

NOTAT RIG 001

Oppdrag	Forenklet soneutredning Ullensaker	Dokumentkode	10244558-01-RIG-NOT-001
Emne	Erosjonsbefaringsnotat geoteknikk	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)	Oppdragsleder	Marit Isachsen
Kontaktperson	Ingrid Havnen	Utarbeidet av	Jakob Drage Roti/Anders Gylland
Kopi		Ansvarlig enhet	10101080 Geoteknikk S&I

SAMMENDRAG

I forbindelse med prosjektet forenklet soneutredning Ullensaker, har Multiconsult vært på befaringer for å gi en erosjonsvurdering i prioriterte raviner. Rev 01 av notatet inkluderer befaringsobservasjoner fra mai 2024.

Befaring oktober 2022

Profilen uten tidligere erosjonsbefaring, og som ser mest kritiske ut basert på terrenghelninger og ugunstige forutsetninger for erosjon har blitt prioritert i denne omgangen. Profiler i 14 forskjellige soner har blitt befart og vurdert i rapporten. Befaringsområdet består av store høydeforskjeller og varierende grad av erosjon. De fleste områdene som ble befart hadde lite til noe erosjon, men enkelte steder var det noe til kraftig erosjon. Sonene 31 Hauger og 115 Rud hadde områder med kraftig erosjon.

Befaring mai 2024

Prioriterte profiler for befaring har inkludert:

- Kvalitetssikring av erosjonsvurdering i utvalgte profiler hvor det er mye kvikkleire og bebyggelse i løseområdet, men som utgår fra prosjektet pga. «litt» erosjon
- Profiler uten tidligere erosjonsbefaring
- Verifisering av erosjonsgrad i et utvalg profiler som går videre til stabilitetsberegninger etter fase 2 grunnundersøkelser.

I sone 116 Lystad ble kritiske profiler oppjustert fra «litt» til «noe» erosjon. Noen profiler i 36 Loding øst ble også oppjustert. I sone 45 Kyken ble ett profil justert ned fra «noe» til «litt» erosjon. I resterende befarte soner ble gjeldende erosjonsgrad opprettholdt.

01	03.06.2024	Revidert etter befaring i mai 2024	ANG	MI	MI
00	02.12.2022	Utarbeidet	JDR	ANG	ANG
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse

1	Innledning og bakgrunnsinformasjon	4
2	Befaringsområde.....	6
2.1	Kjos Østre	7
2.1.1	Oktober 2022.....	7
2.2	Hauger/Bogstad	10
2.2.1	Oktober 2022.....	10
2.2.2	Mai 2024.....	13
2.3	Stanger	14
2.3.1	Oktober 2022.....	14
2.3.2	Mai 2024.....	16
2.4	Kyken	17
2.4.1	Oktober 2022.....	17
2.4.2	Mai 2024.....	20
2.5	Stokke Nedre	22
2.5.1	Oktober 2022.....	22
2.5.2	Mai 2024.....	24
2.6	Brotnu.....	26
2.6.1	Oktober 2022.....	26
2.6.2	Mai 2024.....	28
2.7	Skjelmerud	29
2.7.1	Oktober 2022.....	29
2.8	Taugland.....	32
2.8.1	Oktober 2022.....	32
2.9	Haga.....	35
2.9.1	Oktober 2022.....	35
2.10	Hovin	38
2.10.1	Oktober 2022.....	38
2.11	Bjørke	40
2.11.1	Oktober 2022.....	40
2.12	Ingjer	43
2.12.1	Oktober 2022.....	43
2.13	Tveiter	46
2.13.1	Oktober 2022.....	46
2.13.2	Mai 2024.....	47
2.14	Rud	48
2.14.1	Oktober 2022.....	48
2.14.2	Mai 2024.....	50

Erosjonsbefaringsnotat geoteknikk

2.15	Bjørnli	51
2.15.1	Mai 2024	51
2.16	Loding øst	52
2.16.1	Mai 2024	52
2.17	Løken	53
2.17.1	Mai 2024	53
2.18	Hilton 2	55
2.18.1	Mai 2024	55
2.19	Averstad	57
2.19.1	Mai 2024	57
2.20	Holum	58
2.20.1	Mai 2024	58
2.21	Lystad	59
2.21.1	Mai 2024	59
2.22	Dragvoll	62
2.22.1	Mai 2024	62
2.23	Sundby	64
2.23.1	Mai 2024	64
3	Referanser	66

1 Innledning og bakgrunnsinformasjon

I forbindelse med prosjektet forenklet soneutredning Ullensaker, har Multiconsult vært på befarings. Hensikten med befaringsene var å kartlegge og verifisere erosjonen på bestemte steder da erosjonsscore inngår som et avgjørende kriterium når sikringsbehov skal avgjøres i senere delleveranser. Befaringsnotatet fungerer også som et supplement til delleveranse 1 der det ble gjort en innledende vurdering av kvikkleiresonene [1]. Delleveranse 1 ligger til grunn for utvalget av besøkte lokasjoner i notatet, mens NVEs befaringsrapport og GIS-lag er grunnlaget for symbolikk og opptegning [2].

Rev 01 av notatet inkluderer befaringsobservasjoner fra mai 2024.

Befaring oktober 2022

Befaringen ble gjennomført over tre dager fra den 17.10 til den 19.10.2022. På befaringsstidspunktet var det generelt fuktig i terrenget fra morgendugg, men oppholdsvær. Det hadde vært nedbør flere dager i forkant.

Ullensaker kommune er en stor og skredutsatt kommune med utallige mulige utløpssoner. For å kartlegge de mest kritiske områdene har det blitt tegnet opp snitt for profiler i skråninger fra ravinebunn. Det ble bestemt at kun de mest kritiske snittene/profilene som ikke hadde en erosjonsvurdering fra før skulle besøkes i denne omgang. Valg av befaringspunkter er gjort på bakgrunn av topografi, registrert erosjon i nærheten, terrenganalyse og flyfoto.

Befaring mai 2024

Befaringer ble utført 13. og 14. mai 2024 av Anders Gylland, Marit Isachsen og Ida Overgård. Det var tørt og varmt vær på befaringsstidspunktet og generelt lav vannstand. Det hadde ikke vært nedbør de nærmeste dagene i forkant, men det var spor etter betydelig høyere vannstand tidligere på høsten eller våren. Ekstremværet «Hans» høsten 2023 kan ha vært bakgrunn for noen observerte glidninger.

Prioriterte profiler for befarings har inkludert:

- Kvalitetssikring av erosjonsvurdering i utvalgte profiler hvor det er mye kvikkleire og bebyggelse i løseområdene, men som utgår fra prosjektet pga. «litt» erosjon
 - 18 Nedre Stokke 6A
 - 23 Bjørnli 3 og 6
 - 33 Stanger 4
 - 36 Loding Øst 4A
 - 111 Averstad 5
 - 115 Rud 7
 - 114 Holum 15
 - 116 Lystad 3, 6 og 9
- Profiler uten tidligere erosjonsbefaring
 - 32 Bogstad 4a
 - 81 Brotnu 3 og 7
- Verifisering av erosjonsgrad i et utvalg profiler som går videre etter fase 2 grunnundersøkelser.
 - 36 Loding øst 6A
 - 37 Løken 4

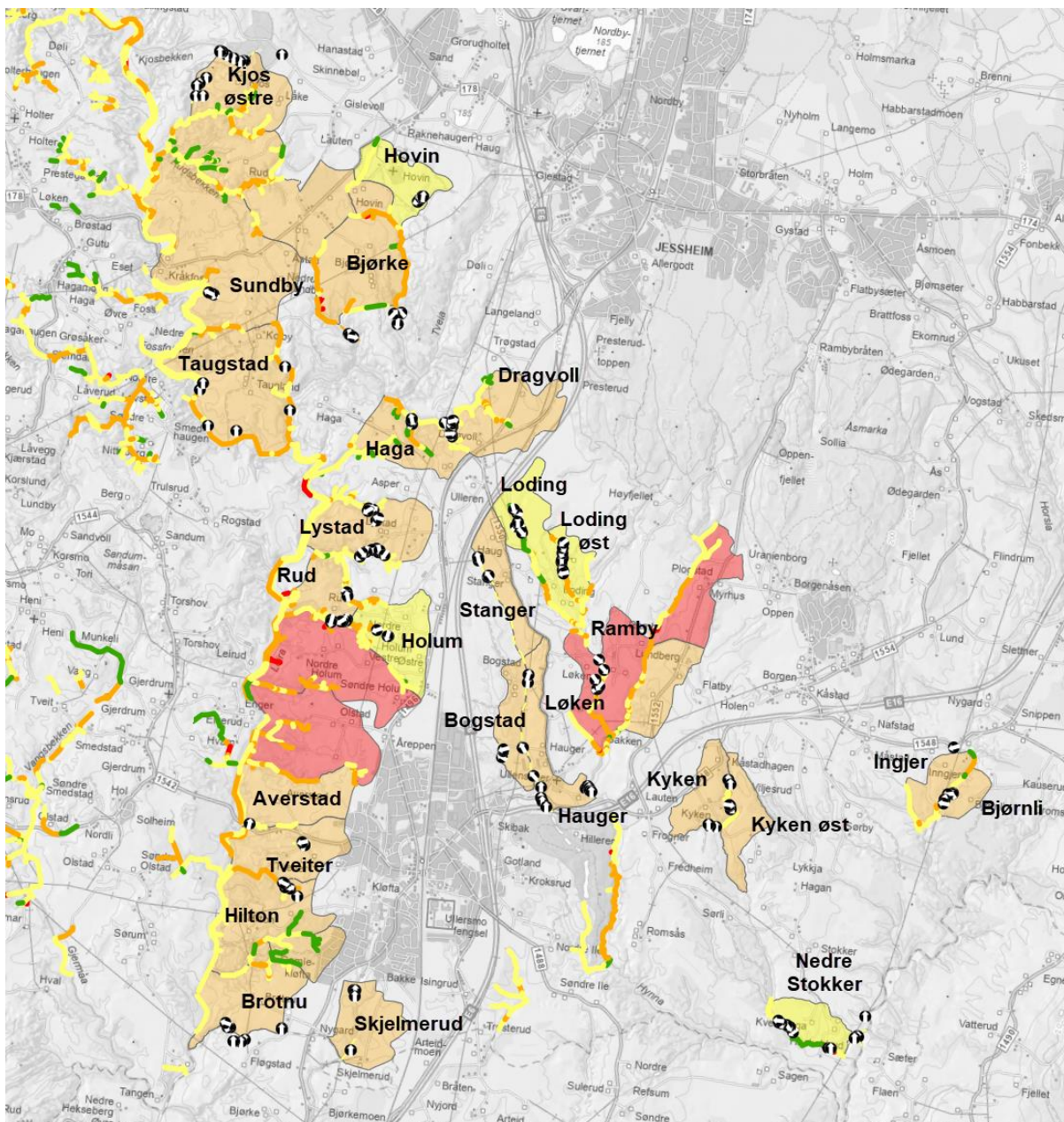
Erosjonsbefaringsnotat geoteknikk

- 45 Kyken 5
- 89 Hilton 2
- 110 Tveiter 1
- 119 Dragvoll 1 og 4
- 136 Sundby 7A

2 Befaringsområde

Ullensaker er som nevnt et stort område og selv om det er brukt mye ressurser på å kartlegge erosjonen i området er det en del som gjenstår. Følgende kart (Figur 2-1) viser kvikkleiresonene Multiconsult skal ta hensyn til og de grønne, gule, oransje og røde strekene viser områdene som har blitt erosjonsvurdert av NVE fra tidligere. Grønn markerer *ingen*-, gult markerer *litt*-, oransje *noe*- og rødt markerer *kraftig* erosjon. Kriteriene for erosjonsvurderingene er fra NVE sin eksternrapport Nr. 9 /2020 [3]. De blå prikkene på Figur 2-1 er markering av fotografier tatt i områdene som ble besøkt og vurdert på denne befaringen. GIS-lagene som er laget i forbindelse med dette notatet er implementert i GIS-løsningen for prosjektet.

I følgende avsnitt gjennomgås observasjoner fra hver enkelt av de befarte sonene.



Figur 2-1: Befaringsområde 2022 og 2024. Sorte prikker markerer steder det ble tatt fotografier.



Figur 2-3: Profil 1. Møt øst. Noe grunnvannserosjon.



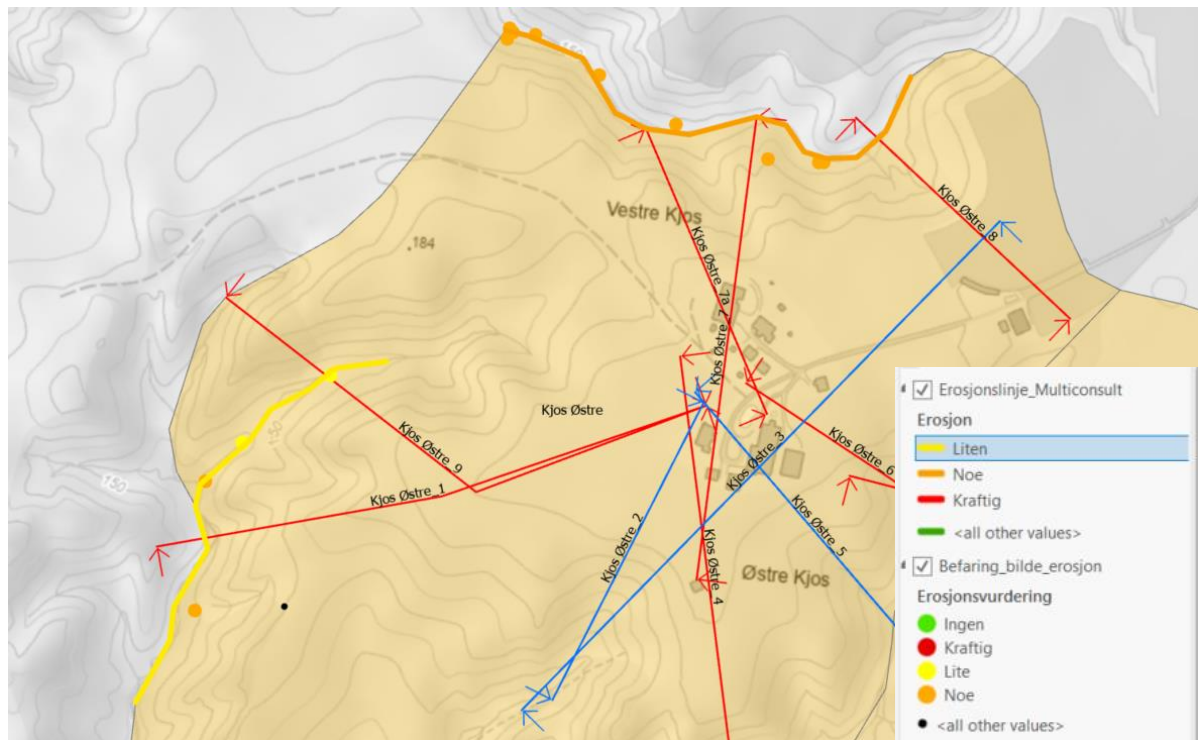
Figur 2-4: Profil 9. Mot sørvest. Lite erosjon.



Figur 2-5: Stor utglidning vest for profil 7. Noe erosjon.



Figur 2-6: Vest for profil 7. Noe erosjon.

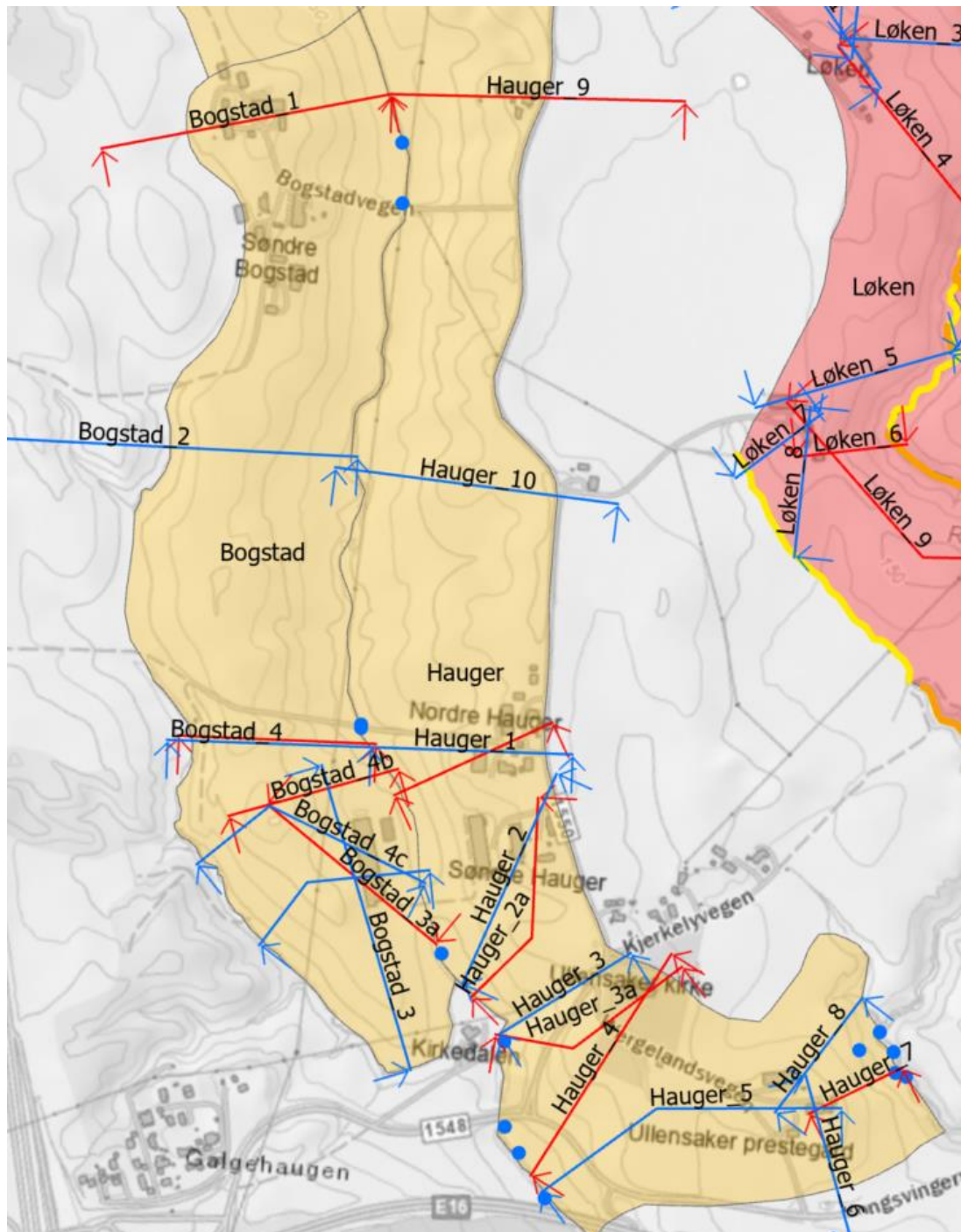


Figur 2-7: Kjos Østre. Multiconsults erosjonsvurdering ved aktuelle profiler.

2.2 Hauger/Bogstad

2.2.1 Oktober 2022

I sonene Hauger og Bogstad var det ikke foretatt noe erosjonsvurdering fra tidligere og det var behov for erosjonsvurdering i flere av snittene tegnet opp. Spesielt i Hauger_7 sør i sonen.



Figur 2-8: Hauger og Bogstad. Oversikt over tidligere erosjonsvurderinger og områder besøkt på denne befaringen.

Det var også i profil 7 det var mest erosjon. Bekken gravde godt i leiren, det var god vannføring og middels gradient. Det var også spor etter større utglidninger vest i ravinen. Det var imidlertid stort sett i massen fra utglidningene som bekken gravde i. I profil Hauger_4 og videre nord var det mindre erosjon. Det var en del vann i bekken, men ganske flatt og med lav hastighet og derfor lite erosjon. Lenger nord var det mer vegetasjon og relativt klart vann som også er tegn på lite erosjon.



Figur 2-9: Hauger 7. Mot nordøst. Stor rotasjonsutglidning. Kraftig erosjon.



Figur 2-10: Hauger 7. Mot sørvest. Kraftig erosjon.



Figur 2-11: Hauger 4. Mye vegetasjon. Lite erosjon.



Figur 2-12: Hauger 3. Mot vest. Lite erosjon.

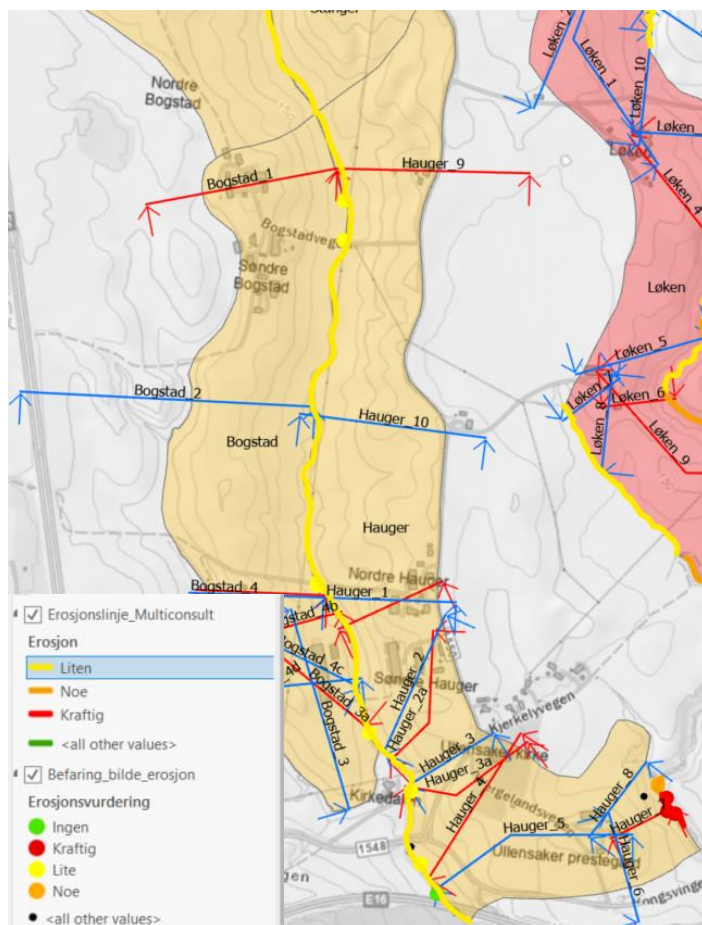


Figur 2-13: Hauger_9 og Bogstad_1. Mot nord. Lite erosjon.



Figur 2-14: Hauger_2a og Bogstad_3a. Mot nord. Lite erosjon.

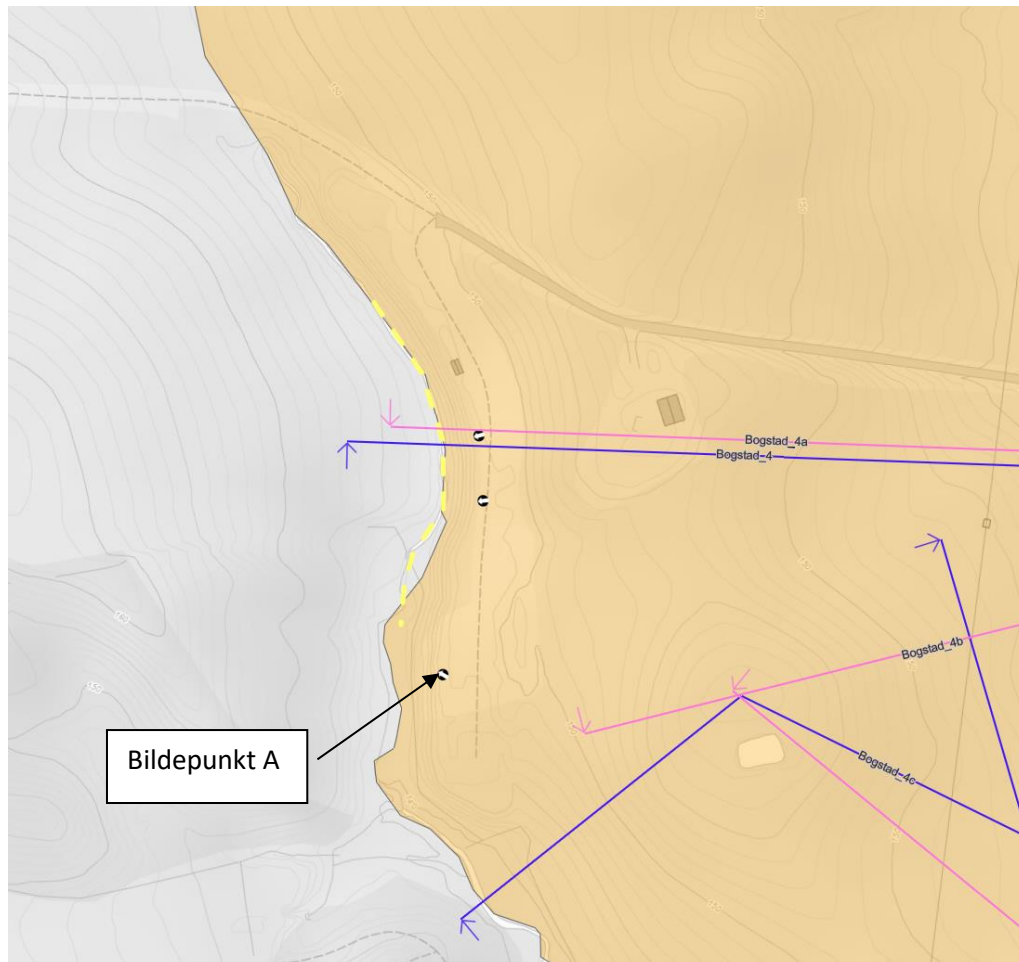
I Hauger profil 7 er det i bakgrunn av dette vurdert kraftig erosjon, mens resten av profilene i Hauger og i Bogstad er det lite erosjon. Markeringer er vist i Figur 2-15 under.



Figur 2-15: Hauger og Bogstad. Multiconsults erosjonsvurdering ved aktuelle profiler.

2.2.2 Mai 2024

Ravina vest i Bogstad var ikke tidligere befart. Det er svært bratt ned mot bekken. Dette er antagelig fyllmasser/friksjonsmasser. Det er en del stein i bekken og erosjonen klassifiseres til ingen/litt. Ravina er vist på plankart i Figur 2-16 sammen med et bilde av bekken i Figur 2-17.



Figur 2-16: Befart ravine i Bogstad

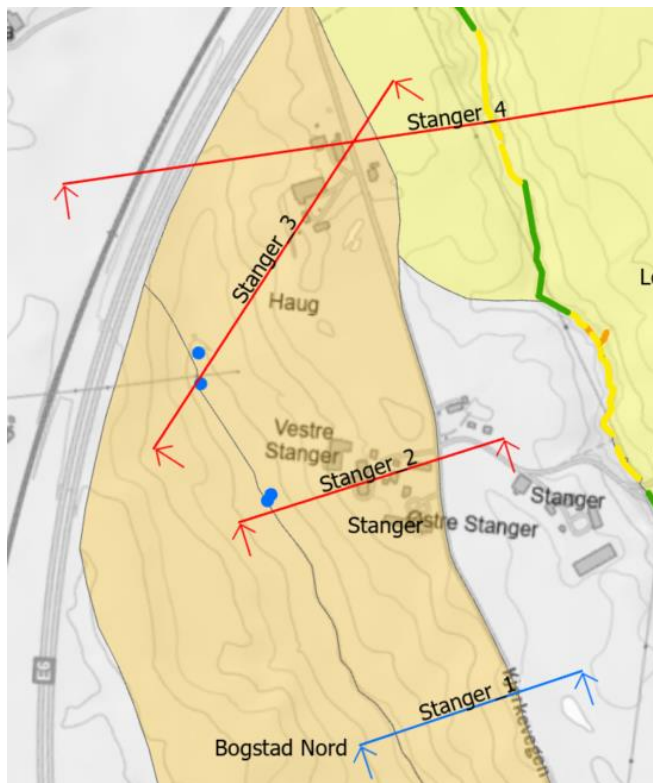


Figur 2-17: Ravina sett fra bildepunkt A

2.3 Stanger

2.3.1 Oktober 2022

Stanger er sonen rett nord for Hauger. Heller ikke her var det vurdert erosjon i sonegrensen mellom Stanger og Bogstad. Erosjonsvurdering i profil 2 og 3 var derfor ønskelig. Se Figur 2-18.



Figur 2-18: Stanger. Oversikt over tidligere erosjonsvurderinger og områder besøkt på denne befaringen.

Som sørover i sonegrensen mellom Bogstad og Hauger var erosjonen ved Stanger svært beskjeden. I profil 3 var bekkeutløpet steinsatt og sørover mot profil 2 var det mye vegetasjon i bekken, liten gradient og tilsynelatende lav vannføring.

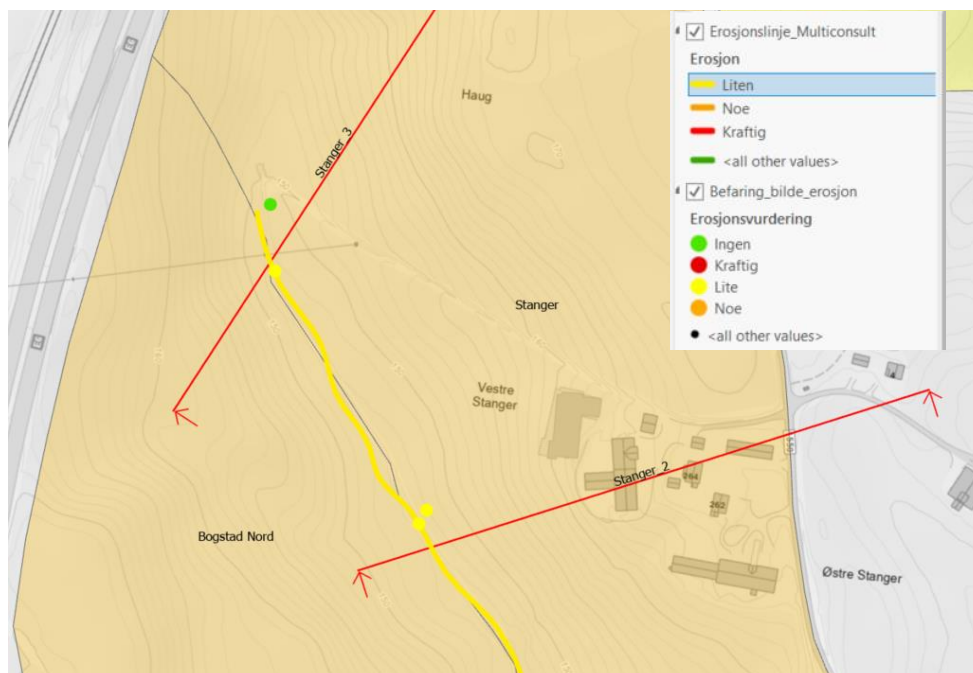


Figur 2-19: Profil 3. Mot nordvest. Steinsatt bekkeutløp. Lite erosjon.



Figur 2-20: Profil 2. Mot nordvest. Lite erosjon.

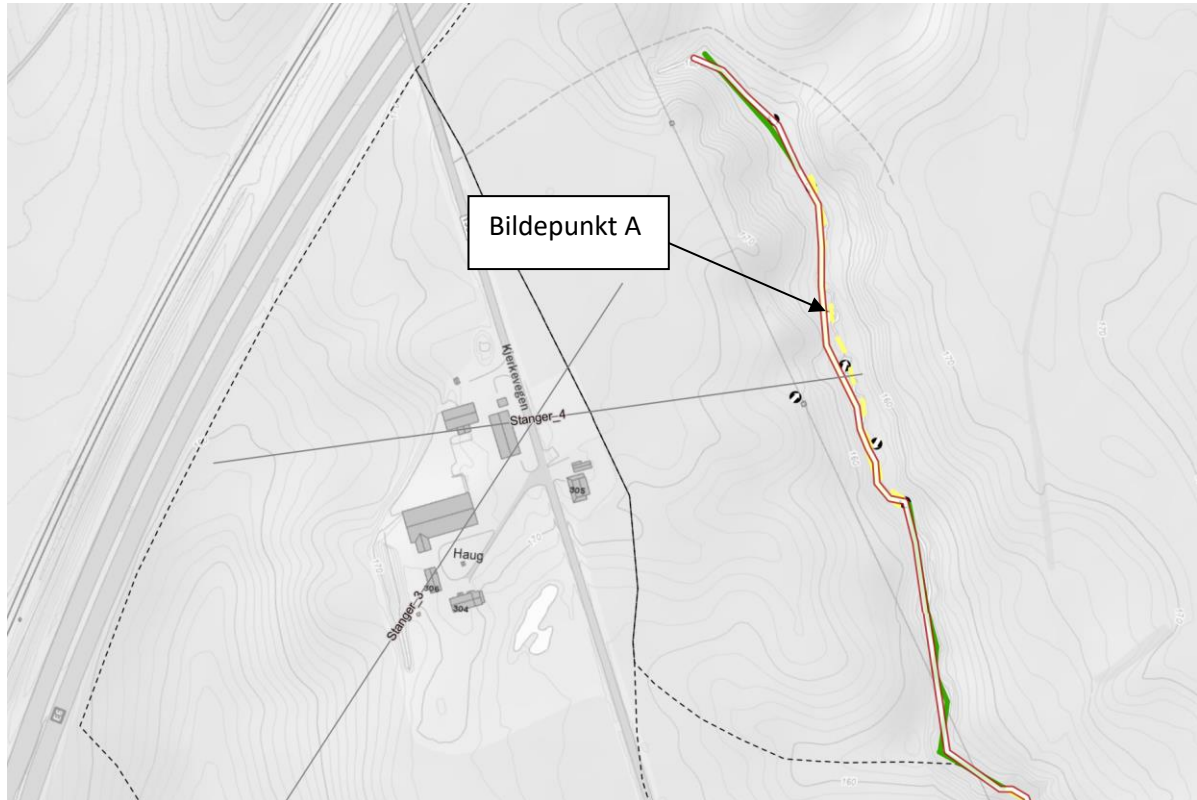
Det er nesten ikke erosjon i disse profilene i sonen, men ettersom det går en bekk der og det ikke er erosjonssikret er det markert lite erosjon i bekken. Se oppmerking i Figur 2-21.



Figur 2-21: Stanger. Multiconsults erosjonsvurdering ved aktuelle profiler.

2.3.2 Mai 2024

Mot bekken i Profil 4 (Figur 2-22) ser det ut til å være utført en utfylling/deponering av leirmasser. Det ligger betongrør i bekken, antagelig etter en tidligere brukt traktorveg. Det er tegn til en mindre utglidning (mindre enn 5 m), men som helhet klassifiseres strekket med litt erosjon. Øvre del av bekken er steinsatt. Et bilde fra bekken er gjengitt i Figur 2-23.



Figur 2-22: Erosjonsvurdering ved Stanger 4. Helstrek: NVE, stiplet: Multiconsult. Rød/hvit strek er anbefaling om oppfølging av erosjon.

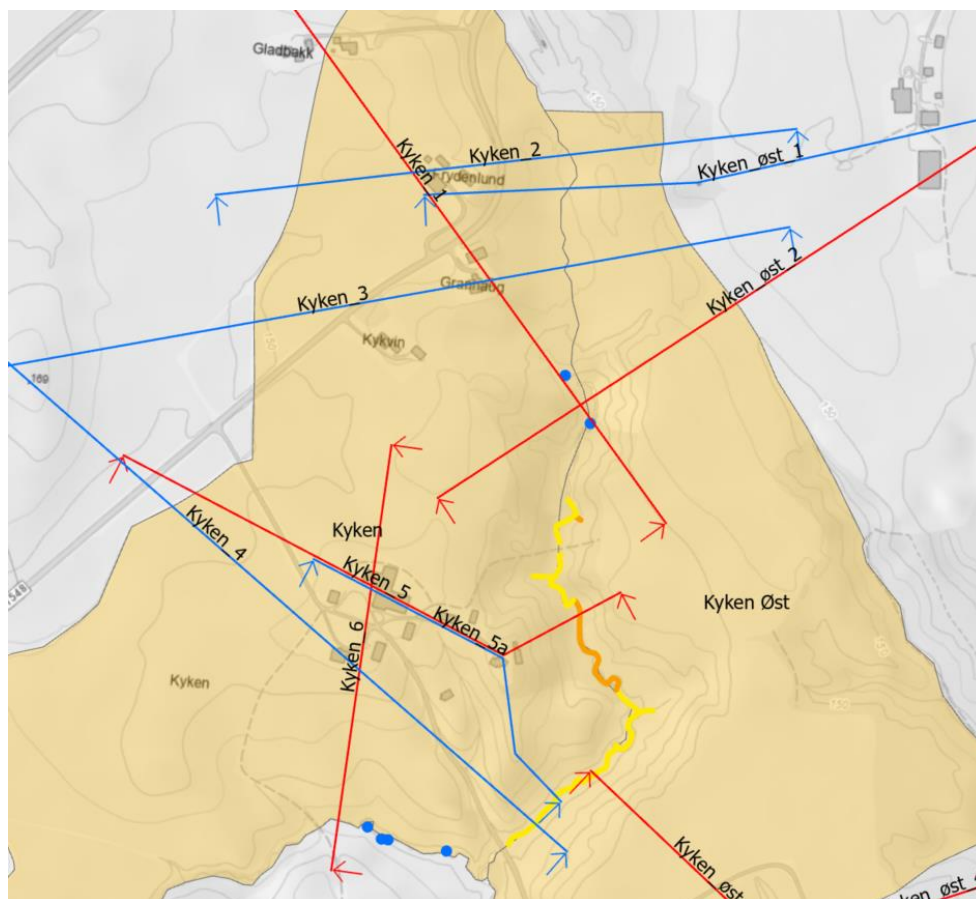


Figur 2-23: Bekk sett fra bildepunkt A. Litt erosjon

2.4 Kyken

2.4.1 Oktober 2022

I Kyken var det registret noe erosjon fra tidligere, men ikke i profilene Kyken 1, Kyken 6 og Kyken Øst 2 som av de snittene som ikke har erosjonsvurdering ble vurdert som mest kritiske.



Figur 2-24: Kyken. Oversikt over tidligere erosjonsvurderinger og områder besøkt på denne befaringen.

I Kyken_6 ble det observert et 2x2x1 meters rotasjonsutglidning som er tegn på noe til kraftig erosjon. Selv om det var litt gradient i bekken var det lite vannføring, mye stein og mulig berg i bekken. Det var relativt klart vann og det var heller ikke veldig mye tegn til bevegelse i bakken i skråningene.

I Kyken_1 og Kyken_øst_2 var det blottlagt berg i dagen som kun gjør det mulig med sideveis erosjon. Vannet her var også relativt klart.



Figur 2-25: Kyken_6. Mot Nordvest. Gammel rotasjonsutglidning.



Figur 2-26: Kyken_1 mo

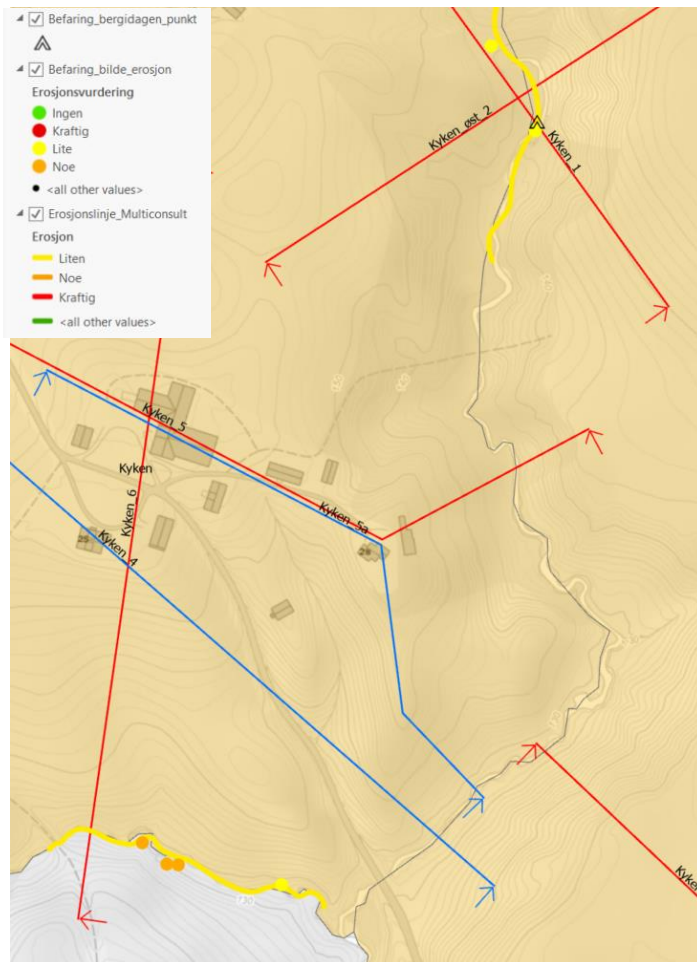


Figur 2-27: Kyken_1: Mot sør. Berg i dagen.



Figur 2-28: Kyken_øst_2. Mot sør. Lite erosjon.

Generelt er var det lite erosjon i områdene som ble befart med unntak av området ved Kyken 6 der det var noe erosjon. Se oppmerking i Figur 2-29.



Figur 2-29: Kyken. Multiconsults erosjonsvurdering ved aktuelle profiler.

2.4.2 Mai 2024

Bekk ved Kyken 5a ble befart (Figur 2-30). Det graver i bekken og det er noen punkter som kan klassifiseres som «noe» erosjon (Figur 2-31), men i profilet er det flatt ved bekken og ingen større utglidninger. Det vurderes at strekningen representert ved profil 5a kan klassifiseres med «lite» erosjon.



Figur 2-30: Erosjonsvurdering ved Kyken 5. Helstrek: NVE, stiplet: Multiconsult

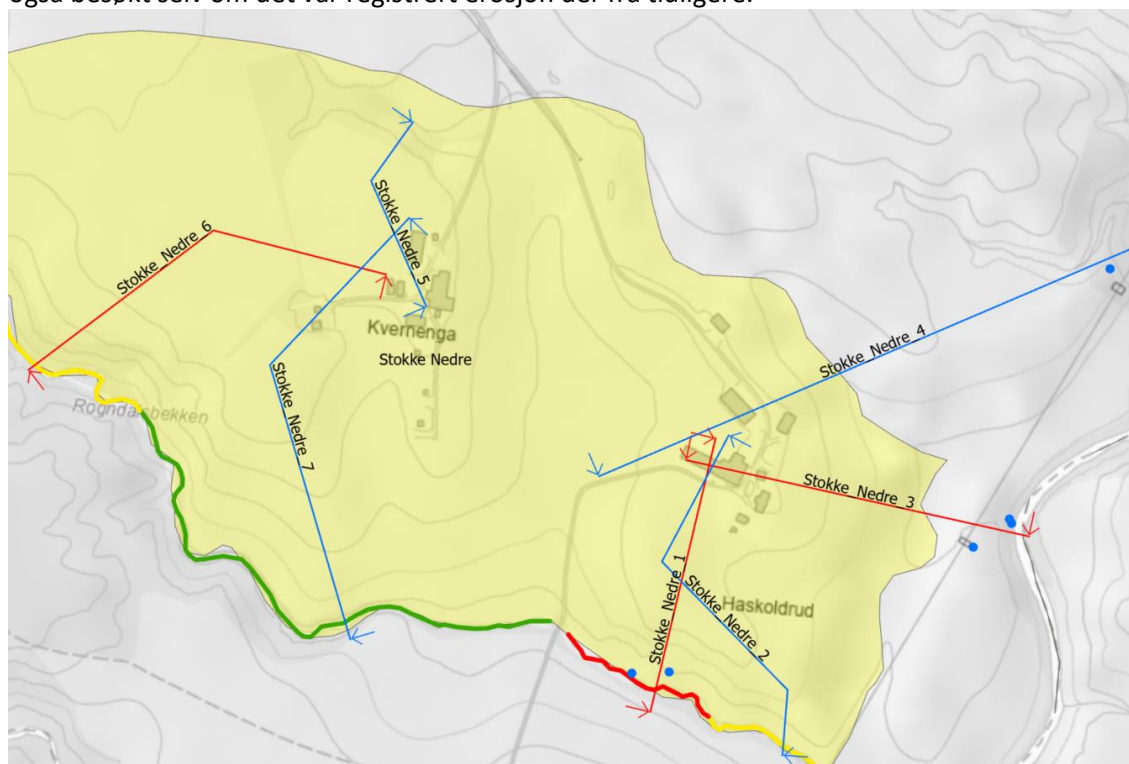


Figur 2-31: Fotografi i bunn av profil Kyken 5a

2.5 Stokke Nedre

2.5.1 Oktober 2022

I sonen Stokke Nedre var det også registrert erosjon i noen områder fra tidligere, men ikke i profil 3. Profil 4 var egentlig ikke prioritert, men ble befart likevel ettersom det var i nærheten. Profil 1 ble også besøkt selv om det var registrert erosjon der fra tidligere.



Figur 2-32: Stokke Nedre. Oversikt over tidligere erosjonsvurderinger og områder besøkt på denne befaringen.

I foten av profil 3 og 4 renner elven Rømua som har generelt ganske høy vannføring. Det er imidlertid lav gradient og hastighet på vannet. Vannet er ganske misfarget brunt, og trærne står litt på skakke, men det var lite tegn til utglidninger. I profil 1 var det en stor rotasjonsglidning som bekken graver i, men flere tegn tydet på at det var noe heller enn kraftig erosjon i profilet.



Figur 2-33. Profil 3. Mot sør. Lite erosjon.

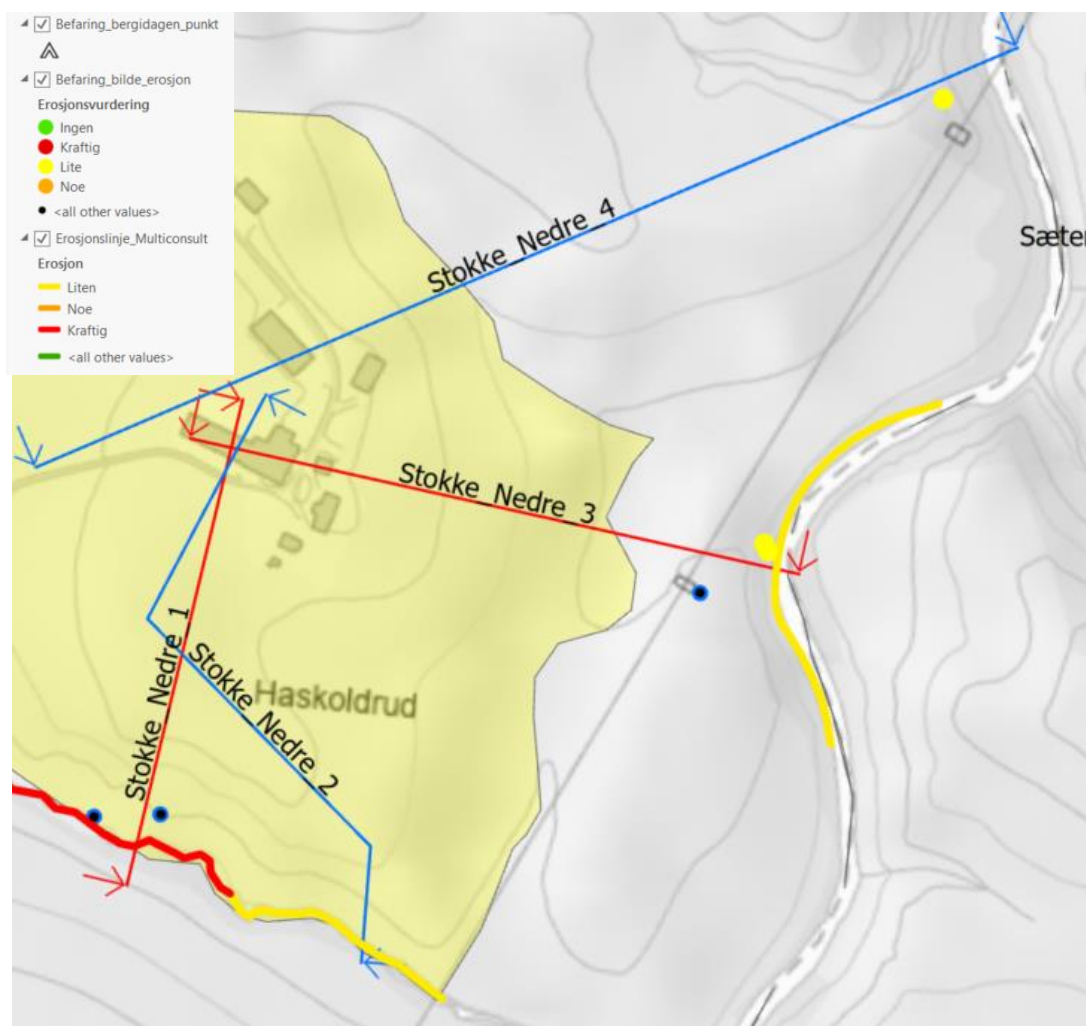


Figur 2-34: Profil 3. Mot nord. Lite erosjon.



Figur 2-35: Profil 1. Mot vest. Stor gammel utglidning.

Profilene har derfor blitt tildelt erosjonskategorien Lite. Se Figur 2-36.



Figur 2-36: Stokke Nedre. Multiconsults erosjonsvurdering ved aktuelle profiler.

2.5.2 Mai 2024

Profilene Stokke_Nedre 6 og 6a ble befart (Figur 2-37). Tidligere klassifisering med «litt» erosjon bekreftes. Det graver noe sideveis, men det er ingen utglidninger (Figur 2-38). På sikt kan bekken grave seg inn i skråningene og det bør vurderes å følge opp erosjonssituasjonen i profil 6.



Figur 2-37: Erosjonsvurdering ved Stokke_Nedre_6 og 6a. Helstrek: NVE, stiplet: Multiconsult. Rød/hvit strek er anbefaling om oppfølging av erosjon.

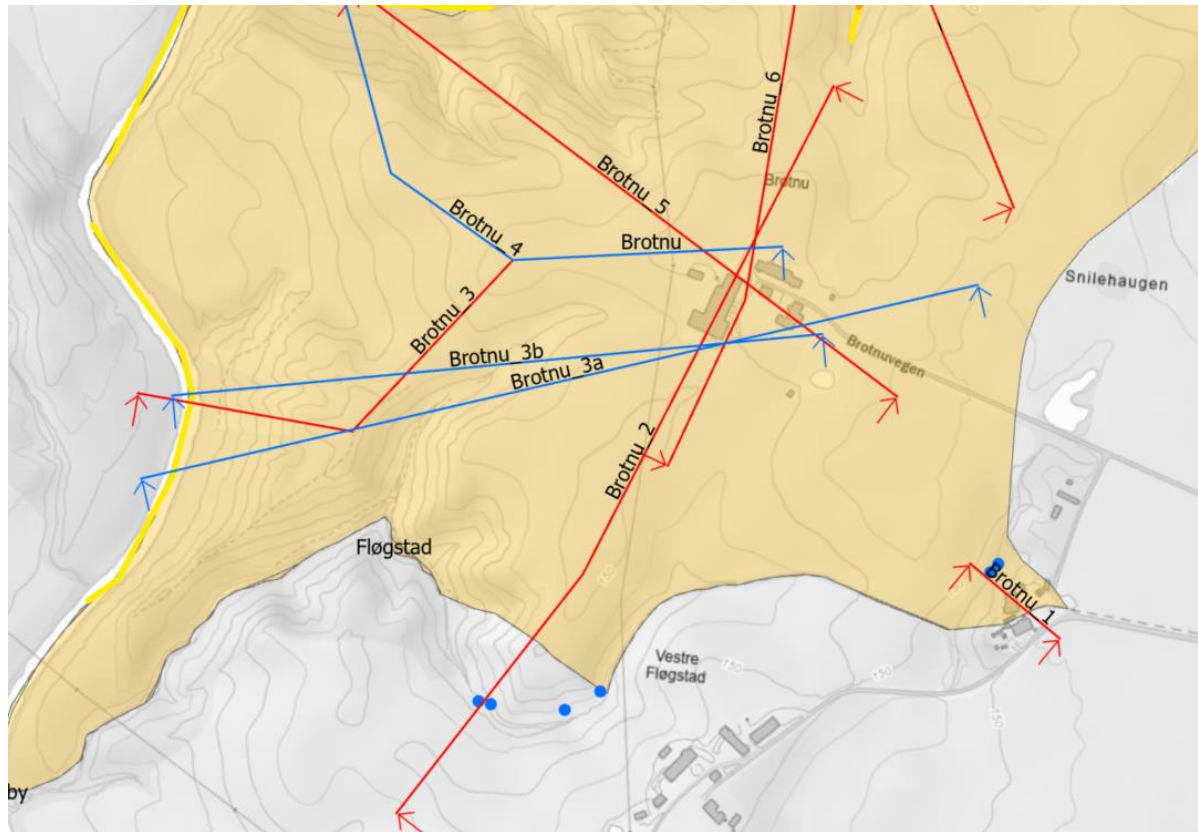


Figur 2-38: Fotografi av erosjonsforholdene i bekken rett nord for profil 6

2.6 Brotnu

2.6.1 Oktober 2022

Brotnu manglet erosjonsvurdering sør i sonen og det var behov for vurdering i profil 1 og 2.

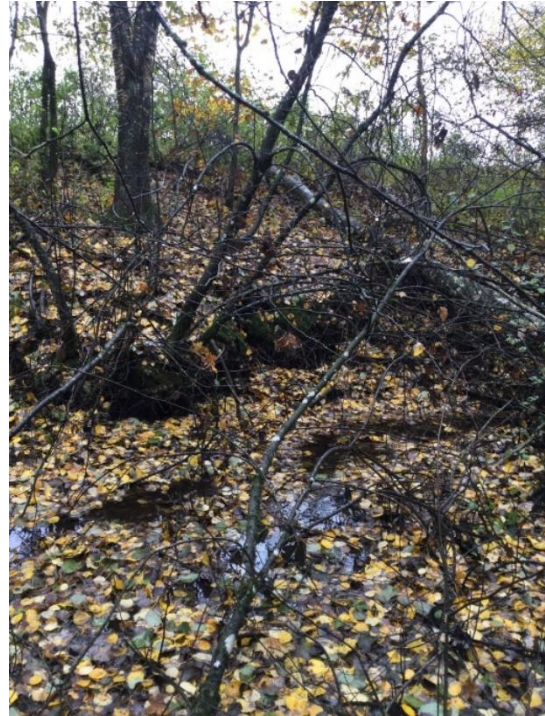


Figur 2-39: Brotnu. Oversikt over tidligere erosjonsvurderinger og områder besøkt på denne befaringen.

I profil 1 var det lite bevegelse i vannet og det var mer en sump heller enn bekk. I profil 2 var det mer erosjon med noe fart i bekken som graver i leire og gjør vannet uklart. Det ble observert flere overflateutglidninger på størrelse opptil 10x5 meter.



Figur 2-40: Profil 1. Mot sør. Slakt terreng. Lite erosjon.



Figur 2-41: Profil 1. Mot vest. Stillestående vann. Lite erosjon.

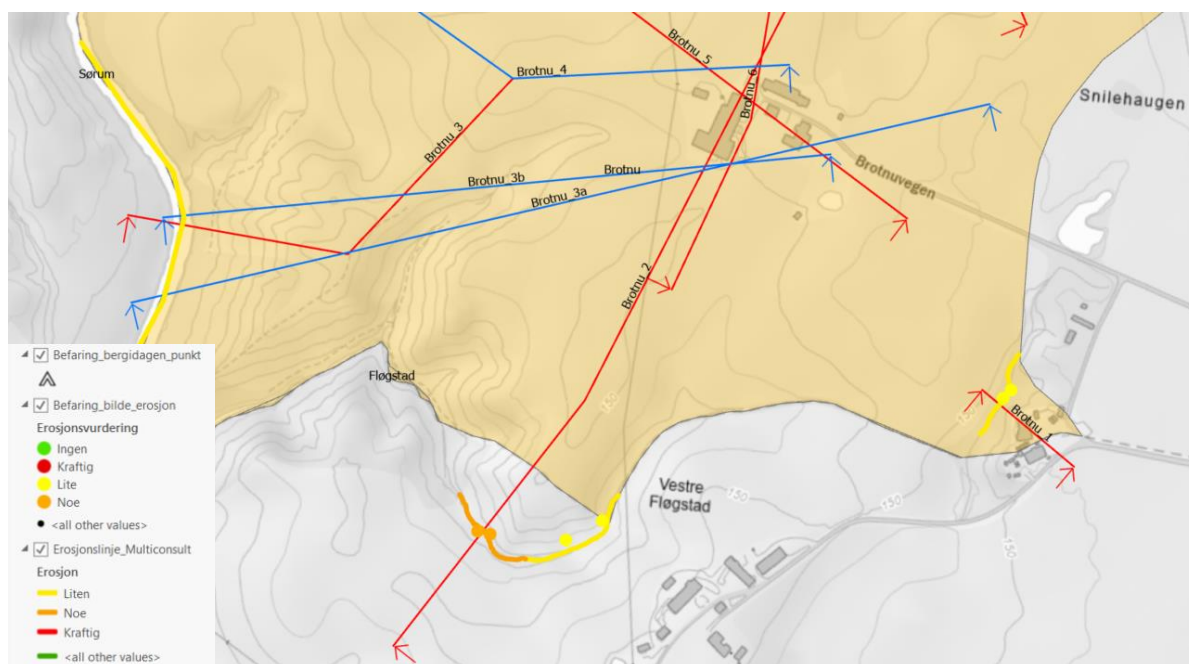


Figur 2-42: Profil 2. Mot nord. Utglidning. Noe erosjon.



Figur 2-43: Profil 2. Mot sørvest. Stor utglidning. Noe erosjon.

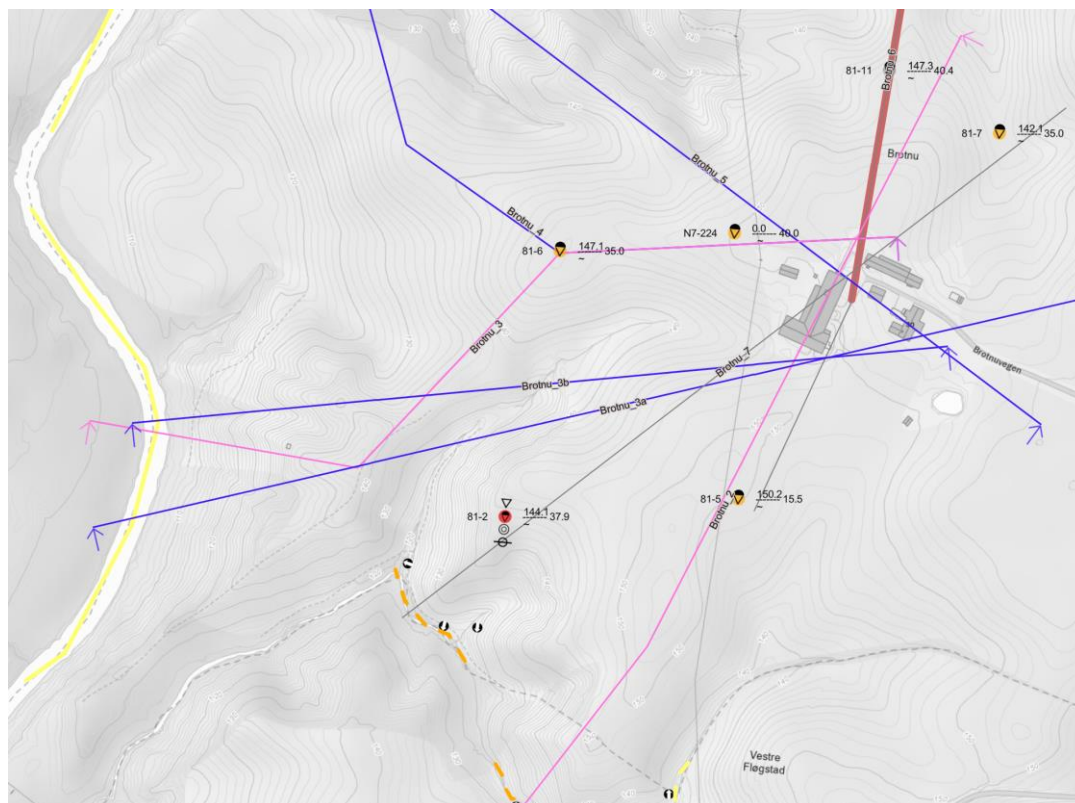
Det er altså lite erosjon ved profil 1, mens noe erosjon i profil 2. Se Figur 2-44.



Figur 2-44: Brotnu. Multiconsults erosjonsvurdering ved aktuelle profiler.

2.6.2 Mai 2024

Ravina ved profil Brotnu_7 hadde ikke tidligere erosjonsvurdering. Det er flere utglidninger langs den befarte strekningen, og den kan sies å tilsvare forholdene ved Brotnu-2. Erosjonen klassifiseres som «noe». Elva ved Brotnu 3 ble også befart og «lite» erosjon ble bekreftet.

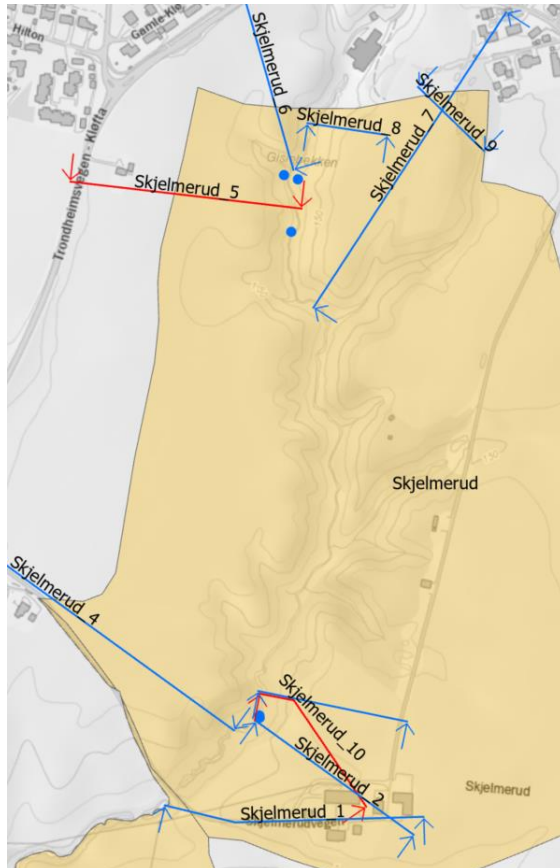


Figur 2-45: Erosjonsvurdering ved Brotnu_7. Helstrek: NVE, stiptet: Multiconsult. Rød/hvit strek er anbefaling om oppfølging av erosjon.

2.7 Skjelmerud

2.7.1 Oktober 2022

I sone Skjelmerud var det hovedsakelig to profiler, profil 5 og 10 der det var ønskelig med en erosjonsvurdering. Se Figur 2-46.



Figur 2-46: Skjelmerud. Oversikt over tidligere erosjonsvurderinger og områder besøkt på denne befaringen.

I foten av profil 5 var det helt klart noe erosjon med en middels størrelse på bekk samt noe gradient. Videre var det noen relativt ferske overflateutglidninger på 4-5 meters bredde og bekken graver i leire.

I profil 10 var det generelt mindre erosjon, men noe i ett punkt. Også her graver bekken i leire, men med mindre gradient og lavere vannføring. Bekken meandrerer imidlertid ganske kraftig stedvis.



Figur 2-47: Profil 5. Mot sørvest. Lite utglidning. Leire i dagen. Noe erosjon.



Figur 2-48: Profil 5. Mot sørvest. Stor rotasjonsutglidning. Noe erosjon.

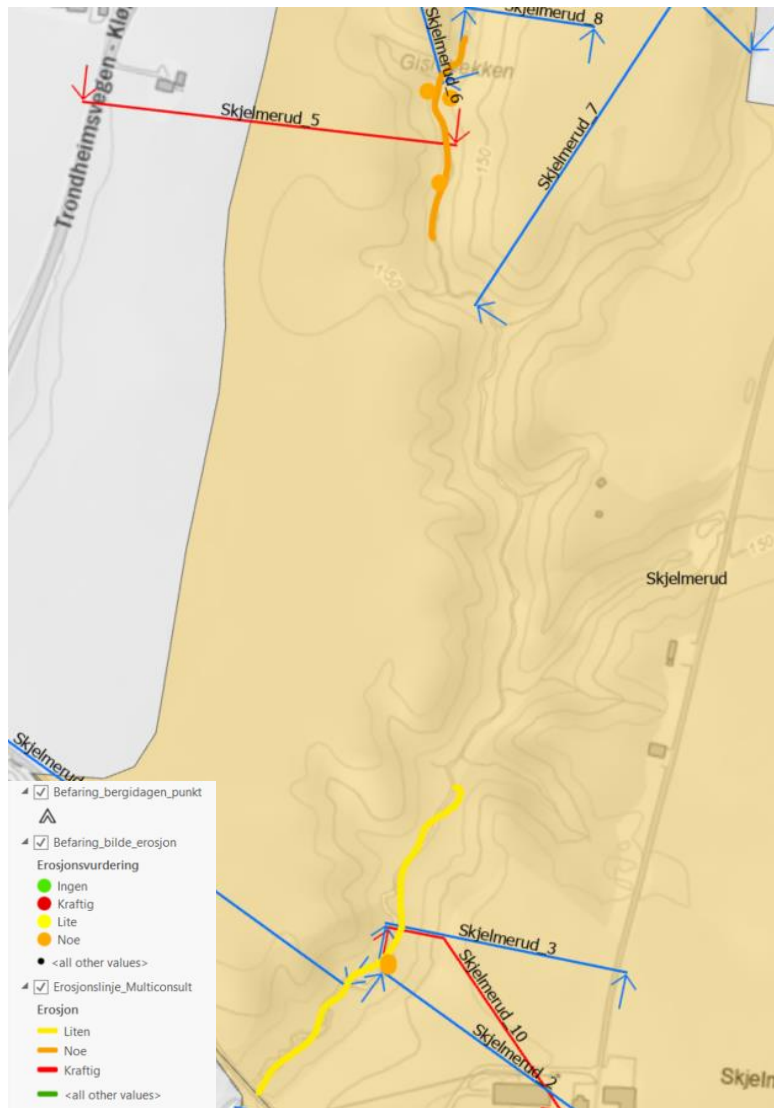


Figur 2-49: Profil 10. Mot nord. Noe erosjon akkurat her.



Figur 2-50: Profil 10. Mot sør. Noe erosjon akkurat her.

Det er derfor gitt erosjonsvurdering som angitt på Figur 2-51. Generelt lite erosjon i profil 10 og noe erosjon i nord i profil 5.

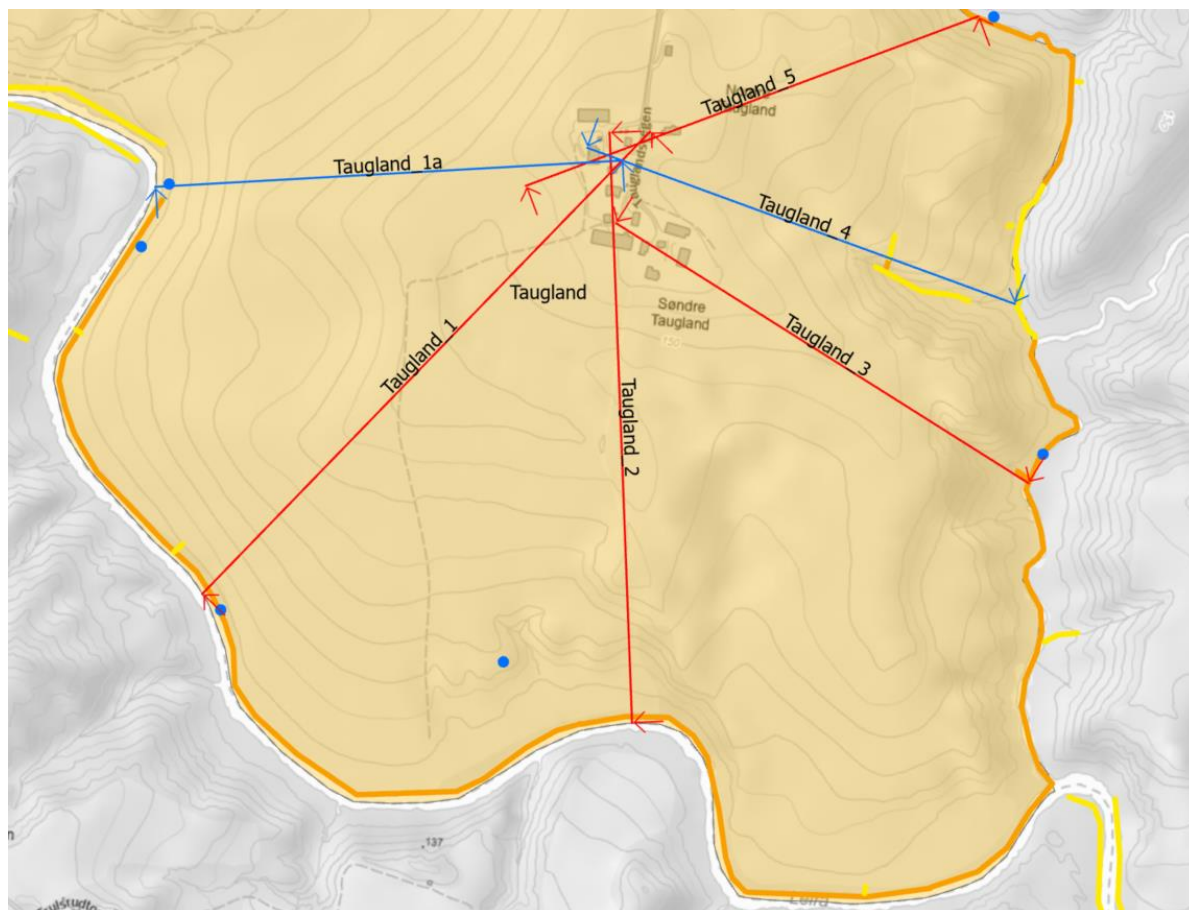


Figur 2-51: Skjelmerud. Multiconsults erosjonsvurdering ved aktuelle profiler.

2.8 Taugland

2.8.1 Oktober 2022

Taugland er en stor sone der elven Leira følger sonen fra vest til sør. Det har vært vurdert erosjon i denne sonen fra før, men det var likevel ønskelig å besøke profil 1, 2, 3 og 5 for å få et nytt inntrykk av erosjonen i sonen som grunnlag for valg av kritisk profil senere i prosjektet.



Figur 2-52: Taugland. Oversikt over tidligere erosjonsvurderinger og områder besøkt på denne befaringen.

I profil 5 var det ikke særlig mye erosjon, men konservativt godtas noe erosjon. En større bekk som ikke graver tett inn i skråningen, men som graver i leire og misfarger vannet. Noen mindre overflateglidninger på 1-2 meter bredde. Det samme kan sies sørover mot profil 3.

I profil 2 er det langt inn til skråningsfot fra der bekken graver og følgelig ikke noe kritisk.

I profil 1 er det en relativt bratt kant inn til skråningen og det kan potensielt gå større rotasjonsskred her. Gråbrunt vann, men vanskelig å si hvor mye elven graver under vann.

I profil 1a er det lokalt sikret i yttersvingen med stein. Vanskelig å si hvor godt denne steinsikringen fungerer og hvor dypt den er satt.



Figur 2-53: Profil 5. Mot vest. Utglidning. Noe erosjon vurdert fra før.



Figur 2-54: Profil 3. Mot øst. Leirefarget vann. Mindre utglidninger. Noe erosjon vurdert fra før.



Figur 2-55: Profil 2. Mot sør. Langt og flatt fra skråningsfot til elv.

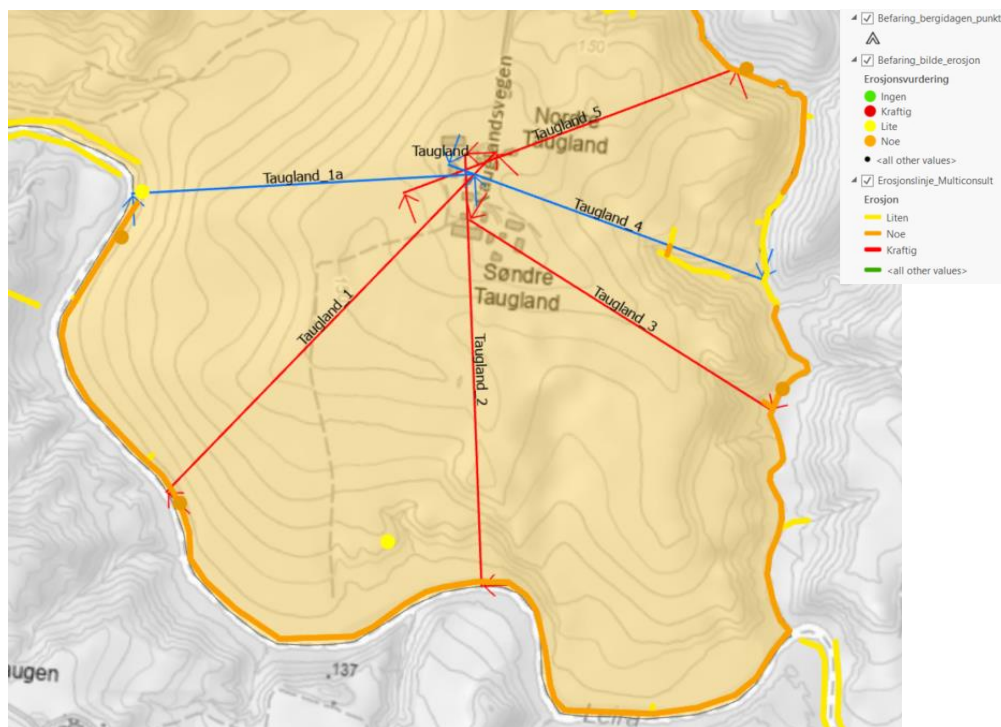


Figur 2-56: Profil 1a. Mot sør. Utglidning ned i elv. Noe erosjon vurdert fra før.



Figur 2-57: Profil 1a. Mot nord. Steinsatt yttersving som erosjonstiltak.

Derfor er Multiconsult enige med tidligere erosjonsvurdering. Det er noe erosjon stort sett i alle profilene. Vurderingen er anvist i Figur 2-58.

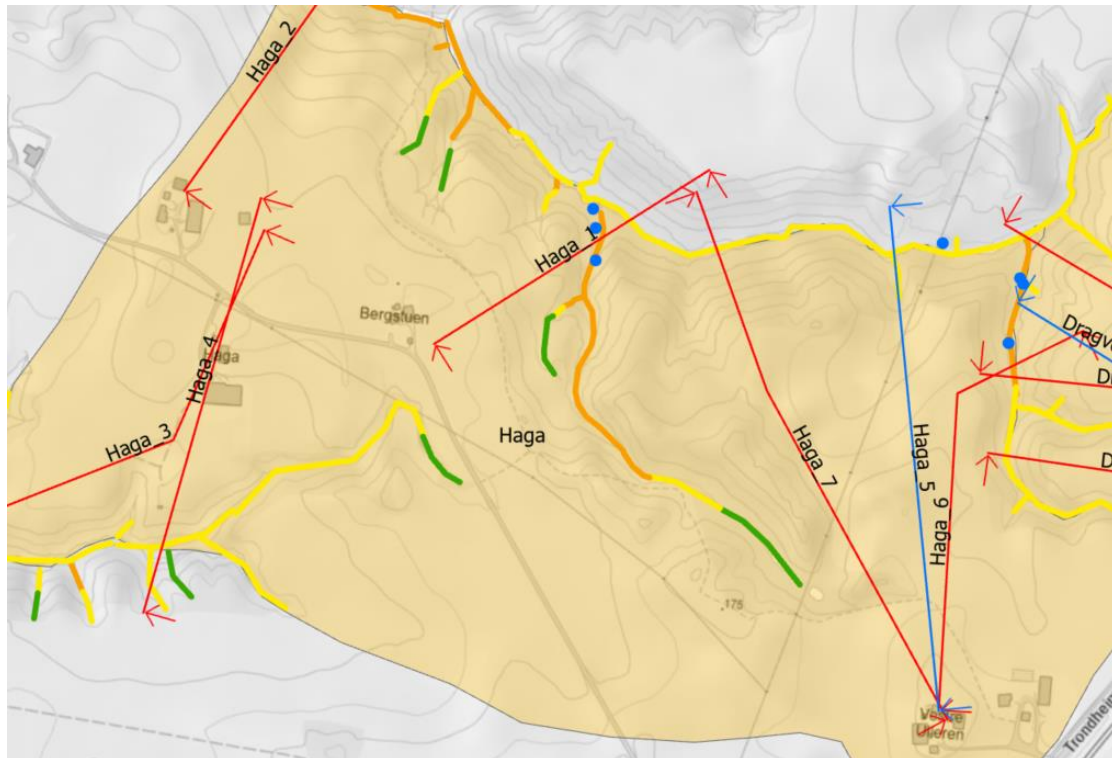


Figur 2-58: Taugland. Multiconsults erosjonsvurdering ved aktuelle profiler.

2.9 Haga

2.9.1 Oktober 2022

Haga er en sone med flere kritiske snitt. Det er gjort erosjonsvurdering her tidligere, men det var behov for en nærmere vurdering i profil 1 og 6.



Figur 2-59: Haga. Oversikt over tidligere erosjonsvurderinger og områder besøkt på denne befaringen.

I profil 1 er det en stor gradient i sideravinen. Ravinen er trang og med lite vannføring, men bekken graver i leire og det har gått flere mindre utglidninger. Også ned mot bekkekrysset foregår det erosjon. Det samme kan sies om erosjonen i sideravinen i profil 6, men der eroderer bekken mest i gamle skredmasser.



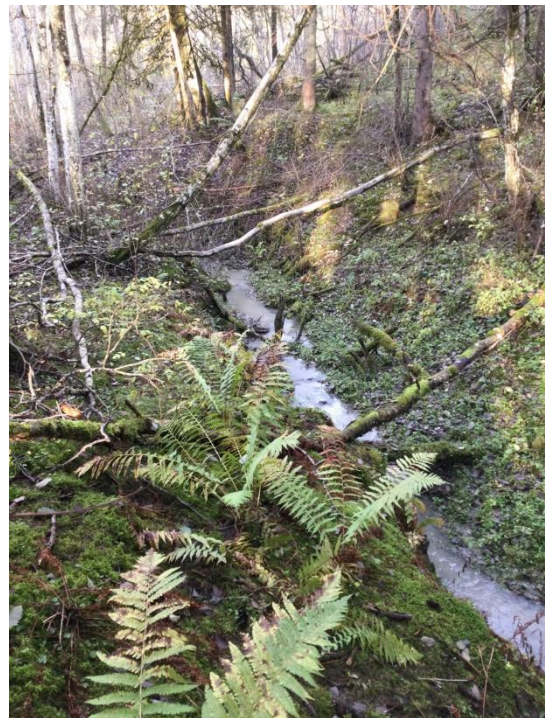
Figur 2-60. Profil 1. Mot sør. Bratt terreng. Høy vannhastighet i bekk. Noe erosjon.



Figur 2-61: Profil 1 mot sørøst. Utløp sideravine. Mindre utglidninger. Noe erosjon.

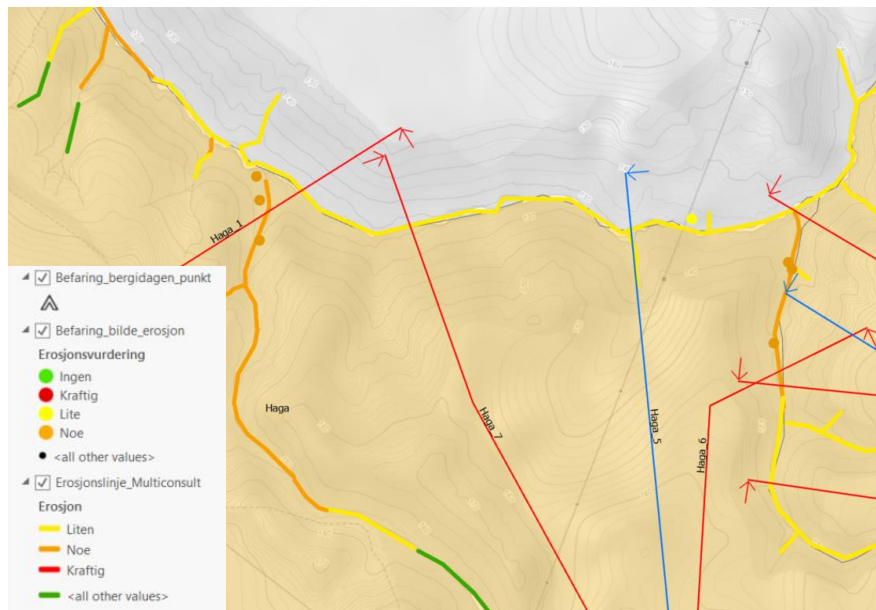


Figur 2-62: Profil 6. Mot sør. Bekk graver i leire i sideravine. Noe erosjon.



Figur 2-63: Profil 6. Mot nordøst. Utglidninger i sideravine. Noe erosjon.

Det er klart noe erosjon i profilene. Se markering i Figur 2-64.

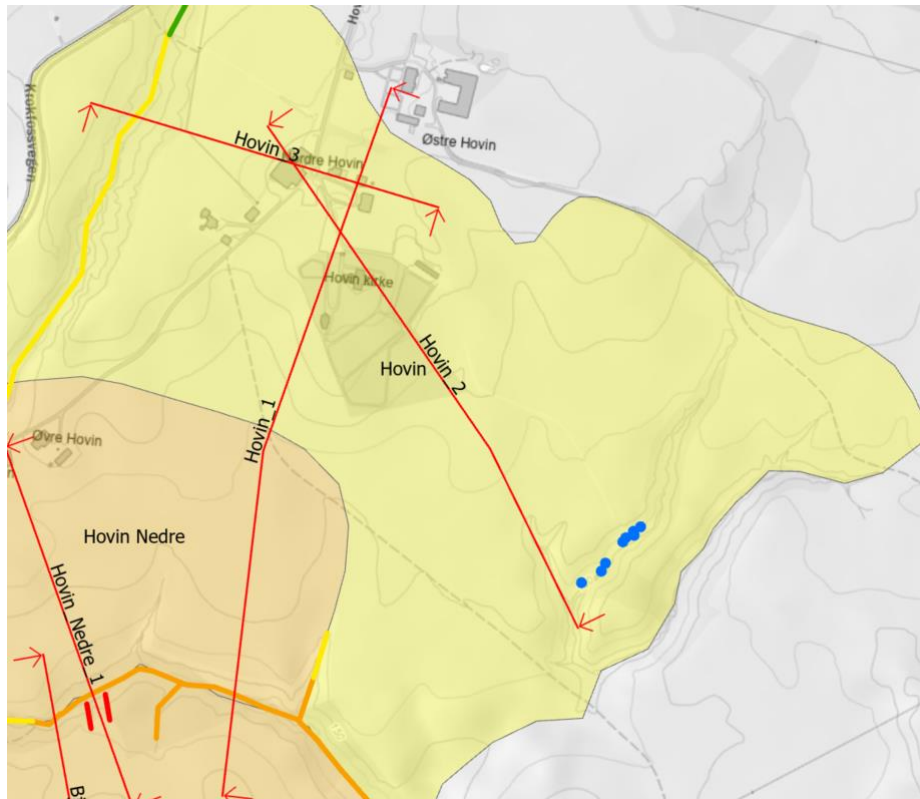


Figur 2-64: Haga. Multiconsults erosjonsvurdering ved aktuelle profiler.

2.10 Hovin

2.10.1 Oktober 2022

Hovin var delvis erosjonsvurdert tidligere, men ikke i profil 2 sørøst for kirken.



Figur 2-65: Hovin. Oversikt over tidligere erosjonsvurderinger og områder besøkt på denne befaringen.

Sør ved profilet var vannet relativt klart med liten gradient og liten vannføring. Nordover var det litt mer aktivitet med mindre utglidninger og større gradient. En del erosjon i noen sideraviner opp mot Hovin kirke.

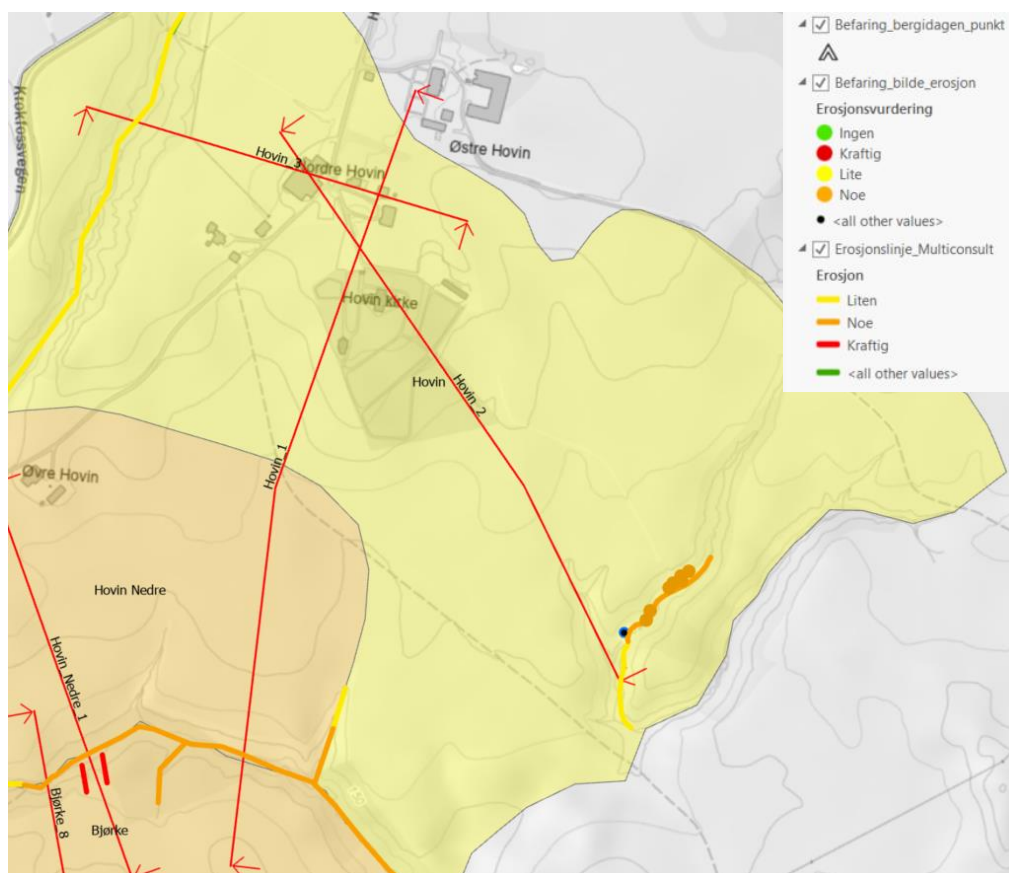


Figur 2-66. Profil 2. Mot sør. Noe erosjon her nord for profilet. Lite erosjon sørover.



Figur 2-67: Dyp sideravine nord for profil 2. Noe erosjon.

Det er altså noe erosjon i sideravinene og nord for profilet og mindre erosjon sørover. Se merking i Figur 2-68.

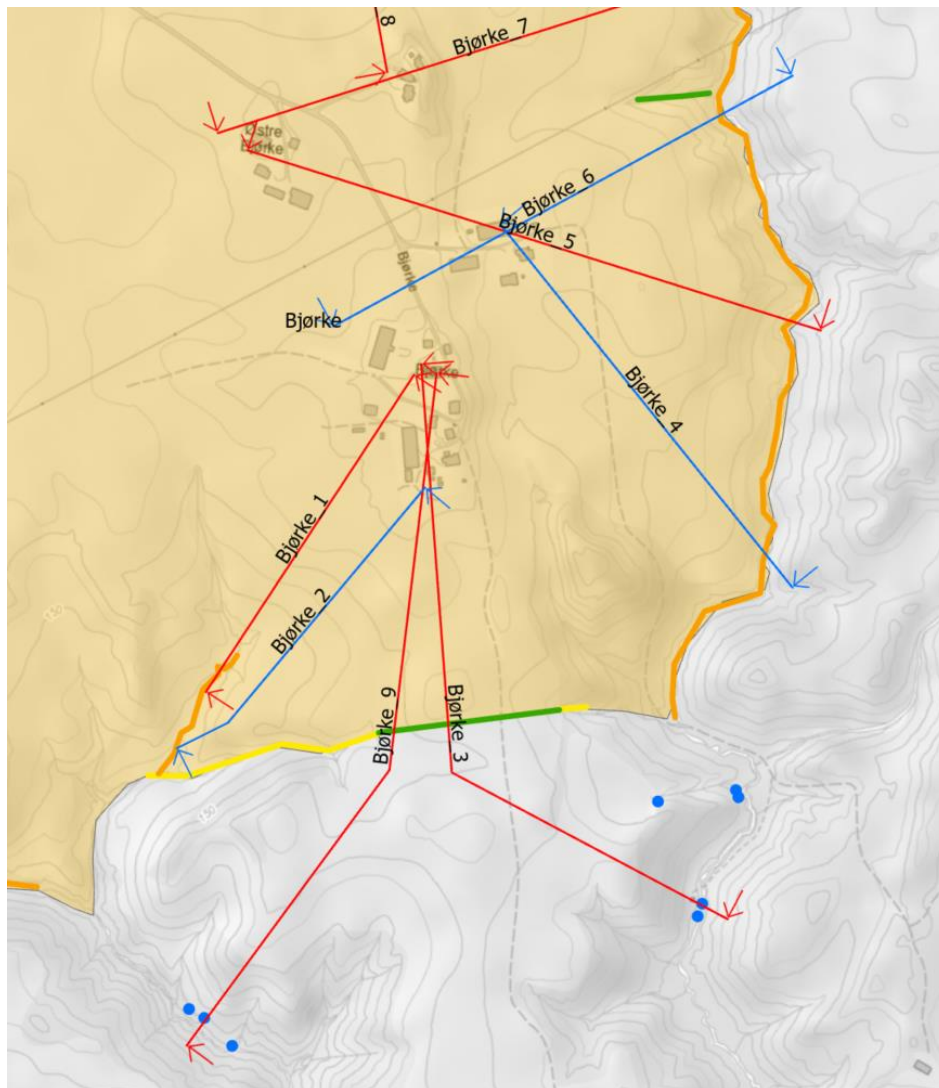


Figur 2-68: Hovin. Multiconsults erosjonsvurdering ved aktuelle profiler.

2.11 Bjørke

2.11.1 Oktober 2022

Bjørke er en stor sone med mange opptegnede kritiske profiler. Det er utført erosjonsvurdering fra tidligere i flesteparten av dem, men profil 3 og 9 manglet. Se Figur 2-69.

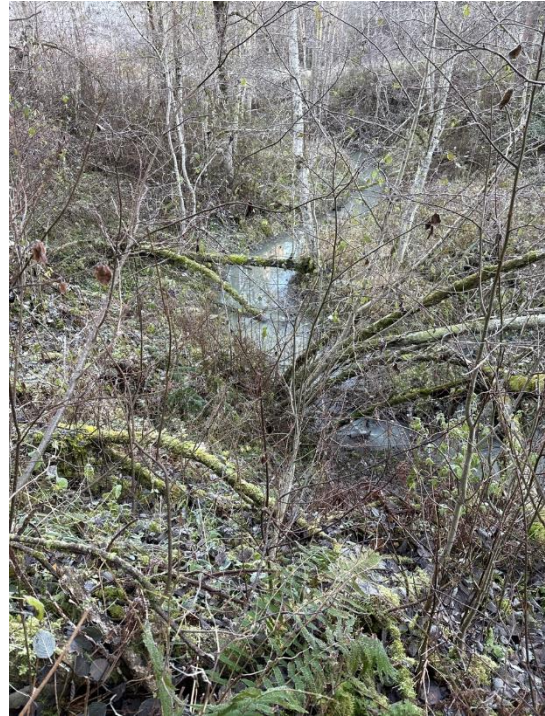


Figur 2-69: Bjørke. Oversikt over tidligere erosjonsvurderinger og områder besøkt på denne befaringen.

Profilene er tegnet opp i meget store og bratte skråninger, og selv om avstanden til bebyggelse er relativt stor var det derfor behov for befaring i disse profilene. Nord for profil 3 er det en bratt sideravine med en liten bekk som munner ut i en større bekk i hovedravinen. I sideravinen og litt nedover mot profilet er det noe erosjonsaktivitet som avtar når bekken nærmer seg foten av profilet og sørover. I dette området er det flatere og en del steiner og friksjonsjordarter i bekken. I profil 9 er det imidlertid generelt mer erosjon med en del større overflateutglidninger, en bekk som graver i leire med middels gradient og vannføring. Ingen tegn til at bekken skal stoppe med å grave seg nedover i leiren og utløse flere utglidninger.



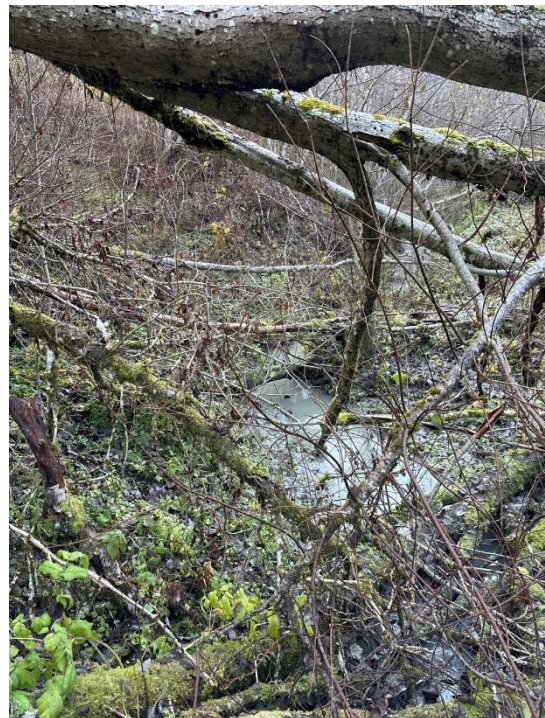
Figur 2-70: Profil 3. Mot vest. Sideravine nord for profilet. Noe erosjon.



Figur 2-71: Profil 3. Bekkekryst mot nordøst. Noe erosjon.

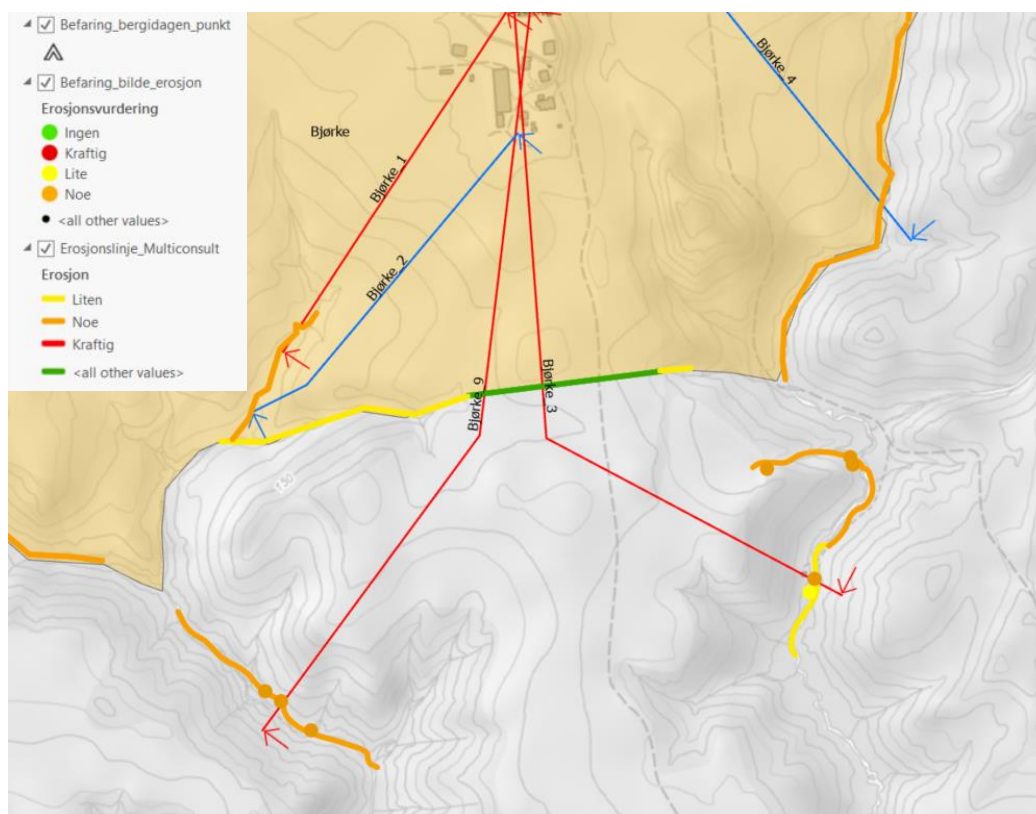


Figur 2-72: Profil 3. Mot sør. Lite erosjon sørover.



Figur 2-73: Profil 9. Mot sørvest. Lokale utglidninger. Trær står skrått. Noe erosjon.

Det er altså generelt noe erosjon i profil 3 og 9, men akkurat i foten av profil 3 er det lite erosjon. Se erosjonsvurdering i Figur 2-74.

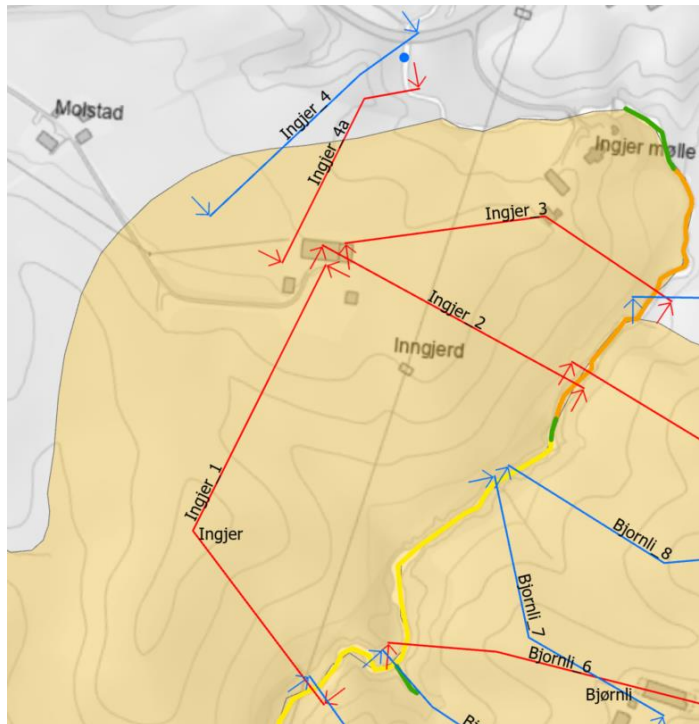


Figur 2-74: Bjørke. Multiconsults erosjonsvurdering ved aktuelle profiler.

2.12 Ingjer

2.12.1 Oktober 2022

Ingjer er en sone i øst der det stort sett er utført erosjonsvurdering fra tidligere, men ikke i profil 4. Der er det en relativt stor bekk som tilsynelatende graver i en bratt skråning.



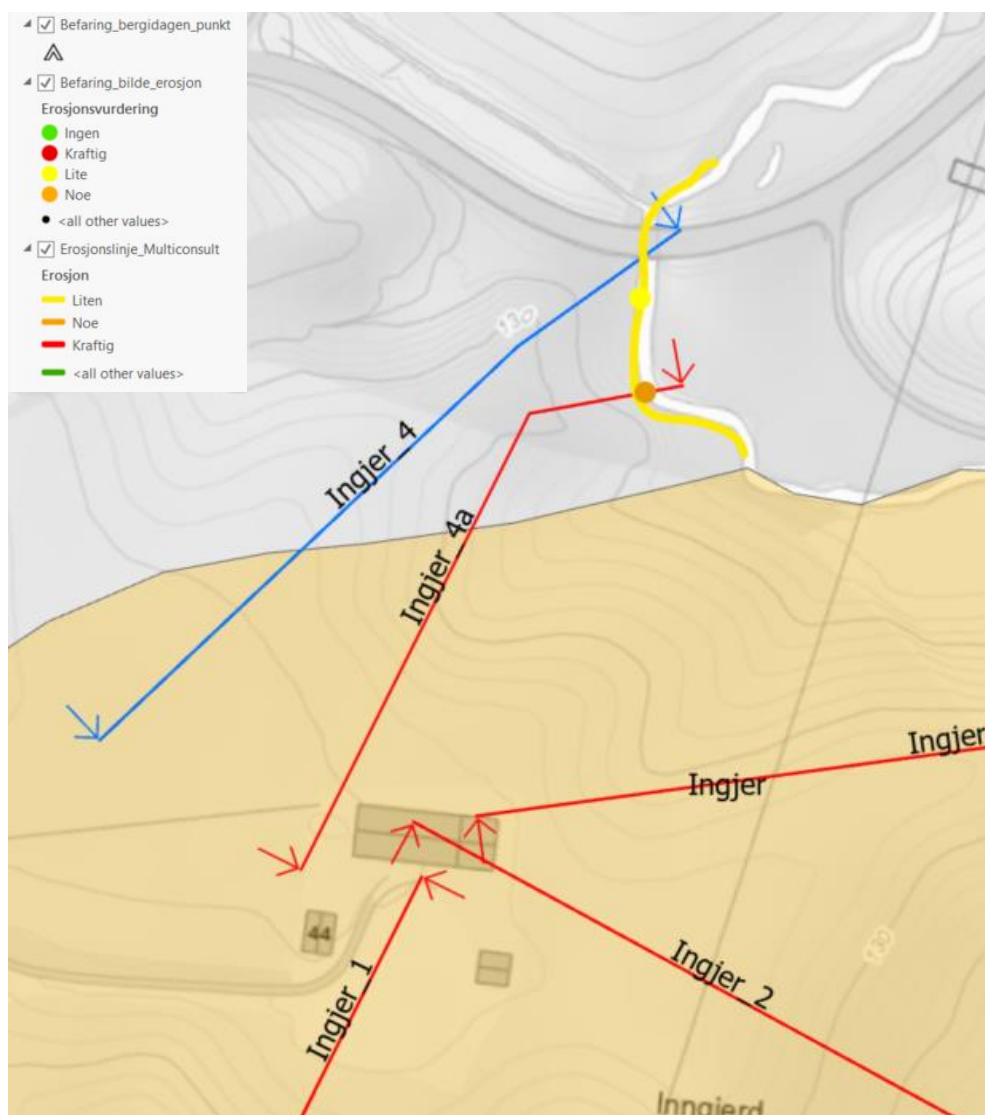
Figur 2-75: Ingjer. Oversikt over tidligere erosjonsvurderinger og områder besøkt på denne befaringen.

Bekken var bred, men grunn. Vannet var klart misfarget, men med lav gradient. Det var ikke tegn på utglidninger i området, men spesielt i yttersvingen midt på bildet i Figur 2-76 er det potensielt fare for at bekken eroderer lenger inn i skråningen.



Figur 2-76: Profil 4. Mot sør. Lite erosjon.

Generelt er det lite erosjon i bekken ved profil 4. Se merking i Figur 2-77.

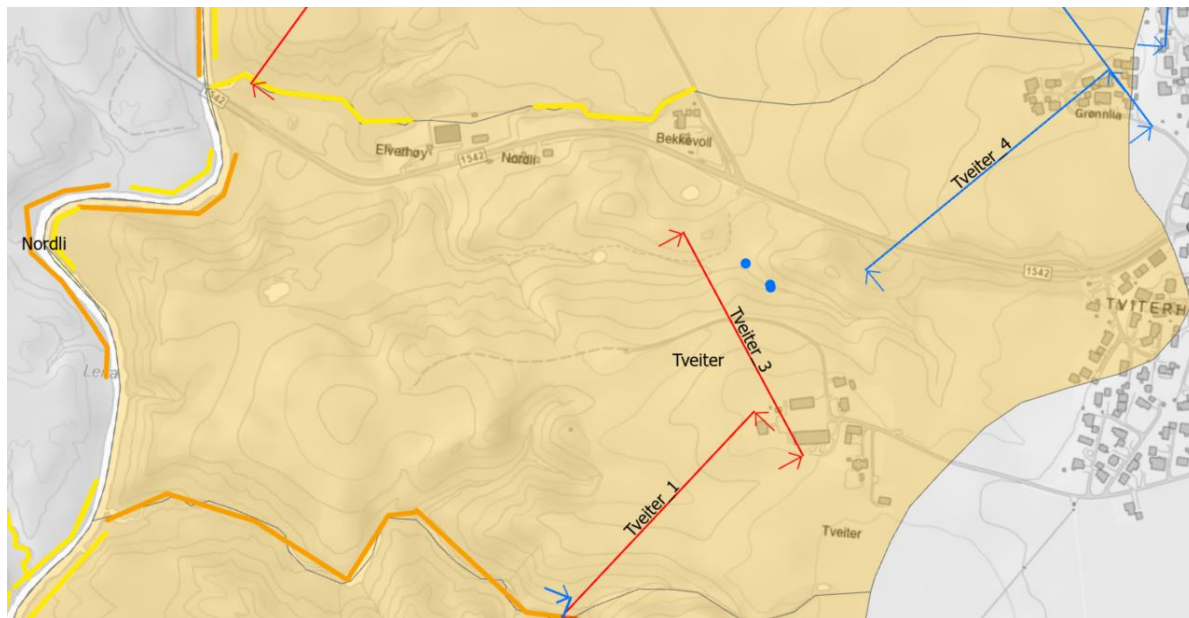


Figur 2-77: Ingjer. Multiconsults erosjonsvurdering ved aktuelle profiler.

2.13 Tveiter

2.13.1 Oktober 2022

Tveiter er en sone med kun to kritiske profiler der den ene mangler erosjonsvurdering. Profil 3 går midt i sonen, se Figur 2-78.



Figur 2-78: Tveiter. Oversikt over tidligere erosjonsvurderinger og områder besøkt på denne befaringen.

I Profil 3 er det veldig begrenset med vannføring i bekken, men med relativt stor gradient øst for profilet. Bekken flater ut mot foten av profil 3. Vannet graver åpenbart i leiren og har ført til en del mindre utglidninger i øst, men mot vest flater terrenget seg ut. Se bilder i under.

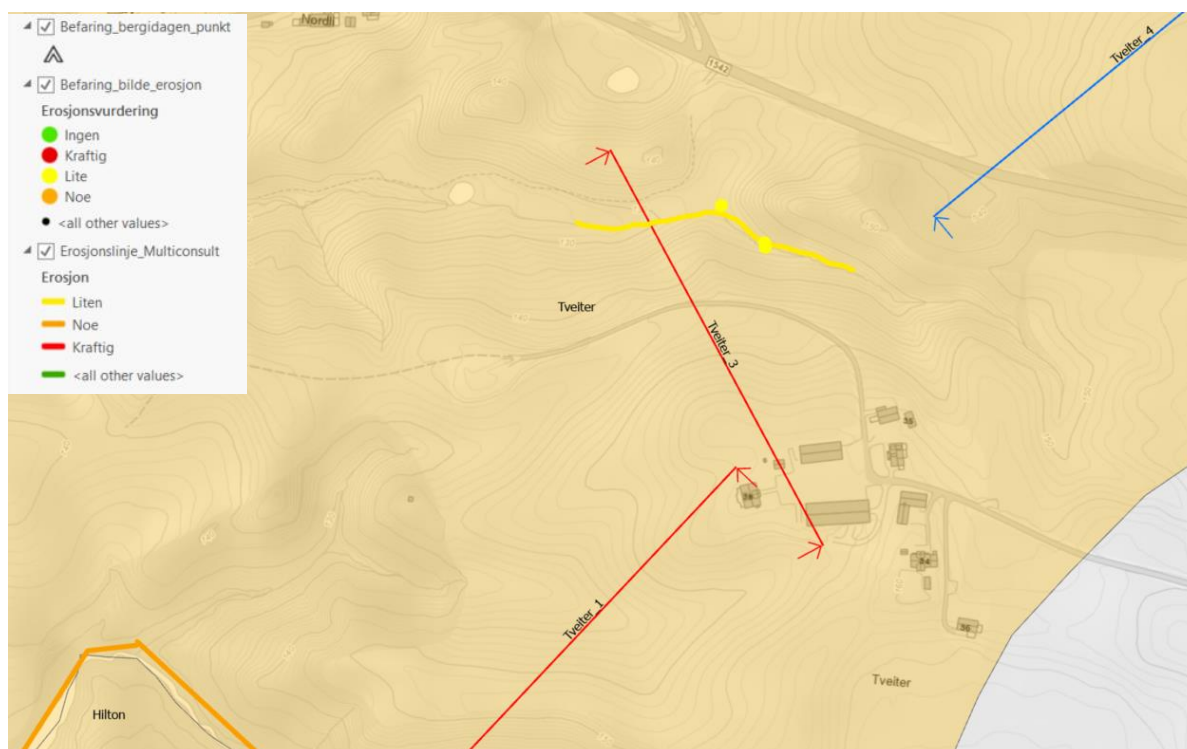


Figur 2-79: Profil 3. Mot sørvest. Veldig lav vannføring. Lite erosjon.



Figur 2-80: Profil 3. Mot vest. Lite erosjon.

Det området rundt profilet er derfor merket med lite erosjon som anvist i Figur 2-81.



Figur 2-81: Tveiter. Multiconsults erosjonsvurdering ved aktuelle profiler.

2.13.2 Mai 2024

Tveiter_1 ble befart samtidig med Hilton_2 (Figur 2-82). I bunn av Tveiter_1 ble det observert utglidninger, og erosjon vurderes til «noe». Pga. mye vegetasjon var det vanskelig å ta gode fotografier.

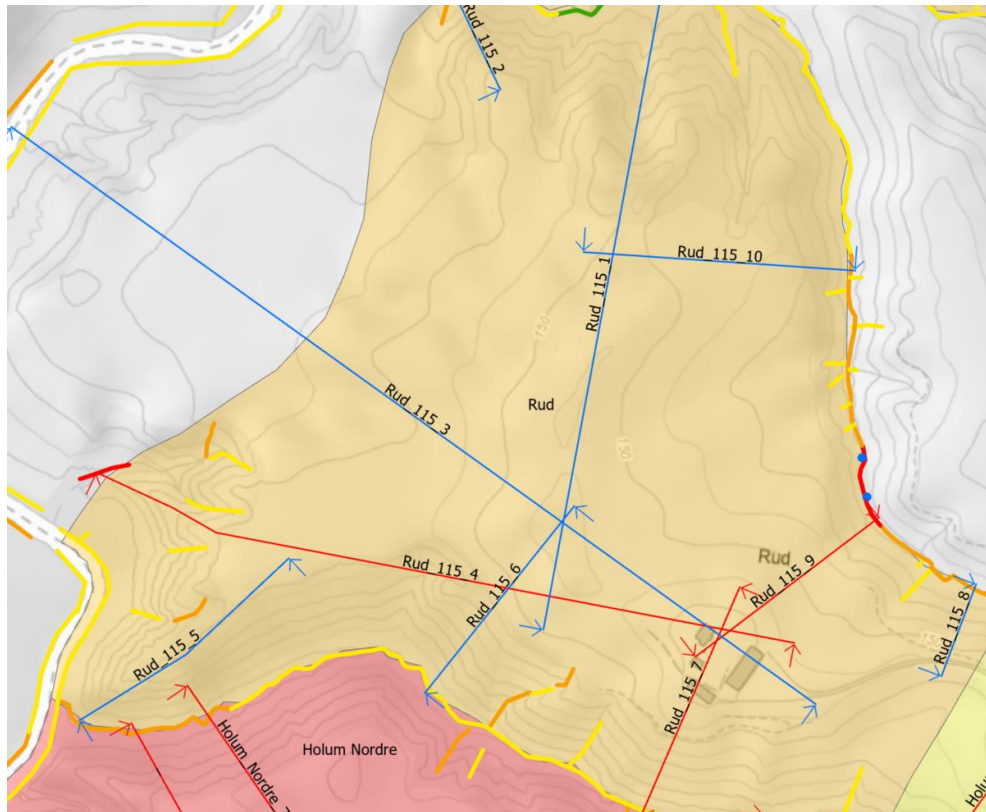


Figur 2-82: Erosjonsvurdering ved Tveiter 1. Helstrek: NVE, stiptet: Multiconsult.

2.14 Rud

2.14.1 Oktober 2022

Rud er en sone med store høydeforskjeller. Det var ønskelig å gjøre en kontroll på erosjonsvurderingen som fra tidligere er satt til kraftig av NVE i profil Rud_115_9. Se Figur 2-83.



Figur 2-83: Rud. Oversikt over tidligere erosjonsvurderinger og områder besøkt på denne befaringen.

I bekken var det lite vannføring, men bekken graver i leire med relativt høy hastighet og direkte inn i skårningsfoten. Flere mellomstore til store utglidninger fra tidligere ble observert og omtrent samtlige trær står på skakke.

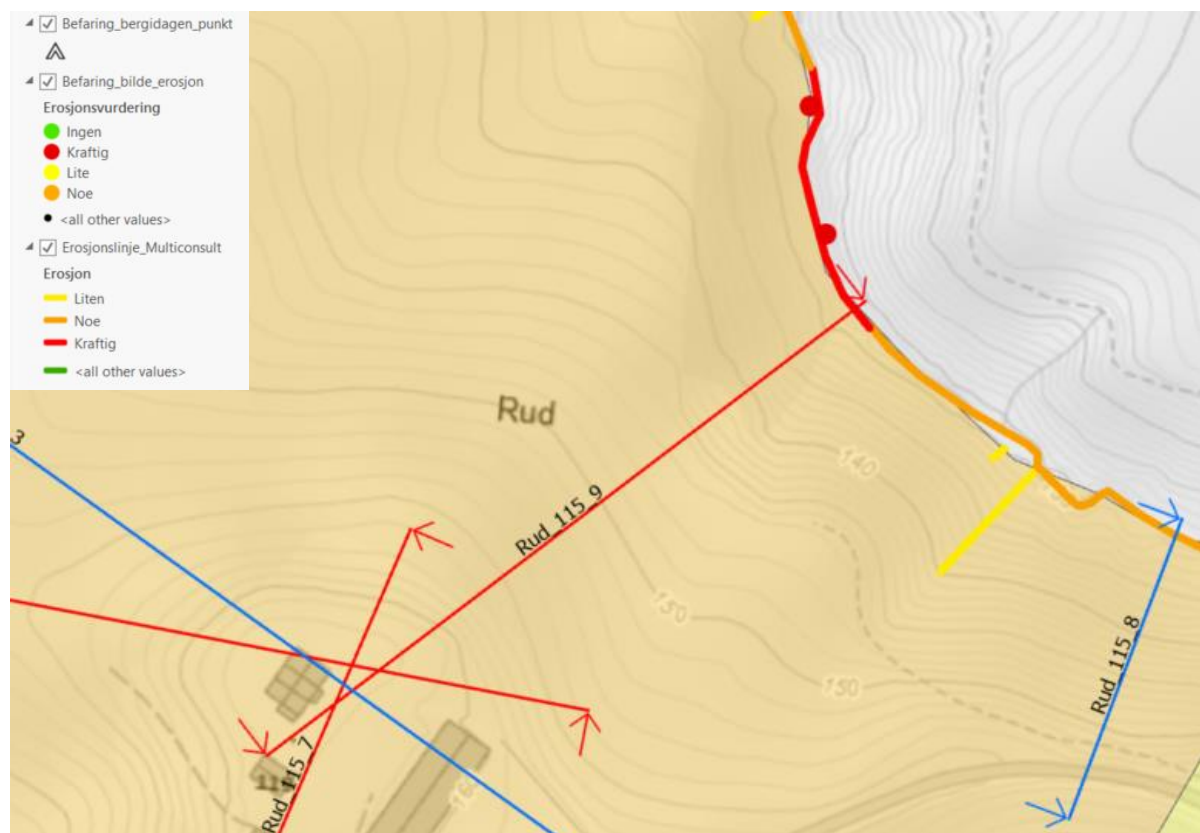


Figur 2-84: Profil 9. Mot nordvest. Flere større utglidninger. Høy hastighet på bekk. Kraftig erosjon vurdert fra tidligere.



Figur 2-85: Profil 9. Mot sørøst. Kraftig erosjon vurdert fra tidligere.

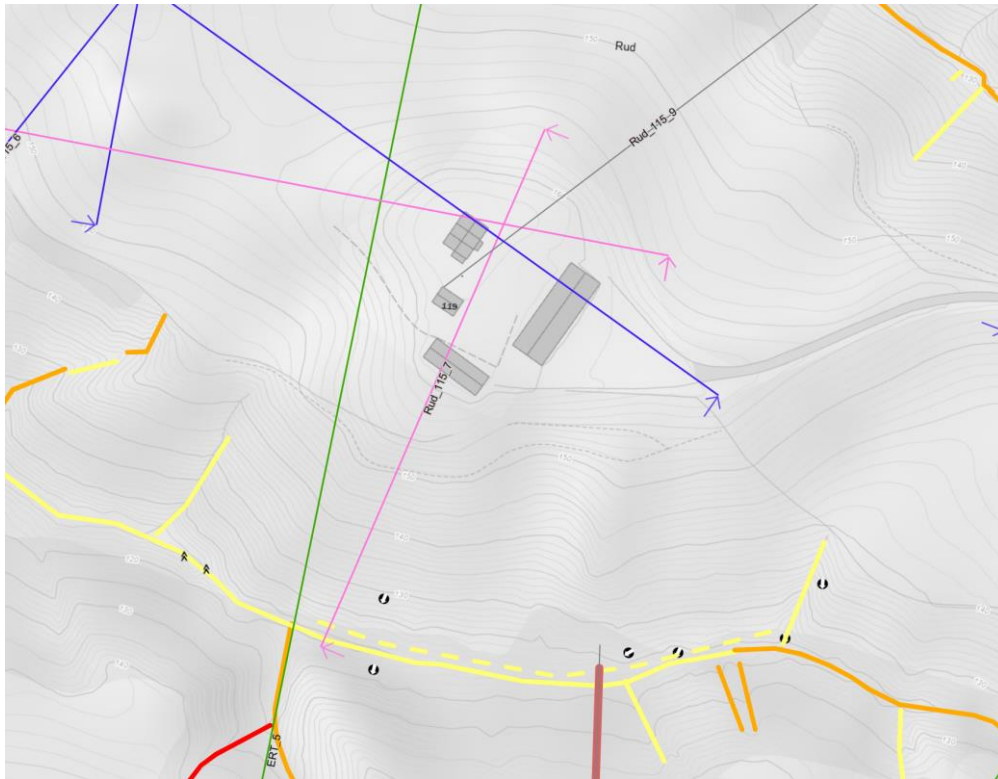
Derfor er Multiconsult enig i at kraftig erosjon er riktig vurdering for dette området.



Figur 2-86: Rud. Multiconsults erosjonsvurdering ved aktuelle profiler.

2.14.2 Mai 2024

Bekk i bunn av profil Rud 115_7 ble befart mai 2024 (Figur 2-87). Generelt observeres litt erosjon. Det graver en del i leira og det er bratte kanter, men ingen utglidninger knyttet til erosjon (Figur 2-88).



Figur 2-87: Erosjonsvurdering ved Rud 115 7. Helstrek: NVE, stiplet: Multiconsult.

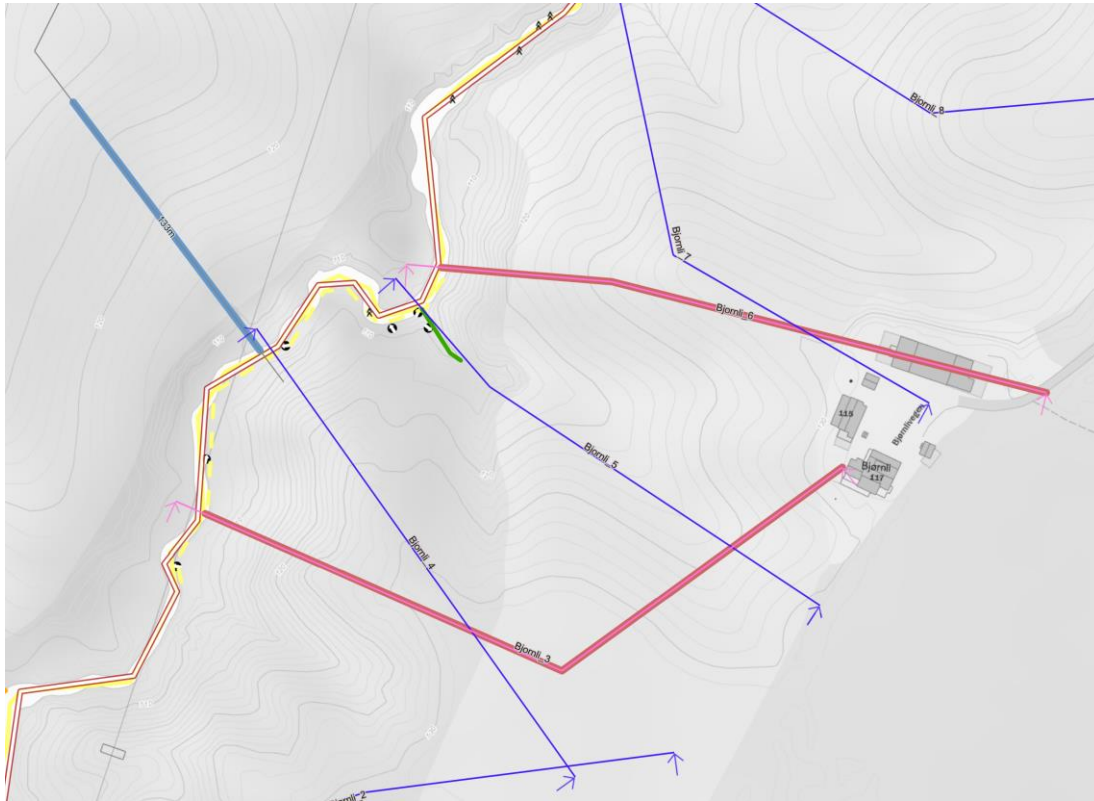


Figur 2-88: Bekk i bunn av profil Rud 115 7

2.15 Bjørnli

2.15.1 Mai 2024

Profil 3 og 6 i sone 23 Bjørnli ble befart mai 2024. Tidligere registrert «litt» erosjon bekreftes. Det er mindre utglidninger i bekken og den graver sideveis. Over tid kan den grave seg inn i skråningene og det bør vurderes å følge opp erosjonen.



Figur 2-89: Erosjonsvurdering ved Bjørnli 3 og 6. Helstrek: NVE, stiplest: Multiconsult. Rød/hvit strek er anbefaling om oppfølging av erosjon.

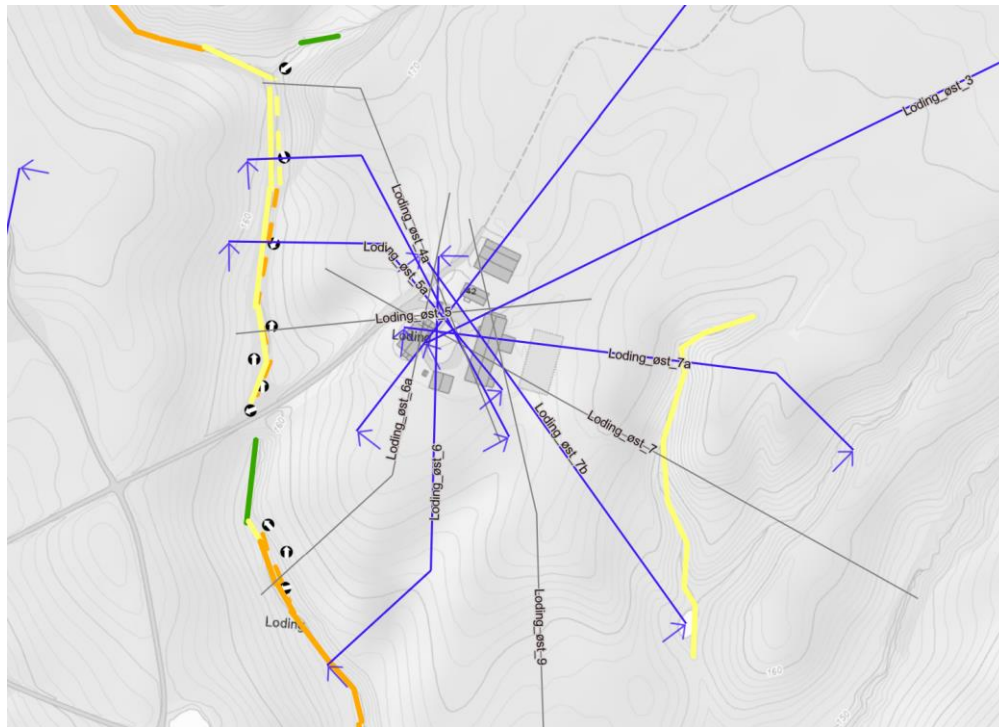


Figur 2-90: Fotografi i bunn av profil Bjørnli 4

2.16 Loding øst

2.16.1 Mai 2024

Profil 4a og 6A i sone 36 Loding Øst ble befart mai 2024. I profilene 5 og 5a er det markante utglidninger som går inn på jordet og erosjonen klassifiseres som "noe". Denne erosjonen avtar mot profil 4 og 4a hvor det er «litt» erosjon. I Loding øst 6 og 6a er det markant graving i yttersvinger, noen utglidninger, bratte kanter og potensiale for flere utglidninger. Erosjonen klassifiseres til «noe».



Figur 2-91: Erosjonsvurdering ved Loding Øst 4, 5 og 6. Helstrek: NVE, stiplet: Multiconsult.

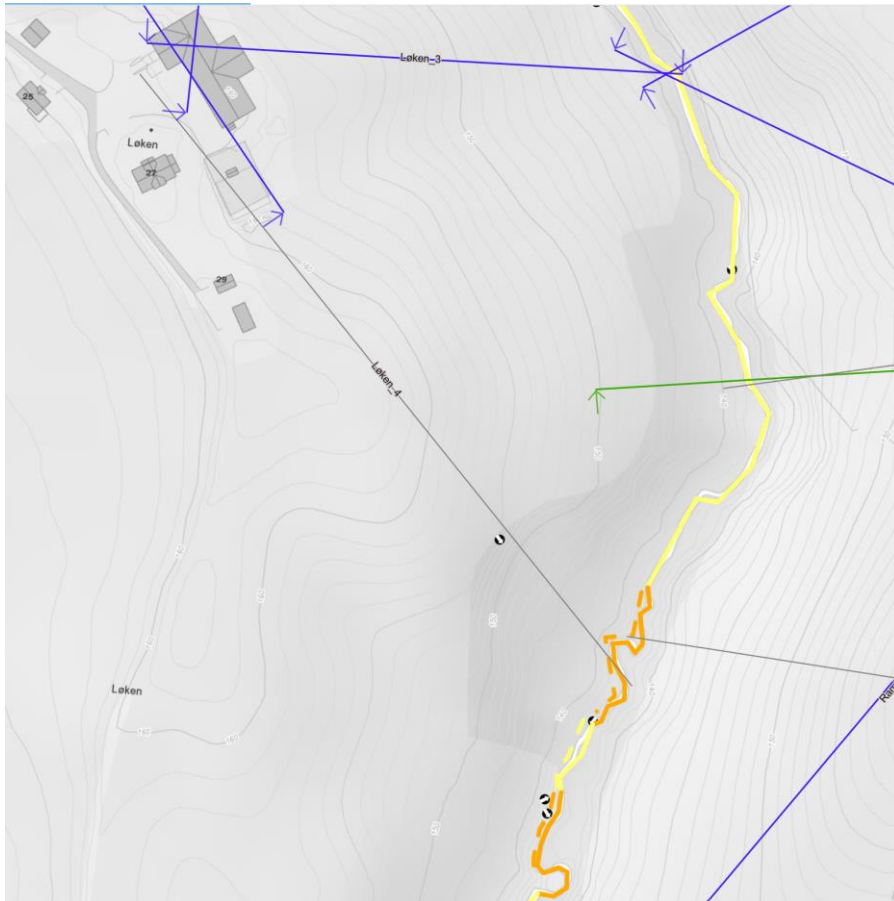


Figur 2-92: Utglidning i bunn av profil Loding Øst 5

2.17 Løken

2.17.1 Mai 2024

Profil 4 i sone 37 Løken ble befart mai 2024 (Figur 2-93). Erosjonen veksler mellom «noe» og «lite» i samsvar med tidligere vurdering utført av NVE. Det er flere utglidninger langs bekken i «noe»-områdene (Figur 2-94). Det observeres at skråninga ned fra jordet i profil 4 antagelig er en stor utglidning av eldre dato.



Figur 2-93: Erosjonsvurdering ved Løken 4. Helstrek: NVE, stiplet: Multiconsult.

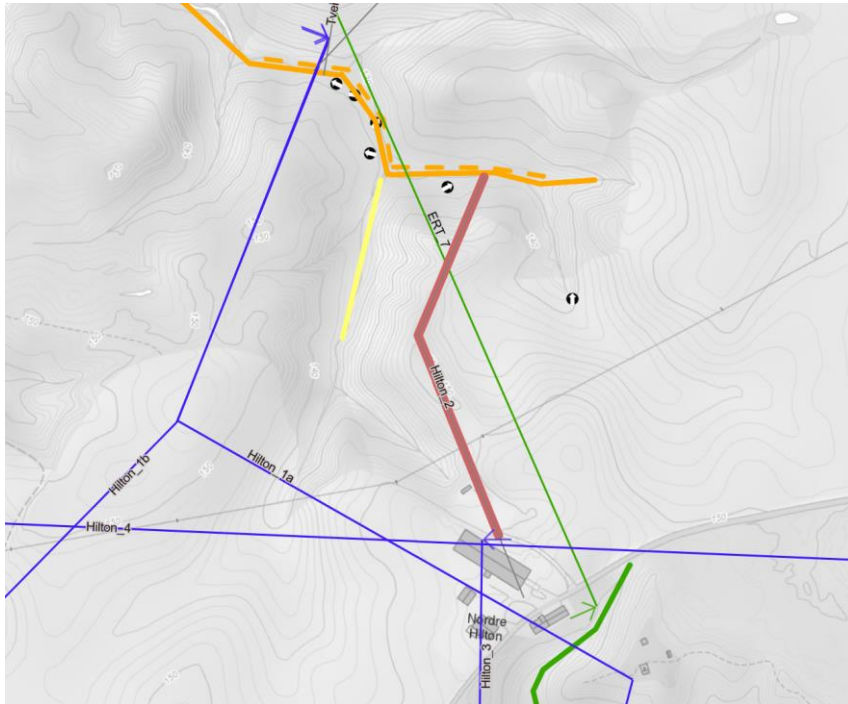


Figur 2-94: Utglidning sør for Løken 4

2.18 Hilton 2

2.18.1 Mai 2024

Profil 2 i sone 89 Hilton ble befart mai 2024 (Figur 2-95). Generelt observeres «litt» erosjon som grenser til «noe». Samtidig er det noen mindre utglidninger (Figur 2-96). Erosjonen vurderes samlet sett å kunne vurderes opp til «noe» erosjon.



Figur 2-95: Erosjonsvurdering ved Hilton 2. Helstrek: NVE, stiplet: Multiconsult.

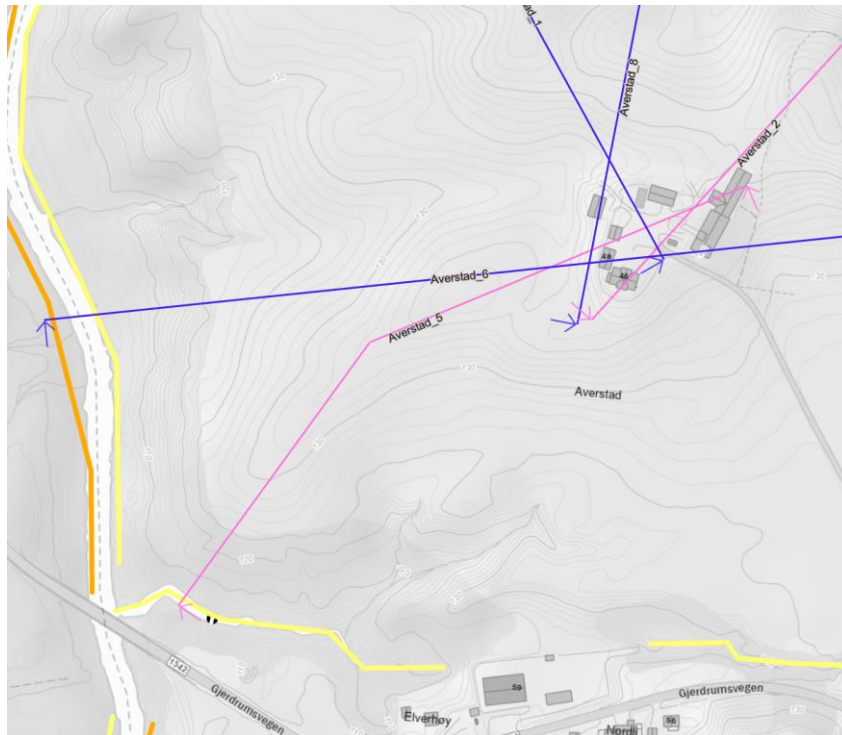


Figur 2-96: Foto fra bekk i bunn av profil Hilton 2

2.19 Averstad

2.19.1 Mai 2024

Profil 5 i sone 111 Averstad ble befart mai 2024 (Figur 2-97). Det observeres «litt» erosjon i profilet (Figur 2-98).



Figur 2-97: Erosjonsvurdering ved Averstad 5. Helstrek: NVE, stiplet: Multiconsult.



Figur 2-98: Bekk ved Averstad 5

2.20 Holum

2.20.1 Mai 2024

Profil 15 i sone 114 Holum ble befart mai 2024 (Figur 2-99). Det pågår erosjon i ravina som kan klassifiseres til «noe». Det er mye vegetasjon og en del skrot. Utglidninger i størrelsesorden 5 m er observert og det kan ikke utelukkes mer aktivitet i framtida (Figur 2-100). Det kan vurderes å følge opp erosjonssituasjonen i ravina.



Figur 2-99: Erosjonsvurdering ved Nordre Holum 15. Helstrek: NVE, stiplet: Multiconsult. Rød/hvit strek er anbefaling om oppfølging av erosjon.



Figur 2-100: Ravine ved Holum 15. Mye rotete vegetasjon og skrot. Utglidning ca 5x5 m

2.21 Lystad

2.21.1 Mai 2024

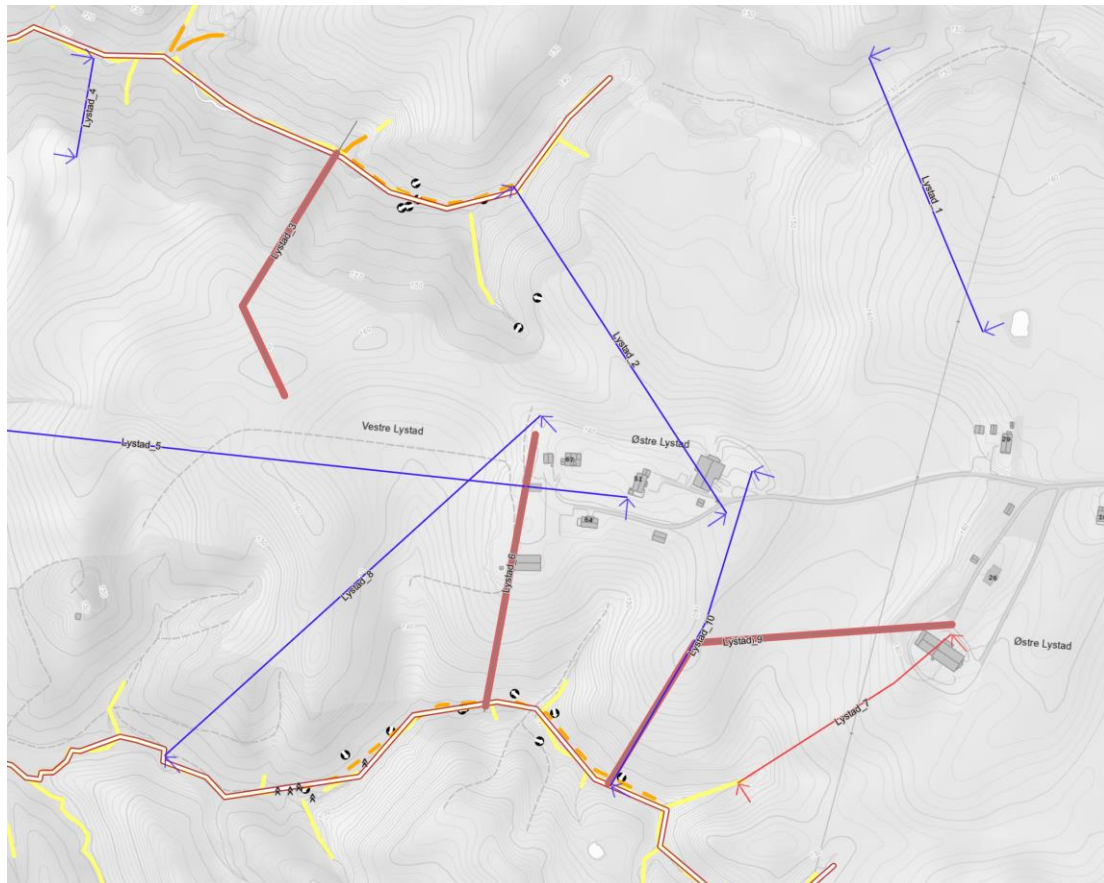
Profil 3, 6 og 9 i sone 116 Lystad ble befart mai 2024 (Figur 2-101).

Bekken ved Profil 3 har god hastighet på vannet og det graver vertikalt og horisontalt i leire. Det er bratte leirblotninger ned mot bekken. Det er flere store utglidninger på nordsida av bekken. Erosjonen klassifiseres til «noe». Det er klart færre utglidninger på sørsida, i retning profil Lystad 3. skråningene på nord og sørsida er like bratte og høye, men det er skog på sørsida og beiteland på nordsida. Denne forskjellen kan være årsaken til mindre aktivitet på sørsida, og det anbefales at skogen ikke hogges. Erosjon bør overvåkes videre i profil Lystad 3.

Langs bekken fra Profil Lystad 6 og sørover er det flere store utglidninger i de bratte og høye skråningene. Bekken graver i leire og det er bratte leirblotninger ned mot bekken (Figur 2-102). Det er bergterskler nedstrøms profil 6, men det er fortsatt erosjonspotensiale i profilet pga. flere meter høydeforskjell i bekken. Erosjonen klassifiseres som «noe» og anbefales fulgt opp.

Situasjonen i Profil 9 har noe mindre graving i bekken sammenlignet med profil 6, men det er store utglidninger i skråningene og nært bekken (Figur 2-103). Erosjonen klassifiseres som «noe» og bør følges opp over tid.

Alle profilene vurderes mai 2024 i en erosjonsklasse høyere enn tidligere vurdert av NVE.



Figur 2-101: Erosjonsvurdering ved Nordre Holum 15. Helstrek: NVE, stiplet: Multiconsult. Rød/hvit strek er anbefaling om oppfølging av erosjon.



Figur 2-102: Erosjon og utglidning i bekk i profil Lystad 6



Figur 2-103: Overflateglidning pga. erosjon i bekken i profil Lystad 9

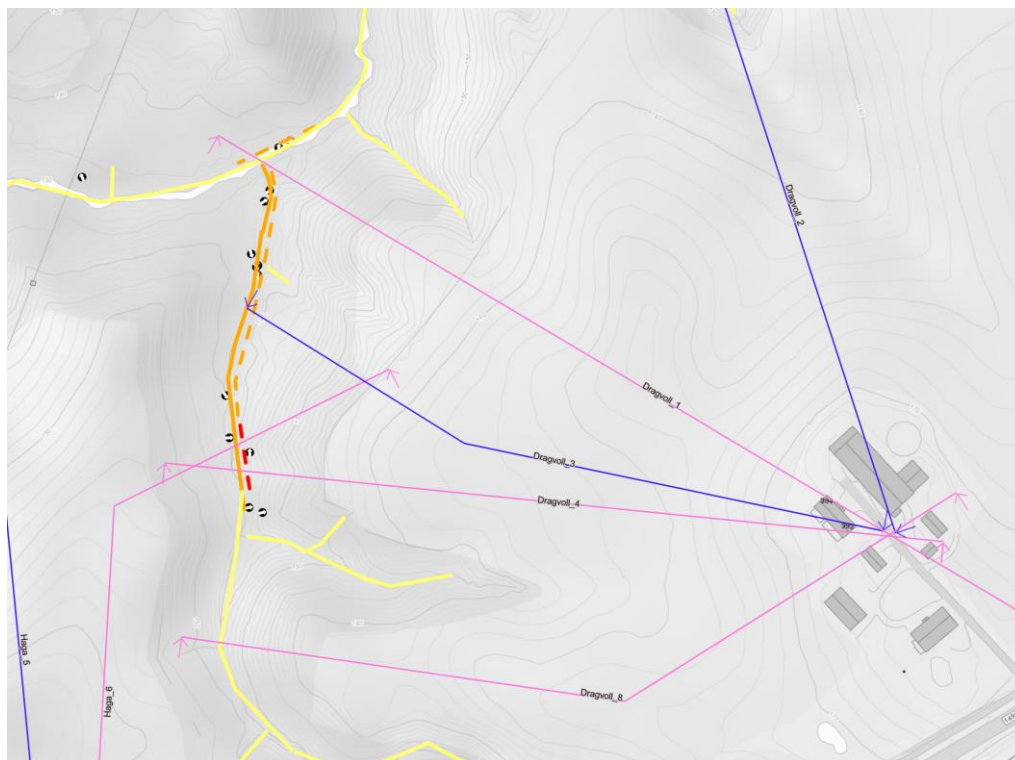
2.22 Dragvoll

2.22.1 Mai 2024

Profil 1 og 4 i sone 119 Dragvoll ble befart mai 2024 (Figur 2-104).

Det er mye aktivitet i ravina, og store og ferske utglidninger i profil Dragvoll 4 gir «kraftig» erosjon (Figur 2-106). Videre nedover i ravina graver bekken i leire og det er flere utglidninger. Strekket klassifiseres med «noe» erosjon.

Ned mot hovedbekken i profil Dragvoll 1 er det spor etter nylig og omfattende erosjon (Figur 2-105). Strekket klassifiseres til «noe» erosjon.



Figur 2-104: Erosjonsvurdering ved Dragvoll Profil 1 og 4. Helstrek: NVE, stiplet: Multiconsult.



Figur 2-105: Erosjon i bekk i Profil Dragvoll 1

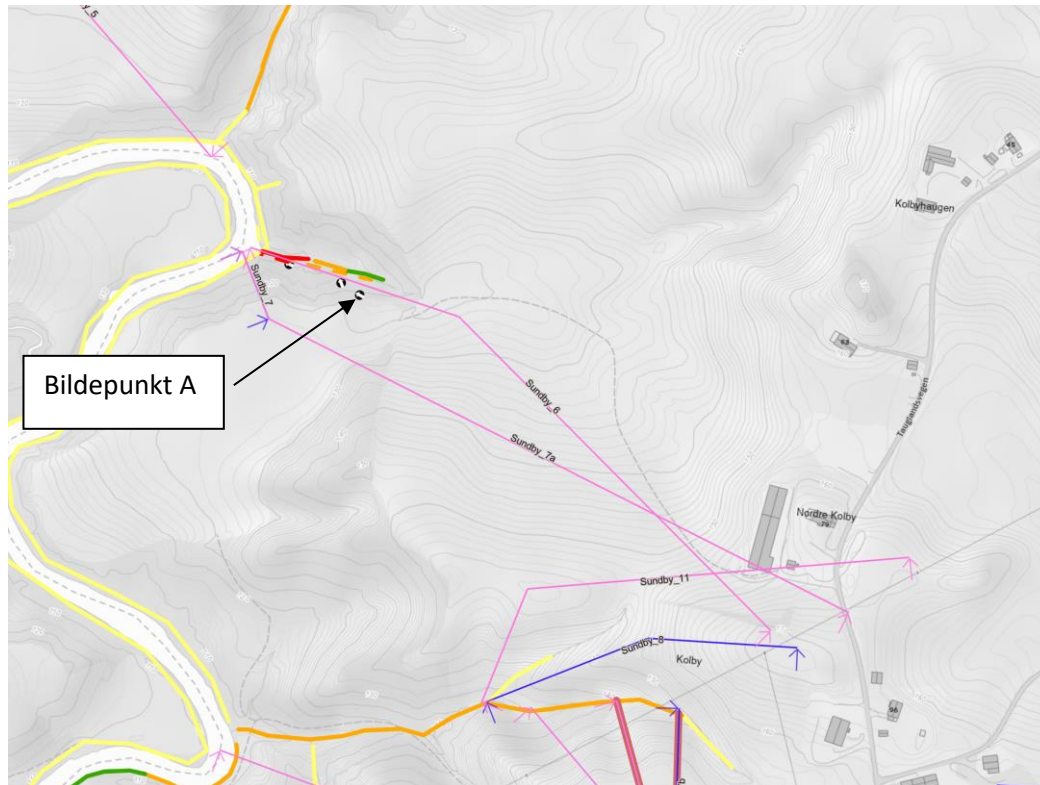


Figur 2-106: Større utglidning (over 10 m) i profil Dragvoll 4

2.23 Sundby

2.23.1 Mai 2024

Profil 6 og 7a i sone 136 Sundby ble befart mai 2024 (Figur 2-107). Det er mye aktivitet i ravina og svært bratt. Bekken graver tydelig i bunn i leirmasser. En helt fersk utglidning fra topp til bunn av ravine ble observert (Figur 2-108). Generelt kan erosjonen klassifiseres til «noe» øverst i ravina og mot utløpet er det «kraftig». Selve hovedelva har «lite» erosjon.



Figur 2-107: Erosjonsvurdering ved Sundby profil 7a. Helstrek: NVE, stiplet: Multiconsult.



Figur 2-108: Bildepunt A. Stor og fersk utglidning

3 Referanser

- [1] Multiconsult, «10244558-01-RIG-RAP-001 Delleveranse 1 - Innledende vurderinger,» Multiconsult, 2022.
- [2] Norges Vassdrags- og Energidepartement, «Nr. 10/2022 Erosjonsbefaring i eksisterende kvikkleiresoner i Ullensaker kommune,» Norges Vassdrags- og Energidepartement, 2022.
- [3] NGI, «NVE Ekstern rapport nr. 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred : metodebeskrivelse,» NVE, Oslo, 2020.