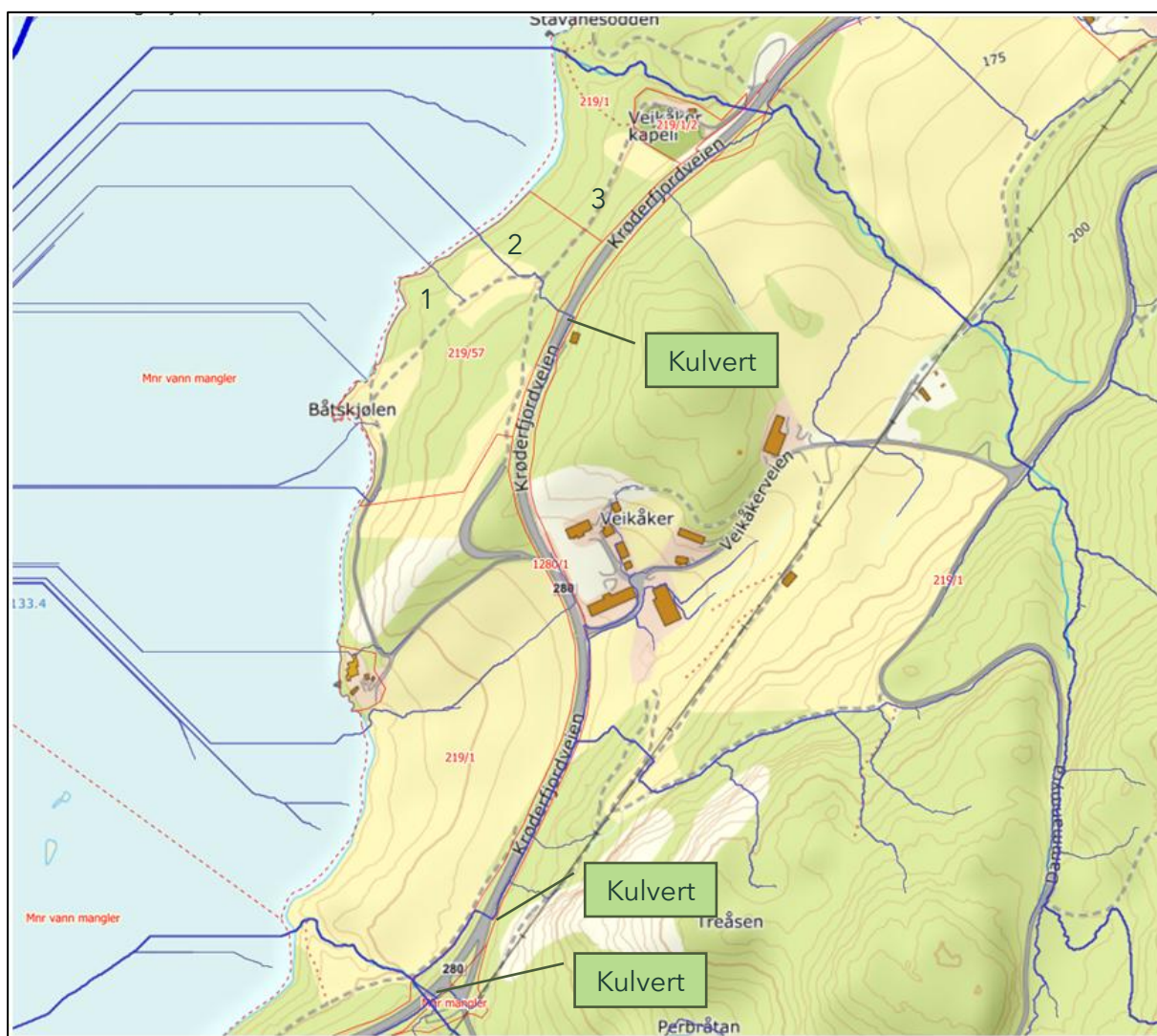
For total nitrogen ble det vurdert at konsentrasjonen i Krøderen ville øke med 1 µg/l som følge av utslippet fra renseanlegget. Andelen av total tilførsel av fosfor og nitrogen til Krøderen fra renseanlegget ble vurdert til hhv. 0,31 % og 0,61 %.

6. Overvann

Dreneringslinjer i planområdet og i området rundt, beregnet med Scalgo Live, er vist på Figur 47 (nedbørfelt > 500 m²) og Figur 48 (nedbørfelt > 5 000 m²). Befaringen ble gjennomført i lett regnvær, etter en lengre periode med mye nedbør.



Figur 47: Mindre dreneringslinjer (nedbørfelt > 500 m²)



Figur 48: Større dreneringslinjer (nedbørfelt > 5000 m²).

6.1. Planområdet (gnr./bnr. 219/57)

Det ble ikke funnet noen tegn til de større dreneringslinjene på gnr./bnr. 219/57, som er vist på Figur 48. Overvann renner langs traktorvei/sti inne på eiendommen, men det ble ikke funnet synlige spor av avrenning/erosjon bekkeløp utenfor veien. Bilder fra dreneringslinje 1 og 2 er vist i Figur 49-Figur 51. Det er derfor vurdert at det ikke er noen dreneringslinjer i planområdet som bør settes av med hensynssoner i plankartet, eller tas hensyn til når utbyggingen planlegges. Kun ved punkt 3 (Figur 48) nord for planområdet ble det registrert tegn til erosjon.



Figur 49: Avrenning langs traktorvei og vannansamling ved dreneringslinje 1 (Figur 48).



Figur 50: Traktorvei ved dreneringslinje 2.



Figur 51: Avrenning langs traktorsti ned mot dreneringslinje 2.



Figur 52: Avrenning langs traktorvei og ut i terrenget på nedsiden, dreneringslinje 3. Dette ligger utenfor planområdet.

Området bærer imidlertid preg av at det er tynt løsmassedekke over fjell med en god del vann i terrenget ved nedbør. Det må planlegges overvannssystemer som kan samle opp og lede vekk overvann fra bebyggelse og infrastruktur som etableres på eiendommen. Eiendommen har strandlinje mot Krøderen og det skal ikke være nødvendig med fordrøyning av overvann så lenge det kan ledes trygt til resipienten. Planlagt utbygging (vei, hotell, hytter) vil ikke medføre forurensing av overvann eller behov for rensing før utslipp. Det er dårlige muligheter for infiltrasjon av overvann i området.

I NVDB er det registrert en kulvert med dimensjon Ø400 mm (se Figur 48). Kulverten ble ikke funnet på befaringen.

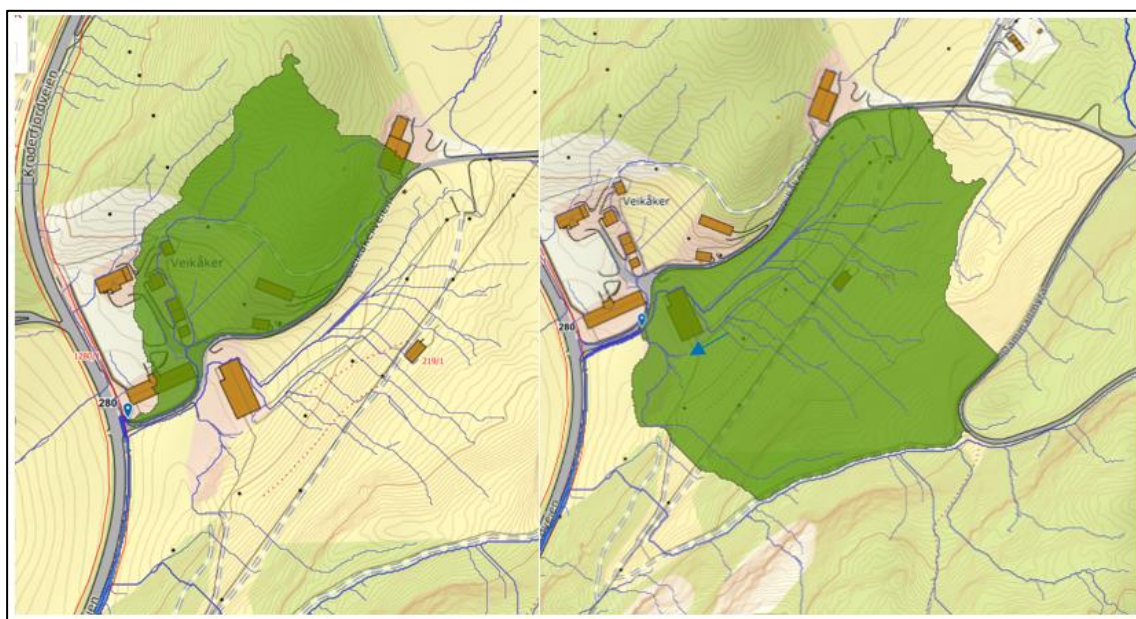
6.2. Veikåker gård

Områdene på oversiden (østsiden) av gården består av tynt/usammenhengende løsmassedekke over fjell, og det renner sannsynligvis en god del vann ned mot eiendommen. Nedbørfelt ovenfor gården samlet har et areal på omtrent 6,8 ha. Nedbørfeltene er vist på Figur 53.

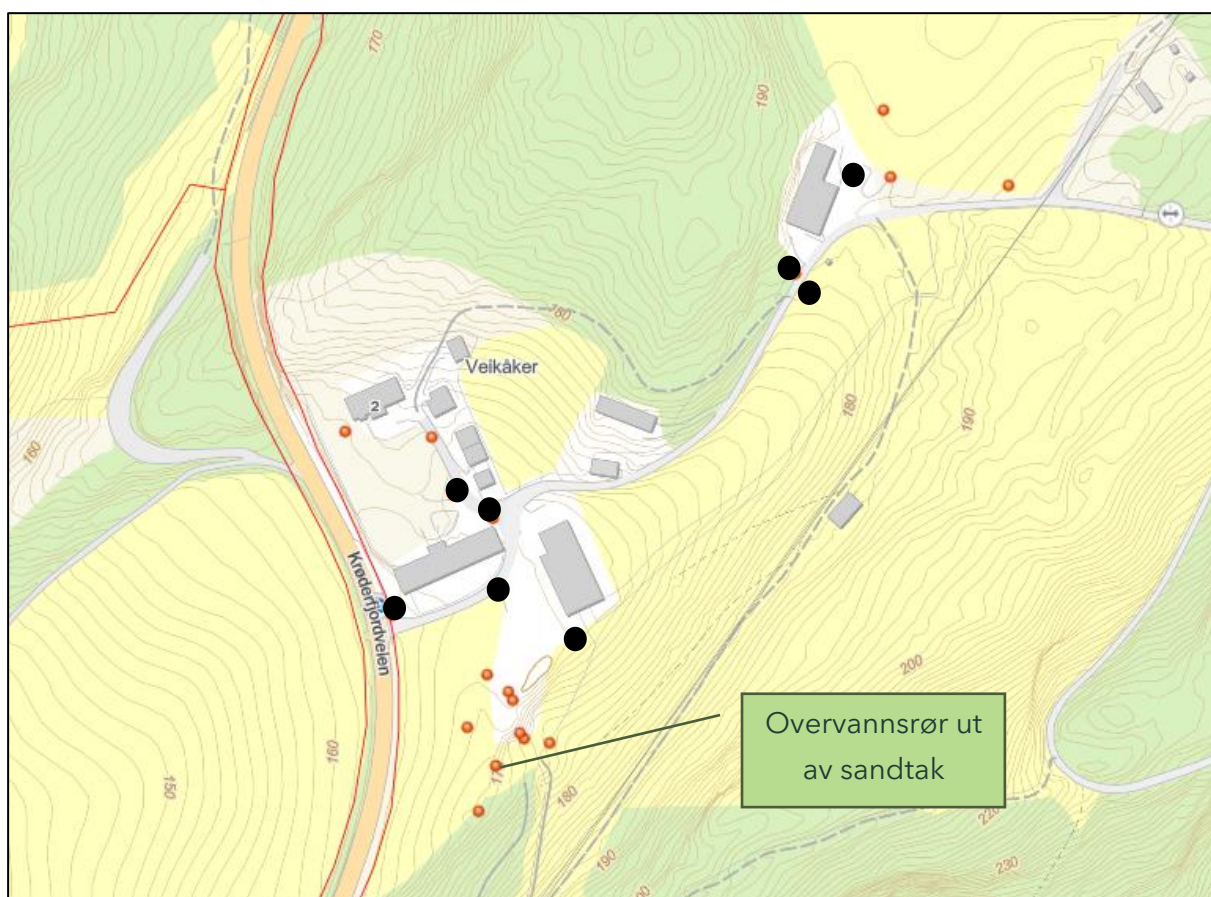
På befaringen ble det registrert flere sluk og overvannskummer på eiendommen. Disse er vist på Figur 54.

Ifølge gårdsgutten renner det mye vann ned mot låven, og rundt låven på begge sider, vist med dreneringslinjer og blå pil på Figur 53. Tidligere rant det også vann inn i låven, dette ble utbedret ved å mure igjen inngangen på langsiden mot øst.

Videre fra Veikåker gård renner overvannet sørover langs Krøderfjordveien og i kulvert til bekk. Dette er vist på Figur 48.



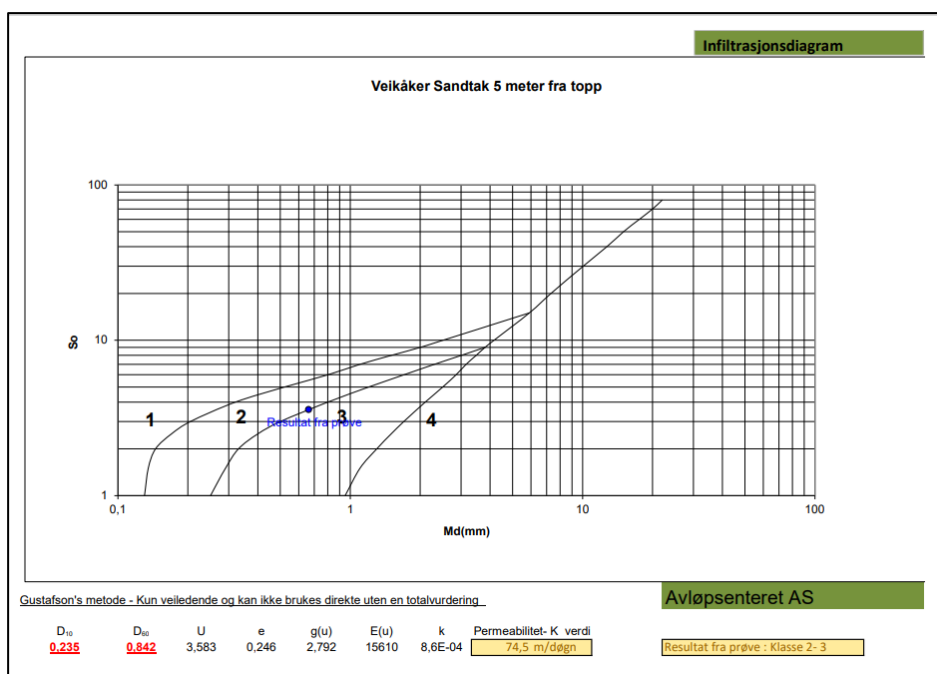
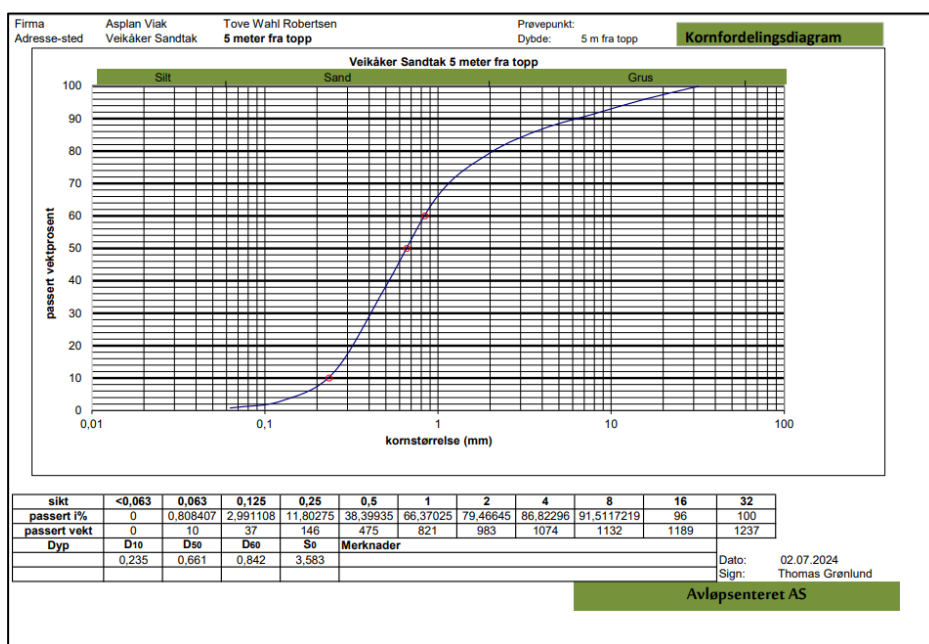
Figur 53: Dreneringslinjer og nedbørfelt ved Veikåker gård.

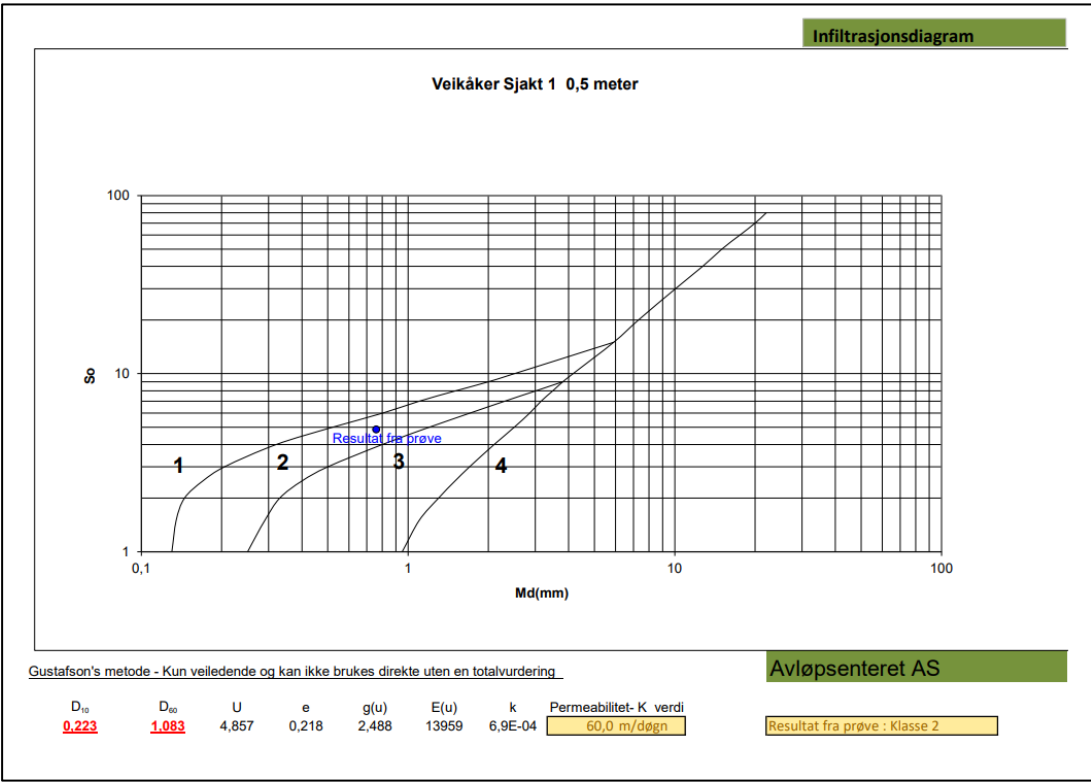
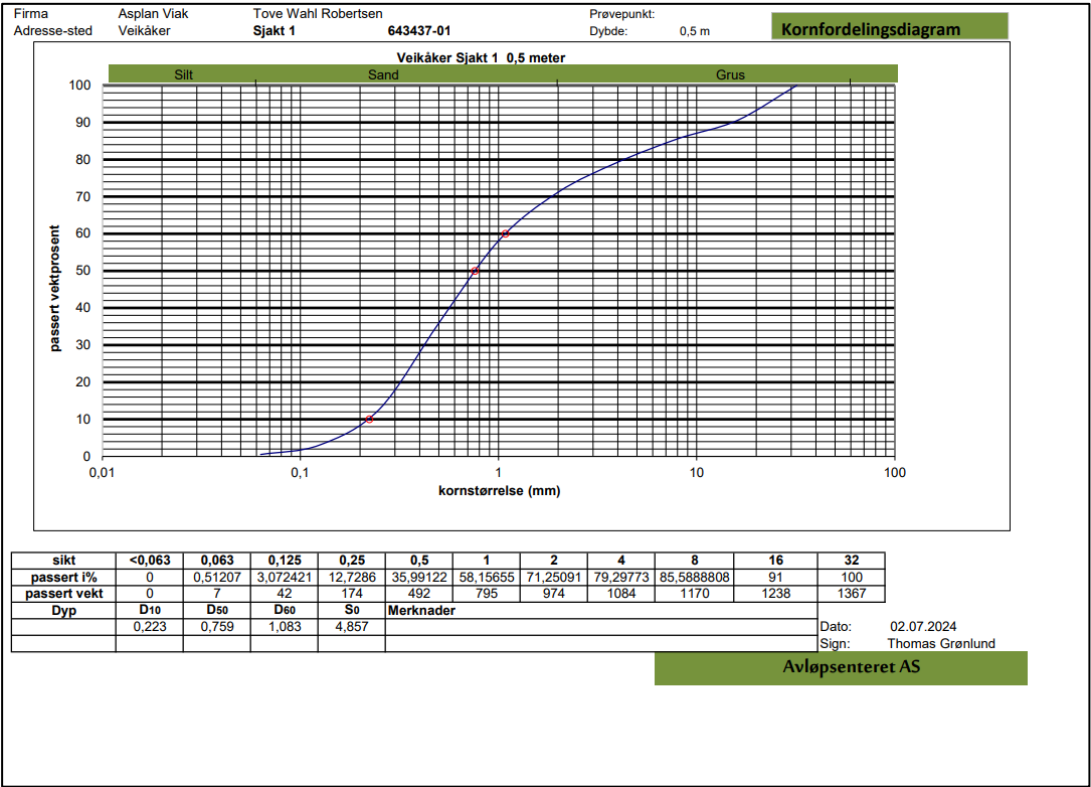


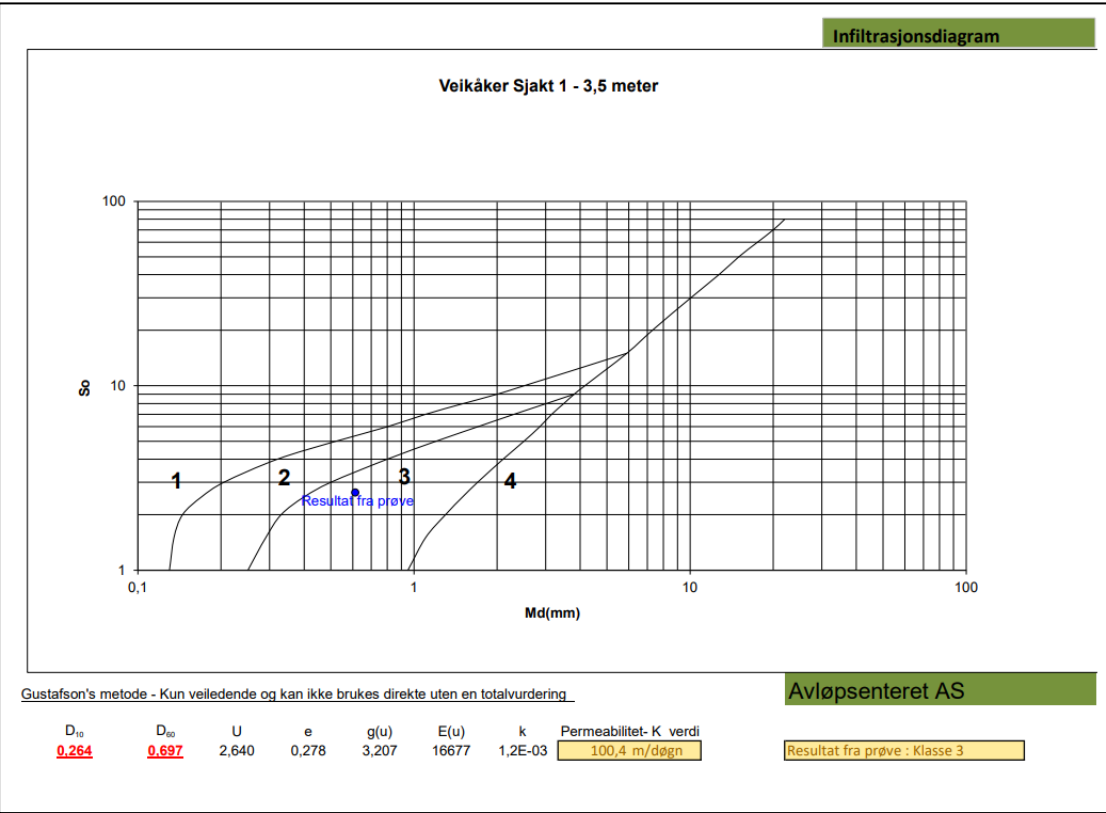
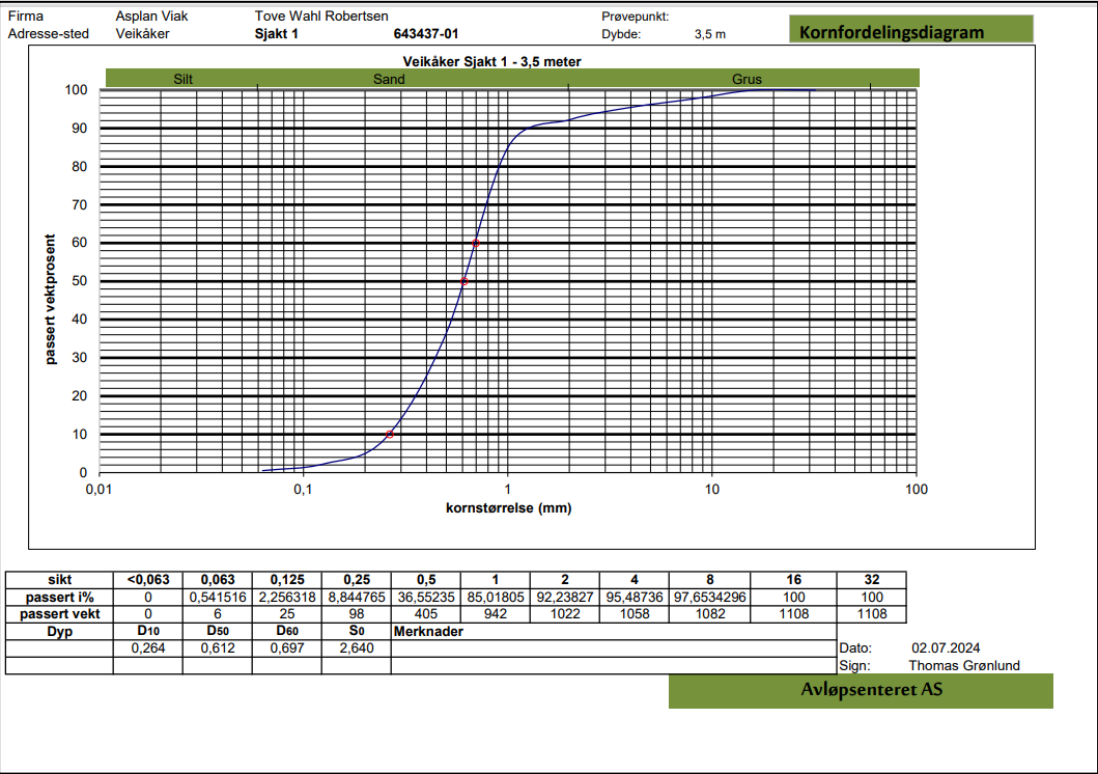
Figur 54: Veikåker gård. Registrerte sluk og kummer er vist med svarte sirkler.

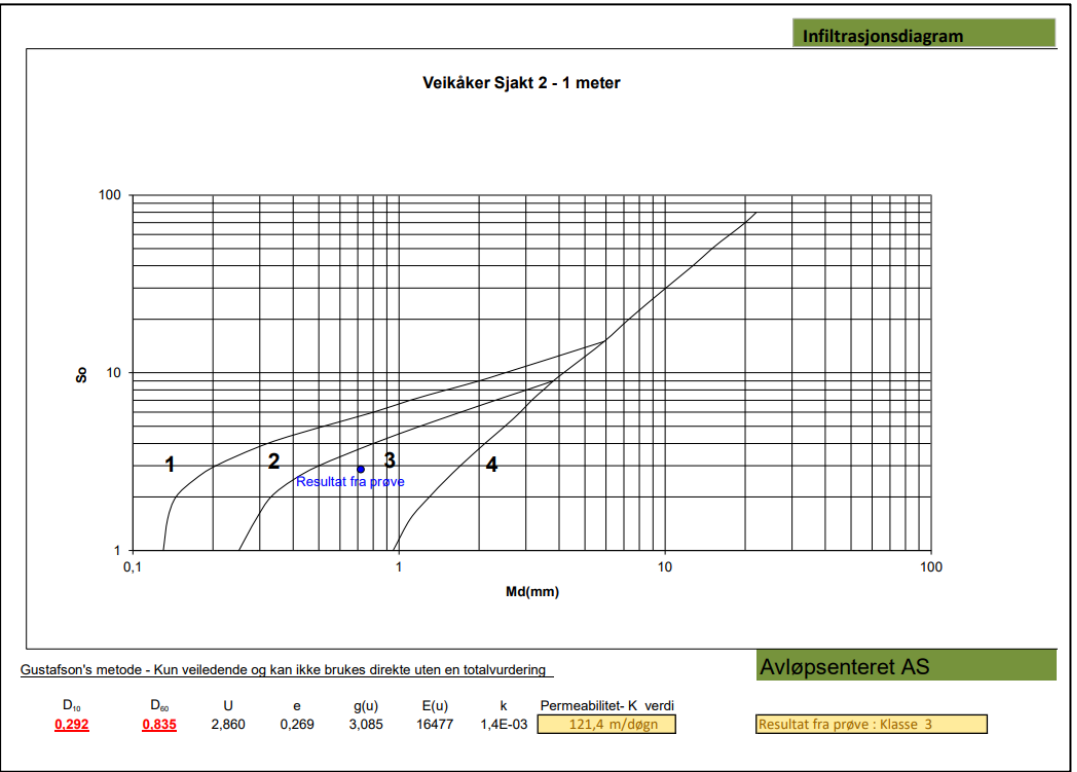
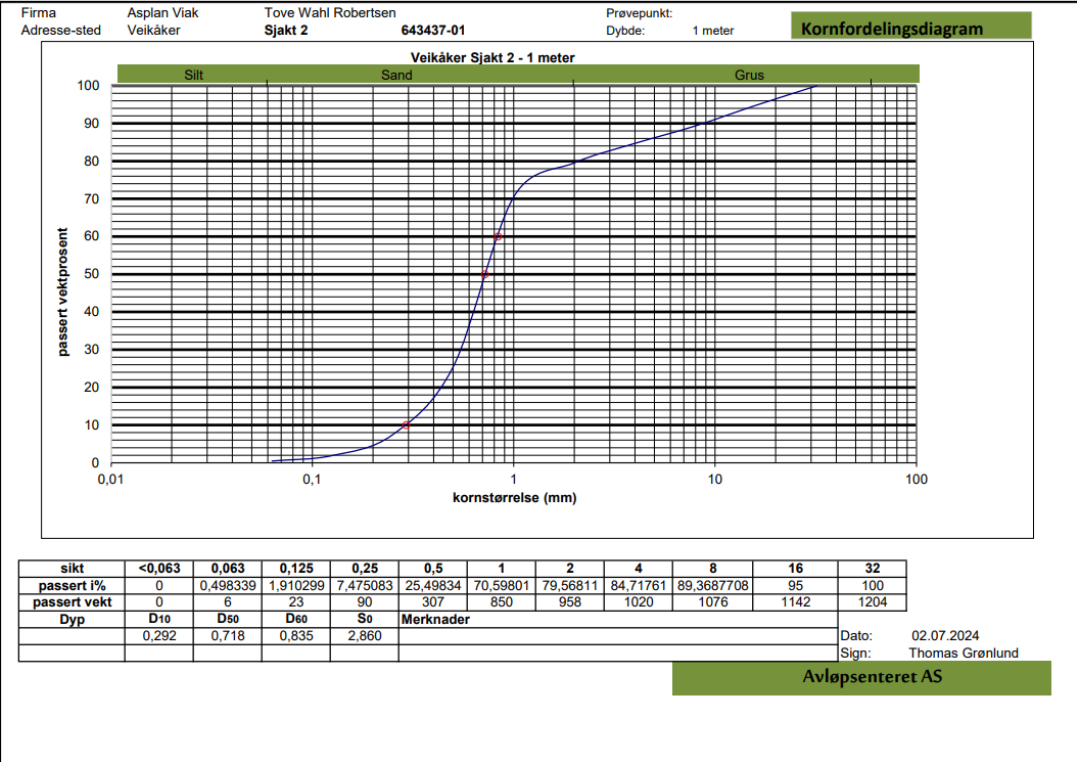
7. Vedlegg

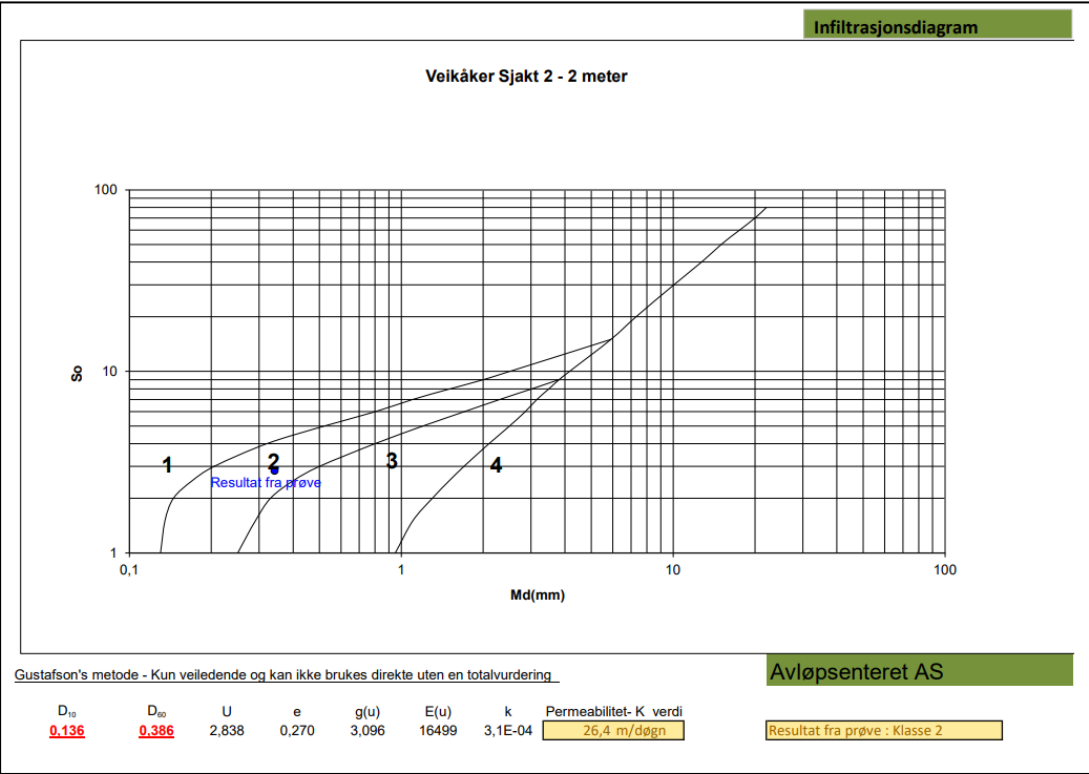
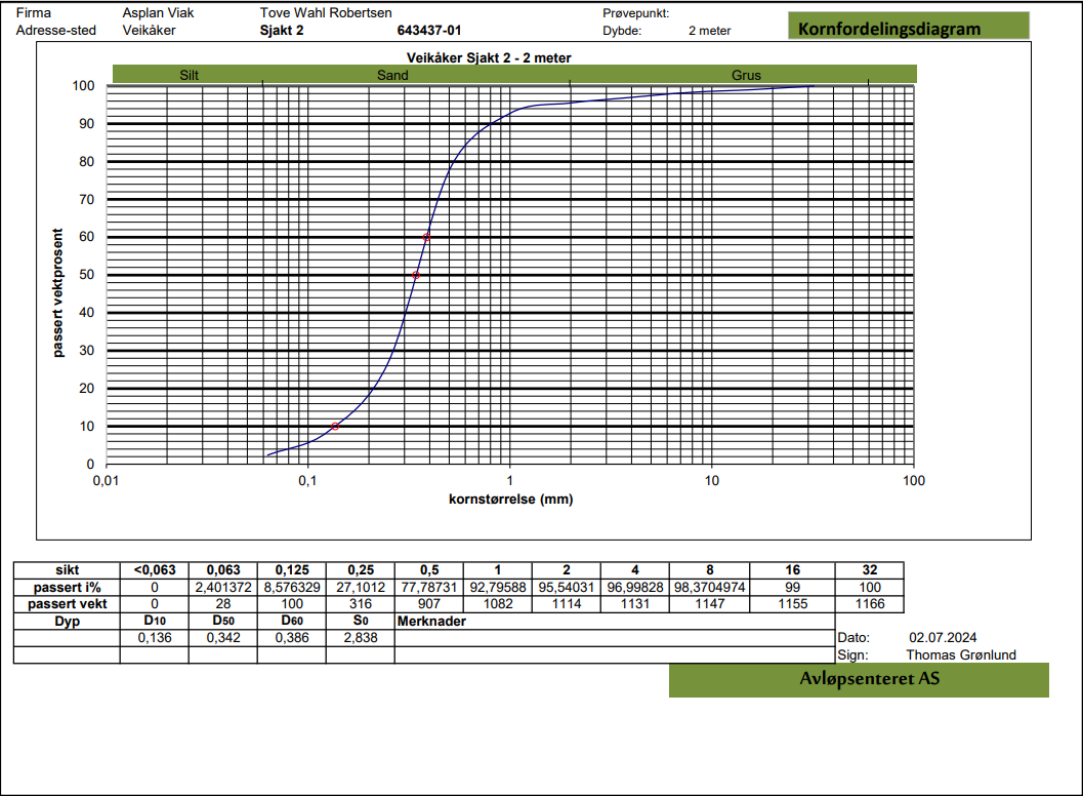
7.1. Vedlegg 1: Kornfordelingsanalyser

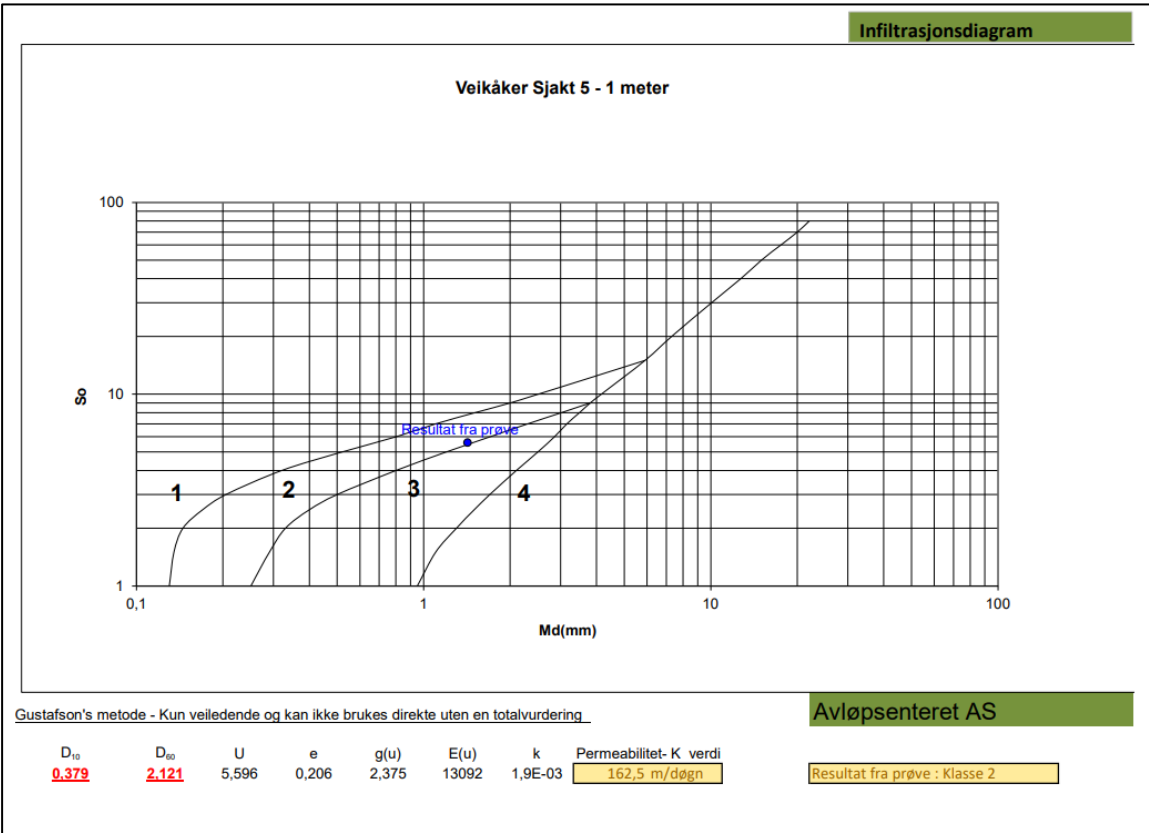
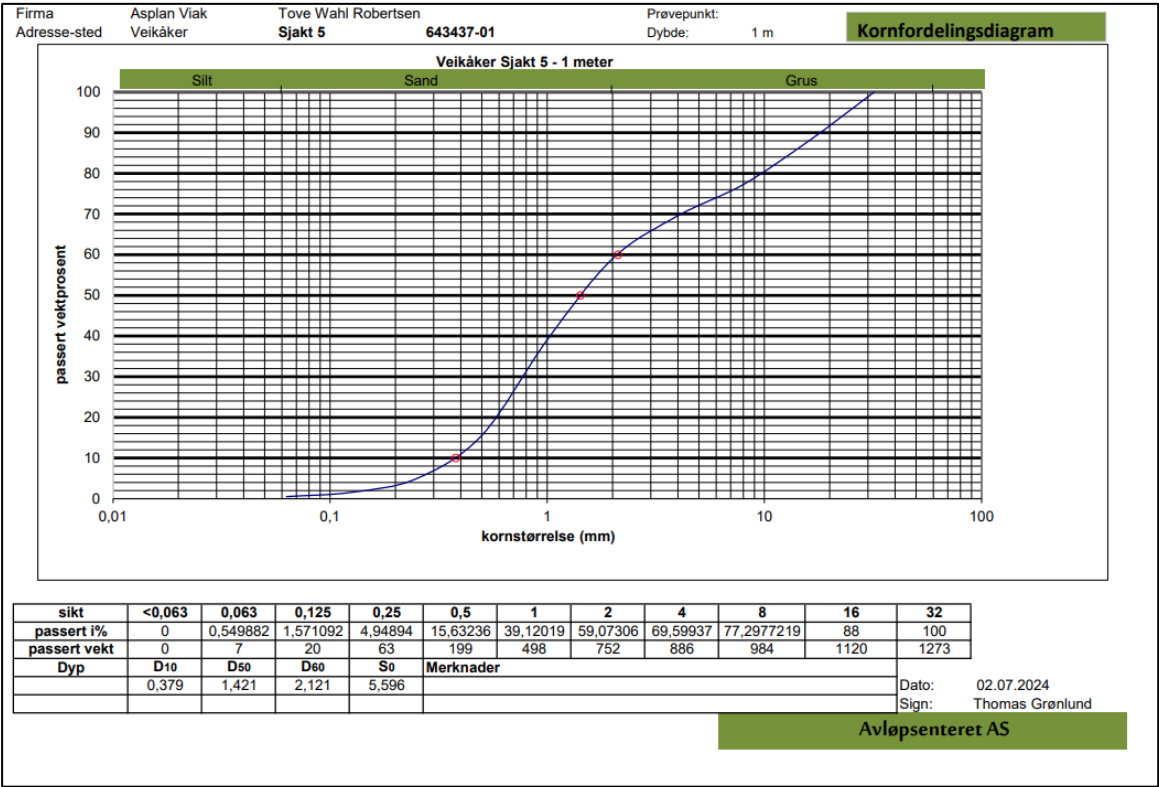


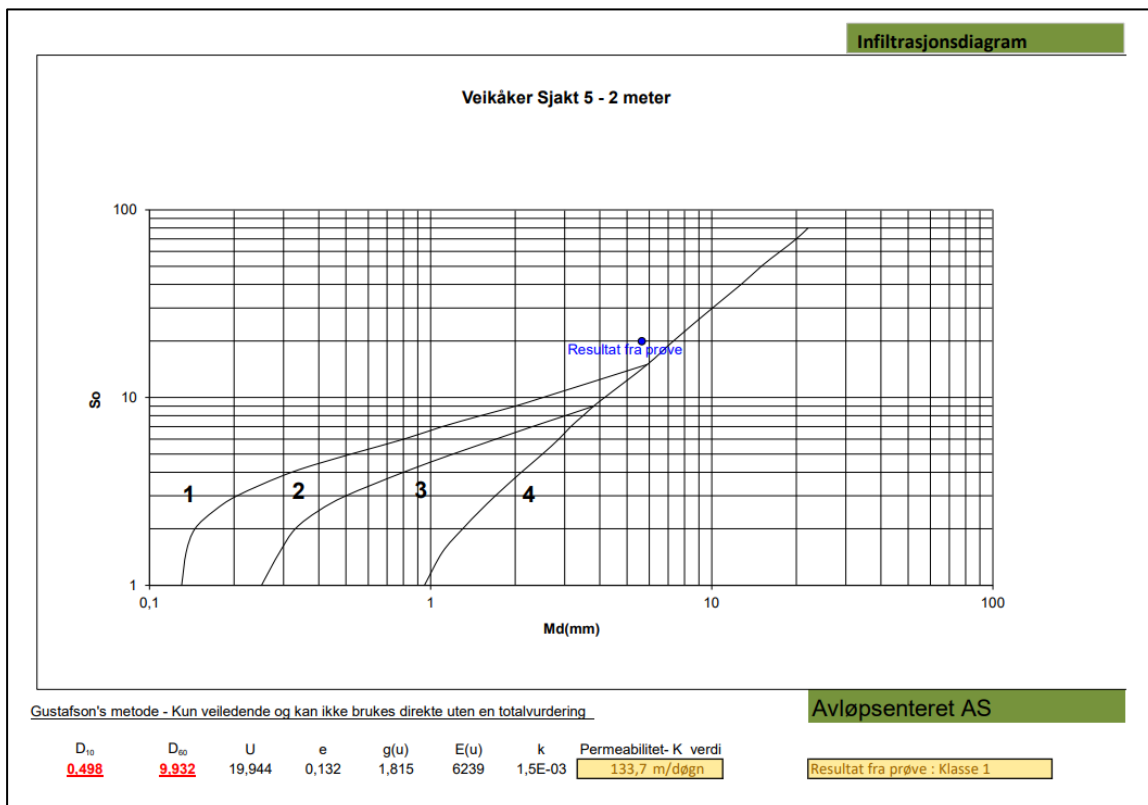
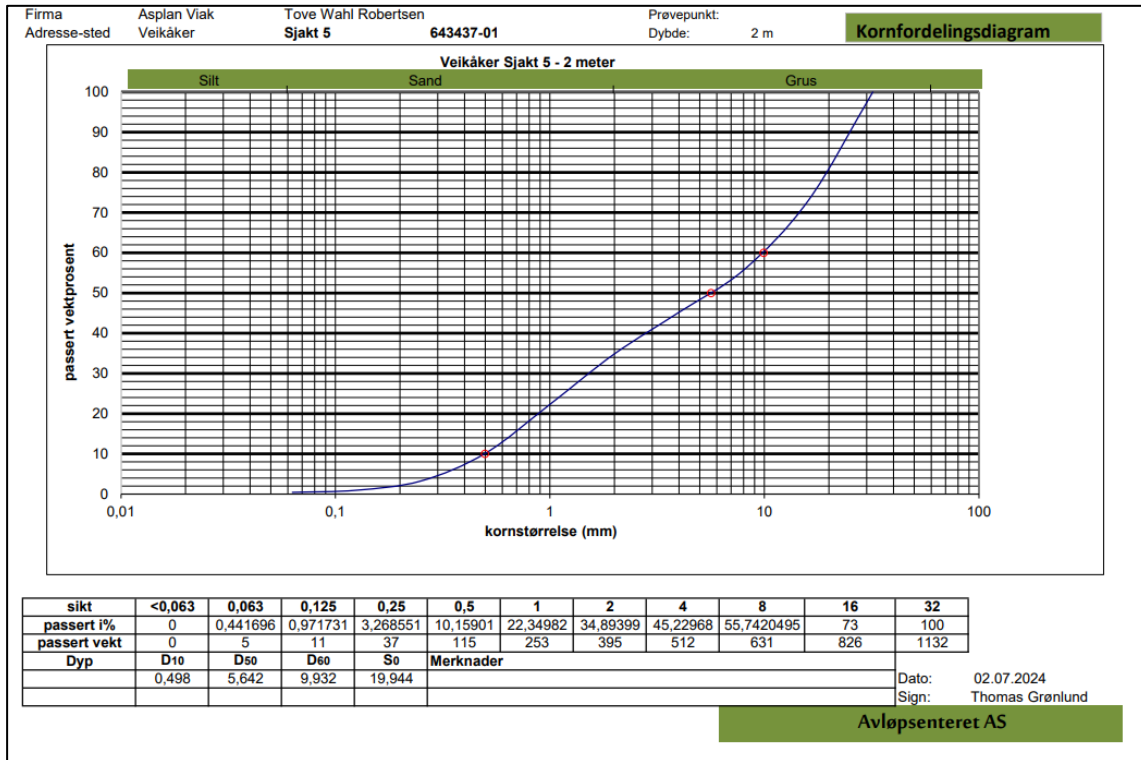












7.2. Vedlegg 2: Analyseparametere drikkevannsbrønner

Parametere	Grenseverdier	Kommentar
Mikrobiologisk		Tas på steril flaske (1/2 liter)
<i>E. Coli</i>	0 per 100 ml	
Koliforme bakterier	0 per 100 ml	
Kimtall	100 pr ml	Overskrides 100 pr ml skal årsaken undersøkes
Clostridium perfringens	0 per 100 ml	
Intestinale enterokokker	0 per 100 ml	
Fysikalsk-kjemisk		Tas på litersflaske
Lukt og smak	Uten framtrædende lukt eller smak	
Turbiditet	1 FNU	Mål for reduksjon av gjennomsiktighet i vannet forårsaket av uoppløst materiale
Fargetall ^{a)}	20 mg/l Pt	Fargetall er et mål på vannets farge fra fargeløst til nyanser av gult og brunt.
UV-transmisjon, 5 cm kyvette		For dimensjonering av evt. UV-lampe
Ledningsevne	250 mS/m	Mål for vannets totale saltinnhold
pH	pH 6,5 – 9,5	Vannet skal ikke være korrosivt.
Fluorid (F)	1,5 mg/l	
Jern (Fe)	0,2 mg/l	
Mangan (Mn)	0,05 mg/l	
Kalsium (Ca)	Grenseverdi ikke satt	
Klorid (Cl ⁻)	200 mg/l	
Natrium (Na)	200 mg/l (tiltaksgrense)	
Nitrat (NO ₃ -N)	10 mg/l	
Nitritt (NO ₂ -N)	0,05 mg/l	
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,5 mg/l	
Total nitrogen (Tot N)	Grenseverdi ikke satt	

Kilder

- Vann-nett Portal
- Ngu.no
- Tettbebyggelsen Noresund – Krødsherad kommune (Asplan Viak AS 2024)
- Kommunedelplan vann, avløp, overvann og vannmiljø for Krødsherad kommune og Norefjell vann- og avløpsselskap AS (Asplan Viak AS, 2023)
- Årsrapport renseanlegg 2023 for Krødsherad kommune (Rambøll, 4.3.24)
- Gulsvik RA – fremtidig utslipp til Krøderen (Asplan Viak AS, ikke utgitt)
- Søknad om utslippstillatelse for Norefjell renseanlegg (Norconsult, 13.6.2018)

