

# Rapport

## vedrørende sporstofforsøk og vannveikartlegging av elver og bekker i Ørtfjellomårdet.

Utdrag av rapporten i 2019



Gjennomført av:

Marta Lindberg og Anne Bruland Høyen

Utdrag er foretatt av Erik Stabell Ludvigsen

## Innledning

(I dette utdraget er deler av teksten som omhandler områder som ikke er aktuelle for Stenundtjernområdet tatt med for å forklare fremgangsmåten som er benyttet)

Rana Gruber omgis av mye karbonat bergarter, slik at elver og vann graver seg ned i tunnelsystemer. Store deler av gruvedriften foregår i dag under jord. Ved befaring av området Litjåga og vha. sporstoffet Fluorescein, (Fluorescein Dye, DYMO MS-200), som lett blir brutt ned i naturen (av sollys m.m) og er ikke regnet som giftig, skal elveløpene kartlegges etter beste evne. Fluorescein leveres av NIVA (Norsk Institutt For Vannforskning). I områder hvor elvene forsvinner under bakken, skal det tilsettes sporstoff. Der elvene kommer ut i dagen, skal det foregå observasjoner og prøvetaking. På denne måten vil en kunne få en bedre forståelse av vannveiene under bakken. En ønsker å få dokumentert om det er samme elv som strømmer inn et sted og dukker opp igjen et annet.

Det er i dag et problem at mye vann strømmer inn gruva. Et av formålene med kartleggingen er derfor å prøve å forstå hvor vannet kommer fra og hvor det tar veien inn i gruva. Forstås vannveiene, kan en foreta tiltak for å hindre en del vann fra å strømme inn i gruva.

Hvordan prøvetakingen er tenkt å utføres:

- Det er gjort en antagelse om at vannføringen omtrentlig er  $1000\text{m}^3/\text{time}$ .
- Fluorescein skal ha et blandeforhold på  $\frac{1}{10}$ .
- Det skal tilsettes en jevn strøm med sporstoff over 30 minutter.
- Det antas at en må ha mellom 10-20 liter med sporstoffløsning som skal tilsettes i løpet av de 30 minuttene. Det vil si at alt fra 0,3-0,67 L/minutt. I de 10-20 literne med sporstoff-løsning er 1-2 liter konsentrert fluorescein, resten av løsningen er tynnet ut med vann. (Det konsentrerte fargestoffet har meget kraftig farge).
- Områdene hvor det skal tilsettes prøve og hvor det skal foregå prøvetaking er vist på kart som ligger vedlagt og bilder. GPS koordinater er også oppgitt i eget vedlegg.

I tillegg til Litjåga er elven som kommer ned ved Steinsundtjern, Vesteråga, også befart. Kartene som ligger vedlagt viser hvor elva strømmer og hvor den forsvinner.

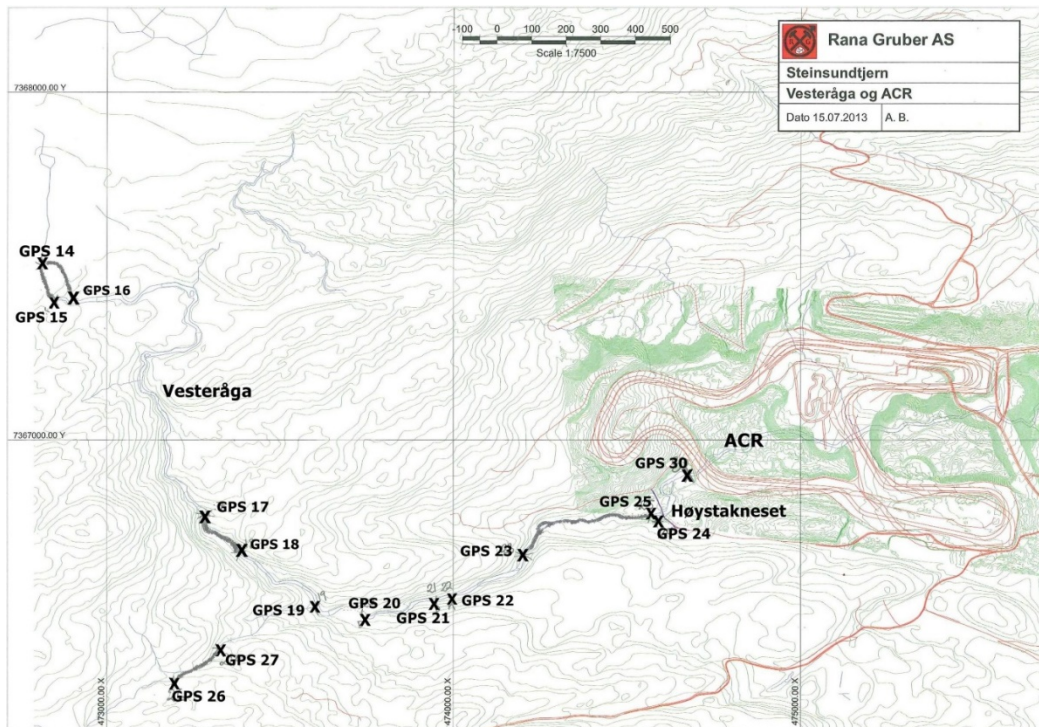
## Befaring og kartlegging

I Ørtfjell området renner det en del elver. Området består av karstlandskap og derfor renner ikke elvene kontinuerlig på overflaten. De strømmer en strekning, så forsvinner de plutselig ned under bakken. Ofte strømmer de ut av en steinrøys med god vannføring. Ved Litjåga er også deler av elveleiene dekket av gråbergstipper (kalt tipp 1 og tipp 2).

Ved å følge og befare disse elvene, kan det kartlegges hvor de befinner seg i dagen, og ved hvilke områder som de ikke kan sees. Ved befaring av elvene vil en også få en formening om hvor sporstoff skal tilsettes og hvor observasjoner og prøver bør foretas. Enkelte steder var avstanden mellom der elven forsvant og der den dukket opp igjen forholdsvis stor. Det ble da interessant å se om disse faktisk stammet fra samme elvesystem.

For å få befart hele elvesystemene ble elveleiene fulgt etter beste evne. GPS ble brukt for å registrere punktene hvor elvene forsvant og hvor de dukket opp igjen.

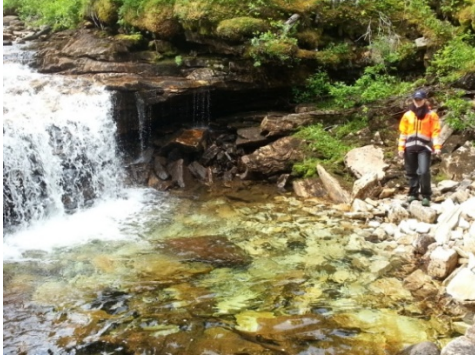
## Befaring av Vesteråga



Figur 1 Kart over Steinsundtjern, Vesteråga og ACR

Den 09.07.13 var det stor nedbør og høy vannføring. Ved Høystakkneset (Steinsundtjern) var vannet nå så høyt at det strømmet over veien. Det var ikke mulig å gå bort til grotteutløpet for å ta GPS koordinater. Tidligere i uken var elveleie nederst tørt, men denne dagen strømmer det vann ned elveleiet.

Ny befaring i nedre del av Steinsundtjern ved Høystakkneset. Denne dagen var vannføringen av mer normal karakter. Vann strømmer ut av grotten og fyller elveleiet ved veien. Spørsmålet er om vannet som strømmer ut av grotten kommer fra Vesteråga. Etter å ha vært på befaring kan mye tyde på at dette er tilfellet. For å være sikker på om dette stemmer vil det å tilsette sporstoff der vannet forsvinner i GPS punkt 23 og ta prøver der vannet strømmer ut av grotten. Det er to utløp i dette området. GPS punkt 24 er den store grotten hvor det meste vannet strømmer ut. GPS punkt 25 er en liten åpning hvor det strømmer ut en del vann, her bør også tas prøver. Se kart over eller i vedlegg 2 og GPS punkter i vedlegg 1.



Figur 2 Kulpen hvor vann dreneres ned under jord.



Figur 3 Utløpe på Høystakkneset.

Figur 35 er ved GPS punkt 23 og hvor vannet drenerer ned i bakken. Hver må det tilsettes sporstoff for å se om det kan spores i grotteåpningen, GPS punkt 24, som er vist i figur 36. På nedsiden av veien ved Høystakknes (mot ACR) strømmer det godt med vann og vannet kan følges helt ned til banen, hvor det videre går gjennom rør under banen. Bildet under viser oppsamlingen av vannet på oversiden av ACR.



Figur 4 Vann ved banen ved ACR

## Oppsett på hvordan prøvetakingen skal gjennomføres

### Vesteråga

- Sporstoff skal tilsettes: GPS punkt 23.  
Prøver /observasjoner:
  - GPS punkt 24 og 25. GPS punkt 24 er hoved utløpet.
  - Steinsundtjønna GPS punkt 28
  - Nevermoen GPS punkt 29.

## Opplæring fra NIVA

Onsdag 17 juli 2013 kom NIVA (Norsk institutt for vannforskning) for å foreta undersøkelser i Ranfjorden. Da ble sporstoff tilsatt i utløpet av finfraksjonen på oppredningsverket nede i Gullsmedvik. Testing ble foretatt på Ranfjorden. Etter å ha fulgt NIVA en dag, hvor de foretok testing, ble det tatt en avgjørelse på å foreta testing på elvesystemene, uten måleapparatet. Apparatet måler fluoricensen på stoffet, da kan målinger foretas i veldig uttynnet løsning. Konsentrasjoner helt ned i  $10^{-10}$ . Det ble valgt å bruke stoffets kraftige farge



visuelt istedenfor å måle stoffets konsentrasjon. Bakgrunnen for denne avgjørelsen var at måleapparatet var stort og avansert i bruk, og i området som skulle testes var dette ugunstig. Hvis fargen kunne gjenkjennes over større avstander var dette en enklere løsning.

## Testing og resultater

### Steinsundtjern

#### Tilsetning ved GPS punkt 23.

Det ble tilsatt 1 liter fargestoff blandet i 10 liter løsning. Tilsetningen var kontinuerlig i denne tidsperioden. Ved tilsetning ble hele kulpen grønn, og det ble bestemt å ikke bruke mer enn 1 liter fargestoff. Det er da sannsynlig å tro at det har blitt tilsatt litt i overkant tidligere, da det ble tilsatt mellom 3- 4 liter sporstoffkonsentrat. Bildet under viser hvordan kulpen fyltes opp av fargetilsetningen.

Tilsettingstidspunkt:

Start	Slutt	Tidsrom
Kl. 08:30	Kl. 08:41	11 minutter

Observasjonsposter var her:

GPS punktene 24 og 25, Steinsundtjønnen og Nevermoen



Figur 5 Kulpen er farget gul-grønn av sporstoffet fluorescein

#### GPS punktene 24 og 25

Etter tilsetning ble det observert nede ved veien ved GPS punkt 25 og 24, det ble observert frem til kl. 10:40, dette uten resultat. På dette tidspunktet ble det så tatt lunsj. Etter lunsj (kl. 11:40) var hele dammen mellom punkt 24 og 25 grønn. Ut fra fargen å dømme er det sannsynlig å tro at fargestoffet var kommet inn i dammen for om lag 1 time siden. Dette også fordi det ble funnet sporstoff helt nede ved ACR, da det hadde begynt å bre seg ut til sidene med lavere strøm.

Det ble observert tre utløp for sporstoffet. I grotteåpning (GPS 24), ved vanntilførsel fra siden (GPS 24a) og ved undervannskanal som kan sees ved at vannet «buler/bobblen» på overflaten av en ellers stillestående vannmengde. Disse tre plassene ser man god forskjell på, da det mellom hvert område er deler av elva, som er lite eller ikke påvirket av fargestoffet.



Figur 6 Grønt vann strømmer ut grotten ved Høystakkneset

### Steinsundtjønnna

Det er ikke synlig noe sporstoff på dette punktet kl. 12:14, ei heller frem til kl. 12:35, eller senere på dagen kl. 14:20. GPS punkt 28, Steinsundtjønnna, har en bekk som ett av sine tilførselspunkter, resten av vannet anses å være tilsig fra omkringliggende myrer. Kan sees på bildet under.



Figur 7 Bekk ved Steinsundtjønnna, denne uten spor av grønnfarge

### Nevermoen.

På Nevermoen hvor elva renner ut i Ranaelva ble det også undersøkt for sporstoff, men her ble det ikke sett noe fargestoff kl. 12:45, heller ikke kl. 14:05.

## Konklusjon

Vannet som strømmer ut grotten ved Høystakknestet, kan etter testing bekrefte at stammer fra Vesteråga.

# Vedlegg 1

## GPS koordinater

### Steinsundtjern GPS punkter.

1. Elven forsvinner ned i karstgrop. Antar med ganske stor sikkerhet at vannet som kommer ut i dagen ved punkt 15 er det som forsvinner ned i karstgropen på dette målepunktet. GPS koordinater: 472836Ø 7367495N
2. Vannet kommer opp og ut under stein. Karst hule. GPS koordinater: 472858Ø 7367401N
3. Tørt elveleie som kommer ut nesten 90° på den strømmende elven. Trolig vann tilstede i flomperioder. (Her det ble funnet grafitt årer i fjor). GPS koordinater: 472917Ø 7367385N
4. Stort hull, underjordisk elveleie. Trolig forsvinner vannet her under jorda og kommer ut i punkt 18. Vannet tar en sving. GPS koordinater: 473285Ø 7366751N
5. Vann starter. Vannet kommer ut fra venstresiden av elva. Er et tørt område over dette punktet, før elven strømmer igjen rett på opp siden GPS koordinater: 473354Ø 7366708N
6. Her kobles sideelva på Vesteråga. GPS koordinater: 473604Ø 7366511N
7. Noe vann forsvinner ned, kommer trolig ut på andre siden av haugen. GPS koordinater: 473728Ø 7366520N
8. Dreneres ganske mye vann, forsvinner mye vann ned i sprekkesystem. GPS koordinater: 473954Ø 7366543N
9. Nedre punkt av karstutløp. Strømmer 90 grader ut på elveløpet. GPS koordinater: 474000Ø 7366552N
10. Foss hvor vann faller ned i kulp, vannet dreneres her ned i bakken. (vann forsvinner). Dette punktet hvor vannet forsvinner. Tørt i elveleiet nedenfor. GPS koordinater: 474190Ø 7366643N
11. Grotten ved veien. Vannet strømmer ut. GPS koordinater: 474584Ø 7366767N  
24 a) GPS koordinat: 474571Ø 7366777 strømmer vann ut fra karstgrop trolig en avstikker kanal fra den store karstgrotten (GPS punkt 24).
12. Her starter vannet, trolig fylles dette elveleiet med vann fra grotten, også siver det innover elveleiet. Over dette punktet er elveleie tørt fram til GPS punkt 23. Dette er grunne til at vi tror den nederste delen fylles fra grotten og ikke ovenfra. GPS koordinater: 474532Ø 7366777N
13. Sideelva til Vesteråga, her forsvinner elven ned i karstgrop. Den blir borte. GPS koordinater: 473215Ø 7366301N
14. Sideelva til Vesteråga, her er utløpet for elven. Den kommer ut i dagen via sammenraste blokker. GPS koordinater: 473369Ø 7366419N
15. Steinsundtjøna. GPS koordinater: 476256Ø 7366325N
16. Nevermoen. GPS koordinater: 475933Ø 7365265N
17. ACR. GPS koordinater: 474660Ø 7366942N

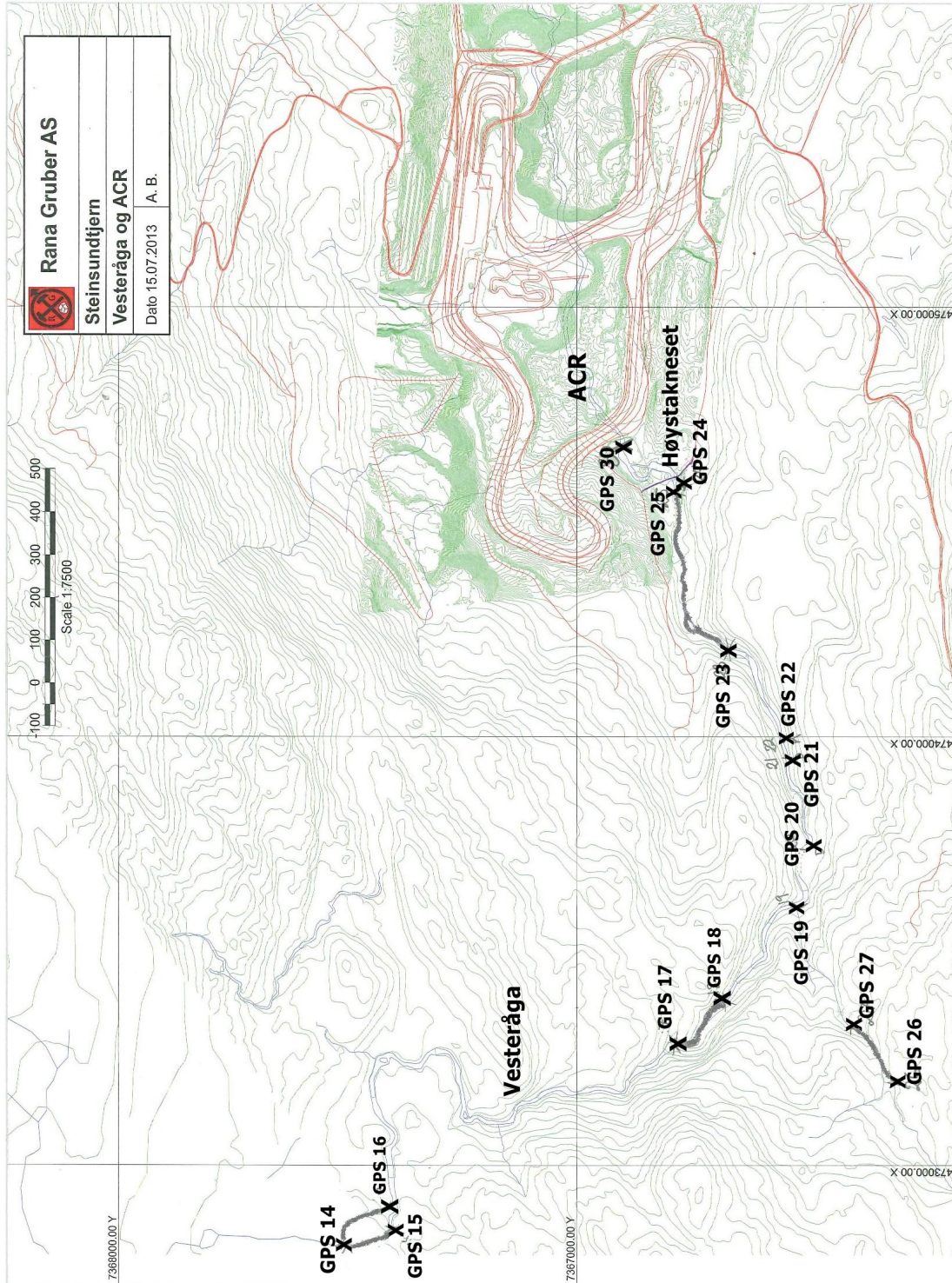


# Veglegg 2

## Kart

### Steinsundtjern

### Vesteråga

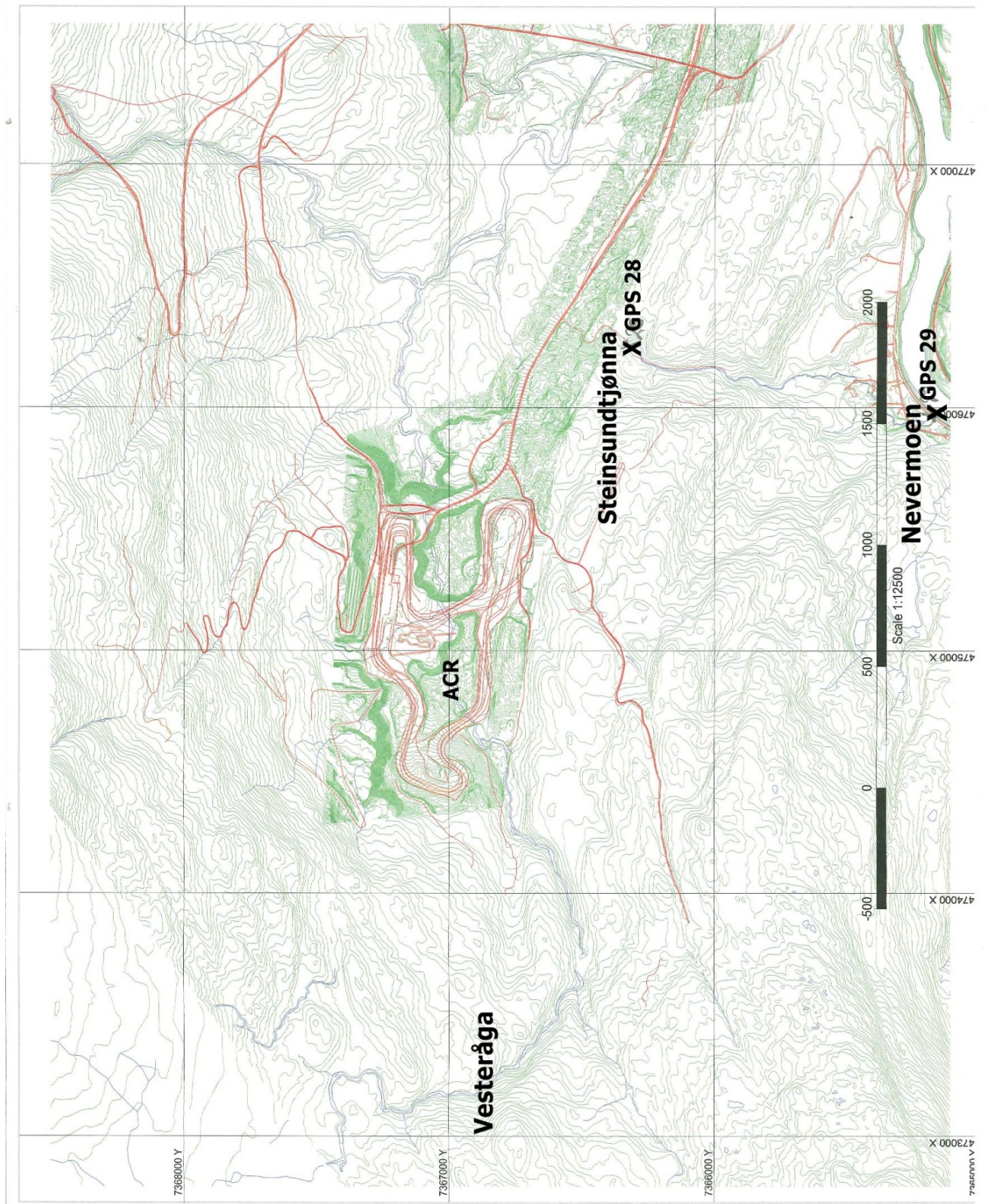


Figur 8



Figur 56 viser området ved Vesteråga og ACR.

Dette kartet viser GPS punkt 28 ved Steinsundtjønna, og 29 ved Nevermoen.



Figur 9