

Oppdragsgiver: Kvinnherad kommune

Oppdragsnr.: 52207346 Dokumentnr.: 52207346-N01

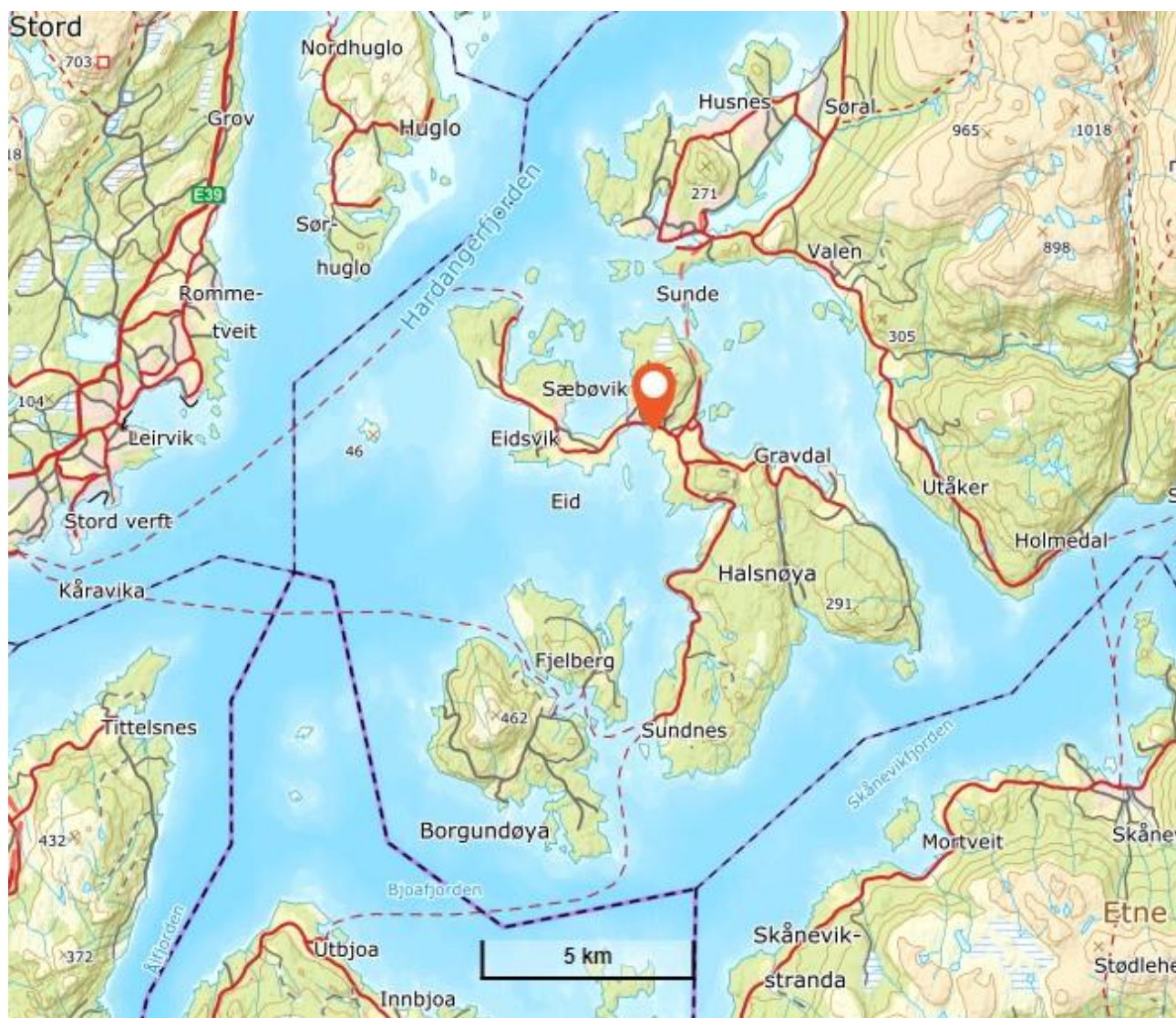
Til: Kvinnherad kommune v/ Anbjørn Høvik

Fra: Norconsult AS v/ Steinar Myrabø

Dato: 2023-06-09

► Flom- og overvannsvurdering Tofte i Kvinnherad kommune

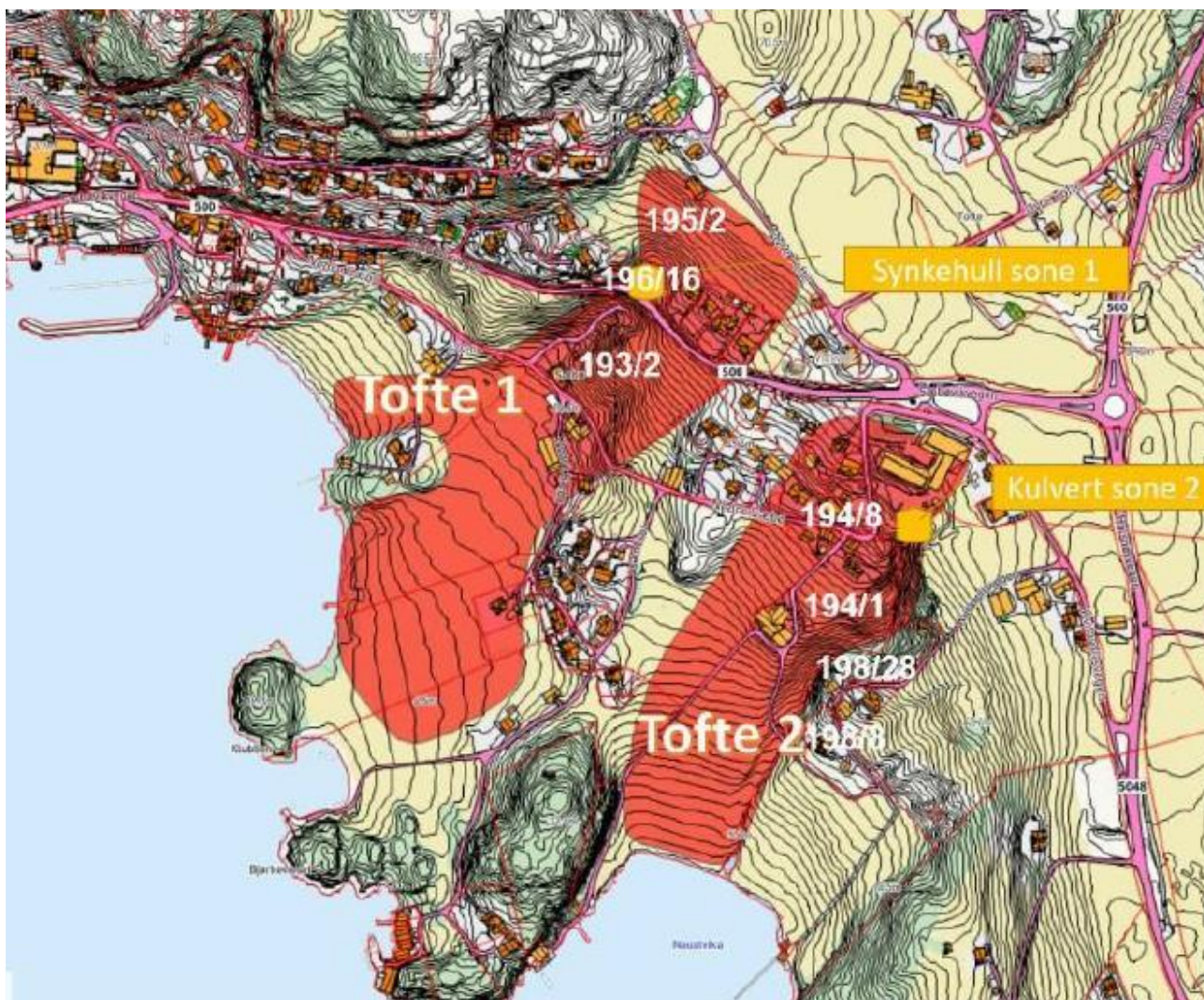
I forbindelse med kvikkleireproblematikk på Tofte, som ligger ytterst i Hardangerfjorden på Halsnøy (se Figur 1), har Kvinnherad kommune behov for utredning av flom og overvann. For kvikkleireproblematikken på Tofte, har Norconsult AS vært engasjert av kommunen siden 2021 (se referanseliste).



Figur 1 Oversiktskart med rød markering i vurdert område.

4 Problemstilling

Det er observert erosjon og synkehull i to registrerte kvikkleiresoner, hhv Tofte 1 og Tofte 2; se Figur 2, utsnitt referanse 2. I nedbørfeltene til disse to områdene er det gjennom tidene gjort mye arealendringer og endringer av den naturlige dreneringen/avrenningen. Enkelte lokaliteter på Tofte 1 oppleves å være våtere enn normalt. Det er mistanke om for mye vann og vann på avveie, samt mye vanntransport i rør med høy hastighet til kvikkleireområdene.

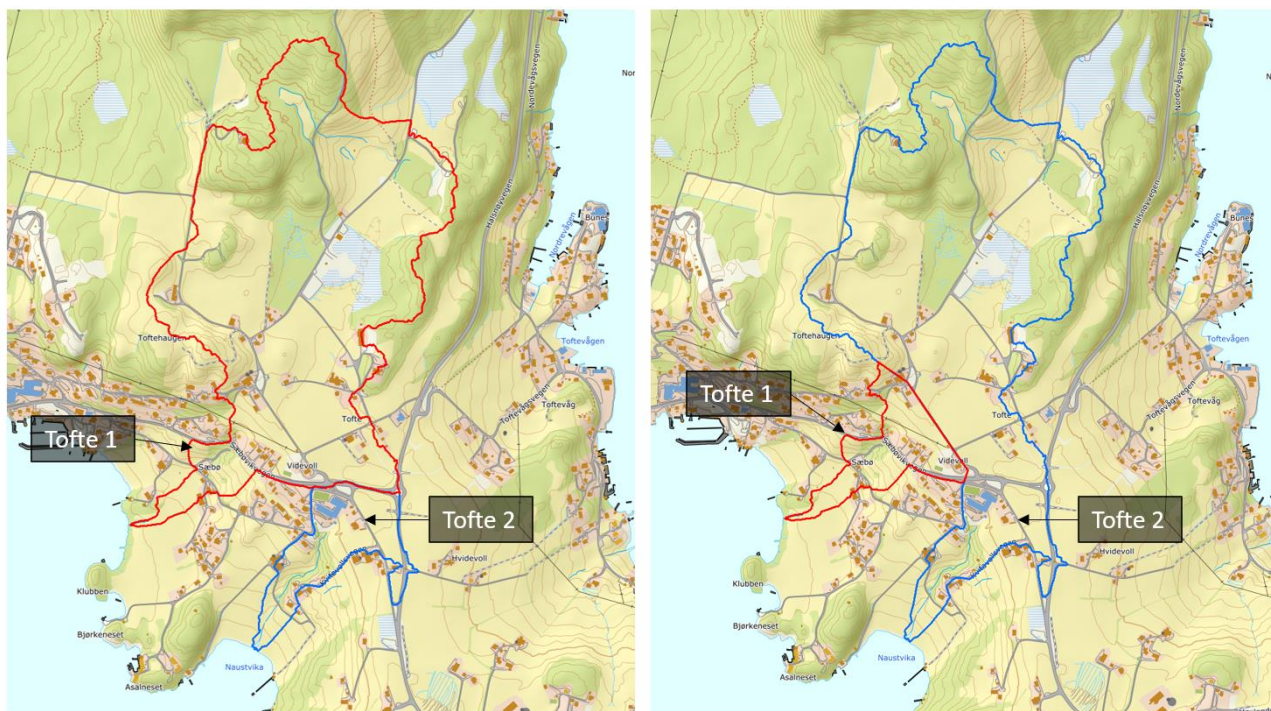


Figur 2 Situasjonsskart med markering av registrerte kvikkleiresoner i rødt (ref. 1 og 2).

2 Feltbefaring og feltbeskrivelse

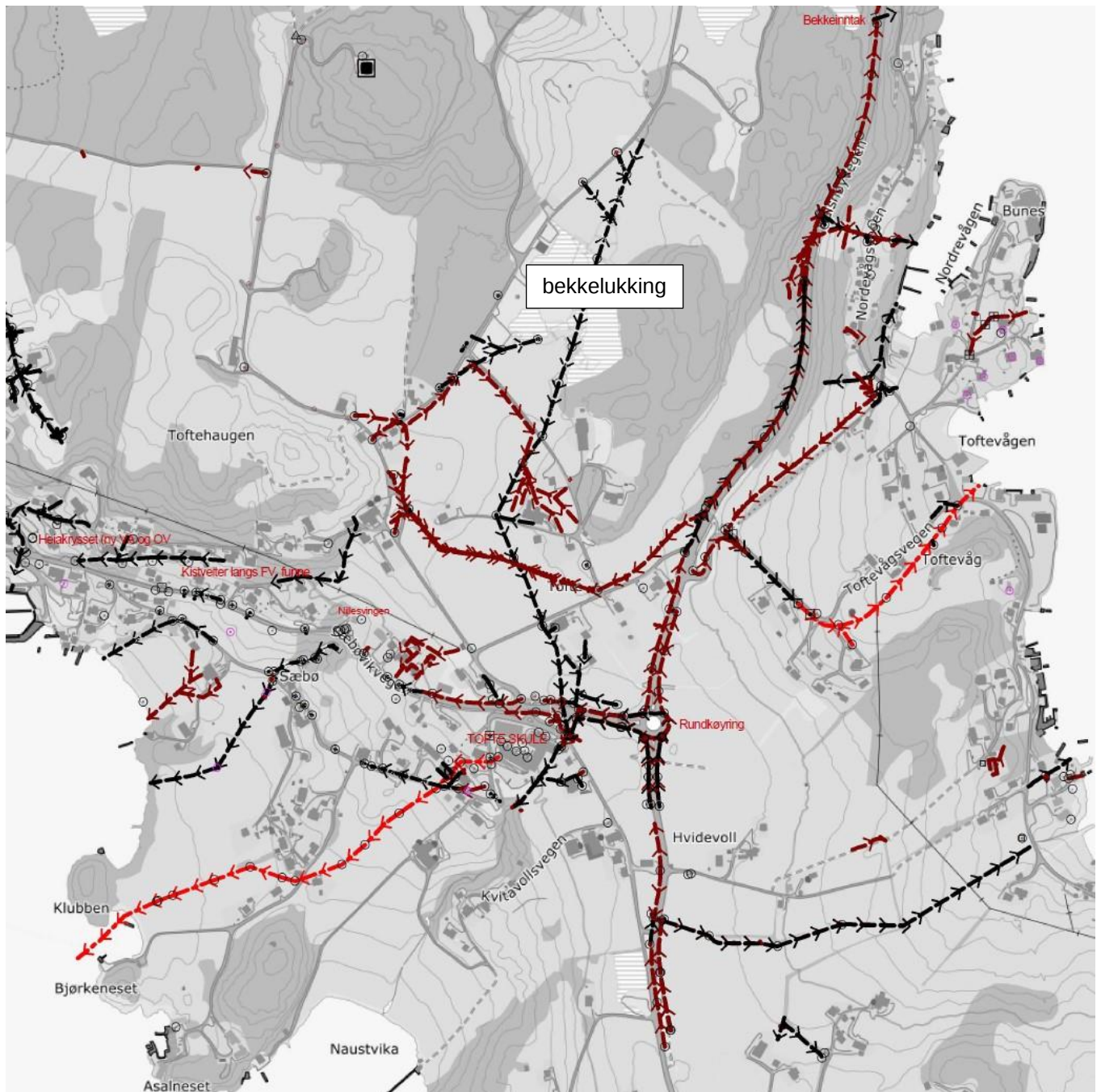
Tofte 1 og Tofte 2 var opprinnelig ravinedaler (ref. 1) med sannsynligvis lav vannføring og relativt små flomtopper. Arealendringene i området og alle overvannstiltakene med mye drenering og avrenning i rør har økt flomtoppene betraktelig. Figur 3 viser antatte nedbørfelt til Tofte 1 og Tofte 2 ved ulike situasjoner, beregnet ved GIS-analyseverktøyet Scalgo Live. Det er utført både feltbefaringer og geotekniske vurderinger i de to kvikkleireområdene tidligere, samt kartlegging av VA-anlegg i og nær kvikkleireområdene (se referanselista). Kommunen foretok våren 2023 også en mer detaljert kartlegging av overvannsledningene, stikkrenner og bekkelukkingen ned til Tofte 2, bl.a. via videokjøring av enkelte strekninger. Det ble ikke funnet utløp til alle innløpene. Figur 4 viser utsnitt av oversiktskartet som ble laget. Det viste seg at det var dårlig tilstand på mange av anleggene og stor sannsynlighet for vann på avveie og erosjon, både over og under bakkenivå.

Det er flere ganger blitt gitt tilbakemelding fra beboere i området om erosjon og synkehull, senest den 2. juni 2023. Norconsult foretok da feltbefaring samme kveld og det ble observert et synkehull ved Tofte skole, samt spor etter dårlig overvannshåndtering og vann på avveie.

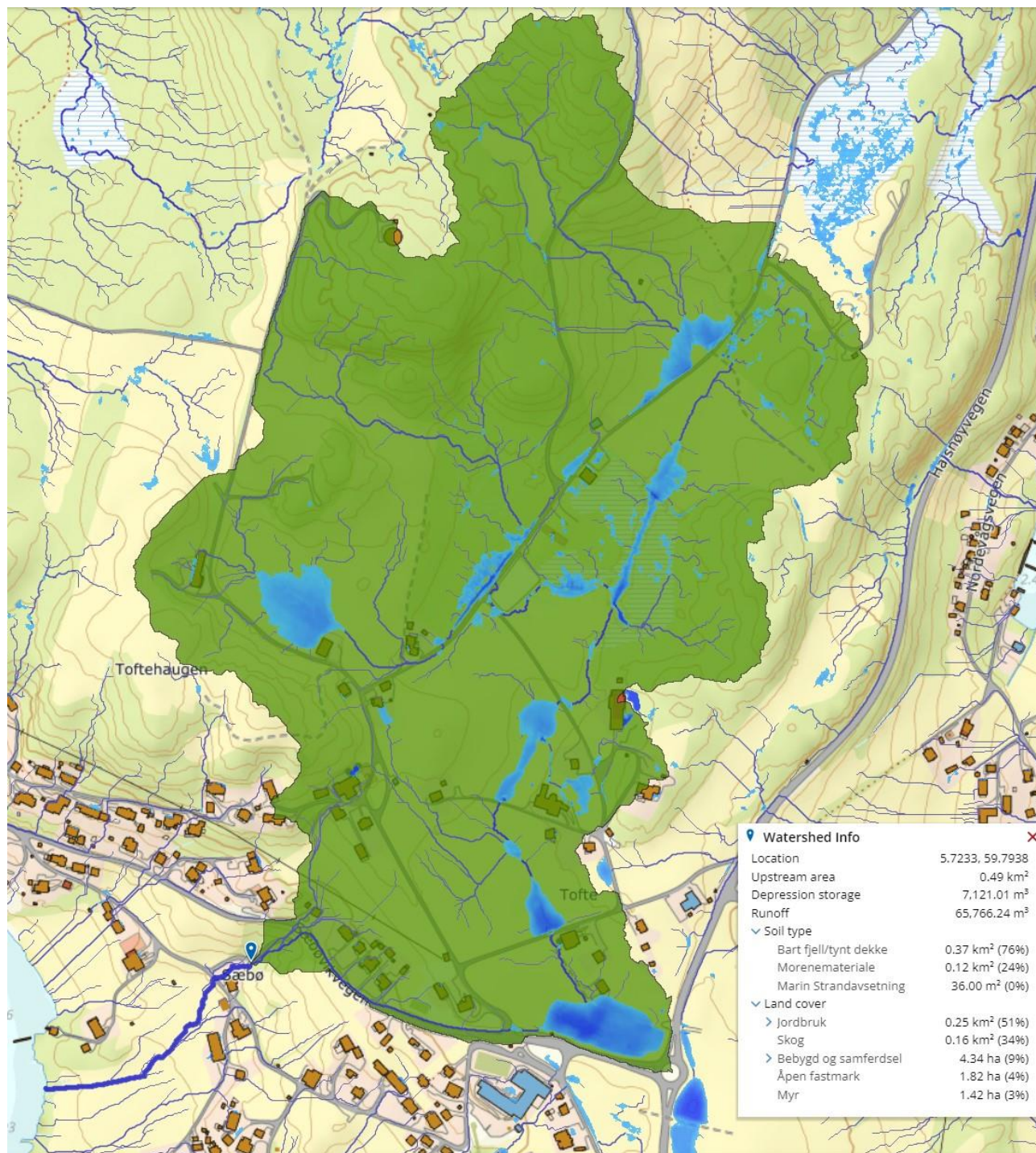


Figur 3 Viser nedbørfelt til Tofte 1 og Tofte 2 ved utløp i sjøen ved ulike situasjoner (fra ref. 1). Til venstre vises nedbørfeltgrensene til Tofte 1 i rødt og Tofte 2 i blått hvis Sæbøvikvegen (fylkesveg) avskjærer dreneringen til Tofte 2. Høyre kart viser mer naturlige feltgrenser ved dagens topografi.

Figur 5 viser antatte nedbørfelt til Tofte 1 ved Sæbø hvis bekkelukkingen ned til Tofte 2 går tett eller får for liten kapasitet. Dette er nok et av hovedproblemene for situasjonen ved Tofte 1, og spesielt at overvannet fra veigrøfta langs fylkesveien er ledet ned mot Tofte 1 fra innløpet til bekkelukkingen under fylkesveien (se Figur 4).



Figur 4 Viser oversiktskart for den registrerte overvannshåndteringen på Tofte som angår kvikkleirerområdene. Det kan være mer, som ikke ble funnet. Svarte piler angir overvannsledninger/bekkelukking/stikkrenner. Svarte sirkler er kummer og/eller innløp. Røde piler er AF-avløp felles ledninger. Rødbrune piler er dreneringsledninger. Bekkelukkingen til Tofte 2, midt i figuren fra nord til sør, har mange innløp bl.a. jordbruksdrenering fra hovedinnløpet i nord og sørover helt til utløpet i ravedalen sør for Tofte skule.



Figur 5 Viser nedbørfelt (mørkegrønn farge) til Tofte 1 ved Sæbø hvis bekkelukkingen ned til Tofte 2 går tett eller får for liten kapasitet, fra GIS analyseverktøyet Scalgo Live. De blå linjene viser flomveier uten stikkrenner og bekkelukking/overvannsledninger. Blå områder i tilknytning til flomveiene viser forsenkninger på overflaten hvor overvann vil stuve seg opp før det drenerer videre. Disse områdene egner seg ofte til å utnyttes til fordrøyningsiltak.

3 Mulige risikoreducerende tiltak

Det er utarbeidet en skisse som viser forslag til mulige tiltak for å håndtere flom- og overvann på Tofte, for å redusere risikoen for flom- og overvannsskader, samt faren for kvikkleireskred. Det er fokus på åpne naturbaserte løsninger med bl.a. tiltak som skal fordrøye vannføringen i hele området og etablering av sikre flomveier. Det er vist et utsnitt av skissen i Figur 6 og vedlegg 1.

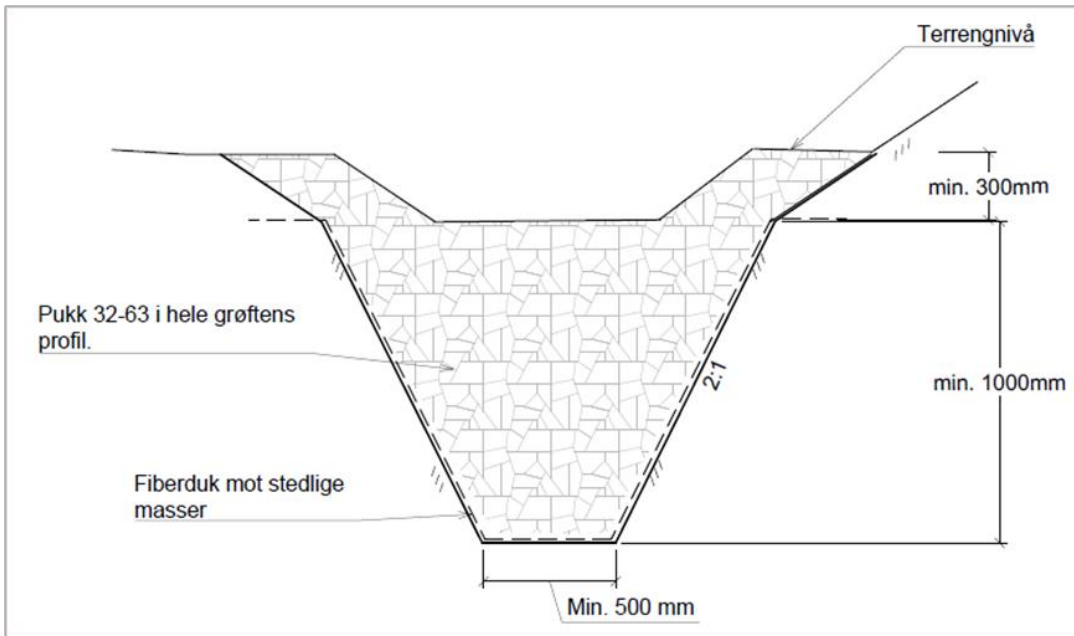
Hovedprinsipper:

- Gjenåpne bekkelukkinger der det er forsvarlig og mulig (fra ovenfor myrområdet øverst i Figur 6).
- Erosjonssikre og lage energidreping av vannet ved utløp bekkelukking i Tofte 2 (oransje stjerne på kart i Figur 6).
- Etablere fordrøyningsområder der det er mulig, spesielt oppstrøms vegkryssinger (lilla sirkler på kart i Figur 6, samt tykke lilla linjer).
- Avskjære overvann og overflatenært grunnvann, samt forsinke og fordrøye via åpne dypdreneringsgrøfter (røde linjer på kart i Figur 6). Benytte/kombinere med veggrøfter der det er mulig. Prinsippskisser er vist i Figur 7 og 8. Grøftene må være tette i bunn og i sidekant mot nedstrøms, men åpne i sidekant mot oppstrøm terreng. Bruke «lettklinker» (Glasopor/Lecakuler) i sekker, spesielt for å minimere faren for erosjon der det er helning og i kvikkleireområdene (pga. liten vekt). Da kan det benyttes lettklinker i hele profilet under det øverste sprengsteinslaget i Figur 8. Mulige områder for avskjæring og dypdrenering i veggrøfter i øvre del av nedbørfeltet er ikke tatt med her (foreløpig).
- Vurdere muligheter for å lede overvann, ev. også flomvann fra bekken i ekstremisituasjoner, til mindre sårbare områder (de røde linjene på kartet i Figur 6 som går bort fra kvikkleireområdene og ut mot/til sjøen). Benytte veggrøfter der det er mulig, og da gjerne i kombinasjon med avskjæringsgrøftene nevnt ovenfor.
- Vurdere «nye» løsninger for drenering og overvannshåndtering i landbruket i nedbørfeltene til de sårbare områdene, bl.a. unngå rask overvann- og grunnvannsavrenning i rør direkte ut i bekker og flomveier, samt vurdere muligheten for fordrøynings-/rensedammer (sedimentering) før utløp.
- Oppfordring/krav/belønning (intensiver) for åpen naturbasert overvannshåndtering lokalt på eiendommene i området.
- Vurdere om tiltakene skal være frostsikre, dvs fungere i vinterperioden (tine/fryse og ev. kjøving). Her er det uansett fornuftig å bruke «lettklinker» (Glasopor/Leca) mht faren for kvikkleireskred, pga. mindre vekt enn opprinnelige løsmasser.

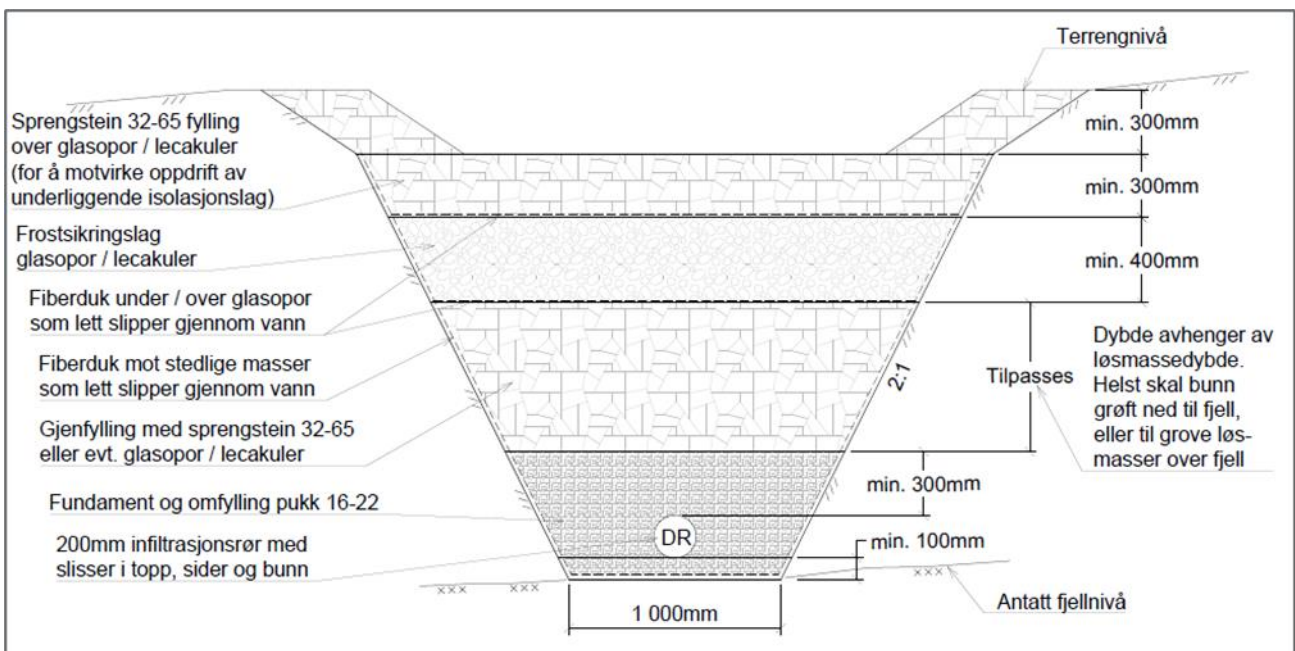


Figur 6 Oversiktskart over midtre og sørlige del av nedbørfeltet til kvikkleireområdene på Tofte, med forslag til risikoreduserende tiltak, som må vurderes nærmere i detalj. Se vedlegg for bedre oppløsning. Røde streker er åpne avskjærende dypdreneringsgrøfter, der de fleste også fungerer som sikre flomveier bort fra de kartlagte kvikkleireområdene. Lilla streker og sirkler er steder der det er mulig med ekstra fordrøyningstiltak.

Ulike typer åpne dypdreneringsgrøfter



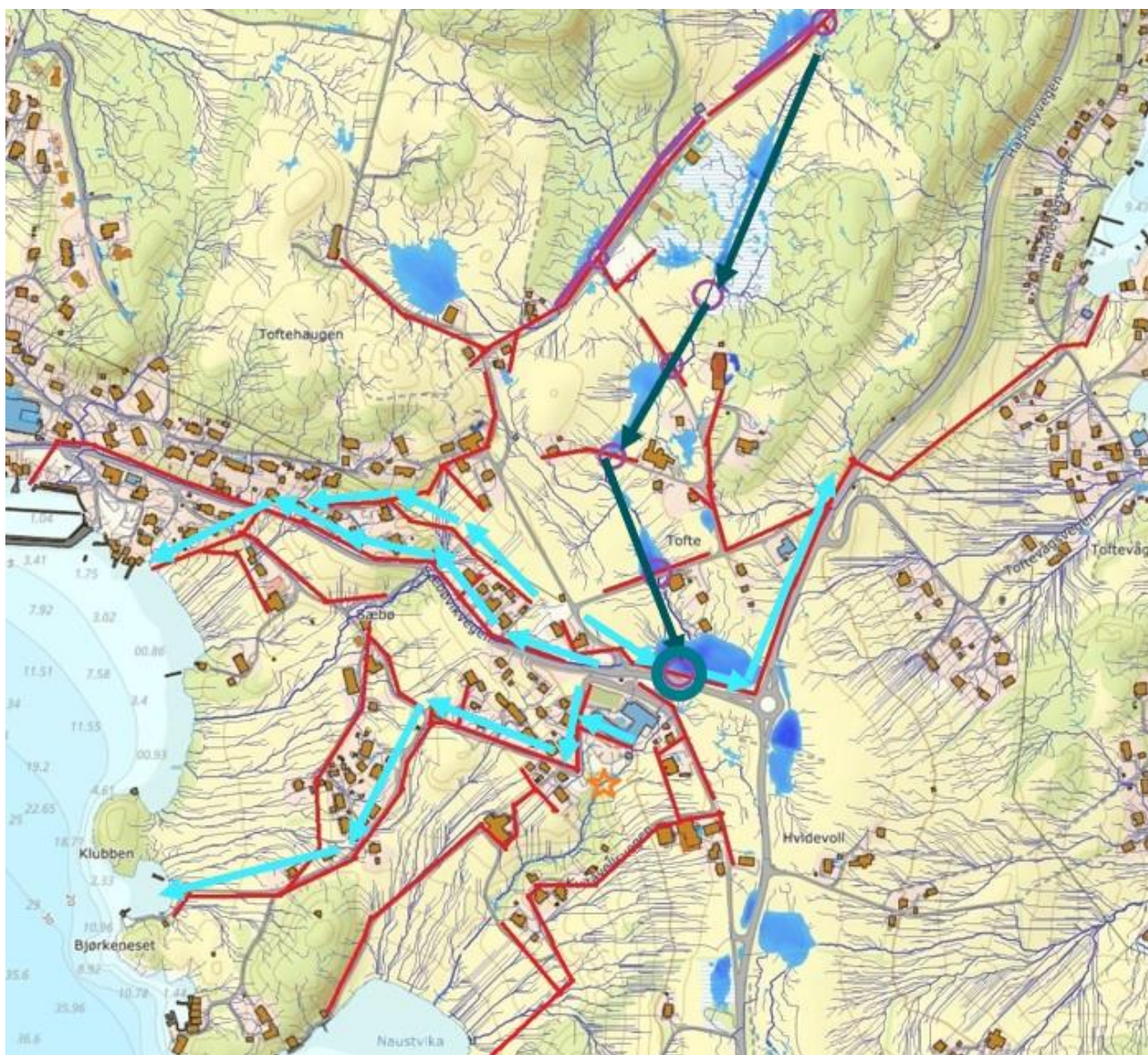
Figur 7 Prinsippskisse for enkel Ikke frostsikker dypdreneringsgrøft



Figur 8 Prinsippskisse for frostsikker dypdreneringsgrøft. Her kan alle massene under det øverste sprengsteinslaget (minimum 30 cm) erstattes med Glasopor/Leca (på Tofte minimum 30 cm over drenerørret). Da kan grøftene være mye grunnere, men skal de være flomveier og ha tilstrekkelig kapasitet i flomsituasjoner så må de dimensjoneres for dette.

Forslag til prioriterte tiltak som anbefales å starte med så snart som mulig:

Forslag til de tiltakene som anbefales å prioriteres først vises i Figur 9.



Figur 9 Samme kart som i Figur 6, men med forslag til prioriterte tiltak; Lyseblå piler viser retning på de avskjærende dypdreneringsgrøftene. Mørke grønne piler illustrerer bekkeåpningen, dvs. å få den opp til overflaten igjen i et konstruert og mest mulig naturlig bekkeløp. Mørke grønn sirkel viser struping av bekkelukkingen under Fylkesveien.

Kostnader

- Dype frostsikre dypdreneringsgrøfter: i størrelsesorden kr. 7.000 pr. meter grøft
- Grunne frostsikre dypdreneringsgrøfter: i størrelsesorden kr. 3.000 pr. meter grøft
- Grunne dypdreneringsgrøfter uten frostsikring: i størrelsesorden kr. 2.500 pr. meter grøft

4 Videre arbeid

Det anbefales at det lages en tiltaksplan:

- Lage en samlet områdeplan for nedbørfeltene til de to ravinene, inkludert nærområdene som kan bli berørt av tiltakene (se kart).
- Viktig med detaljert sårbarhets- og konsekvensvurdering, samt rangering og kostnadsestimat av tiltak.
- En slik plan vil i tillegg være et godt grunnlag for søknader om støtte hos statlige etater.

Mulig finansiell støtte:

- Søke NVE om tilskudd til både planlegging (tiltaksplanen) og utførelse av tiltak
- Søke Miljødirektoratet om klimatilpasningsmidler
- Søke Statsforvalteren om skjønnsmidler

Referanser

1. Norconsult 06-03-2021, Nedbørfeltbetragtning på Tofte i Kvinnherad
2. Norconsult 09-03-2021, 52101035-RIG-R01_C01 Utredning av kvikkleire Tofte - Befaringsrapport
3. Norconsult AS, 22-06-2021, 52101035-RIG-R02_Områdestabilitetsvurdering
4. Norconsult AS, 19-03-2021, 52101035-N02-J02 Kvikkleire - Tofte - Veien videre
5. Kvinnherad kommune mai 2021, Kartlegging av VA-anlegg i kvikkleire området på Tofte, Halsnøy
6. Norconsult AS, 04-03-2022, 52100548-RIG-R01 Geoteknisk prosjekteringsrapport_J02 Overvannsrør på tomt 193/1 og 193/2

Vedlegg

1. Figur 6

B02	2023-06-09	for gjennomsyn hos kommunen	StMyr	StLGj, ToGri	StLGJ
B01	2022-10-29	Innledende vurderinger	StMyr		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.