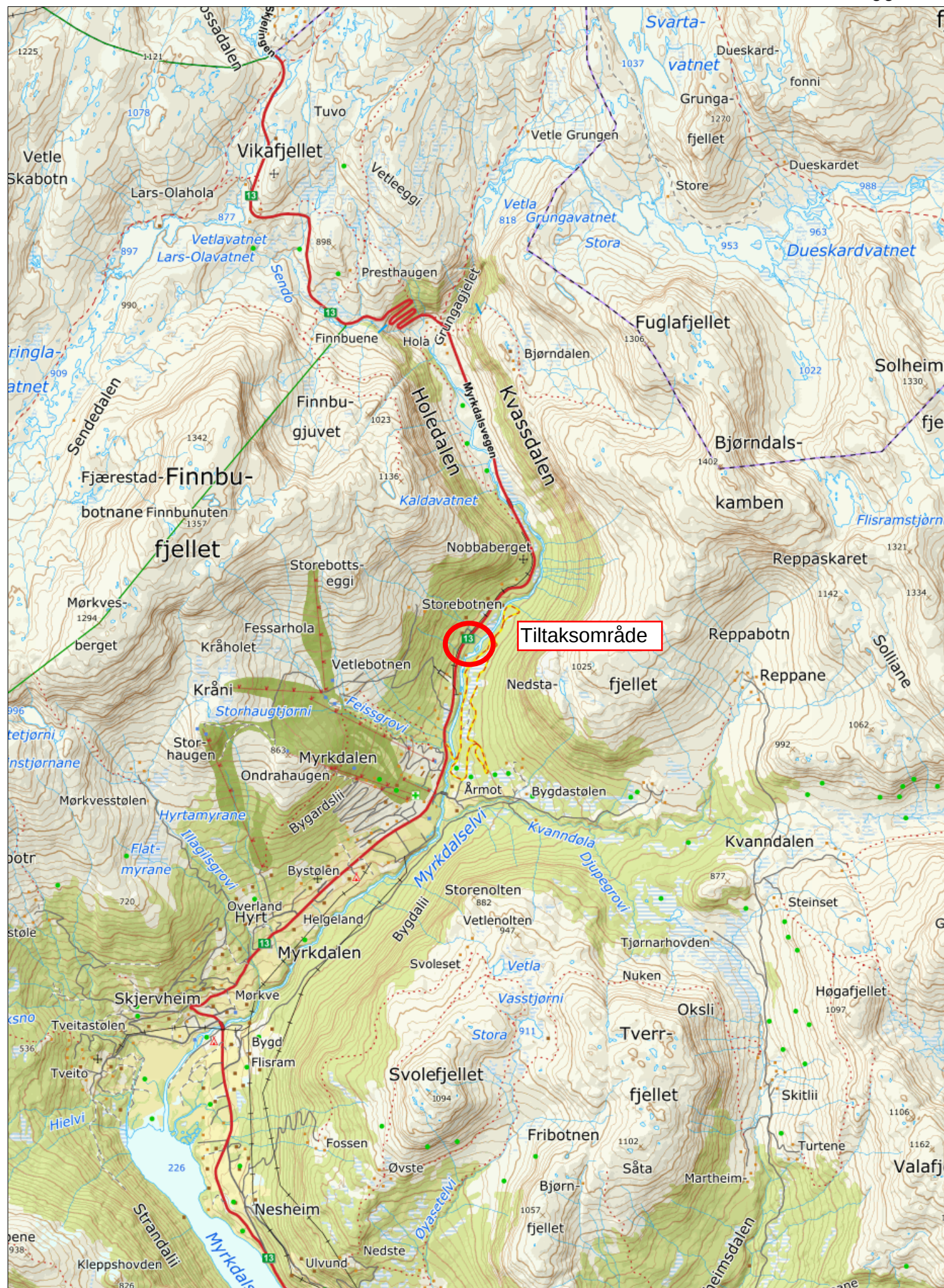
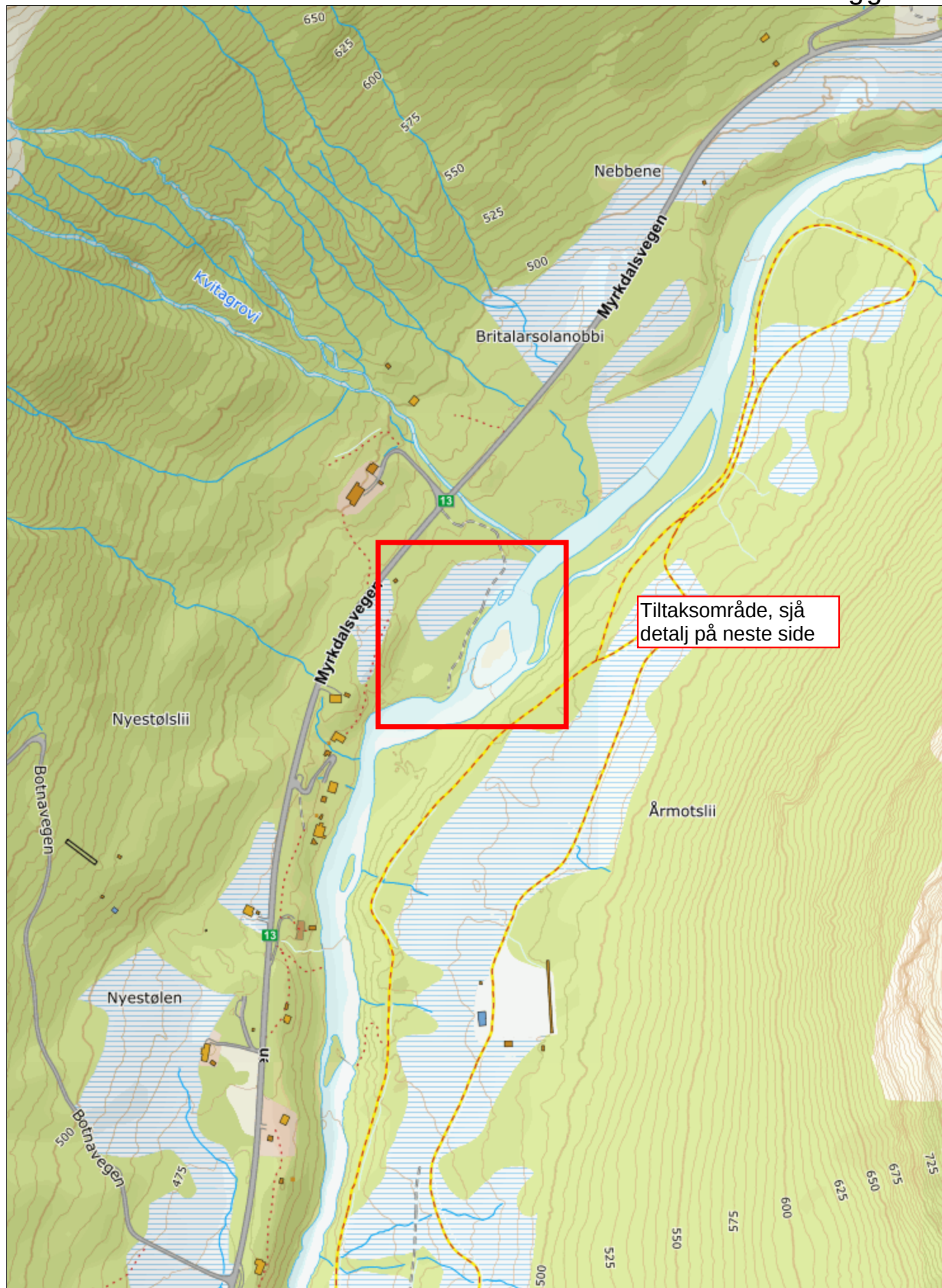


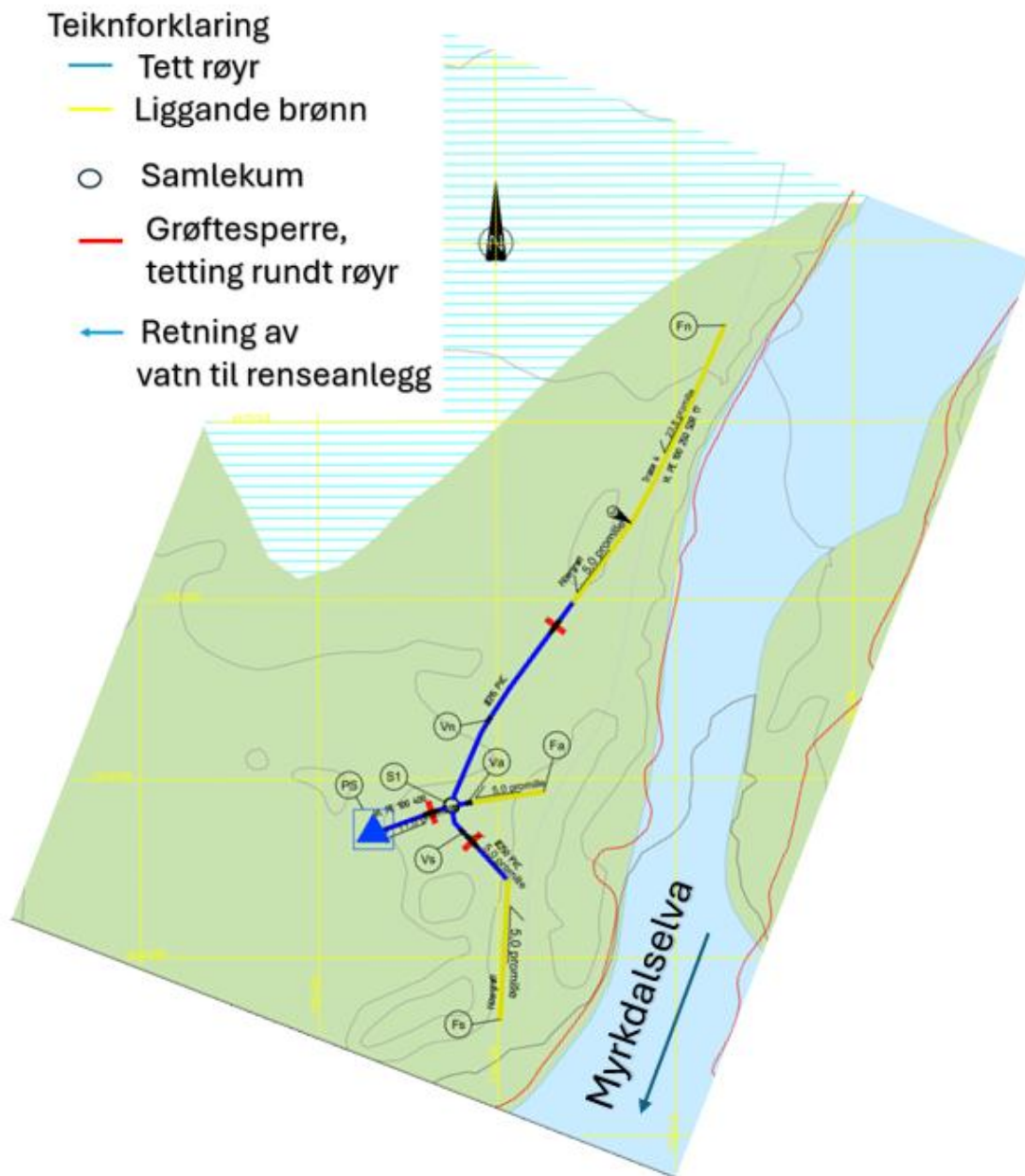
Regionalkart, tiltaksområde avmerka



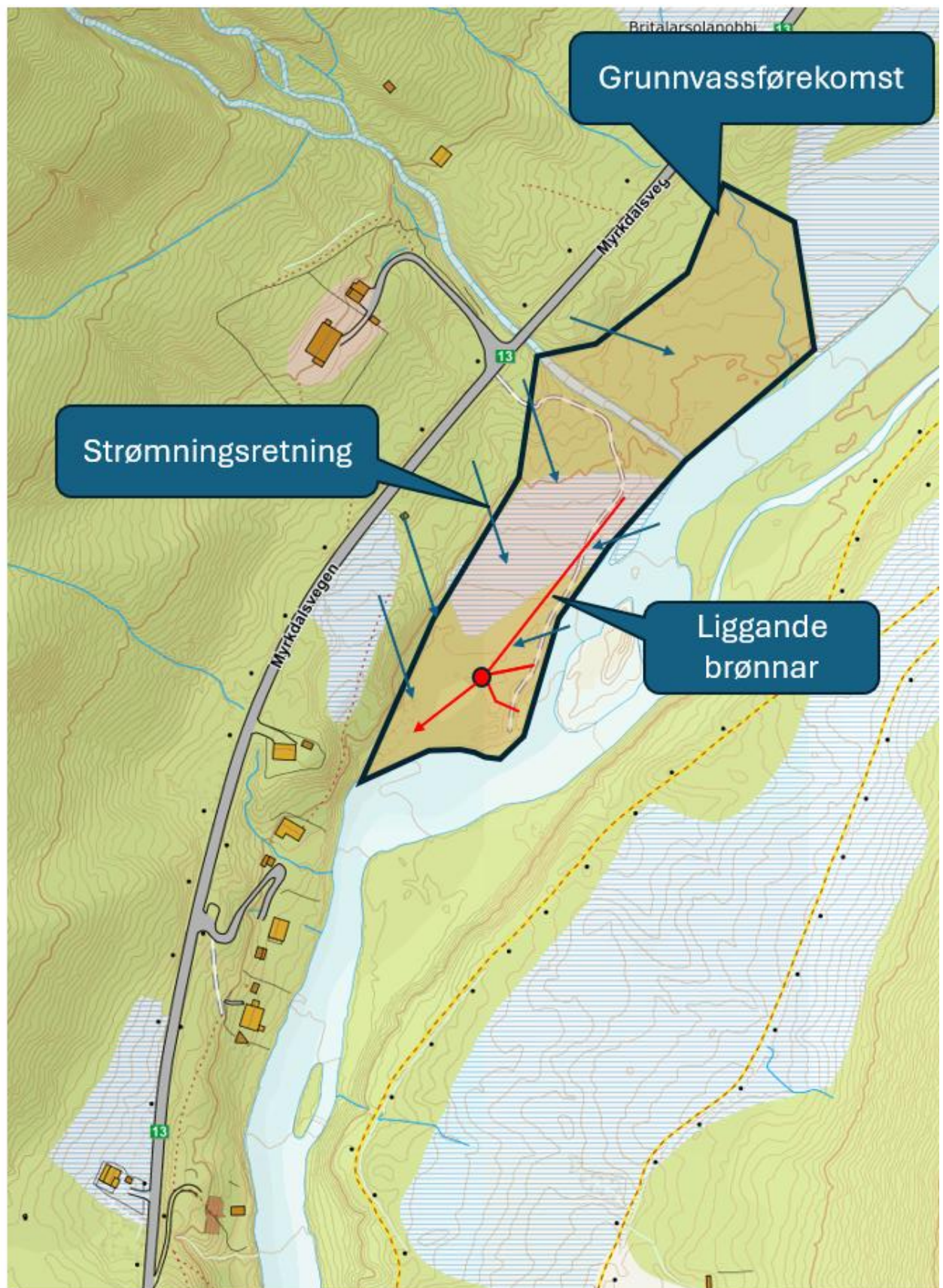




Detaljkart

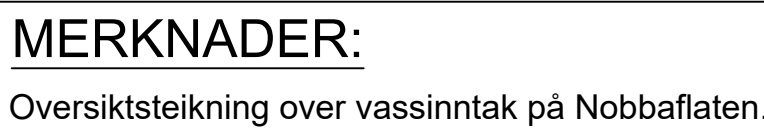
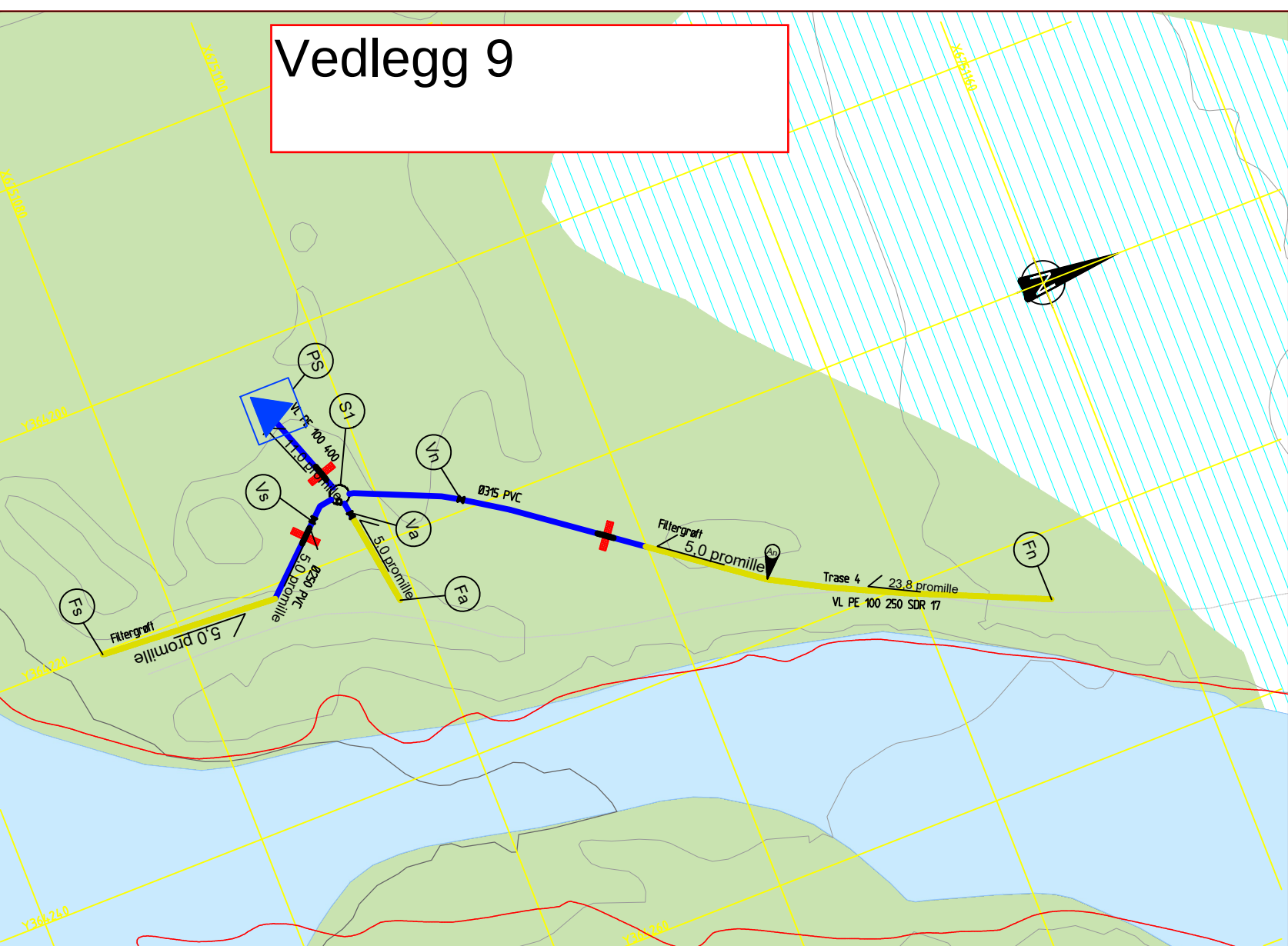


Vedlegg 4- Grunnvassforekomst og strømningsretning



Senterposisjon: 39253.75, 6778466.28
Koordinatsystem: EPSG:25833
Utskriftsdato: 30.05.2025

0 20 40 60 80m



Rev	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
Prosjekt	Prosjektnavn: Myrkidalen VA	Tegningsdato	03.06.2025		
Oppdrags	giver: Voss herad	Prosjektleder	Hans Erik Ringkjøb		
 Voss herad		Prosjektleder	Søndre Hauglum		
		Prosjektnummer	6670		
		Målestokk	1:20		
		Koordinatsystem	NN200		
		Vertikalsystem			
		Arkformat	A1		
		Statuskode	D		
		Fagkode	W		
		Tegningstatus	A		
		Revisjon	0		
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Tegningsnr	GH590	
Søndre Hauglum					

Voss Herad

► Georadarmålingar i Myrkdalen

Undersøking av mogelege stader for kjelde til reservevatn

Oppdragsnr.: 52202649 Dokumentnr.: 001 Versjon:001 001 Dato: 2022-08-09



Georadarmålingar i Myrkdalen

Undersøking av moglege stader for kjelde til reservevatn

Oppdragsnr.: **52202649** Dokumentnr.: **001** Versjon: **001**

Norconsult 

Norconsult 

Georadarmålingar i Myrkdalen

Undersøking av mogelege stader for kjelde til reservevatn

Oppdragsnr.: 52202649 Dokumentnr.: 001 Versjon: 001

Oppdragsgjevar: Voss Herad
Oppdragsgjevars kontaktperson: Sondre Hauglum, Bjarne Løne, Jakob Håheim
Rådgjevar Norconsult AS, Regimentsvegen 158, NO-5705 Voss
Oppdragsleiar: Oddmund Soldal
Fagansvarleg: Oddmund Soldal
Andre nøkkelpersonar: Kevin Tuttle

Forside: <https://3dx.kommunekart.com/>

001	2022-08-0	Georadarundersøking Myrkdalen	Oddmund Soldal	Kevin John Tuttle	Oddmund Soldal
Versjon	Dato	Omtale	Utarbeidd	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidd av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandlar. Opphavsretten tilhøyrar Norconsult AS. Dokumentet må berre nyttast til det formål som går fram i oppdragsavtalen, og må ikkje kopierast eller gjerast tilgjengeleg på annan måte eller i større utstrekning enn formålet tilseier.

Innhald

1	Samandrag/konklusjon	5
2	Innleiing	6
3	Undersøkt område	8
3.1	Hola	9
3.2	Storebotnen	12
4	Metode og gjennomførte undersøkingar	15
5	Resultat	19
5.1	Hola	19
5.2	Storebotn	22
6	Vurderingar	25
7	Konklusjonar	28
8	Vedlegg- georadarprofil	29

1 Samandrag/konklusjon

For å vurdere om det er mogeleg å finna nye område som vasskjelde til Myrkdalen er det gjort georadarundersøkingar i Holo og i Storebotnen.

Framtidig vassbehov er stipulert til 60 l/sek.

Det er vurdert at det er best forhold til å finna største grunnvatn i Holo. I Storebotnen indikerer georadarmålingane at det er tynnare lag av permeable lausmassar enn det er i Holo.

Det er tilrådd å først gjera boringar i utvalde område. Sidan Storebotnen ligg nærast forsyningsområdet til Myrkdalen vassverk, er det naturleg å prioritere dette området, dersom det er dårlege forhold der, kan ein gjera nokre boringar i Holo.

Det må gjerast vidare undersøkingar for å få grunnlag for vassmengder, vasskvalitet og mogelege uttaksløysingar.

Dersom det er tynn lag av lausmassar som det kan takast større mengder vatn frå, kan det vera aktuelt med skråstilte røyrbrønnar, gravde brønnar i eksisterande lausmassar, eller evt. masseutskifting og plassering av horisontale brønnar.

Utnytting av grunnvatn frå desse områda vil vera avhengig av infiltrasjon av vatn frå Storelva for å få nok tilsig til brønnar.

Nedbørsfeltet til Storelva, rekna frå Storebotnen er 83 km og lågvassføring (5%) om vinteren er 2,1 l/s pr km², altså minstevassføring om vinteren er 174 l/s.

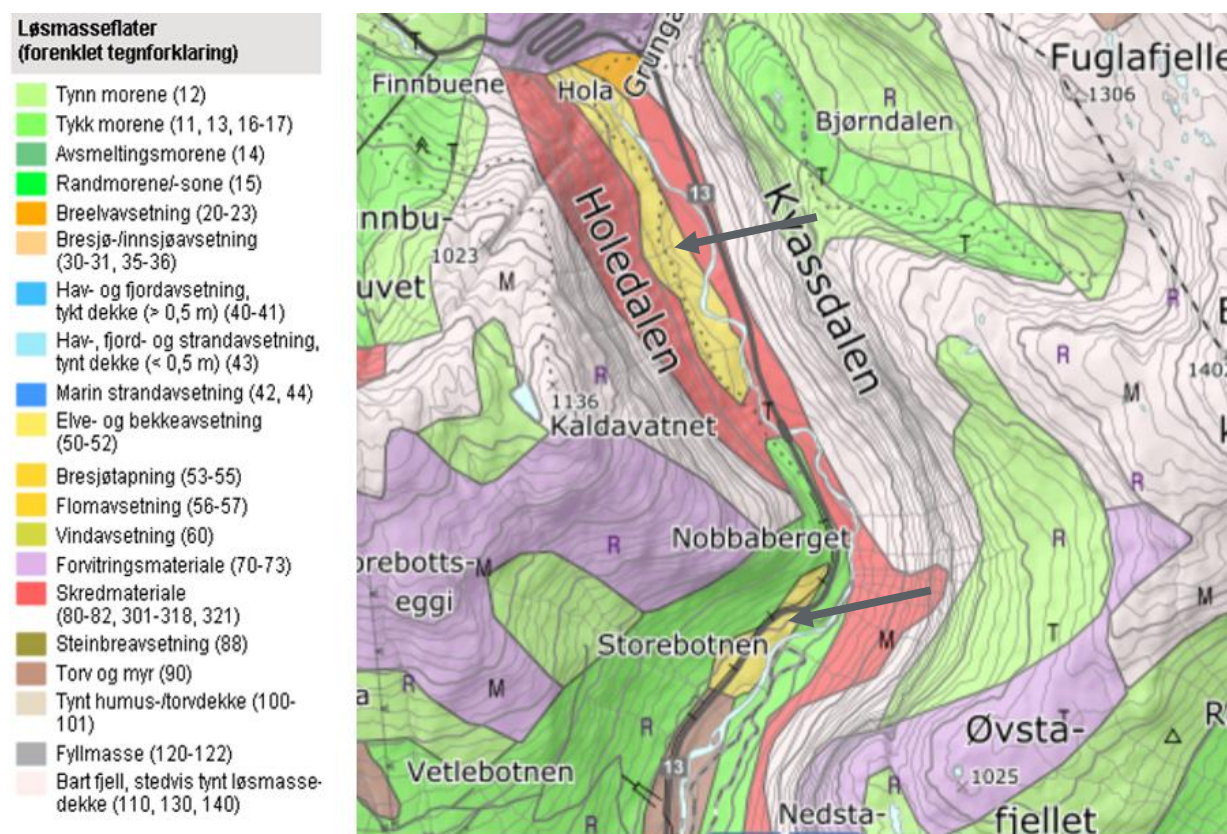
2 Innleiing

Voss herad har ansvar for vassforsyninga i Myrkdalen. Vassforsyningsområdet omfattar både grenda Myrkdalen og Myrkdalen Fjellandsby. Tidligere har grunnvassforholda på flatane ned mot Myrkdalsvatnet vorte undersøkt med godt resultat. Eit godkjent vassverk skal også ha ei reservevasskjelde. Det er derfor undersøkt om det er grunnvassførekomstar oppstrøms fjellandsbyen som kan enten vera reservevasskjelde eller evt. hovudvasskjelde dersom forholda er gode.

Voss Herad ønskjer at ein skal leggja til grunn eit vassbehov på 60 l/s for å ta høgd for framtidig utvikling.

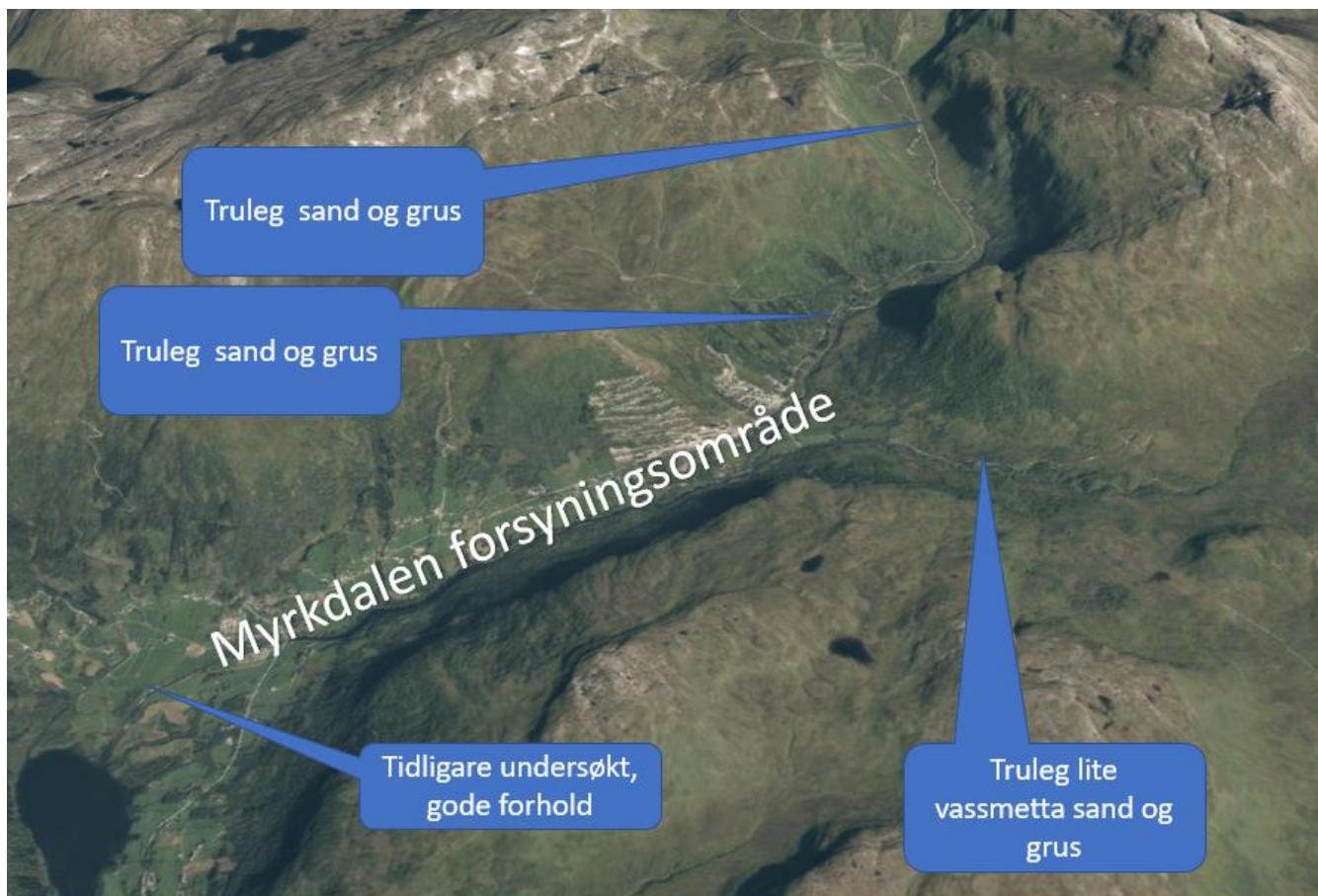
For å kunna oppnå uttaksmengder av grunnvatn i denne storleiksorden er det mest vanleg å sjå etter førekomstar av sand og grus.

Lausmassekartet (Figur 1) viser at det er to område oppstrøms fjellandsbyen der ein kan finna lausmassar av sand og grus. Kartet er ikkje nøyaktig, men det viser generelle geologiske forhold. Kartet viser berre overflatemassane og ingenting om djupare massar.



Figur 1 Lausmassekart over aktuelt område (www.ngu.no). Piler viser område med sand og grus (gult og oransje felt).

I første omgang er det gjennomført ei vurdering og ei synfaring saman med Voss Herad i aktuelle område, deretter er det gjort georadarmålingar for å gjera ein første sjekk av aktuelle område (Figur 2).



Figur 2 Grunnlag for å finna område som er aktuelle for vidare undersøkingar.

3 Undersøkt område

Dei undersøkte områda ligg ovafor fjellandsbyen og forsyningsområdet for vassverket (Figur 3).



Figur 3 Undersøkte område i Høla og Storebotnen er vist med ringar.

3.1 Hola

Dalbotnen i Hola består av sorterte grovkorna massar (Figur 1 Lausmassekart over aktuelt område (www.ngu.no). Piler viser område med sand og grus (gult og oransje felt). Stølshusa ligg på ein høgareliggjande terrasse som truleg er breelvmateriale, dalbotnen elles er truleg elveavsetningar.

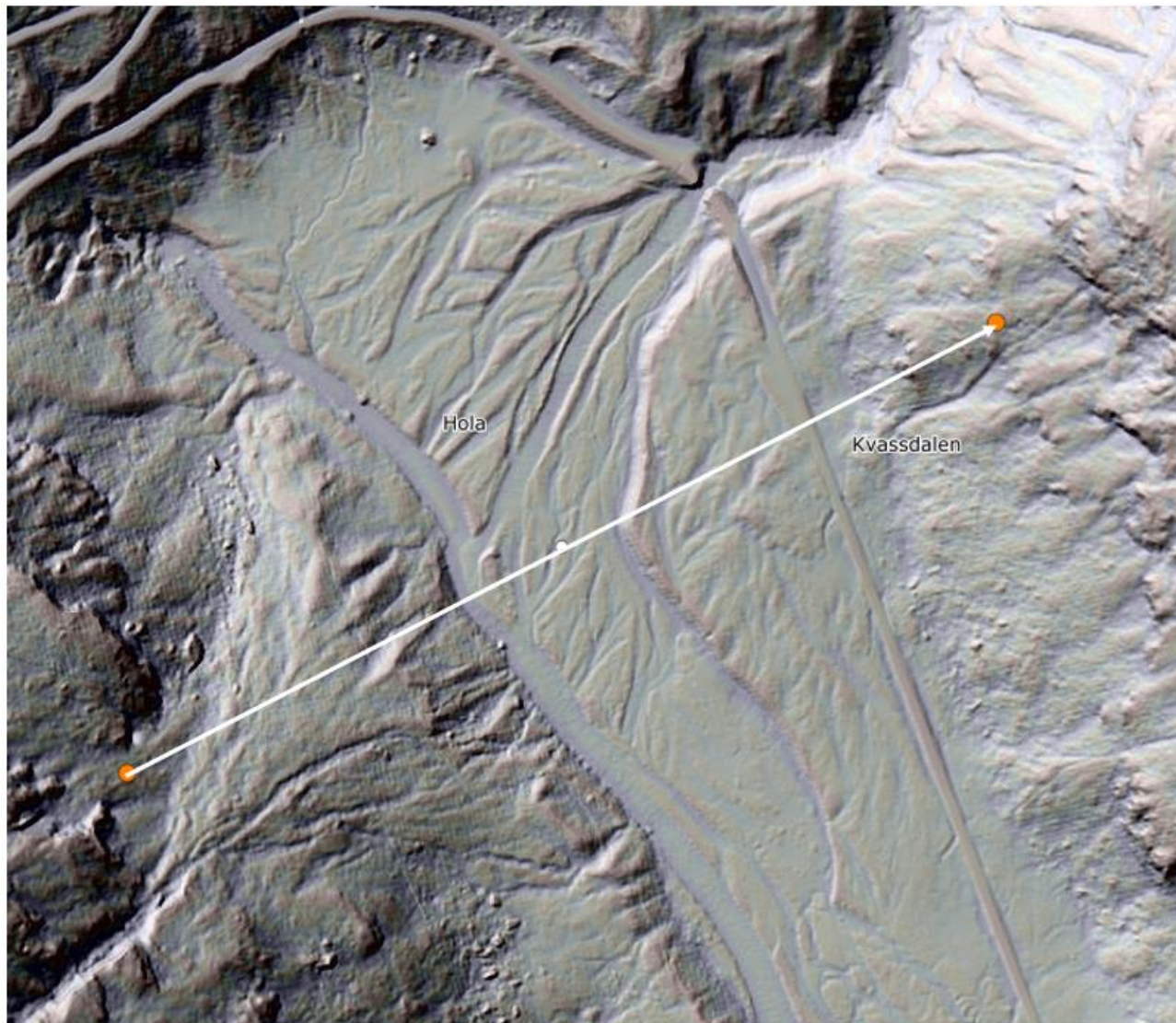


Figur 4 Bilete frå Hola, bilete er teke mot søraust.

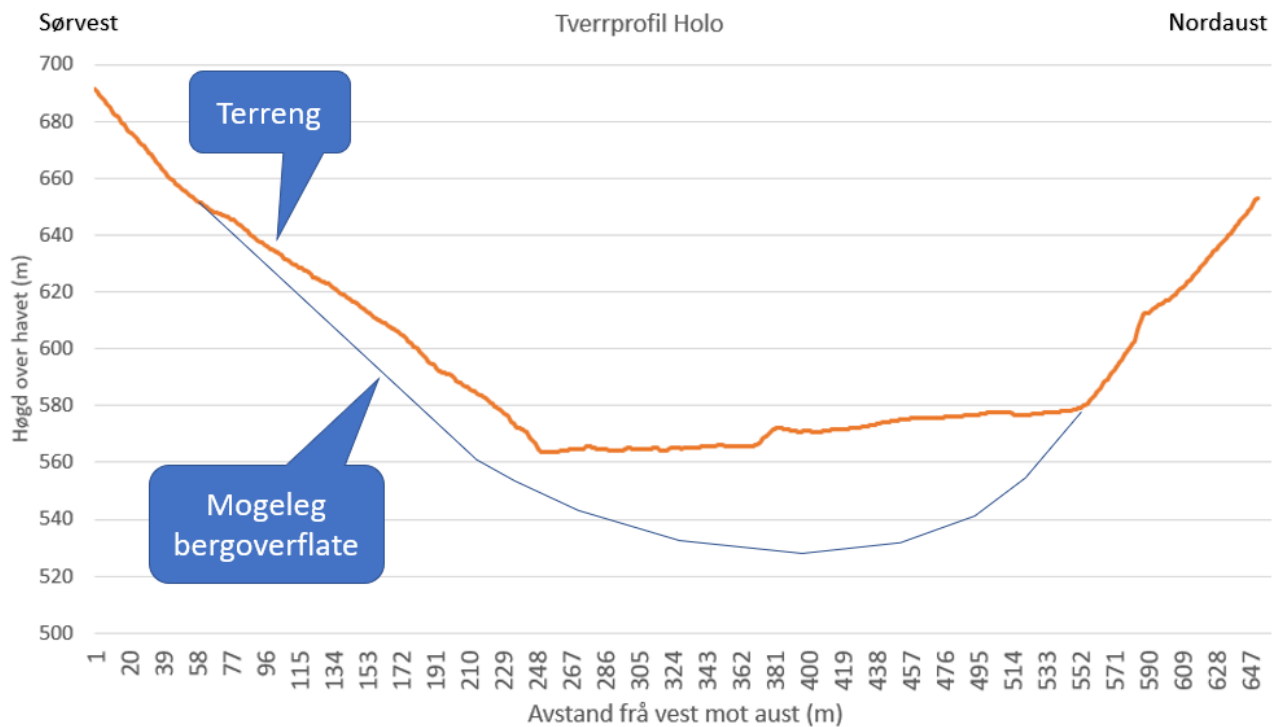
Skuggerelieffet i Figur 5 viser kanalar danna av elva i Grungagjelet som kjem ned i dalen frå nordaust.

Basert på lausmasseavsetninga og terrengprofilet i Figur 6, kan ein anta at det kan vera i storleiksorden 20 m lausmassar i dalen. Det er forventa morene under elve- og breelvavsetningane. Fordeling av type lausmassar er ikkje vurdert.

Sør i Holadalen er det ein del store skredblokker som ligg over myr og truleg elveavsetningar og morene. Kjeldeutslag mellom veg og elv tyder på relativt tette massar i området.



Figur 5 Skuggerelieff over nordlege Høla (www.hoydedata.no). Linje viser plassering av terrengverrsnitt som vist i Figur 6.



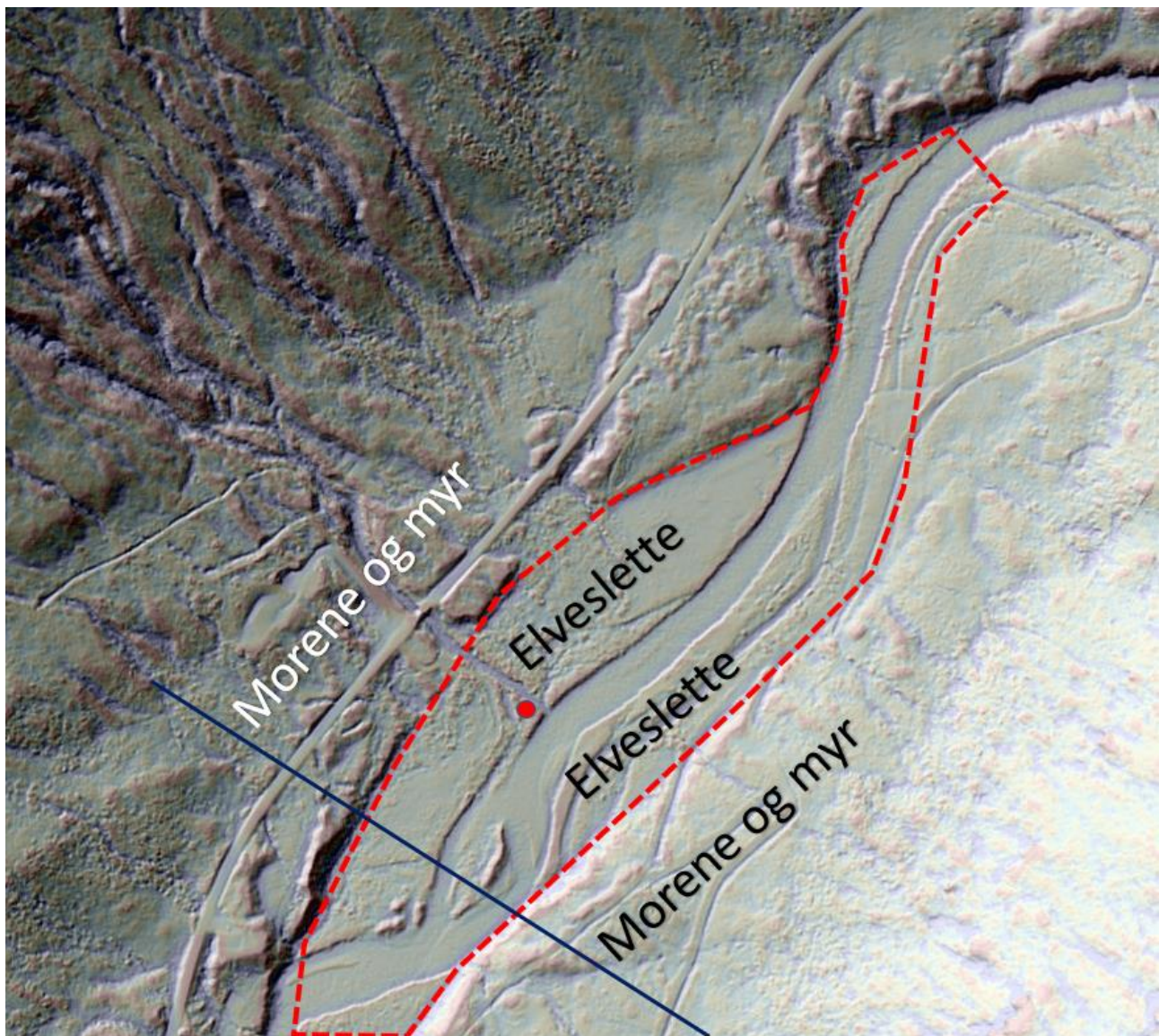
Figur 6 Tverrsnitt av terrenget og mogeleg fjelloverflate.



Figur 7 Sør i Holadalen ser ein skredblokker over myr og truleg noko stein, grus og sandavsetningar.

3.2 Storebotnen

I Storebotnen ser ein at lausmassane i hovudsak består av morene og myr. Det er erosjonskantar rundt elvesletta som ligg i dalbotnen (Figur 8).



Figur 8 Skuggereleffkart over dalbotnen ved Storebotnen (basert på www.hoydedata.no). Raud prikk viser plassering av undersøkingsboring i 2013 (www.ngu.no). Svart strek viser plassering av tverreprofil over dalbotnen som vist i Figur 10.

Det er tidlegare gjort ei boring i desse massane (Figur 8, Figur 9). Boringa viser truleg elveavsetningar av varierende kvalitet ned til 6 m djup. Under 6 m er det morene ned til bergoverflata som ligg på 11 m djup. Det er venta av massane i elvesletta kan bestå av stein, grus og sand og er dei einaste massane med eit visst potensiale for uttak av grunnvatn. Det er delvis myr over massane i elvesletta.


PDF generert: 2022-08-01

GRUNNVANNSDATABASEN

Sonderboring nr. 82366
 NB: [Informasjon om nøyaktighet og tolkning av dataene](#)

LOKALISERING	
Fylke	:Vestland
Kommune	:Voss (4621)
Kartblad (1:50 000)	:Myrkdalen (1316-4)
UTM sone	:32 V
ØV-koordinater	:364289
NS-koordinater	:6751224
Stedfestningsmetode	:GNSS: Kodemåling, enkle målinger
Stedfestningsnøyaktighet	:1000 cm

BOREPARAMETERE	
Boredyp	:12.00 m
Dyp til fjell	:
Vannføring (før trykking / sprengning)	:
Vannstand (etter boring målt fra overflaten)	:1.00 m
Boredato	:09.10.2013
Brukstype	:Undersøkelse
Bruk	:Undersøkelse for vannforsyning
Borediameter	:
Forings- / brønnrørmateriale	:
Forings- / brønnrørlengde	:
Boring	:

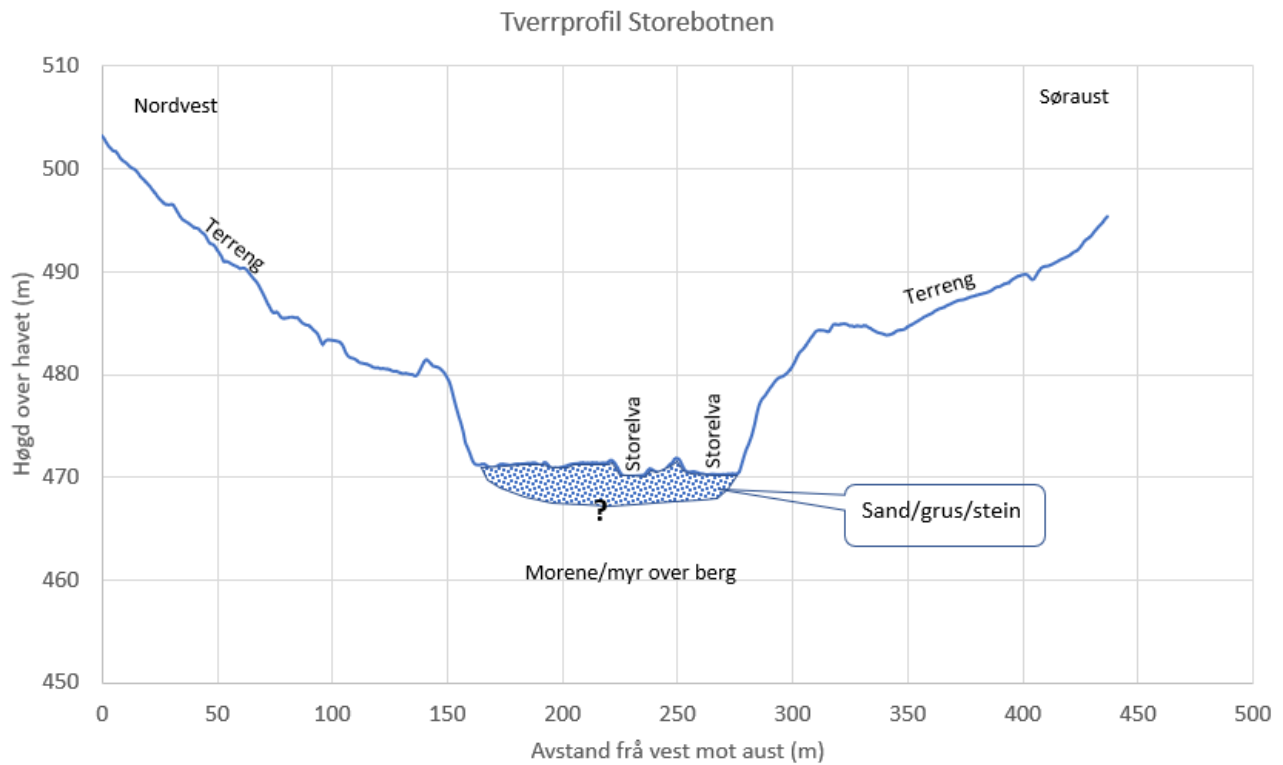
ANNEN INFORMASJON	
Borefirma	:Hallingdal brønn og graveservice AS
Konsulentfirma	:
Egen brønn-ID	:

KOMMENTAR
 Punkt M4
 Bora til 12m. Odex 115. Trekt opp rør.

LØSMASSELAG
 Dyp fra overflaten (meter)

FRA	TIL	SLAMFARGE	LØSMASSETYPE	ANDRE OPPLYSNINGER
0.00	2.00			
2.00	3.00			
3.00	6.00			Leiraktig med litt grovt.
6.00	11.00			Tette masser
11.00	12.00			Fjell

Figur 9 Undersøkingsboring fra 2013 (www.ngu.no).



Figur 10. Tverrprofil over terrenget i dalbotnen, frå nordvest til søraust. Plassering av profil vist i Figur 8 .

4 Metode og gjennomførte undersøkingar

Det er gjort georadarmålingar for å undersøkje massane. Georadarundersøkingar består i å senda elektromagnetiske signal ned i grunnen og registrera korleis desse vert reflektert. Målingane vert utført ved å dra utstyret på bakken og å måla med jamne mellomrom. Enkeltmålingane vert sett saman på ein måte som danner eit visuelt bilete av strukturane i bakken. Det er som regel typiske strukturar som er knytt til ulike jordarter. Tolkinga av signal består i å sjå på kva strukturar som kjem fram på målingane og å gjera ei geologisk tolking av desse.

Kvaliteten av målingane er bl.a. avhengig av kva forhold massane vert sendt gjennom før dei måler i det djupet som er interessant.

Sand og grus, som er mest interessant som massar for uttak av grunnvatn, har som regel avsetningsstrukturar som kan finnast ved hjelp av georadarmålingar.

Dersom det er saltvatn eller leire vil signala verta borte.

Georadarmålingar vert berre nytta som eit hjelpeverktøy til ein geologisk vurdering av områda.

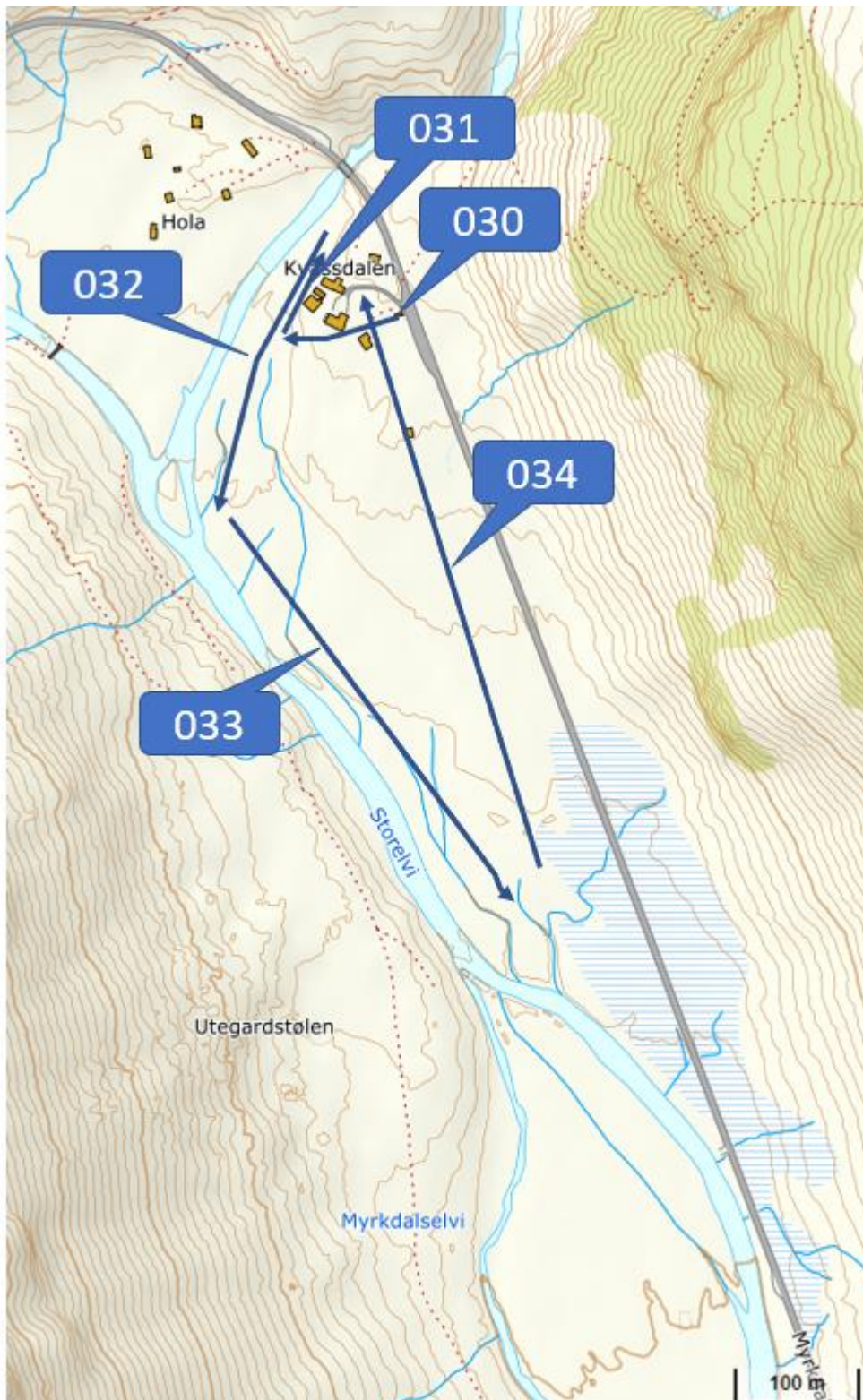
Meir informasjon om metoden kan finnast her: [GEORADAR - METODEBESKRIVELSE \(ngu.no\)](https://ngu.no/georadar-metodebeskrivelse).

I dette prosjektet er det nytta instrument innleigd av Eskeland Electronics AS. Måleinstrumentet er Malå georadar, med antenne GX80. Det er montert GPS på måleinstrumentet for posisjonering av måleprofilar.

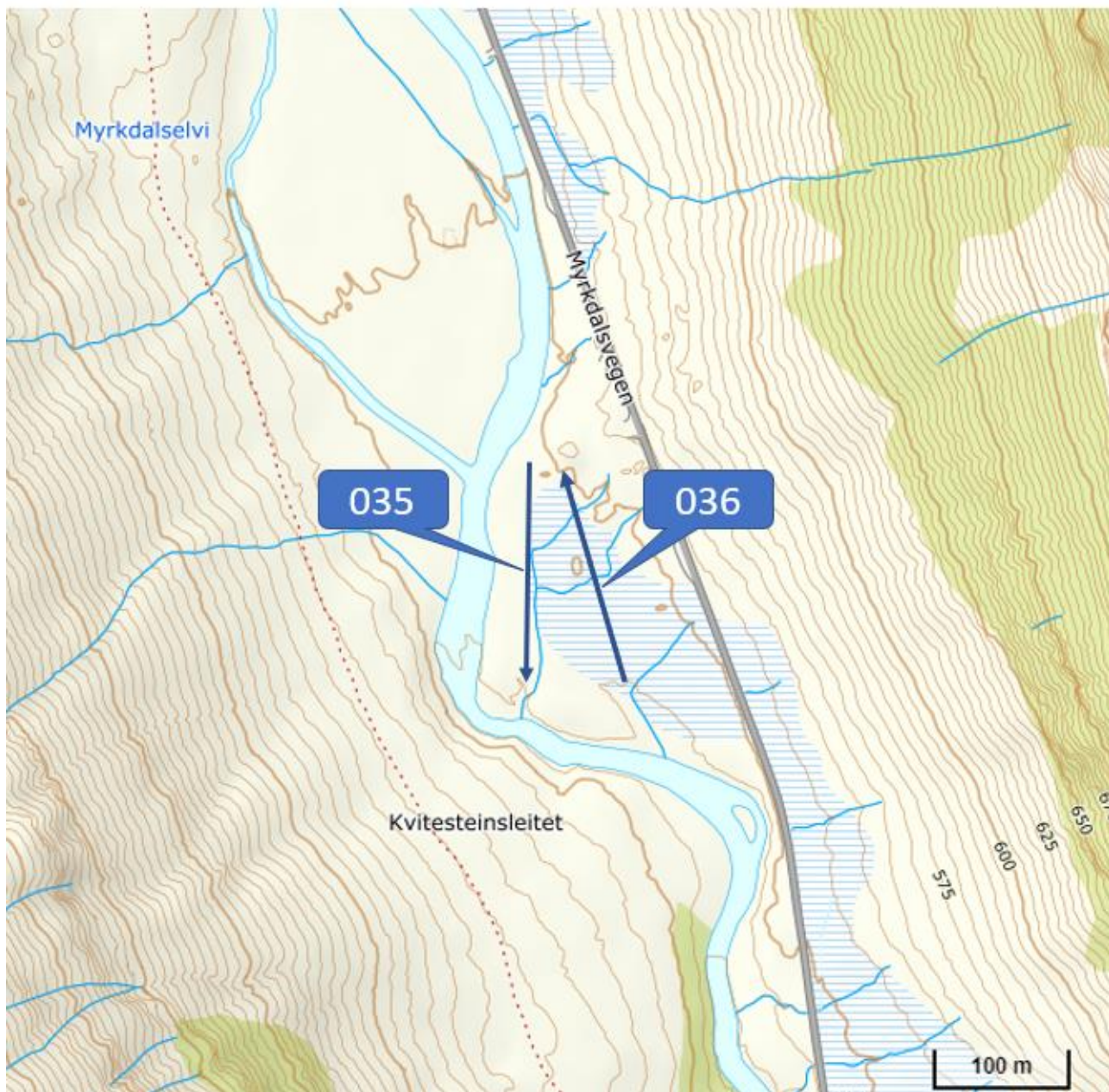
Etter datainnsamling vert måleresultata prosessert. I dette prosjektet vart programmet Malå Vision nytta.

Dataene vart prosessert ved hjelp av følgjande filter: DC Offset, AGC, Exponential Gain, Bandpass og Bg Removal. For å gjera om måledata til djup i massane må ein vita kor fort signala går. Det er valt å gjennomsnittleg hastigheit på signala til 100 m/uS.

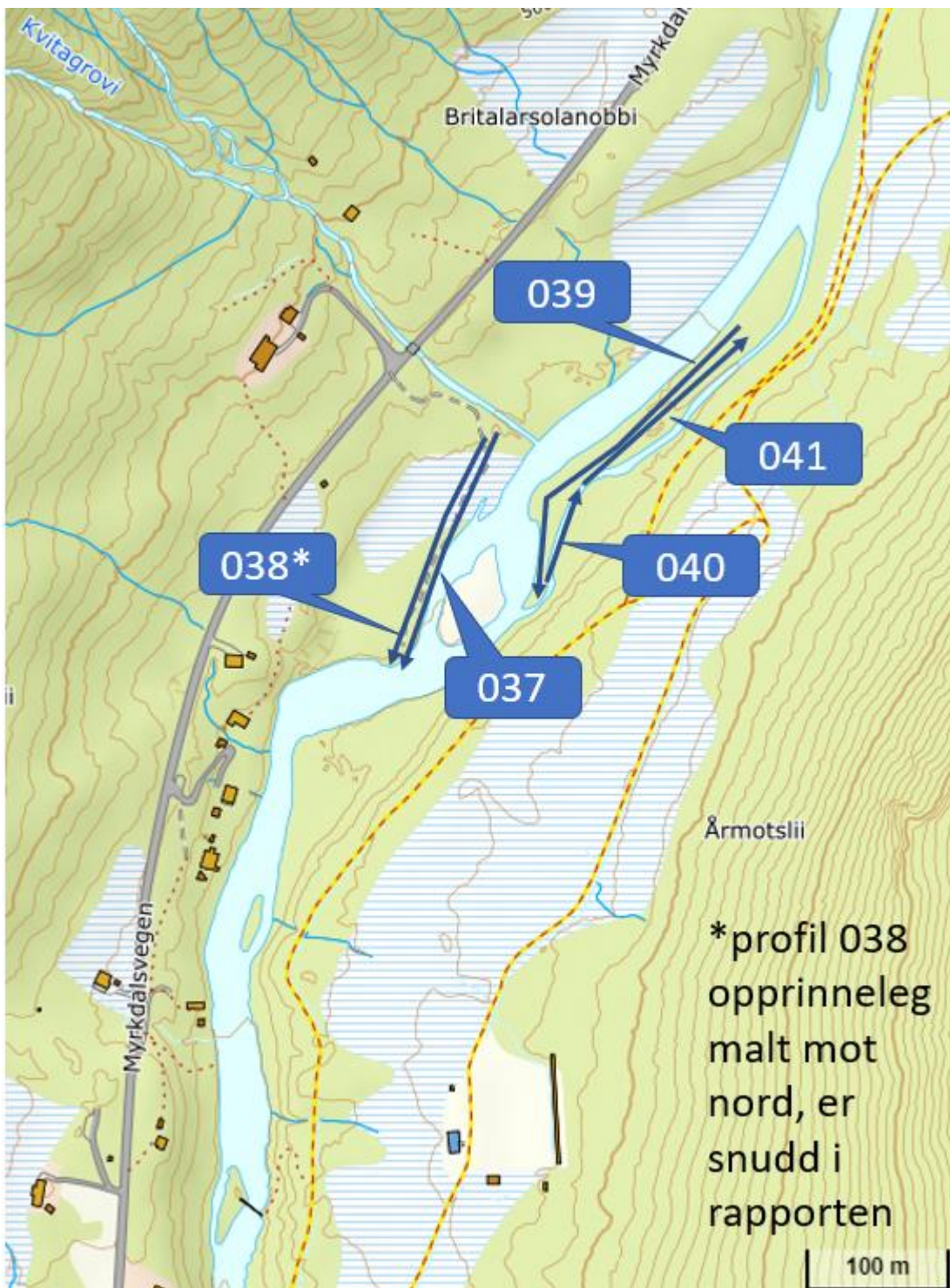
Plassering av georadarprofilar er vist i Figur 11, Figur 12 og Figur 13.



Figur 11 Georadarprofil i nordre ende av Holodalen. Det var ikkje tilkomst til områda vest for Storelva.



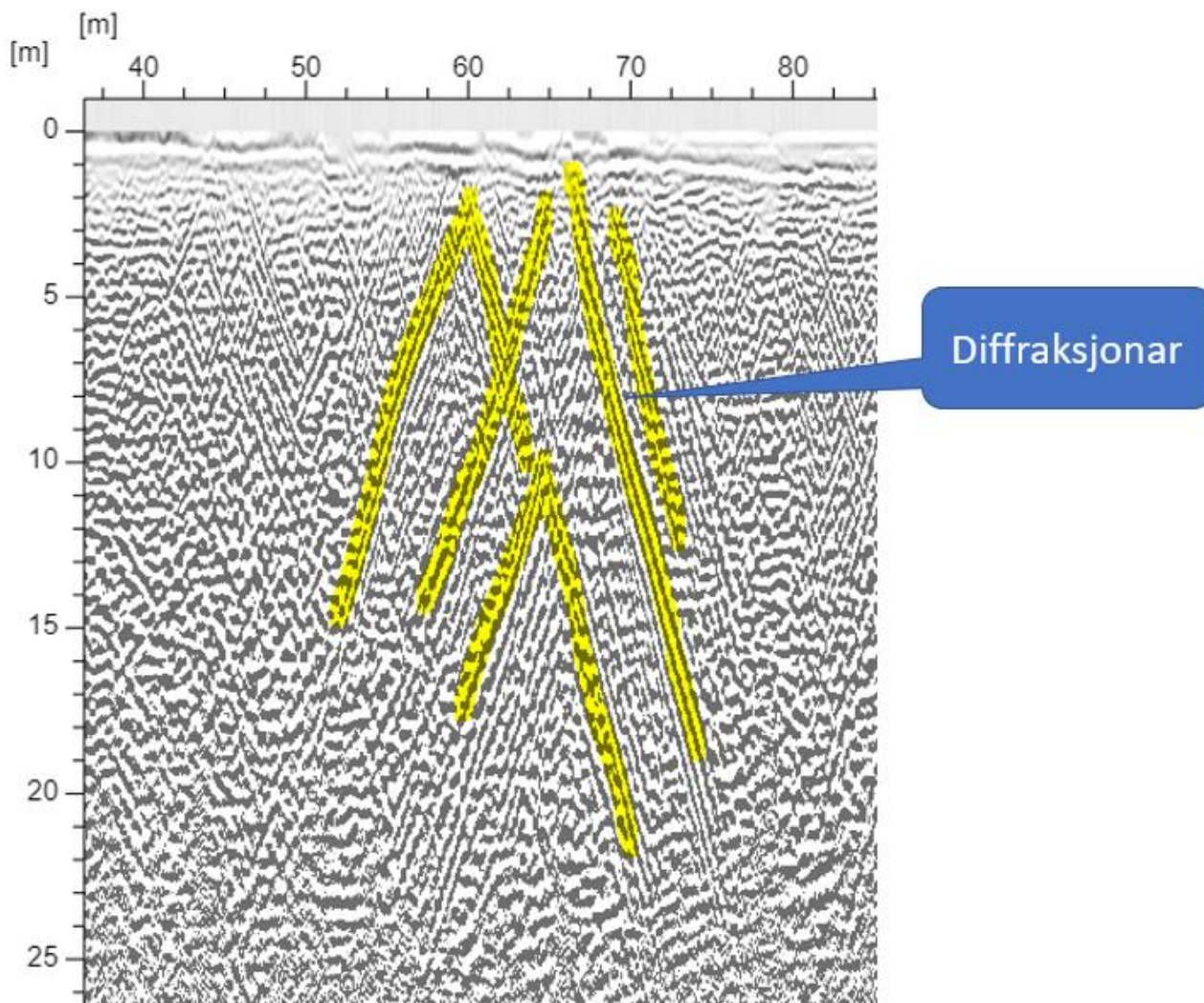
Figur 12 Georadarprofil i søndre ende av Holodalen.



Figur 13 Georadarprofil i Storebotnen.

5 Resultat

Felles for alle georadarmålingane er at det er påvist svært mykje diffraksjonar. Dette er sekundæreffektar som ein får når georadarsignala treff t.d. steinar. Diffraksjonane fører til linjer som går på skrå nedover i profilet og kan skjula det reelle signalet (Figur 14). Diffraksjonane viser at det er mykje store steinar i alle dei undersøkte områda.



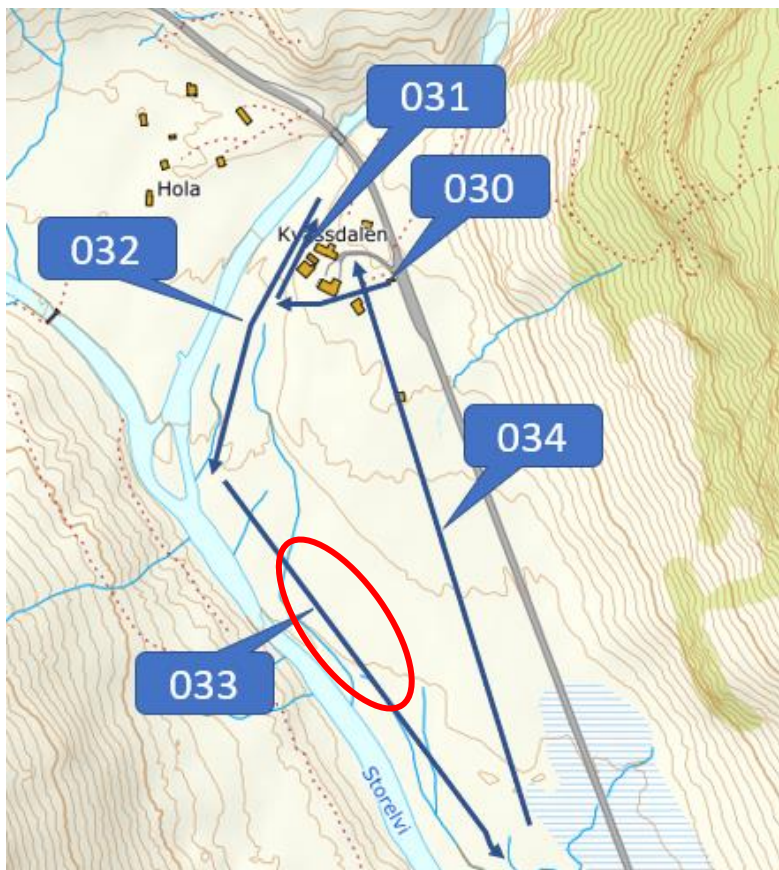
Figur 14 Døme på diffraksjonar.

Alle georadarprofila er vist i vedlegg. For kvart av dei ulike delområda er det vist eit tolka profil av det som er rekna som det beste området og som er vurdert til å vera best eigna til vidare undersøking.

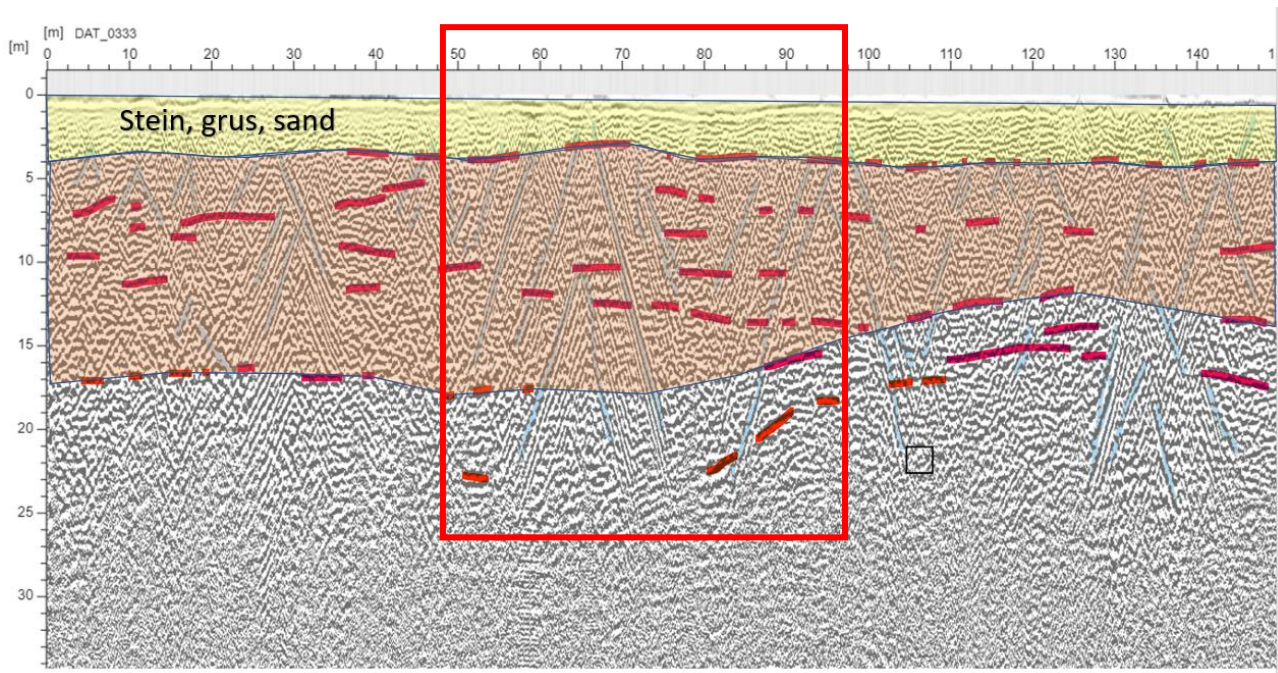
5.1 Holo

Lausmassane i Holo består av både breelv- og elveavsatt materiale. Det er eit svært uryddig terreng med fleire kanalar i terrenget. Både landskapet og georadarmålingane indikerer at det kan vera i storleiksorden 20 m med lausmassar over fjell. Det er venta at det er ei kappe øvst der det kan vera vassførande massar.

Dersom det er aktuelt med undersøkingar i dette området vert det tilrådd å bora langs elva som vist i kartet (Figur 15) og i profilet i Figur 16. Eit område/holme på vestsida av elva ville ha vore interessant å undersøkje, men her var det ikkje mogeleg å koma til.

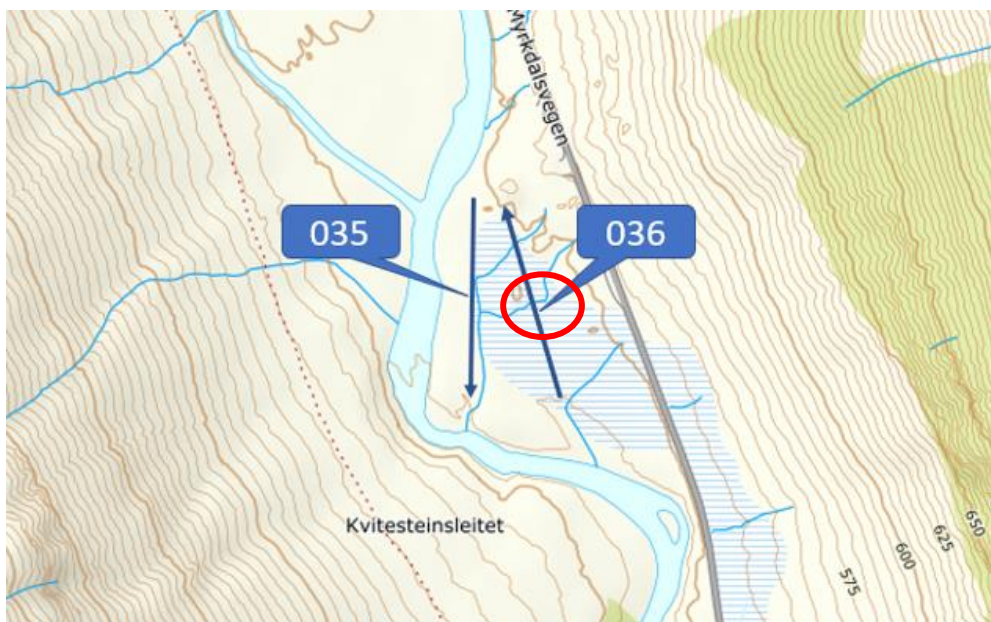


Figur 15 Mogeleg stad for boring i Holo.

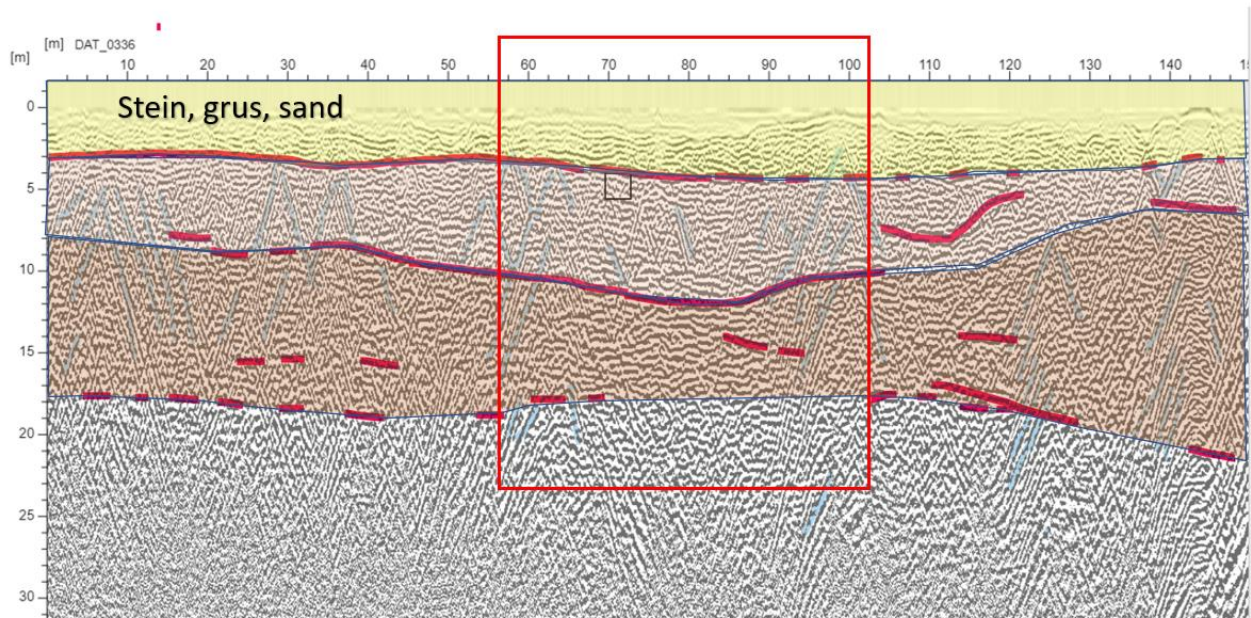


Figur 16 Del av profil der det kan gjennomførast boring. Tjukke raude strekar er mogelege laggrensar og blå strekar er diffraksjonar.

I sørlege del av Holadalen er det også eit område som kan vera aktuelt å undersøkje. Ein del kjeldeutspring i området kan tyda på at det ikkje er mykje vassførande massar, men antatt beste plassering er vist i Figur 17 og Figur 18.



Figur 17 Område i sørlege del av Holadalen som kan vera aktuelt for vidare undersøking.



Figur 18 Område sør i Holadalen som kan vera aktuell for undersøking. Tjukke raude strekar er mogelege laggrenser og blå strekar er diffraksjonar.

5.2 Storebotn

Lausmassane i dette området består av ei kappe med sand, grus og stein som ligg over morene. Massane ligg truleg som eit relativt tynt lag med massar som kan ha ein viss vassgjevarevne over tette massar.

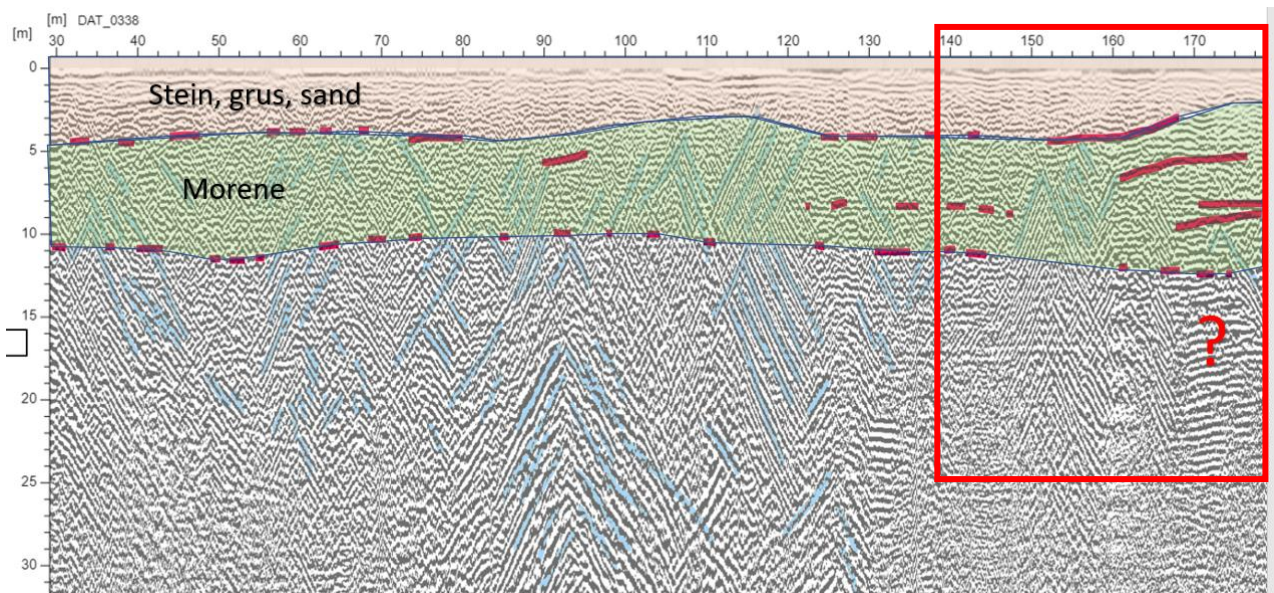
Det er gjort undersøkingar på begge sider av Storelva.

Storebotnen, vestsida av Storelva

På vestsida av elva er det bora tidlegare. Det er eit område sør for tidlegare borepunkt der det kan vera aktuelt med ei ny boring. Dette området ligg sør i profil 038 (Figur 19, Figur 20).



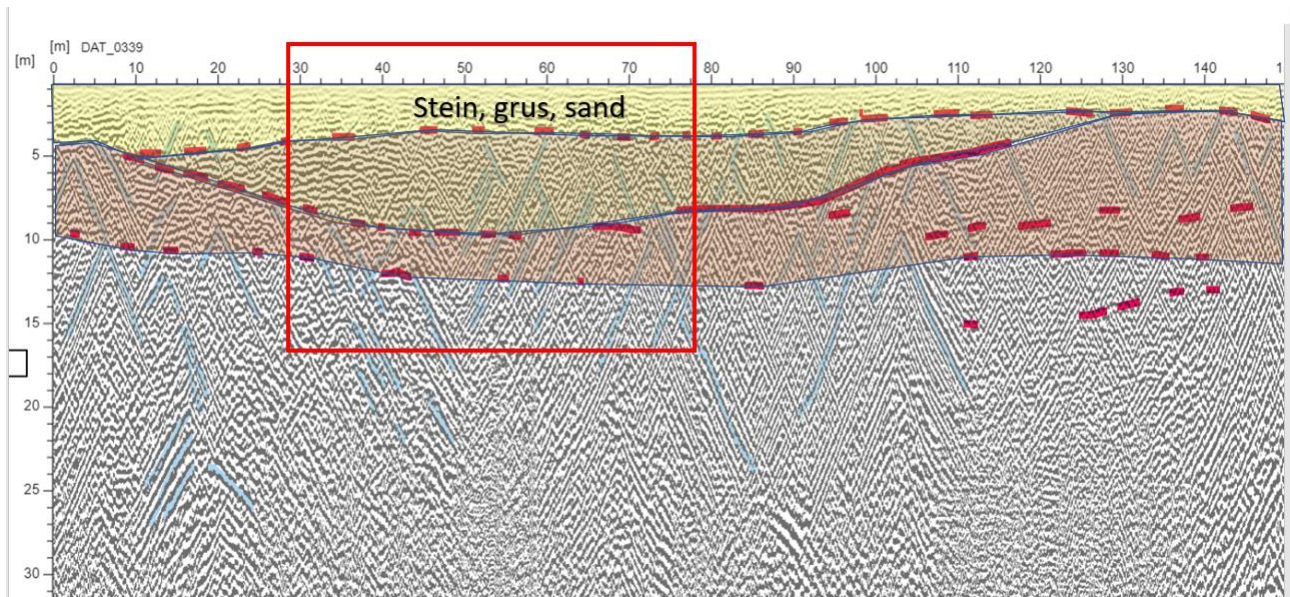
Figur 19 Område for vidare undersøking er vist med raude rundingar.



Figur 20 Område på vestsida av Storelva der det kan vurderast å gjennomføra prøveboring. Tjukke raude strekar er mogelege laggrenser og blå strekar er diffraksjonar.

Storebotnen, austsida av Storelva

Det er ei relativt lang elveslette i området, Spesielt i nord kan det vera aktuelt å undersøkje vidare (Figur 19, Figur 21).Figur 20



Figur 21 Område på austsida av Storelva som kan vera aktuelt for vidare undersøking. Tjukke raude strekar er mogelege laggrensar og blå strekar er diffraksjonar.

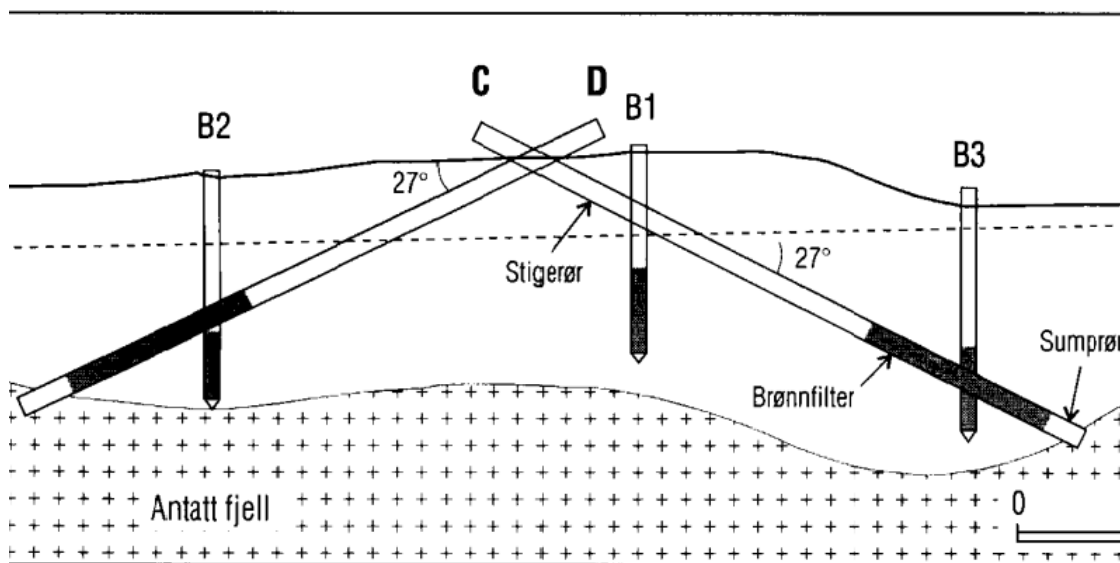
6 Vurderingar

Det er fleire stader det kan vera aktuelt å undersøka vidare med tanke på å finna ei kjelde til vassforsyning. Georadarmålingane er svært vanskelege å tolka på grunn av mykje diffraksjonar som skuldast stein/blokk i massane.

Det generelle biletet er at i Holo kan det vera betre forhold enn i Storebotnen. Generelt synest det å vera noko mektigare lausmassar i Holo enn i Storebotnen. Det er ingen stader der ein finn typiske strukturar som viser sand og grusmassar mot djupet.

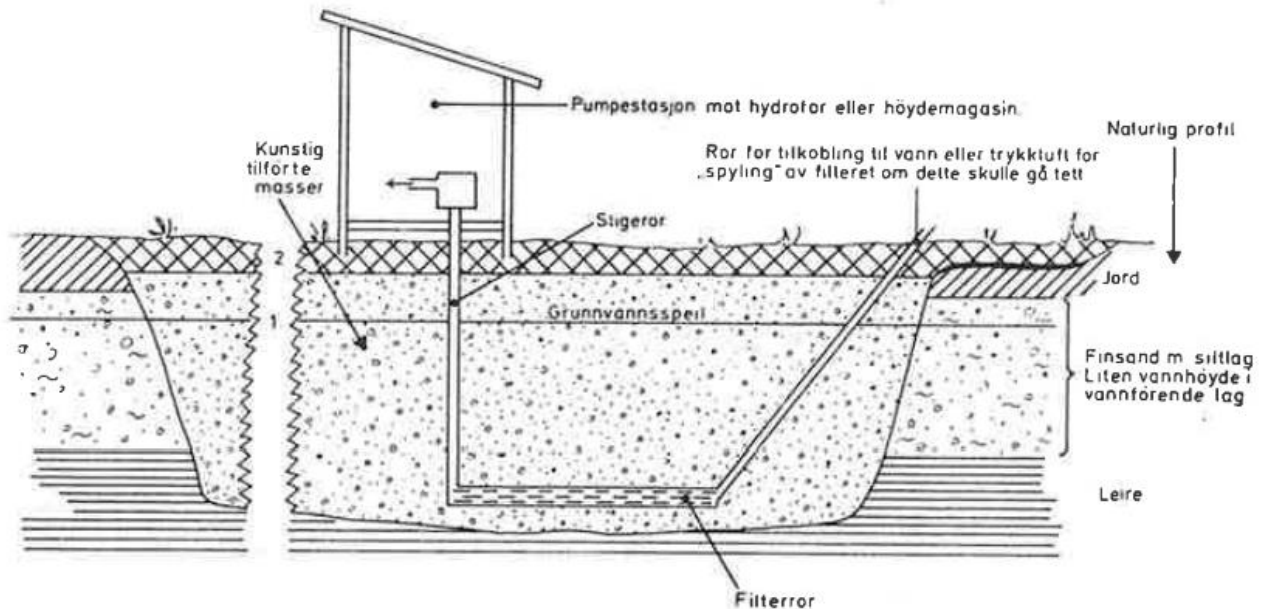
Ved uttak av grunnvatn i større mengder bør det normalt vera meir enn 10 m med grov sand og grus som ligg under grunnvatnet. Då er det mogeleg å nytta vertikale røyrbrønner for uttak av vatn.

Dersom det er tynne, permeable lausmasseavsetningar, vil vertikale røyrbrønner normalt ikkje gje nok vatn. Ein mogelegheit i slike tilfelle er å bora skråbrønner for å få nok filterlengde av brønnen nede i grunnvatnet (Figur 22).



Figur 22 Prinsippskisse av skråbrønn ([Konklusjon \(ngu.no\)](#)).

Eit anna alternativ er å bruka gravde brønner, evt. med masseutskifting (Figur 23).



Figur 23 Gravd, horisontal brønn med masseutskifting (Huseby og Klemetsrud, 1980: Beskrivelse til vannressurskart Grunnvann i løsavsetninger: Hønefoss. Hydrogeologisk seksjon, spesiell rapport nr 19).

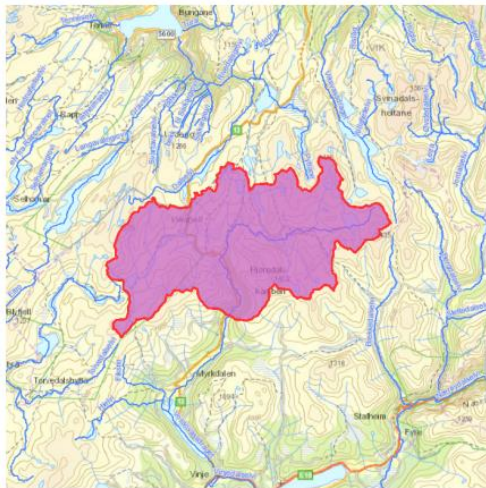
Lausmassane i dei undersøkte områda utgjer relativt små mengder lausmassar som utgjer grunnvassmagasin. I Holo er det større grunnvassmagasin enn det er i Storebotnen.

Uttak av dei ønskete mengder grunnvatn vil derfor basera seg på at ein del av vatnet vert infiltrert frå elva.

Nedbørsfeltet til Storelva, rekna frå Storebotnen er 83 km² og lågvassføring om vinteren er 2,1 l/s km² og 12 l/s km² om sommaren.

Lågvassføring i elva i dei undersøkte områda er derfor 174 l/s om vinteren og 1000 l/s om sommaren.

Teoretisk kan uttak av grunnvatn frå områda påverka vassføringa i elva, men det må gjerast vidare undersøkingar for å avklara dette.



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 39363 E 6778537
N

Nedbørfeltgrenser, feltparametere og lavvannsindeks er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 062.J
Kommune.: Voss
Fylke.: Vestland
Vassdrag.: Vossovassdraget

Feltparametere

Areal (A)	83.2 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.43 %
Elvleengde (E _L)	17.1 km
Elvegradient (E _G)	44.8 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	45.4 m/km
Helning	14.5 °
Dreneringstetthet (D _T)	2.6 km ⁻¹
Feltleengde (F _L)	10.4 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MYR})	2.1 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	3.9 %
Sjø (A _{SJØ})	5.0 %
Snau fjell (A _{SF})	87.4 %

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	477 m
Høyde _{MAX}	1431 m

Lavvannsindeks

Alminnelig lavvannføring	2.9 l/s*km ²
5-persentil (år)	3.0 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	12.1 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	2.1 l/s*km ²
Base flow	28.66 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.36 -

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Vest -
Lavvannsperiode	Vinter -
Avrenning 1961-90 (Q _N)	79.6 l/s*km ²
Sommernedbør	706 mm
Vinternedbør	1233 mm
Årstemperatur	0.6 °C
Sommertemperatur	5.5 °C
Vintertemperatur	-3.0 °C
Temperatur juli	7.3 °C
Temperatur august	8.0 °C

Det er generelt stor usikkerhet i beregning av lavvannsindeks. Resultatene må verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

I nedbørfelt med høy breprosent eller stor innsjøprosent vil tørrværsavrenning (Base flow) ha store bidrag fra disse lagringsmagasinene.

Rapportdato: 8/8/2022

© nevina.nve.no

Figur 24 Nedbørfelt og avrenning i Storelva ved undersøkt område (www.nevina.nve.no)

7 Konklusjonar

- Det er vurdert til å vera best forhold for uttak av grunnvatn i Holo.
- I Storebotnen er det truleg grunne permeable lag av lausmassar.
- Det må gjerast vidare undersøkingar i form av boring og eller graving i fleire område.
- Det vert tilrådd å planleggja for boring ned til 20 m i Holo og 15 m i Storebotnen.
- Storebotnen bør prioriterast pga. avstand til vassverket, der bør ein planleggja 5 borepunkt.
- Korleis uttak av grunnvatn vil påverka vassføring i elva må undersøkjast.

8 Vedlegg- georadarprofil

--	--	--	--	--	--

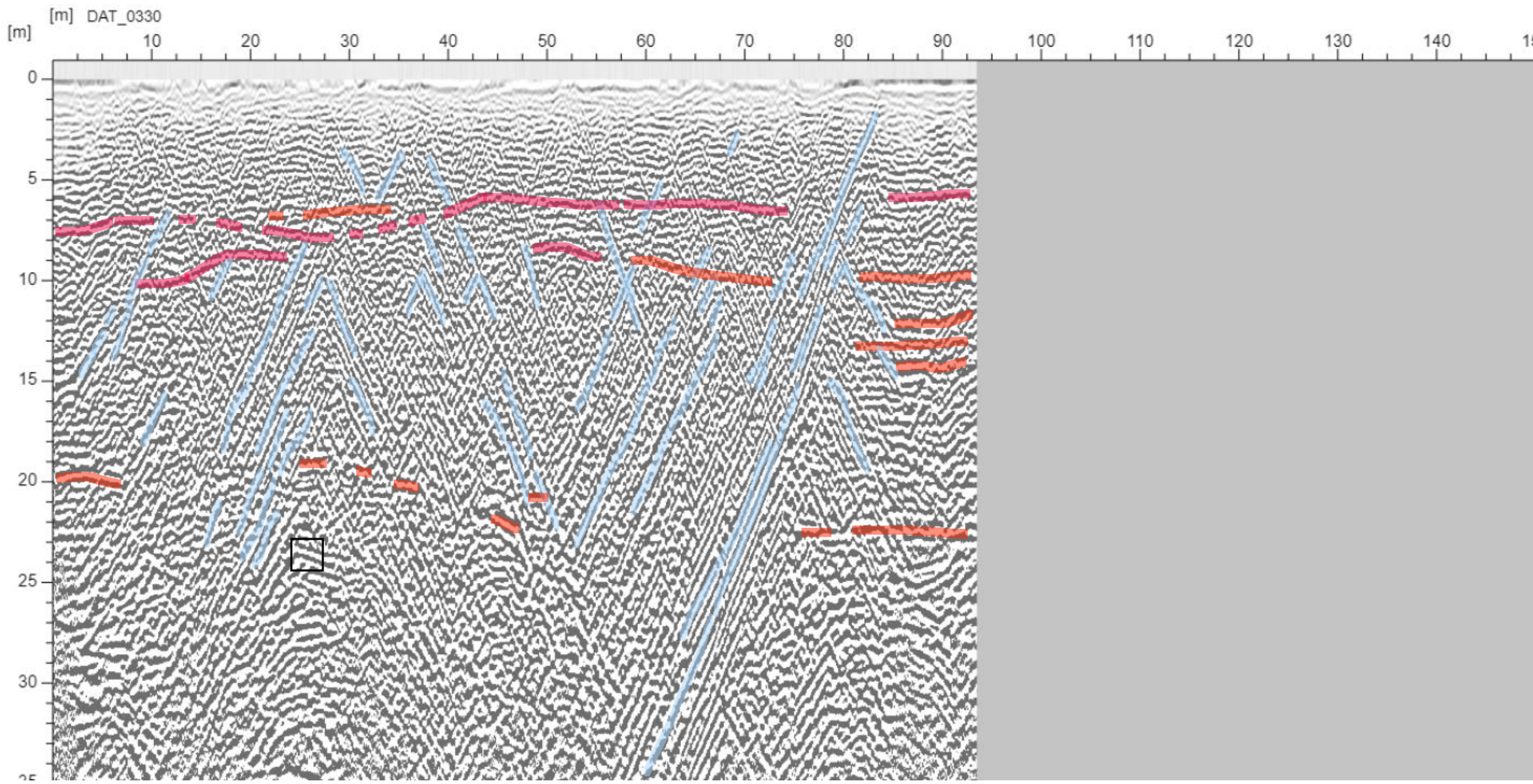
Georadarmålinger i Myrkdalen

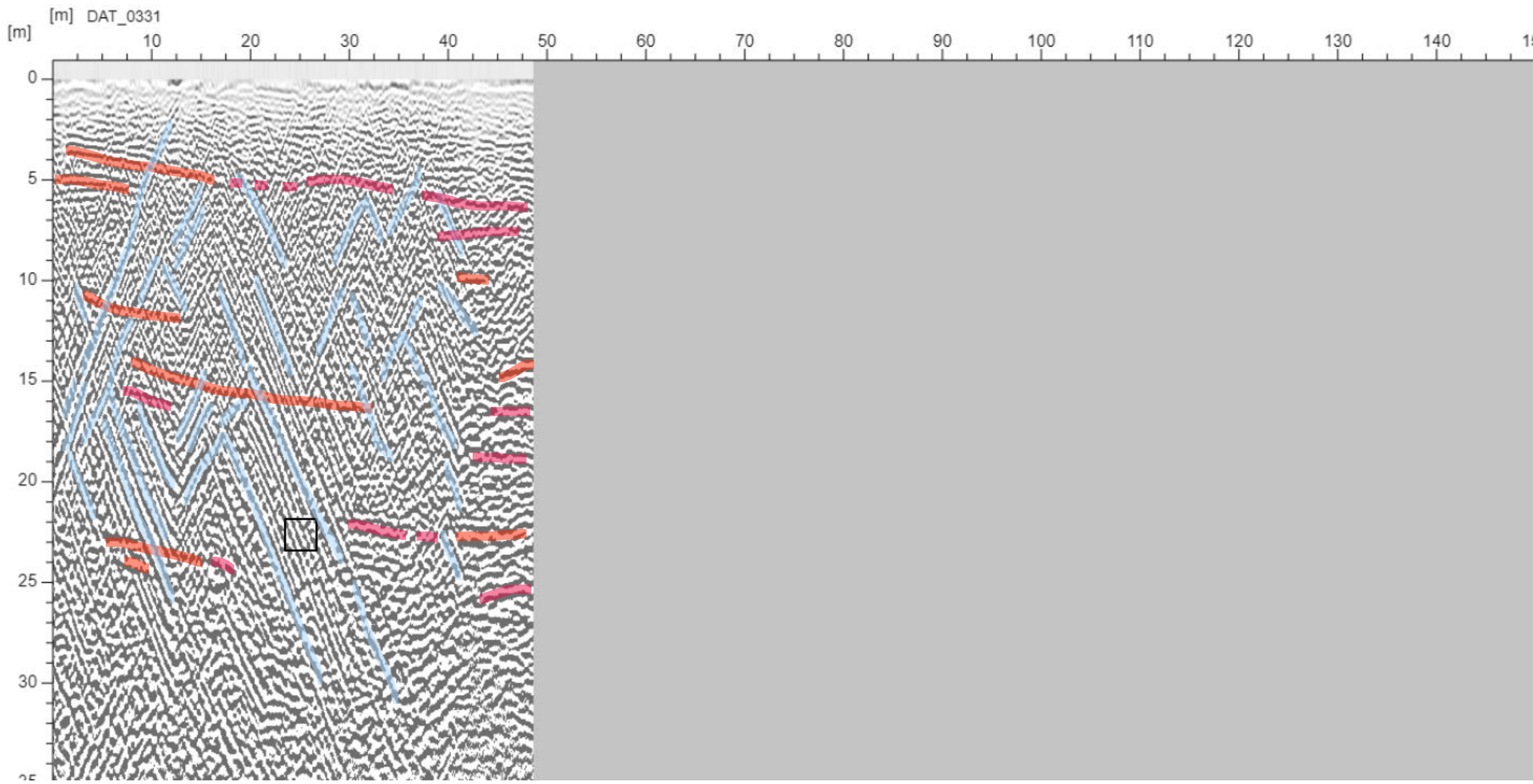
Undersøking av mogelege stader for kjelde til reservevatn
Oppdragsnr.: **52202649** Dokumentnr.: **001** Versjon: **001**

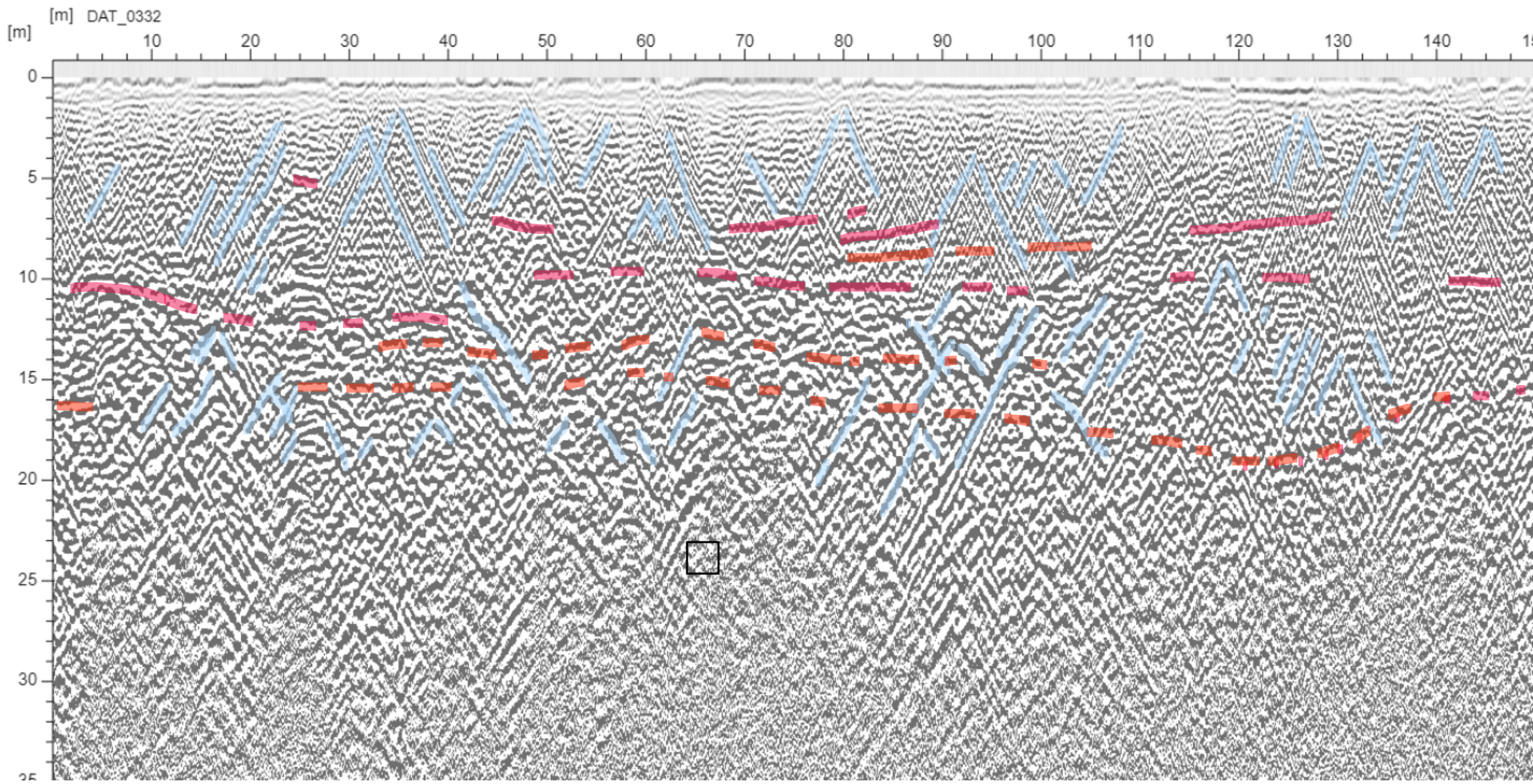
Georadarmålinger i Myrkdalen

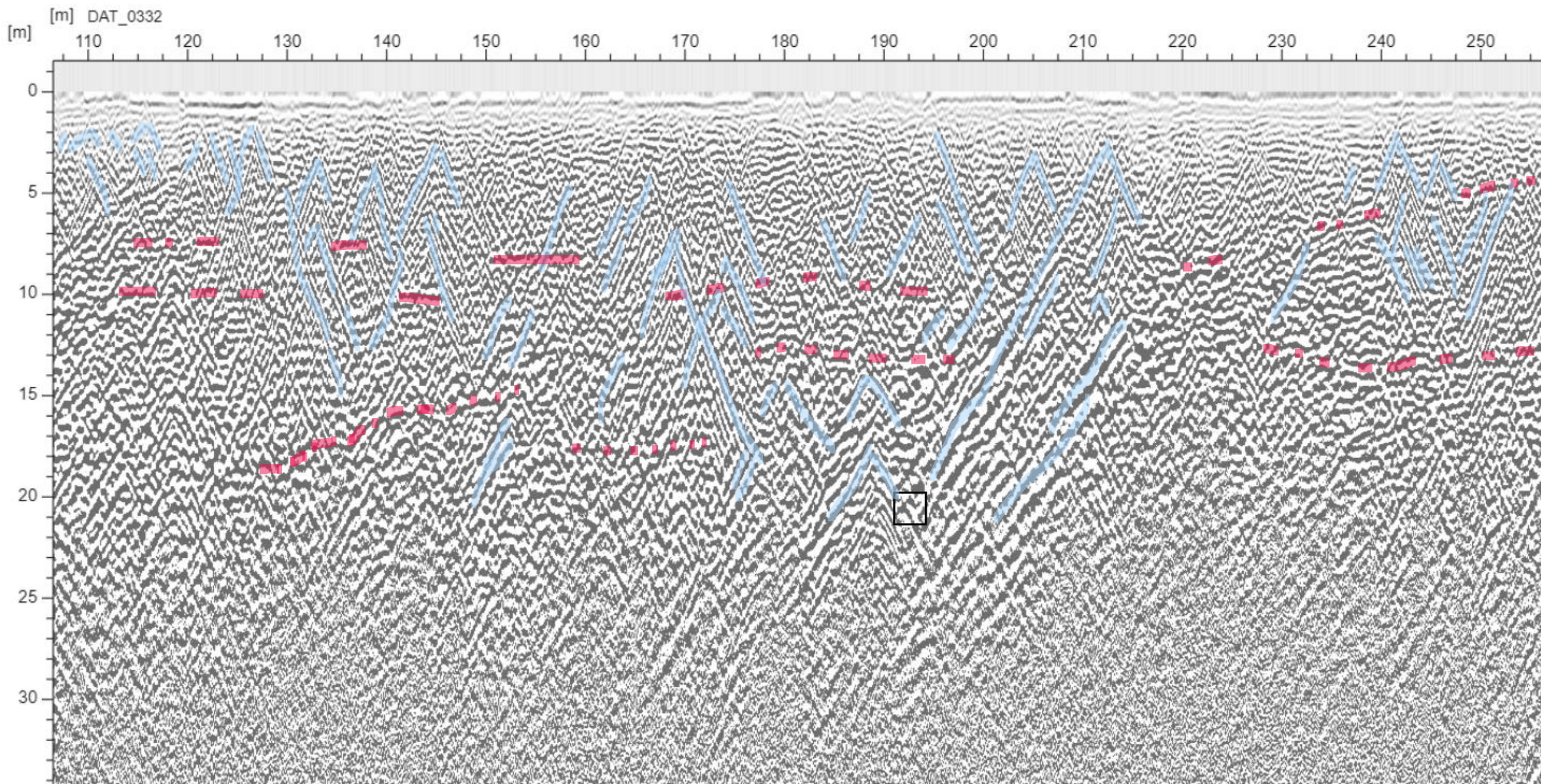
Undersøking av mogelege stader for kjelde til reservevatn

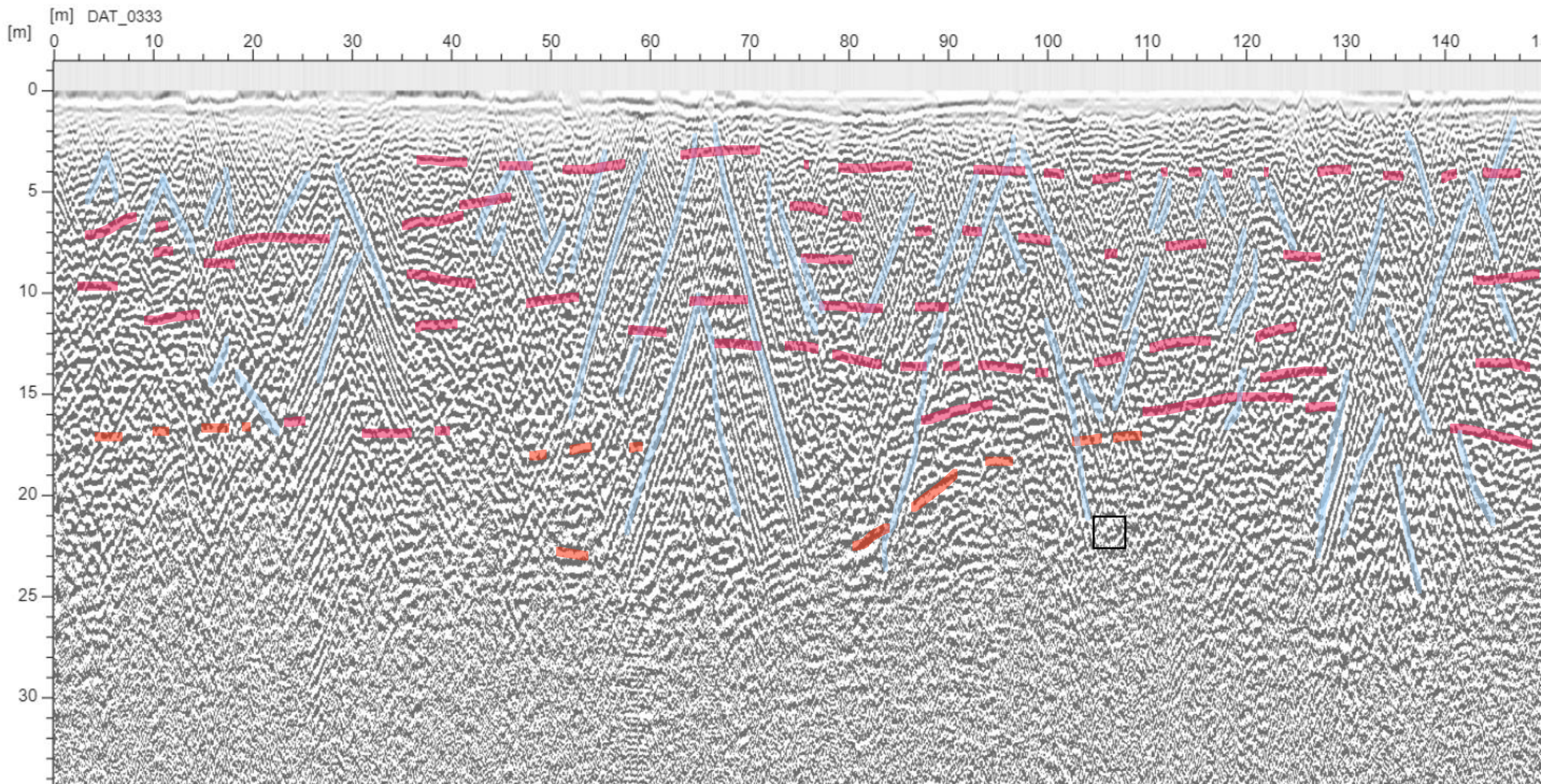
Oppdragsnr.: **52202649** Dokumentnr.: **001** Versjon: **001**

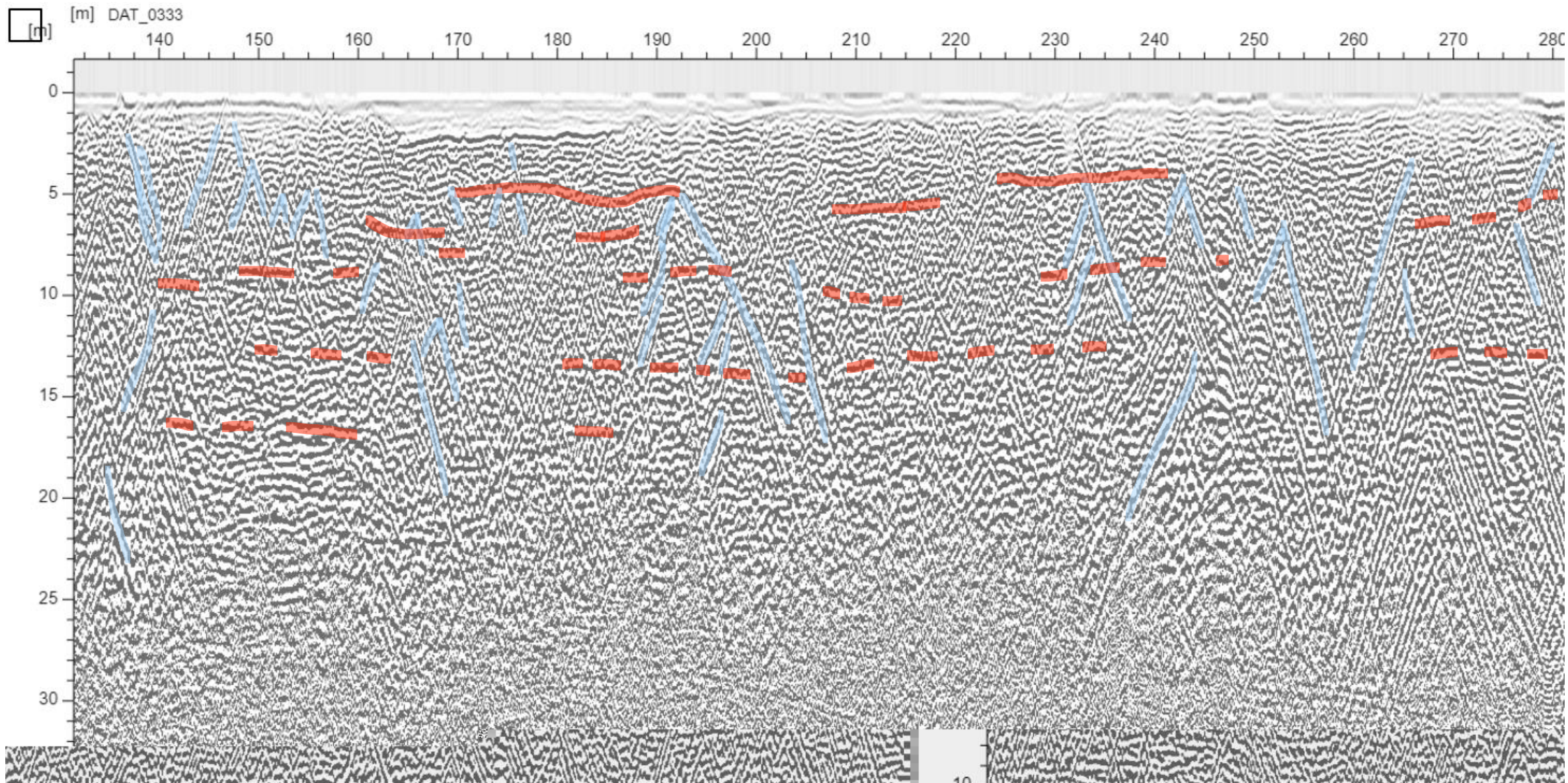


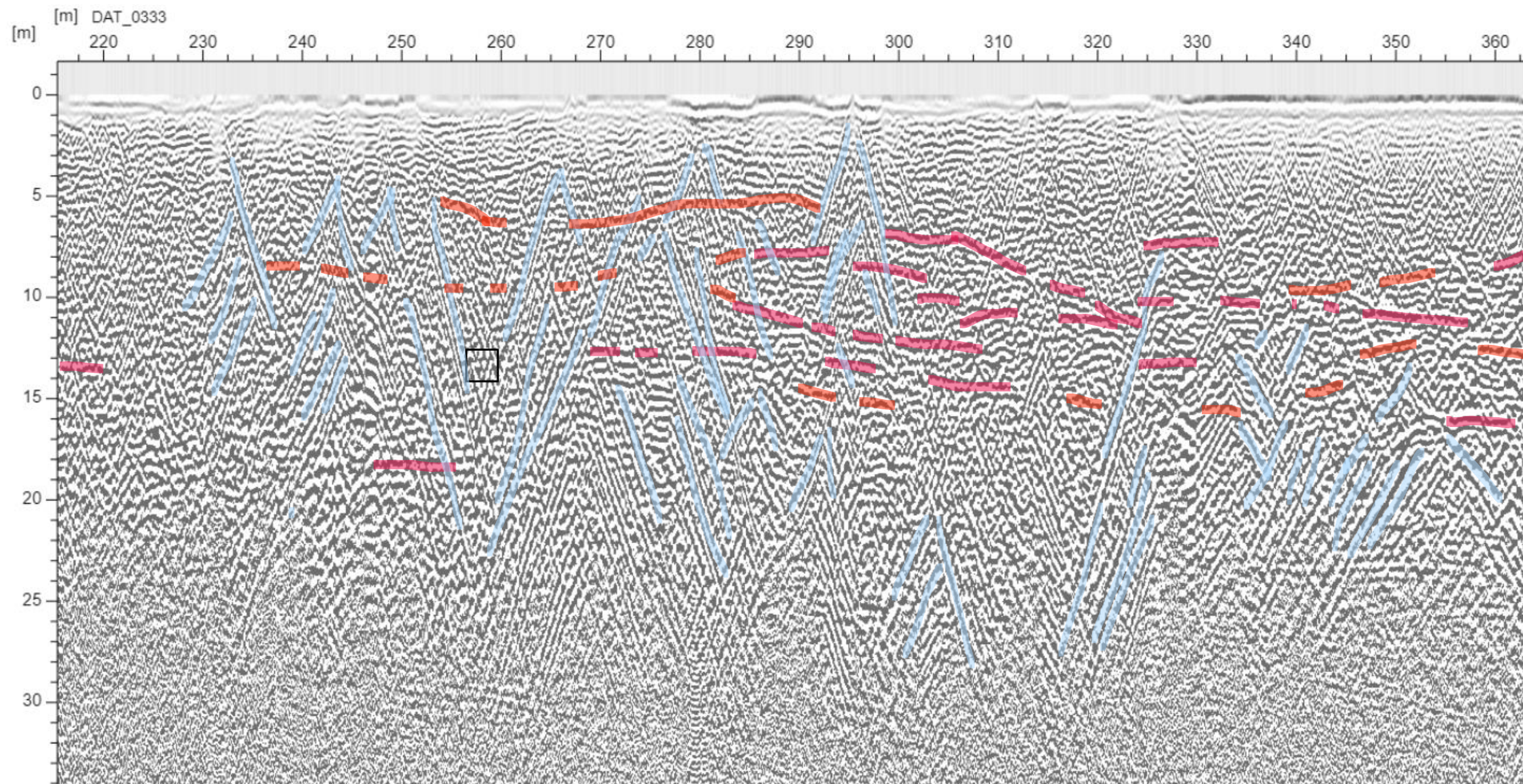


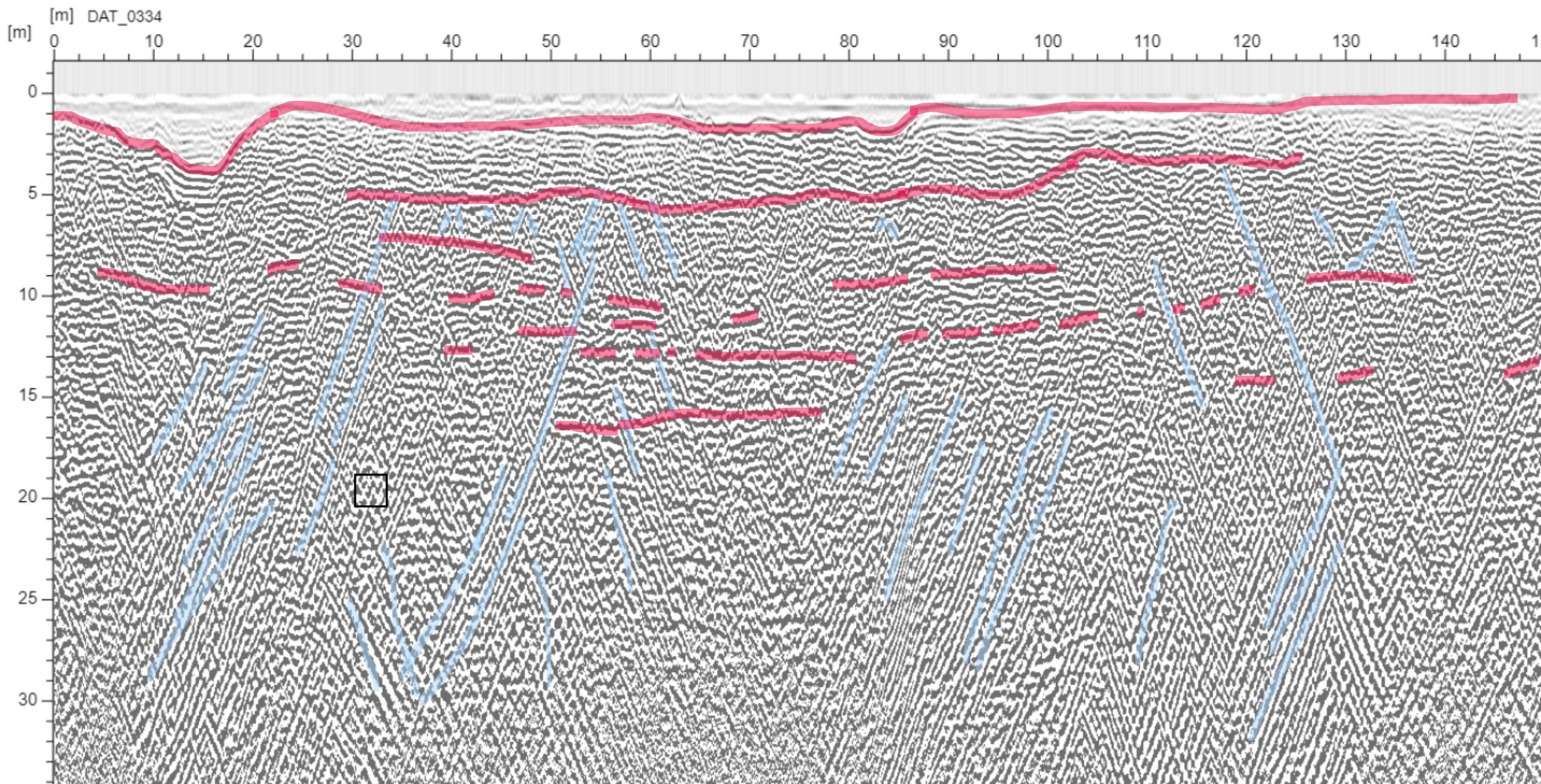


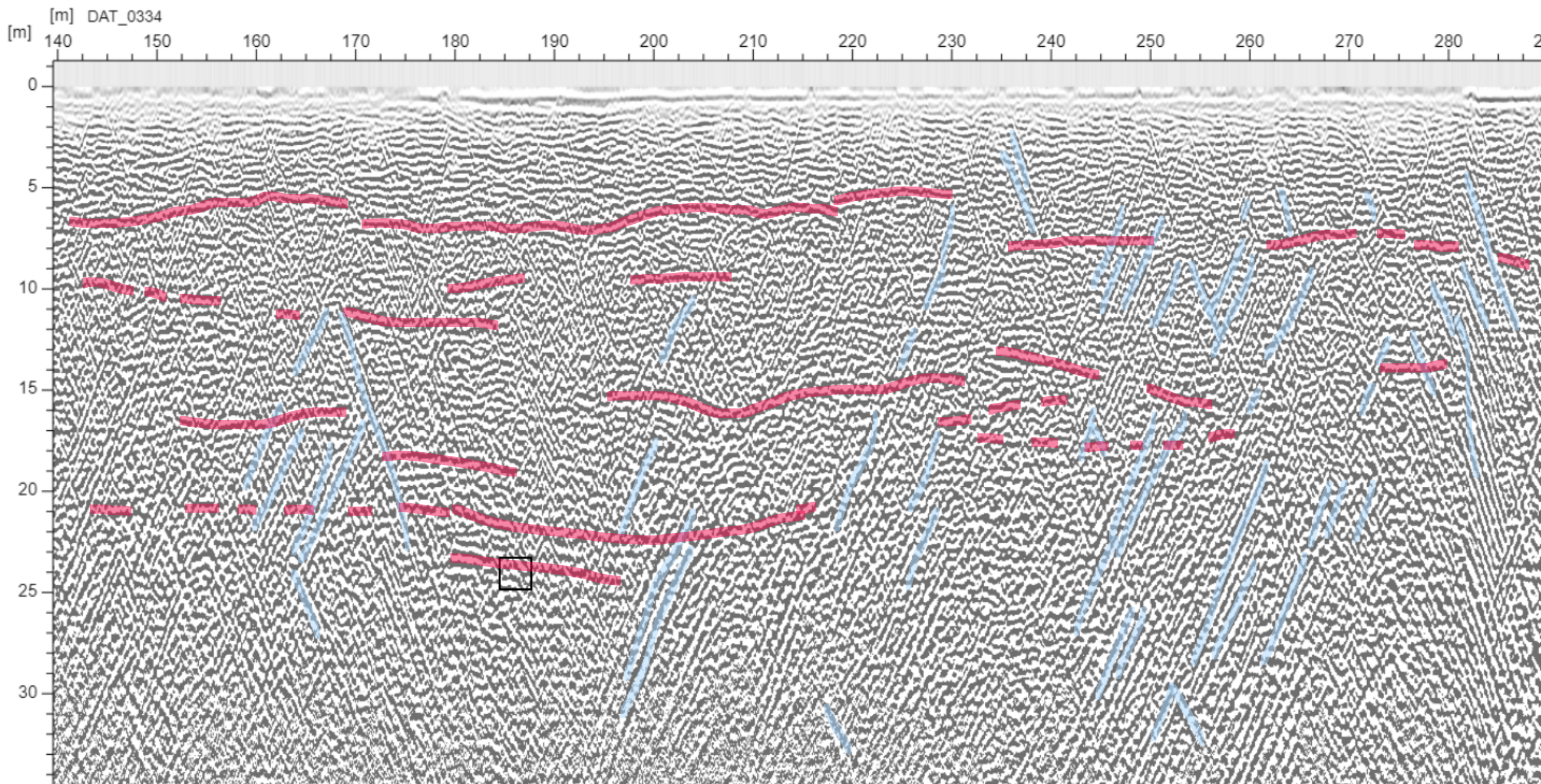


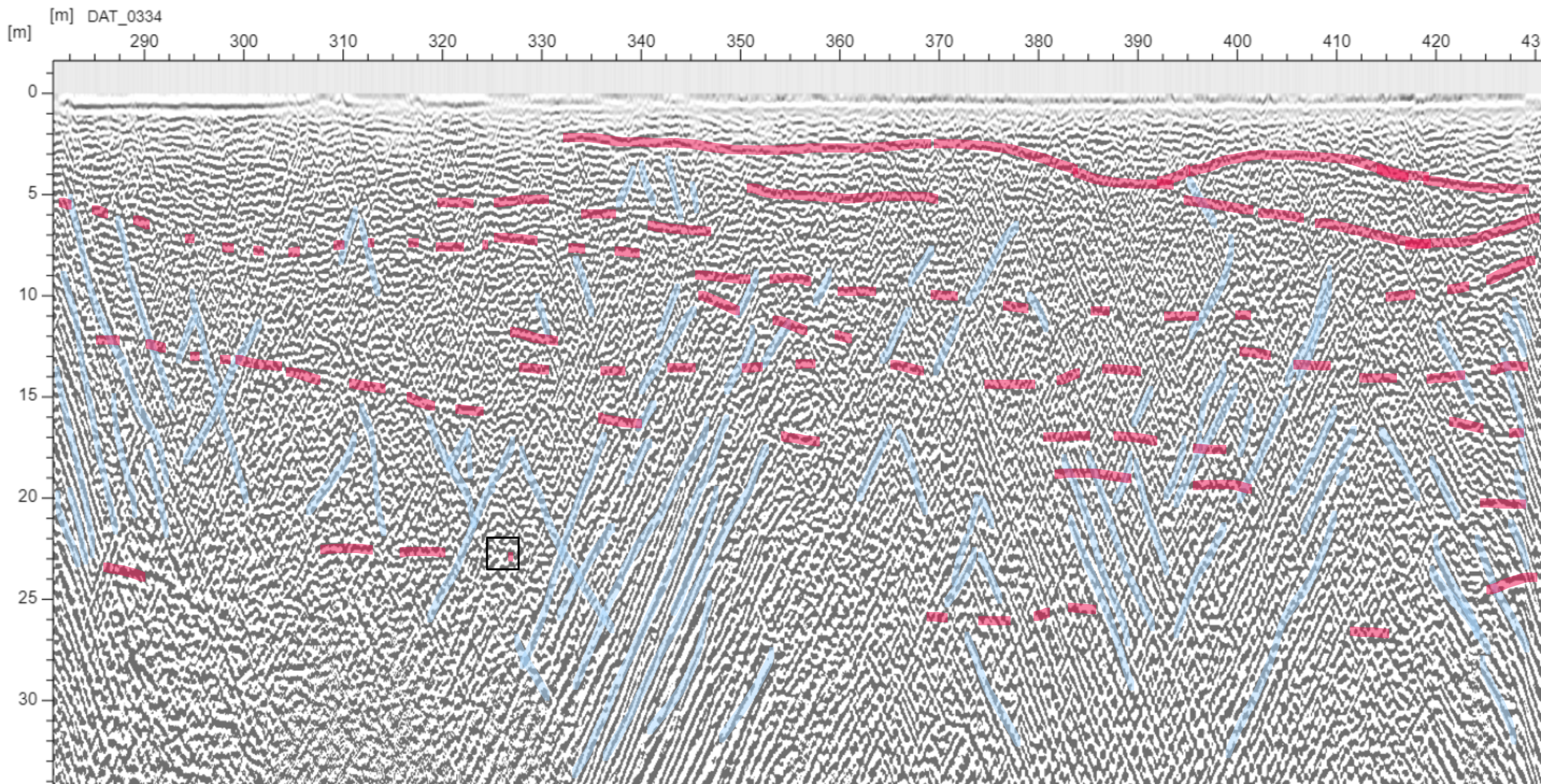


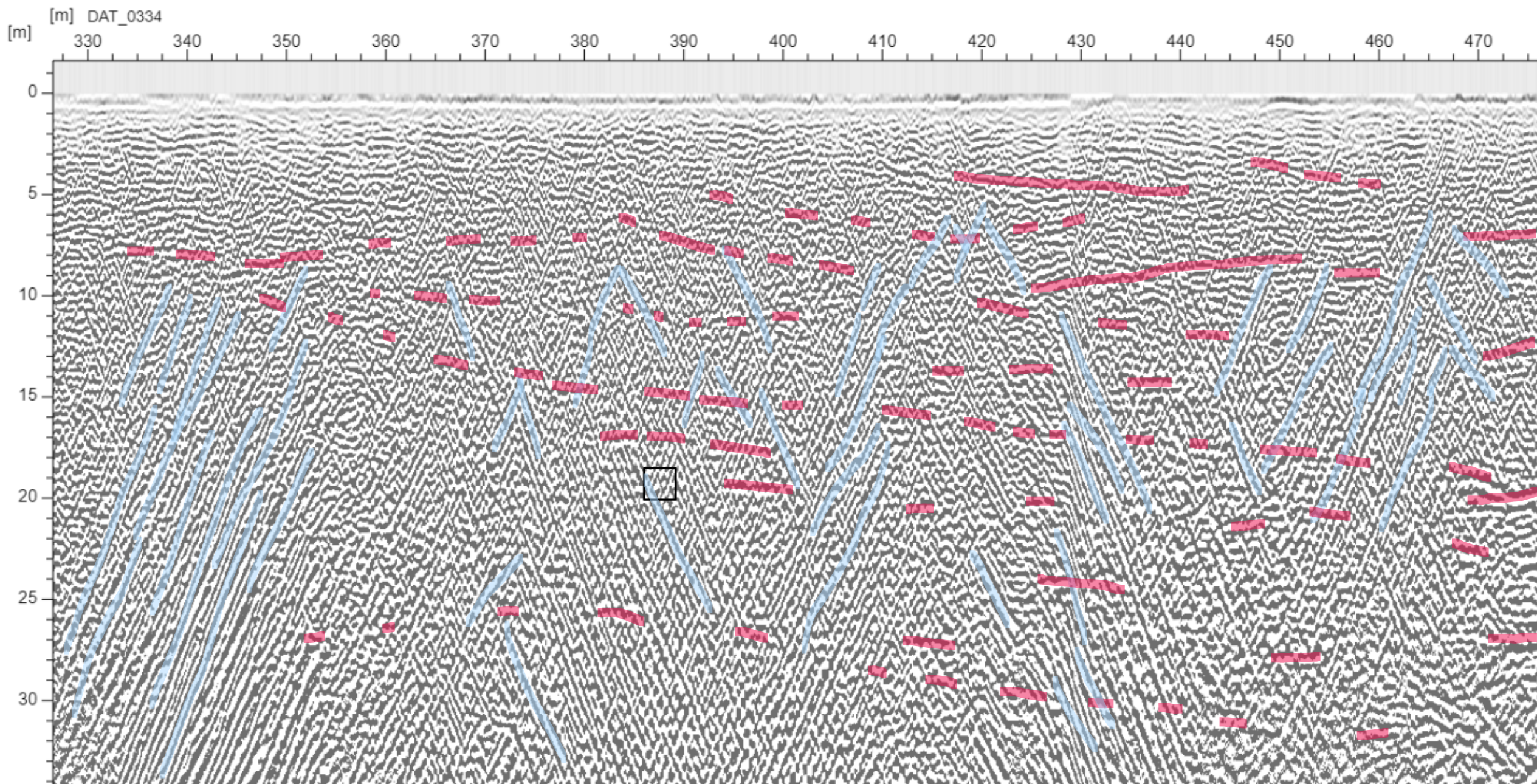


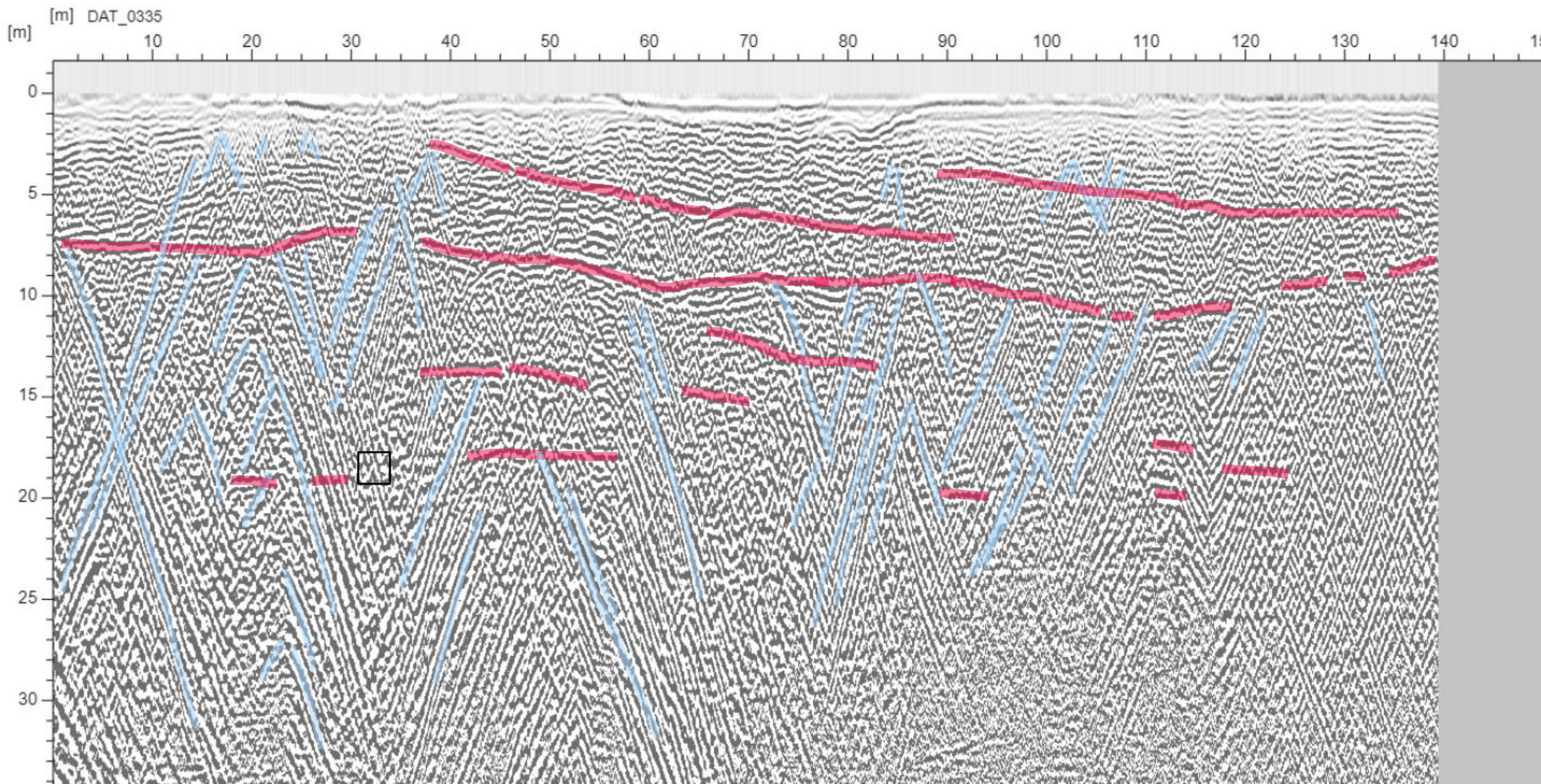


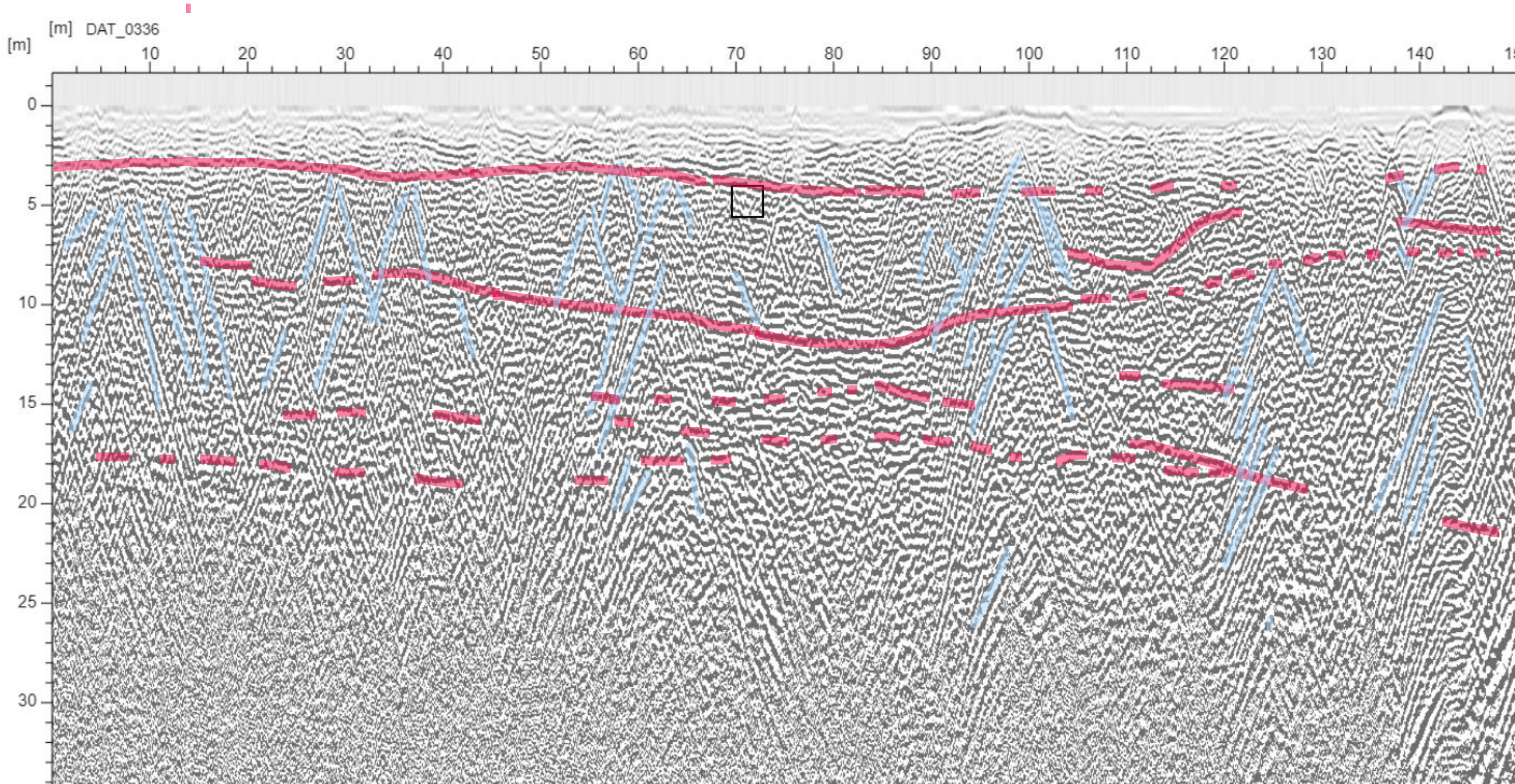


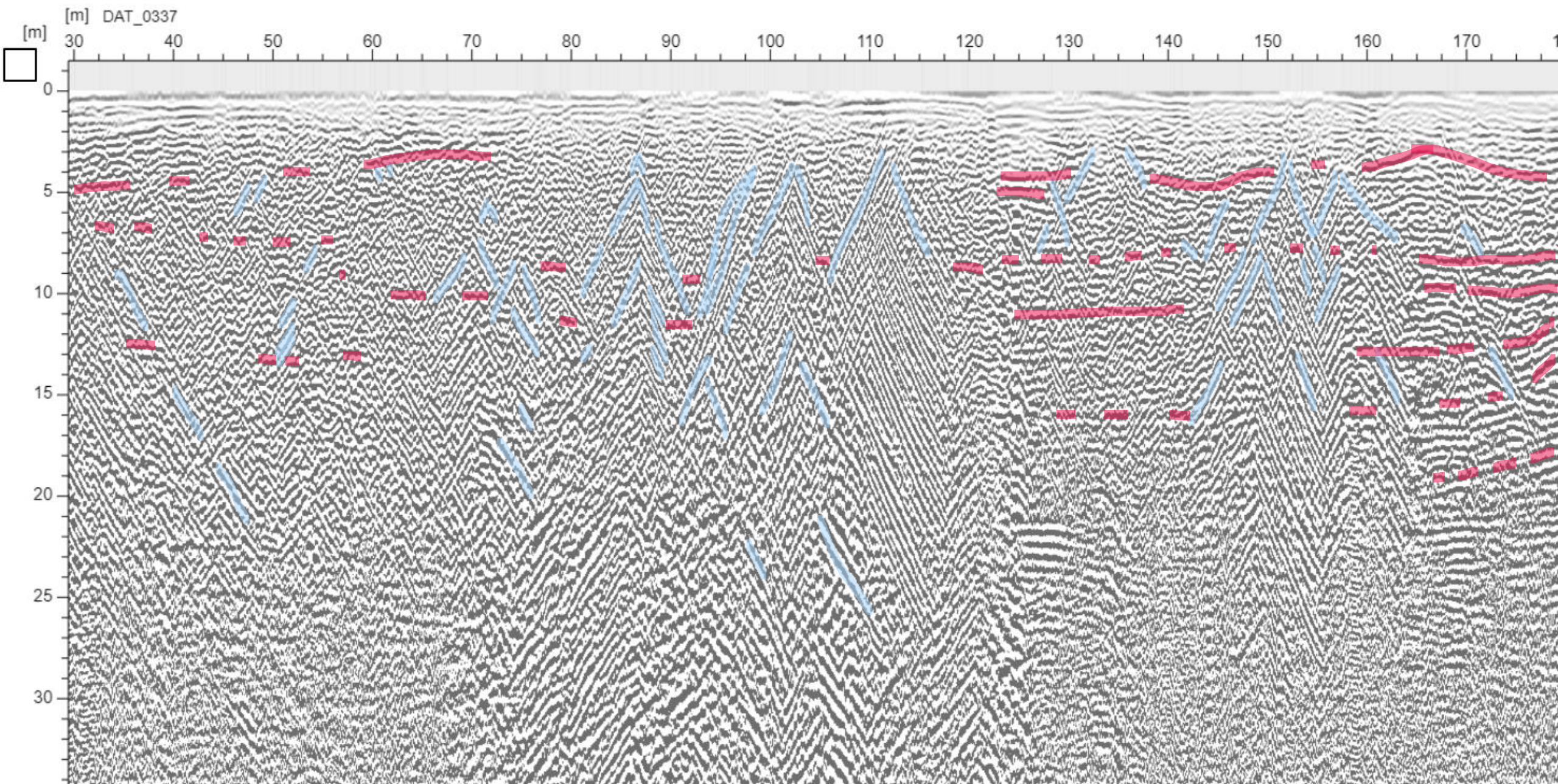


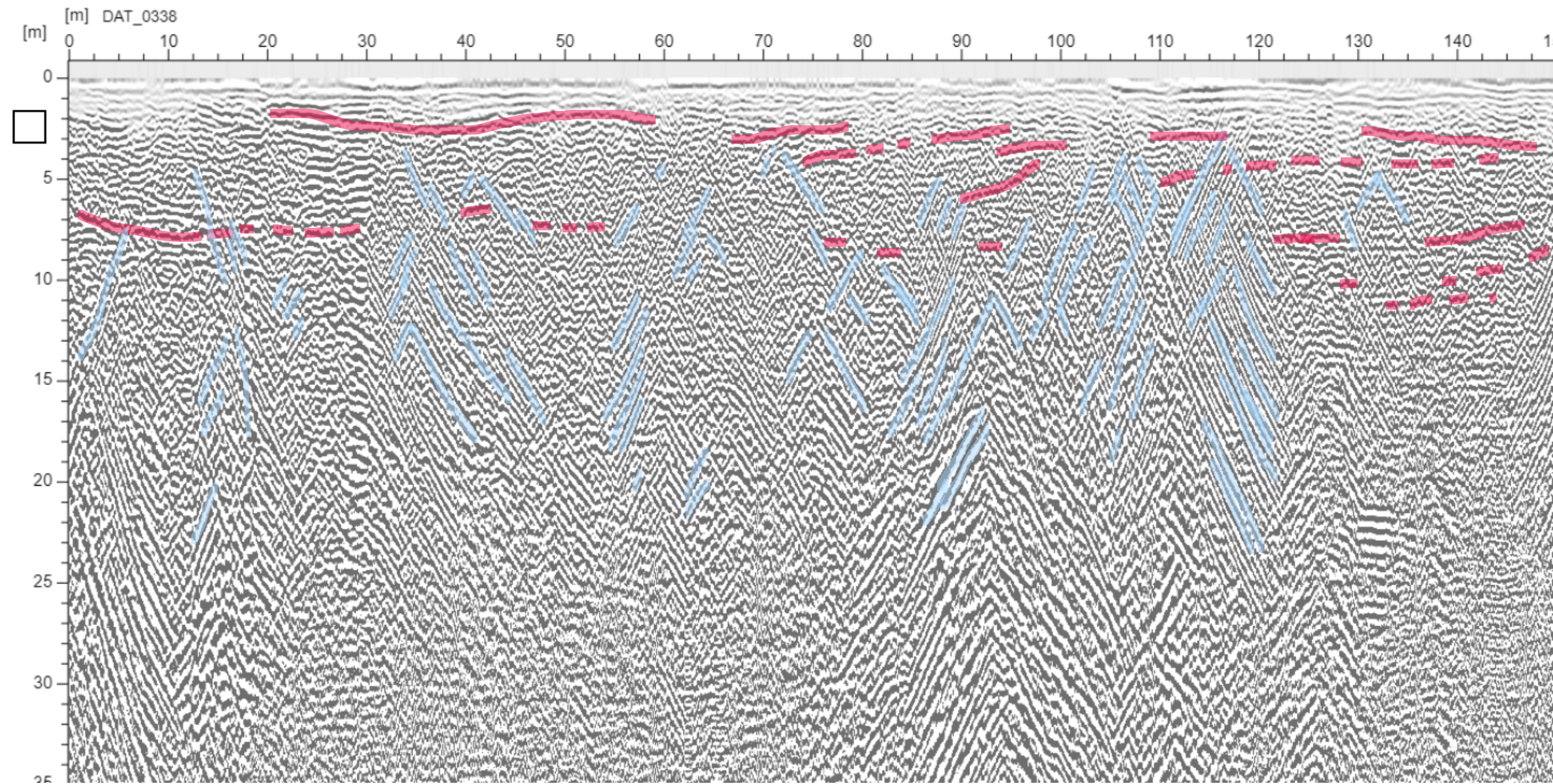


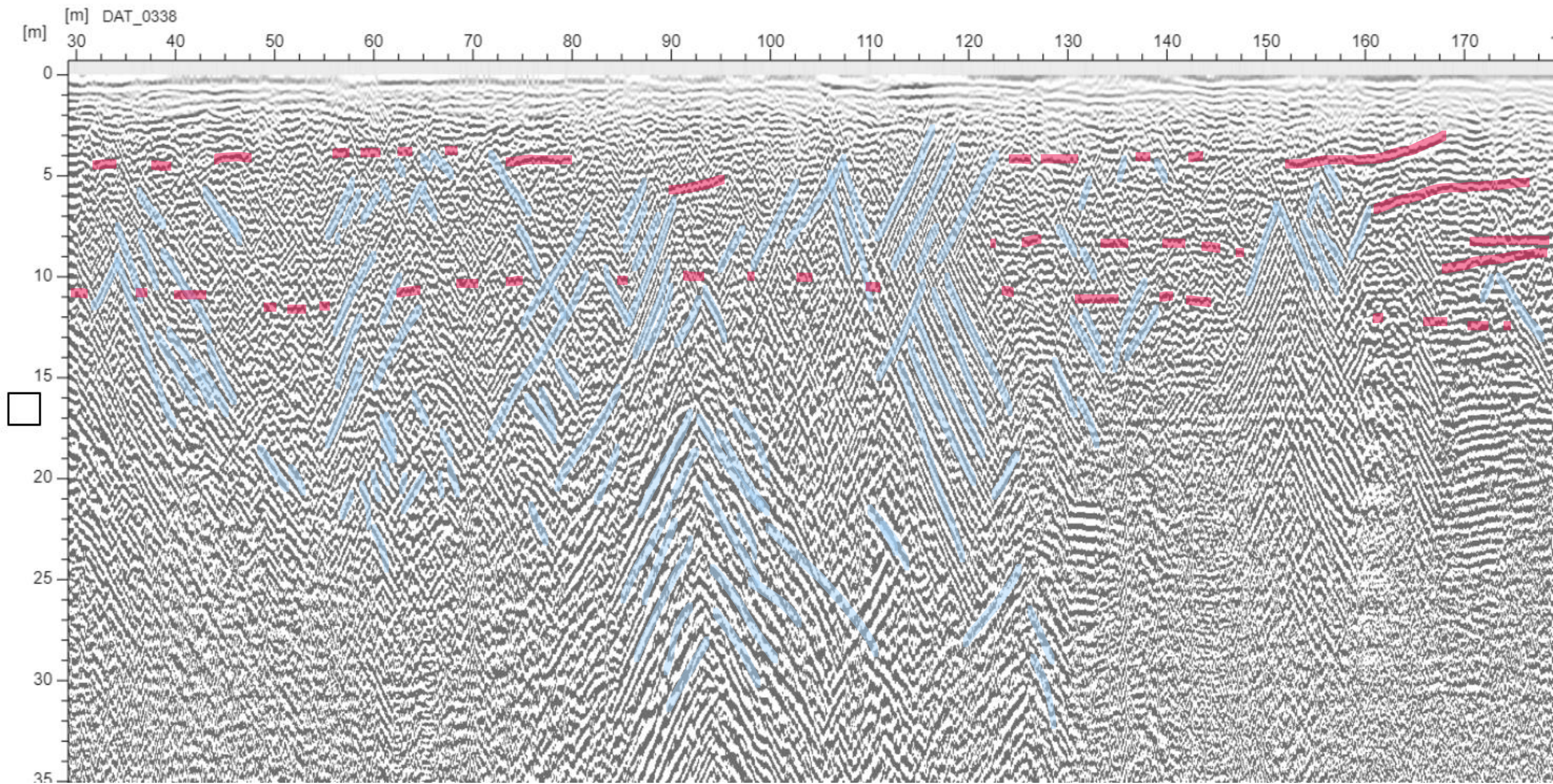


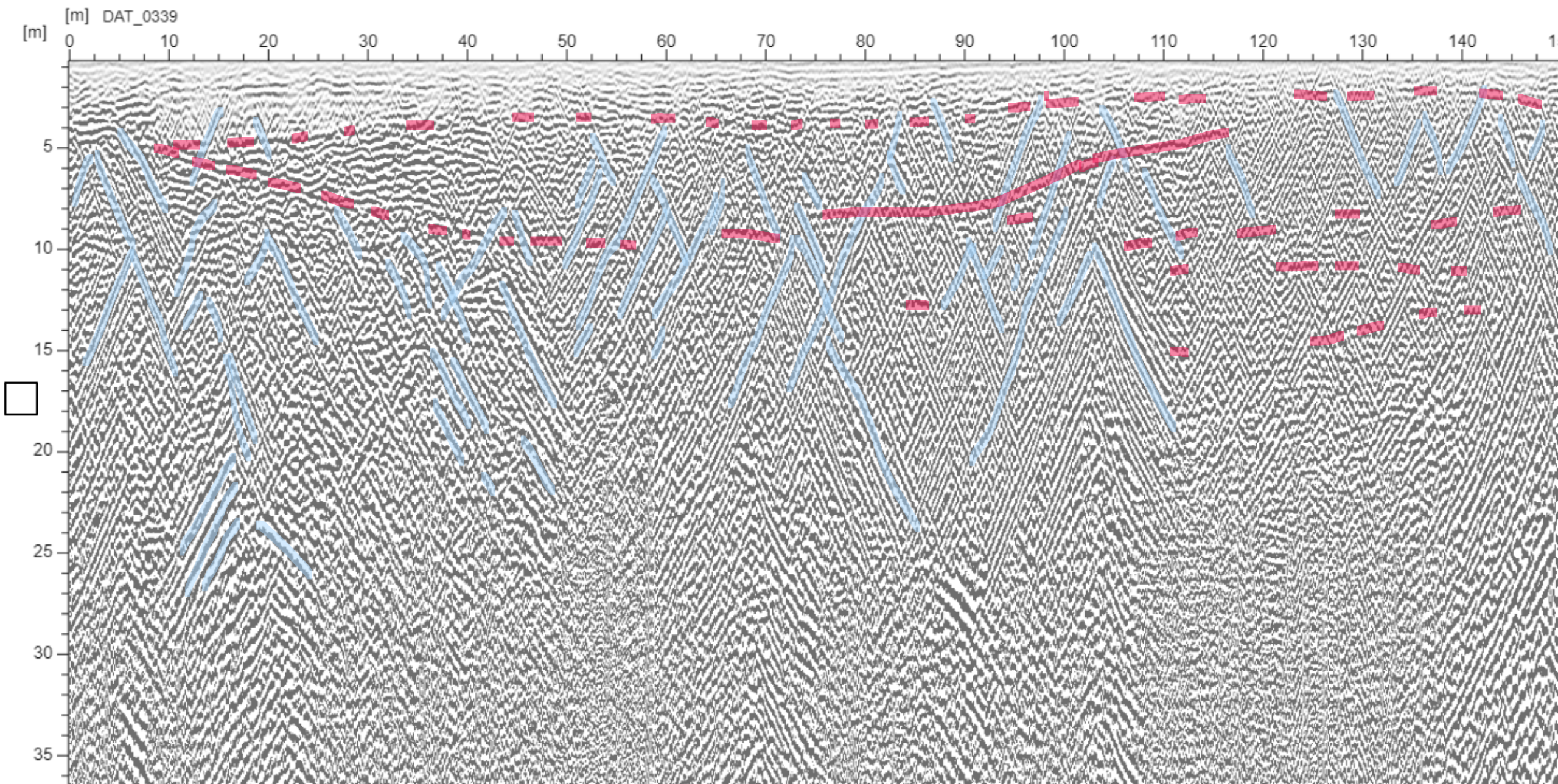


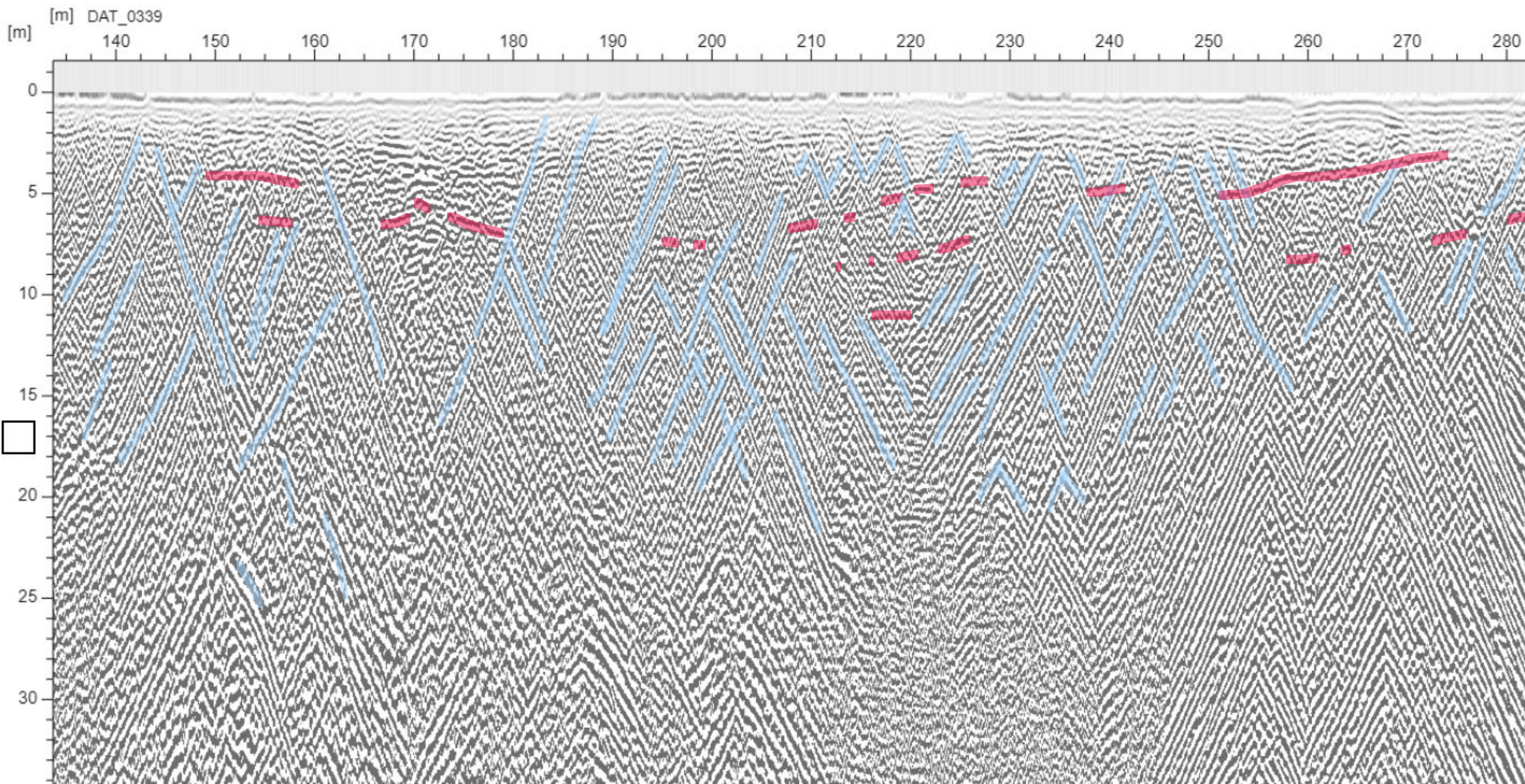


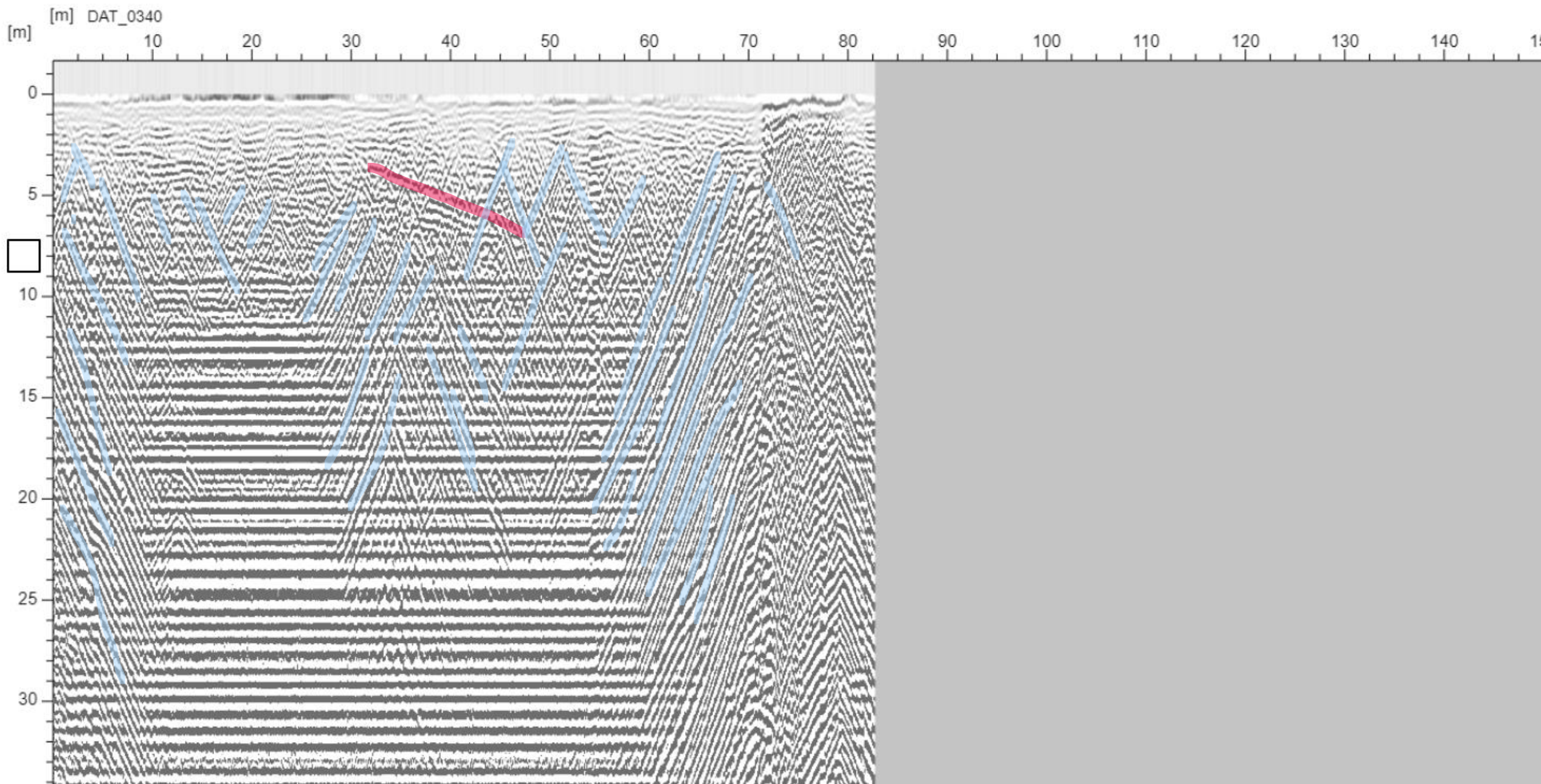


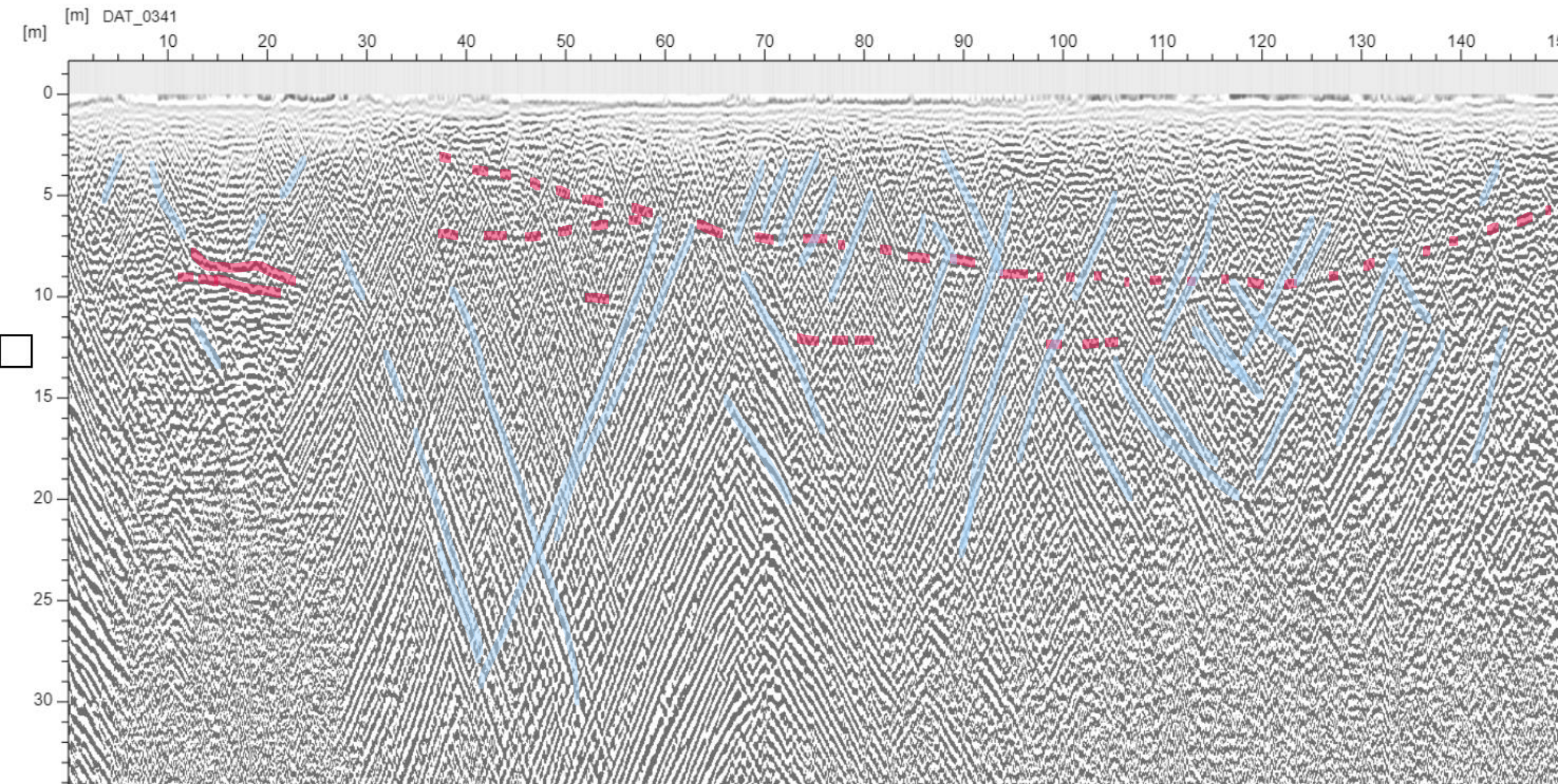


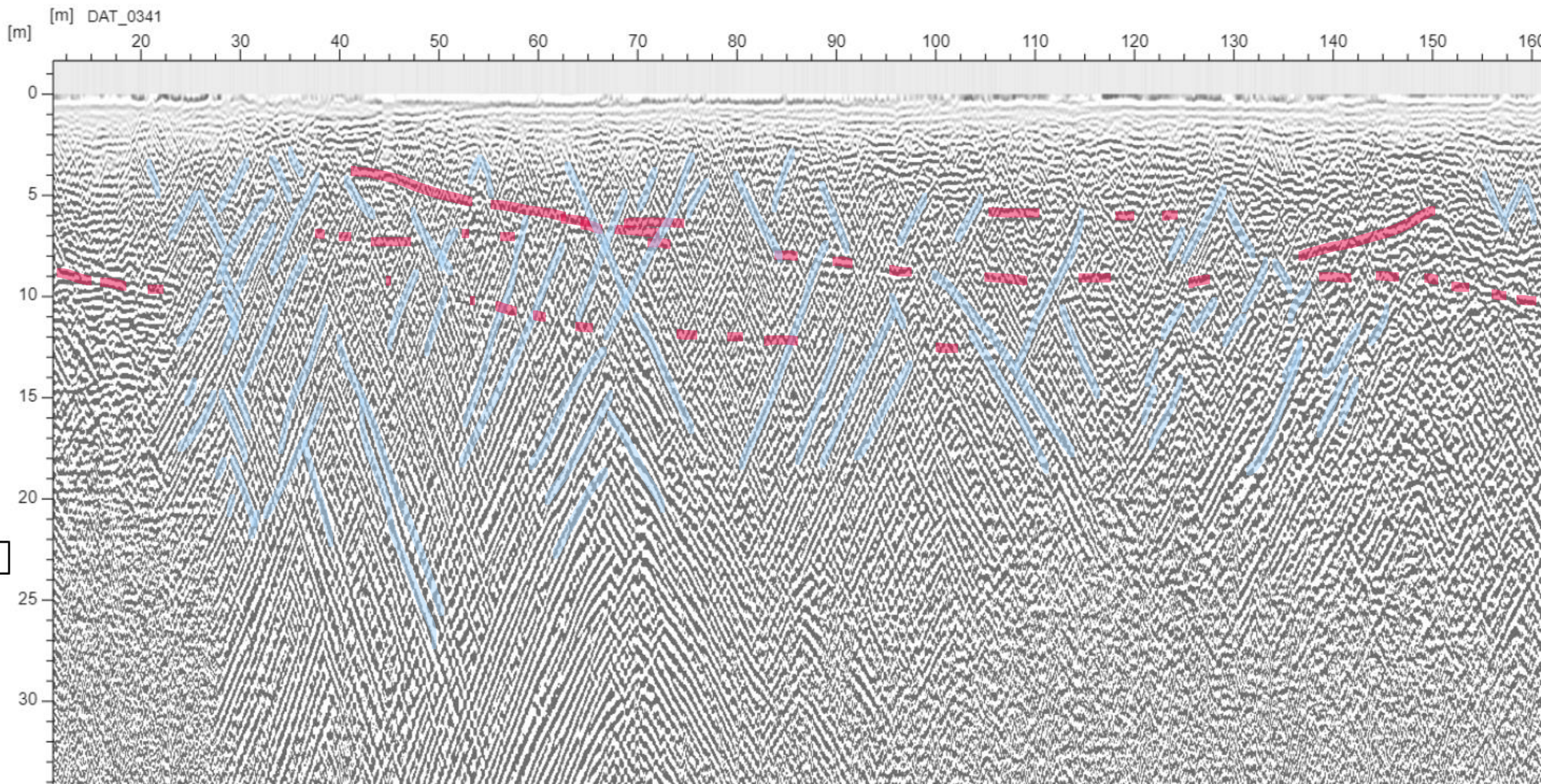












**Voss herad****AVTALE OM GRUNN TIL VASSUTTAK PÅ NOBBAFLATEN GNR 274 BNR 1**

Mellom Gunnar Flisram, som eigar/heimelshavar av gnr. 274, bnr. 1, og Voss herad er det sett opp slik avtale : Vedkomande grunn, vederlag og rettar som omfattar kommunalt vassinntak på Nobbaflaten:

1. Eigar av gnr 274, bnr 1 gjev Voss herad rett til vassinntak, jamfør kartvedlegg, samt grøftetrasee opp til RV 13, samt landbruksveg og tapt rett til å ta ut grusmassar i elv. Total areal, avgrensa av RV13, elva og Kvitagroe er på 23 da. Ref. kartvedlegg 1
2. 
3. Eigar av gnr 274, bnr 1 har vegrett/tilkomst til restareal på teig nord for Kvitagroe og til areal mot RV 13.
4. Heradet skal ta alle kostnader i samband med denne avtalen. Avtalen gjeld frå 01.01.2023.
5. Om uttak av vatn ikkje vil bli gjennomført, eller uttak av vatn opphøyrer, vil grunnen gå tilbake til grunneigar vederlagsfritt.
6. Denne avtalen skal tinglysast.

Voss, 07.08.2023



Eigar av gnr. 274, bnr.1



Voss herad v/Rådm

