

# Fortun transformatorstasjon - jettegryter

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvenser



## Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	12.06.2023	Første versjon	NOIJNO	NOERAT	NOABOL

## Sammendrag

Sweco har utarbeidet en rapport på bakgrunn av vurdering av verdier og påvirkning på jettegryter i forbindelse med planlagte tiltak for ny transformatorstasjon i Luster kommune. Det ble foretatt feltarbeid våren 2023, der det målrettet ble søkt etter jettegryter i de aktuelle områdene. Det er gjort en vurdering av konsekvensene tiltaket vil ha for jettegrytene i området. Jettegryter går innunder geologisk mangfold, som igjen er omtalt i naturmangfoldloven. Vurderingene er gjort for fire delområder, før det er gjort vurdering av de samlede konsekvensene for området. To delområder har blitt vurdert til noe verdi (regional verdi) og to delområder har blitt vurdert til middels verdi (regional verdi).

<b>Sweco Norge AS</b>	967032271
<b>Prosjekt</b>	Fortun Transformatorstasjon fase 2
<b>Prosjektnummer</b>	10230941
<b>Kunde</b>	Statnett
<b>Opprettet av</b>	Ingrid Stenquist Johnsen
<b>Dato</b>	2023-06-01
<b>Dokumentreferanse</b>	C:\Users\noijno\Desktop\Fortun jettegryter\Rapport - verdisetting av jettegryter ved Fortun transformatorstasjon.docx

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	4
2	Metode.....	5
2.1	Verdi, påvirkning og konsekvens for geologisk mangfold .....	5
2.2	Kunnskapsgrunnlag .....	8
3	Beskrivelse av tiltaket .....	8
3.1	Nullalternativet – referansealternativ .....	8
3.2	Alternativ 1 .....	8
3.3	Alternativ 2 .....	8
4	Vurdering av verdi og påvirkning .....	9
4.1	Jettegryter .....	9
4.2	Delområde A .....	10
4.2.1	Beskrivelse.....	10
4.2.2	Verdivurdering.....	11
4.2.3	Påvirkning .....	12
4.3	Delområde B .....	12
4.3.1	Beskrivelse.....	12
4.3.2	Verdivurdering.....	14
4.3.3	Påvirkning .....	15
4.4	Delområde C .....	15
4.4.1	Beskrivelse.....	15
4.4.2	Verdivurdering.....	16
4.4.3	Påvirkning .....	16
4.5	Område D.....	17
4.5.1	Beskrivelse.....	17
4.5.2	Verdivurdering.....	17
4.5.3	Påvirkning .....	18
5	Konsekvenser.....	18
5.1	Vurdering av konsekvens for hvert delområde .....	18
5.2	Samlet vurdering av konsekvenser .....	19
6	Usikkerheter .....	20
7	Forslag til skadeforebyggende tiltak.....	21
	Referanser .....	22

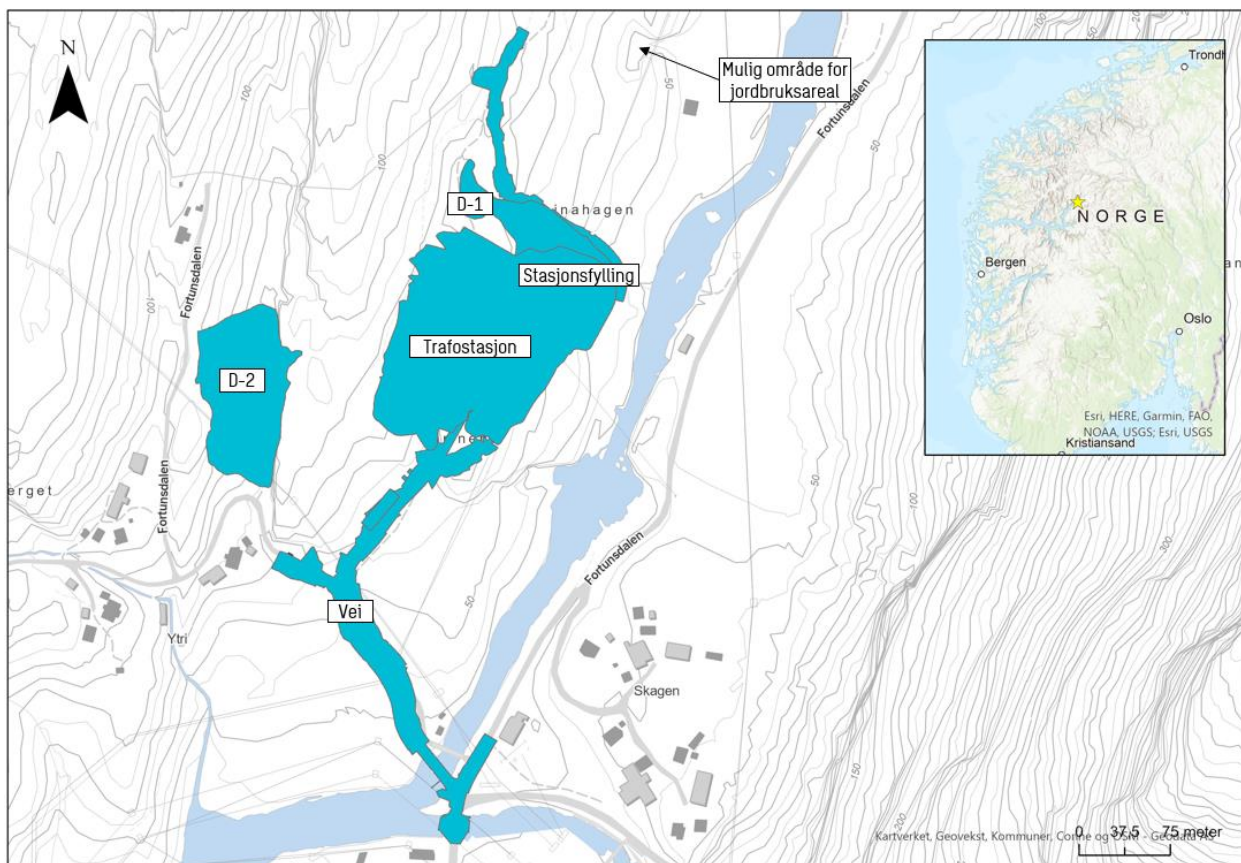
# 1 Innledning

I denne rapporten vurderes tiltakenes konsekvenser for geologisk mangfold; i dette tilfellet for jettegryter. Geologisk mangfold er en del av fagtema naturmangfold og dekkes av naturmangfoldloven:

«§1 - Lovens formål er at naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern, også slik at den gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur helse og trivsel, nå og i fremtiden, også som grunnlag for samisk kultur.»

Formålet med rapporten er å frambringe kunnskap om jettegrytenes verdi, og belyse hvordan tiltaket vil kunne påvirke disse verdiene.

Statnett planlegger å bygge ny Fortun transformatorstasjon i Luster kommune i Vestland fylke og er vist på Figur 1-1. Planene til Statnett er å anlegge transformatorstasjon, samt utbedre og bygge ny vei til stasjonen. Det skal også anlegges to massedeponi for overskuddsmasser fra prosjektet (D-1 og D-2). Per nå undersøkes også muligheten for å anlegge jordbruksareal nord-øst for trafostasjonen, som kan erstatte tapt jordbruksareal i forbindelse med utbyggingen. Bergarten som preger området, er fylitt.



Figur 1-1: Planene vises her som turkise områder. D-1 og D-2 viser til områder som har vært aktuelle som massedeponier for overskuddsmasser fra prosjektet. I løpet av dette arbeidet har Sweco fått opplyst at D-2 tas ut av planen.



## 2 Metode

### 2.1 Verdi, påvirkning og konsekvens for geologisk mangfold

I dette arbeidet har Miljødirektoratets veileder M-1941 (Miljødirektoratet, 2021) blitt benyttet i verdisseting samt vurdering av påvirkning og konsekvenser for jettegrytene. Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) har utarbeidet rapporten «Metode for verdisseting av geologisk mangfold i Miljødirektoratets KU-veileder» (Angvik, Dahl, Erikstad, & Heldal, 2020) på oppdrag for Miljødirektoratet og er benyttet som ytterligere veiledning for verdisseting av geologisk mangfold.

Trinnene i vurderingen av ikke-prissatte konsekvenser, herunder naturmangfold og mer spesifikt geologisk mangfold, er delt opp i flere trinn.

#### Verdi

Delområder defineres og verdivurderes deretter på en verdiskala delt inn i fem klasser etter Miljødirektoratets veileder M-1941. Skalaen er delt inn i: *uten betydning*, *noe verdi*, *middels verdi*, *stor verdi* og *svært stor verdi*. Ifølge veilederen fra NGU er kategorien uten betydning uaktuell for geologisk arv. Skalaen benyttes på tre typer av verdimål; *vitenskap* (geostedets betydning for geologisk vitenskap), *undervisning* (geostedets betydning som lokalitet for undervisning i flere utdanningsnivå), og *opplevelser* (geostedets betydning som attraksjon eller kulturelt viktig sted) (Angvik, Dahl, Erikstad, & Heldal, 2020). Samlet gir dette en verdimatrise for geologisk arv (Tabell 2-1). Tabell 2-2 viser verditabellen fra

Tabell 2-1: Verdimatrisen som blir benyttet for å verdisetten geologisk arv. Matrisen tar utgangspunkt i KU-veilederen og er tilpasset i NGU sin veileder til å gjelde tre grupper av verdimål (vitenskap, undervisning og opplevelser) knyttet spesifikt til geologisk arv. I parentes er verdinavnet tilpasset geologisk arv (lokal, regional, nasjonal og internasjonal verdi) (Angvik, Dahl, Erikstad, & Heldal, 2020)

Verdi	Vitenskap	Undervisning	Opplevelser
Svært stor verdi (internasjonal)			
Stor verdi (nasjonal)			
Middels verdi (regional)			
Lokal verdi (lokal)			
Uten betydning			

I arbeidet med å sette verdi har det i tillegg blitt lagt vekt på størrelsen på jettegrytene (høyde og diameter), utformingen og om jettegrytene fremstår som de kommer i serier. Dette gjøres etter faglig skjønn, da det ikke er etablert en egen metodikk for jettegryter.

Tabell 2-2: Verditabell for naturmangfold hentet fra Miljødirektoratets veileder M-1941. Klassene i veilederen som benyttes for geologisk arv er noe verdi, middels verdi, stor verdi og svært stor verdi.

Verdikriterier	Uten betydning	Noe verdi (lokal verdi)	Middels verdi (regional verdi)	Stor verdi (nasjonal verdi)	Svært stor verdi (internasjonal verdi)
<b>Geologisk arv/-geosteder</b>		Geosteder som enten har forringet kvalitet eller lav representativitet, men kan likevel være av betydning for lokal geologisk forståelse.  Lite tydelig og svakt forklarende geosted, men som likevel er relevant for kjennskap til lokal geologi.	Geosted som enten har noe forringet kvalitet eller representativitet, og er begrenset til et avgrenset område (region)  Tydelig og lesbart geosted som bidrar til å øke forståelsen av en geologisk prosess eller et områdes geologiske oppbygging, og er relevant for læringsmål eller pensum.	Godt bevart, vitenskapelig kjent geosted som gir/har gitt bidrag til å øke forståelsen av geologiske prosesser og sammenhenger, og er representativt for Norges geologiske oppbygging  Tydelig og lesbart geosted som bidrar til å øke forståelsen av en geologisk prosess eller Norges geologiske oppbygging, og er relevant for læringsmål eller pensum.	Meget godt bevart, vitenskapelig velkjent geosted som gir/har gitt betydelige bidrag til geologi som vitenskap eller global geologisk forståelse, og er representativ for betydningsfulle og fundamentale prosesser og sammenhenger i jordsystemet.  Svært tydelig og lesbart geosted som bidrar til god forståelse av en global geologisk prosess eller sammenheng, og er svært relevant for læringsmål eller pensum.

## Påvirkning

I hvert av de definerte delområde skal det gjøres vurderinger av hvordan tiltaket påvirker området. Området vurderes i forhold til nullalternativet (referansesituasjonen), som blir nærmere beskrevet i kapittel 3.1. Tabell 2-3 viser påvirkningsgraden delt inn i fem klasser.

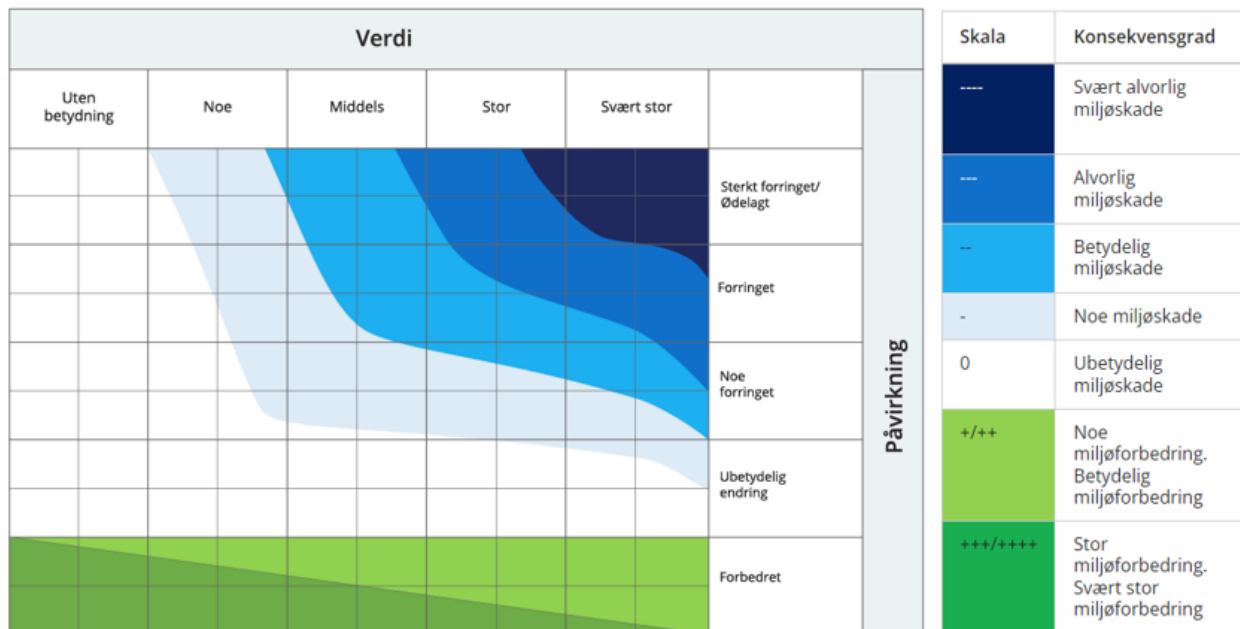
Tabell 2-3: Påvirkningsgrad for naturmangfold hentet fra Miljødirektoratets veileder M-1941.

Planen eller tiltakets påvirkning	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
<b>Geologisk arv - geosteder</b>	Tiltaket bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres og tydeliggjør landskapets geologiske karakter, det geologiske funksjon og inntryksstyrke.	Tiltaket medfører ingen vesentlig påvirkning i landskapets geologiske karakter, dets geologiske funksjon og inntryksstyrke.	Tiltaket medfører noe skjemmende påvirkning i landskapets geologiske karakter, dets geologiske funksjon og inntryksstyrke.	Tiltaket medfører merkbar endring i landskapets geologiske karakter, og/eller medfører inngrep som påvirker landskapets geologiske funksjon og inntryksstyrke.	Tiltaket medfører en stor endring i landskapets geologiske karakter, og/eller medfører store inngrep som reduserer landskapets geologiske funksjon og inntryksstyrke.

## Konsekvens for hvert delområde

Konsekvensen for hvert delområde fastsettes ved at resultatene fra vurderingen av verdi og påvirkning sammenstilles. For dette brukes konsekvensviften fra Miljødirektoratets veileder M-1914 (Figur 2-1) som

viser hvor alvorlig konsekvensene av planene eller tiltaket forventes å bli. Konsekvensene beskriver endringer sammenliknet med nullalternativet (referansealternativet).



Figur 2-1: Konsekvensviften kombinerer påvirkning og verdi for å fastsette konsekvensen av planen eller tiltaket. Skala og konsekvensgrad som er brukt er synlig til høyre i figuren. Konsekvensviften og tabellen er hentet fra Miljødirektoratets veileder M-1941.

## Konsekvens for hele alternativet

Konsekvensen for hele alternativet fastslås ved å vurdere den samlede virkningen for alle delområdene. Tabell 2-4 viser de ulike konsekvensgradene som skal brukes i vurderingen av hele alternativet.

Tabell 2-4: Kriterier for konsekvensgrad og beskrivelse av disse. De blir brukt for å vurdere samlet konsekvens for alle delområdene for hvert alternativ. Hentet fra Miljødirektoratets veileder M-1941.

Konsekvensgrad for miljøtemaet	Kriterier for konsekvensgrad
Kritisk negativ konsekvens	Stor andel av alternativets område har særlig høy konfliktgrad. Vanligvis flere delområder med konsekvensgrad <b>svært alvorlig miljøskade</b> (----), og i tillegg store samlede virkninger. Brukes unntaksvis.
Svært stor negativ konsekvens	Stor andel av alternativets område har høy konfliktgrad. Det er delområder med konsekvensgrad <b>svært alvorlig miljøskade</b> (----), og ofte flere/mange områder med <b>alvorlig miljøskade</b> (---). Vanligvis store samlede virkninger.
Stor negativ konsekvens	Fleire alvorlige konfliktpunkter for temaet. Ofte vil flere delområder ha konsekvensgrad <b>alvorlig miljøskade</b> (---).
Middels negativ konsekvens	Ingen delområder med de høyeste konsekvensgradene, eller disse er vektet lavt. Delområder med konsekvensgrad <b>betydelig miljøskade</b> (--) dominerer.
Noe negativ konsekvens	Kun en liten del av alternativets område har konflikter. Ingen delområder har de høyeste konsekvensgradene, eller disse er vektet lavt. Vanligvis vil konsekvensgraden <b>noe miljøskade</b> (-) dominere.
Ubetydelig konsekvens	Alternativet vil ikke medføre vesentlige endringer sammenliknet med nullalternativet. Det er få konflikter og ingen konflikter med de høyeste konsekvensgradene.

Positiv konsekvens	Totalt sett er alternativet en forbedring for temaet sammenlignet med nullalternativet. Det er delområder med positiv konsekvensgrad og kun få delområder med lave negative konsekvensgrader. De positive konsekvensgradene oppveier klart delområdene med negativ konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Stor forbedring for temaet. Mange eller særlig store/viktige delområder med positiv konsekvensgrad. Kun ett eller få delområder med lave negative konsekvensgrader, og disse oppveies klart av delområder med positiv konsekvensgrad.

## 2.2 Kunnskapsgrunnlag

Kunnskapsgrunnlaget for vurderingen baserer seg på én omgang i felt med kartlegging av jettegryter. Feltarbeidet ble gjort av Sweco våren 2023. Tom Heldal er forsker ved NGU og har bistått med kvalitetssikring av verdisetting av jettegryter. Databasene «[Geologisk arv](#)» og «[GNIST- Geosteder i Norge og Sverige](#)» fra NGU er undersøkt for å avdekke allerede eksisterende registreringer av jettegryter. I skrivende stund er det ikke avklart med NGU ennå om observasjonene skal meldes inn og registreres i databasen Geologisk arv. Artsdatabanken er også brukt for å undersøke rødlisten for naturtyper fra 2018.

## 3 Beskrivelse av tiltaket

Arbeidet med rapporten er basert på alternativ 1 og alternativ 2, med nullalternativet som referanse for vurderingene. Alternativ 1 og 2 er svært like. Det som skiller dem, er at alternativ 2 har med et område som kan være aktuelt for jordbruksarealer.

### 3.1 Nullalternativet – referansealternativ

Nullalternativet utgjør referansesituasjonen som det øvrige alternativet skal sammenlignes med. I dag er store deler av området skogkledd, med mindre områder som benyttes til jordbruk. Det går kjørbare veier inn i deler av området. I [Luster kommunes digitale kartdatabank](#) er arealbruk for området LNRF, som betyr *landbruk, reindrift og gårdstilknyttet næringsvirksomhet basert på gårdens ressursgrunnlag*. I kartdatabanken er det ikke funnet eksisterende eller forslag til reguleringsplaner som dekker området. Dagens situasjon legges derfor til grunn som nullalternativ for planområdet.

### 3.2 Alternativ 1

Dette alternative innebærer oppføring av ny trafostasjon, massedeponi og anleggelse av nye veier som er tilpasset driften (Figur 1-1). Det er forventet at prosjektet genererer store mengder overskuddsmasser og det vil derfor være behov for permanent masselagring. Dette skal etter planen skje i områdene markert D-1 og D-2. Etter at dette arbeidet startet har Sweco fått opplysninger om at planen for masselagring i området D-2 utgår. Det er likevel valgt å ta med området i vurderingen. Planen er at veien fra Fortunelva og opp til nytt stasjonsområde vil bli asfaltert og få en bredde på 5 m, som inkluderer grøft og veiskulder. Den skal dimensjoneres for svært tunge kjøretøy.

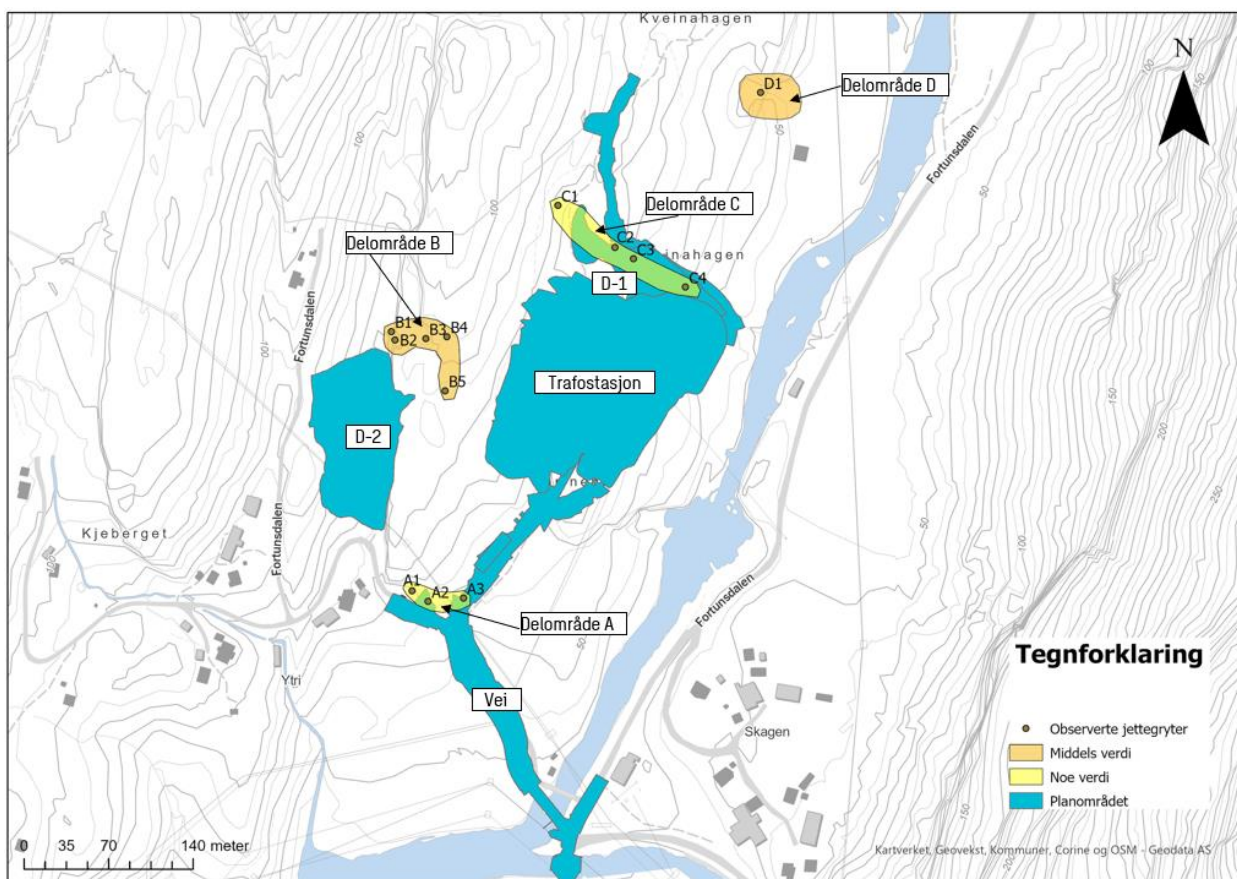
### 3.3 Alternativ 2

Alternativ 2 omfatter de samme planene som alternativ 1, i tillegg til et område som skal undersøkes om er egnet for å anlegge jordbruksareal som kan erstatte beslaglagte areal i forbindelse med utbyggingen (Figur 1-1). Dette alternativet inkluderer (mulig) plan om å fylle igjen et område på vestlig side av en liten kløft, som fører til at østlige delen av kløften blir fylt med masser for å oppnå rett skråningshelning. Dette vil gjelde areal som er tilknyttet delområde D (delområdene omtales i kapittel 4).



## 4 Vurdering av verdi og påvirkning

I delkapittel 4.2-4.5 følger en vurdering av hvert delområde med beskrivelse av de observerte jettegrytene, vurdering av verdi og påvirkning for hvert enkelt delområde. Hvert delområde er definert ut ifra jettegryter som ble registrert i felt og om de fremsto som å ha opphav fra samme system. I Figur 4-1 vises verdivurderingene for hvert delområde (A-D) sammen med planområdet.



Figur 4-1: Verdikart som viser verdivurderingen for delområde A-D i henhold til metodikken i Miljødirektoratets veileder M-1941 (Miljødirektoratet, 2021) og NGUs veileder for verdisetting av geologisk mangfold (Angvik, Dahl, Erikstad, & Heldal, 2020). To områder har fått noe verdi (lokal verdi), mens to delområder har middels verdi (regional verdi) for geologisk arv.

### 4.1 Jettegryter

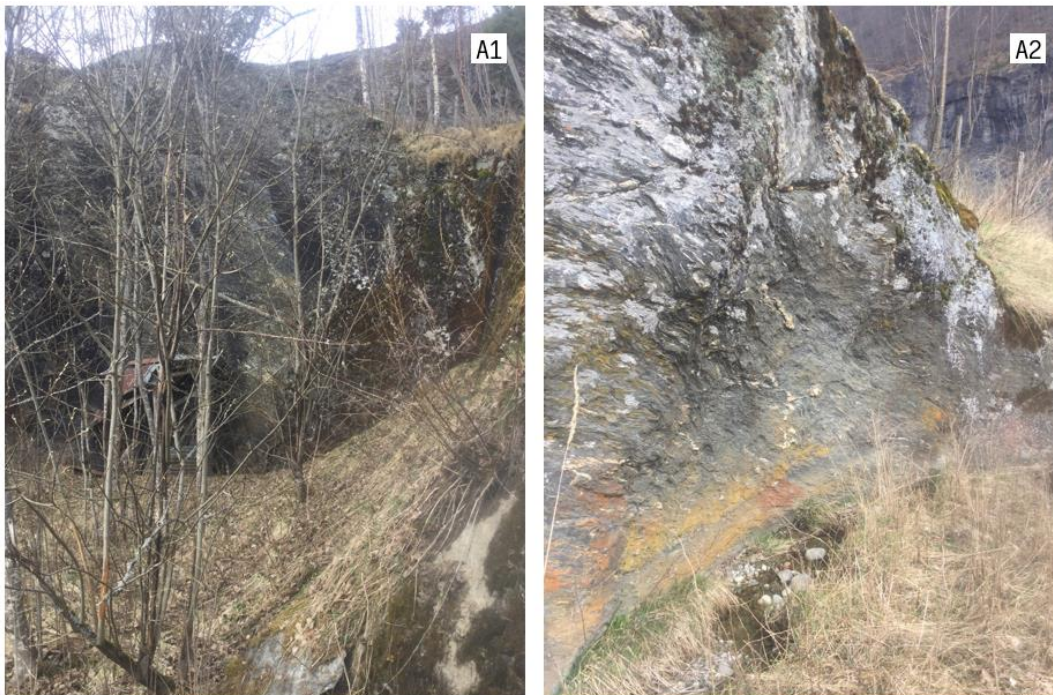
Jettegryter er sylindnerformede forsenkninger i landskapet og kan observeres i sin helhet eller som rester av hele i landskapet. De kan dannes av ellevann i virvlende eller roterende bevegelser, eller de kan ha blitt dannet av subglasial erosjon fra vann og sedimenter under istiden. Jettegryter som i dag ligger langt fra eksisterende elver, kan antas å ha blitt dannet under siste istid. Jettegryter er omtalt i norsk rødliste for naturtyper fra 2018 som *intakt*, som vil si at den ikke oppfyller kriteriene for rødlistekategoriene *gått tapt*, *kritisk truet*, *sterkt truet*, *sårbar* eller *nært truet* (Erikstad, Husteli, Dahl, & Heldal, 2018). Jettegryter som ble dannet under istiden kan gi informasjon om smeltevannets dreneringsmønster og bidra til forståelse av en områdes geologi. Jettegryter er spredt over hele landet og i artdatabanken beskrives forekomstareal og utbredelsesareal som høyt (Erikstad, Husteli, Dahl, & Heldal, 2018). Halve jettegryter med opphav fra istiden kan ha blitt dannet i smeltevannskanaler som oppsto mellom bergveggen og isen. Det kan være utfordrende å bestemme diameter på jettegryter som er halv jettegryte eller mindre, fordi de ikke nødvendigvis har hatt en sirkulær form da de ble dannet.

## 4.2 Delområde A

Område A ligger langs veien Fortunsdalen og er basert på tre lokaliteter med jettegryter som er observert i felt av Sweco. Disse er foreløpig ikke registrert som geologisk arv i NGUs kartdatabaser «Geologisk arv» eller «GNIST- Geosteder i Norge og Sverige». Ingen av de tre jettegrytene som ble observert er hele, og bunnen i samtlige jettegryter er fylt med løsmasser. De tre jettegrytene ligger langs en fjellblotning. Det går ikke et elveleie eller rennende vann i bunnen eller i nærheten av jettegrytene i dag.

### 4.2.1 Beskrivelse

Her følger en beskrivelse av lokalitetene observert i delområde A. **Lokalitet A1** (Figur 4-2) utgjør 1/3 jettegryte, bunnen er fylt med løsmasser og vegetasjon. Målt fra nåværende terreng til toppen er jettegryten ca. 7 m høy. Diameteren anslås til 10 m, men dette er et usikkert anslag. **Lokalitet A2** (Figur 4-2) utgjør 1/4 jettegryte, bunnen er ikke synlig da den er fylt med løsmasser og vegetasjon. Høyden fra nåværende bunn er anslått til 3 m og diameteren er svært vanskelig å anslå. **Lokalitet A3** (Figur 4-3) er en halv jettegryte der bunnen er fylt med løsmasser. Høyden fra nåværende bunn er anslått til 4 m og diameteren er anslått til 7 m.



Figur 4-2: Observert jettegryter i felt i delområde A. Lokalitetene er nummerert A1 og A2 (se kart for plassering). Foto: Sweco.



Figur 4-3: Observerte jettegryter i felt i delområde A. Lokalitetene er nummeret A3. Foto: Sweco.

#### 4.2.2 Verdivurdering

De tre lokalitetene fremstår som en serie med jettegryter langs en fjellblotning, og er derfor vurdert samlet. Ingen av jettegrytene er hele. En halv jettegryte eller mindre står igjen. I alle de tre jettegrytene er bunnen fylt med løsmasser, som gjør den karakteristiske utformingen lite synlig slik de fremstår i dag. I en av jettegrytene (A3) ligger det jordbruksareal helt inn i den buede fjellveggen.

Jettegrytene fremstår som lite tydelige og vanskelige å observere i terrenget, dersom man ikke har kunnskap om jettegryter. Jettegryter er i seg selv relevant for læringsmål eller pensum, og lokalitetene er tilgjengelige fordi de ligger langs bilvei. Det er ikke funnet dokumentasjon på at de observerte lokalitetene innenfor delområde A er vitenskapelig kjent. Det vurderes derfor at geostedet er lite kjent. Slik jettegrytene fremstår i dag viser de ikke en tydelig, velutviklet utforming. Som en enkelt lokalitet gir den lav representativitet, men sett i sammenheng med de andre jettegrytene har den noen identifiserbare kvaliteter anvendbart til å vise geologiske prosesser. Representativitet brukes i denne sammenhengen om hvor godt et geosted er representativt for, og gir et meningsfullt bidrag til forståelse av, en geologisk prosess, en annen definert geologisk kontekst eller et geografisk område (Solbakk, Angvik, Dahl, Heldal, & Asly, 2021). Lokaliteten vurderes som å ha lav inntrykkstyrke for et allment publikum, ettersom de ikke fremstår som estetisk vakre eller imponerende i utforming og størrelse.



Basert på de tre kategoriene undervisningsverdi, vitenskapelig verdi og opplevelsesverdi vurderes delområde A til å ha **noe verdi (lokal verdi)**. Det vil si at geostedet har lav representativitet og er lite tydelig forklarende, men at det kan være relevant for å forstå den lokale geologien.

	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Delområde A		▲			

#### 4.2.3 Påvirkning

Delområde A vil bli delvis påvirket av utbedringen av vei i forbindelse med trafostasjonen. Det skal lages en veiskjæring, men hvordan det skal utføres er ikke bekreftet ennå. Tiltaket vil medføre delvis skjemmende påvirkning på den geologiske karakteren i delområdet, fordi det vil påvirke en av jettegrytene i delområdet. Det betyr at planene berører en mindre del av delområdet. Det vil være liten forringelse av restarealene (de andre jettegrytene) i delområdet. Påvirkningen på området med jettegrytene vurderes derfor som **noe forringet**.

	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet
Delområde A			▲		

### 4.3 Delområde B

Område B ligger i skogkledd terreng på en nord-sør-gående rygg. Fem jettegryter er plassert langs sidene av ryggen i ulike nivåer. Tre av jettegrytene (B1, B2 og B3) er plassert langs den vestvendte siden av ryggen, mens de to resterende (B4 og B5) er plassert på toppen og den østvendte siden av ryggen. Disse er ikke registrert som geologisk arv i NGUs kartdatabaser «Geologisk arv» eller «GNIST-Geosteder i Norge og Sverige». Samtlige lokaliteter registrert i delområde B er halve jettegryter og bunnen er fylt med løsmasser. Jettegrytene går ikke i dagens elveleie.

#### 4.3.1 Beskrivelse

**Lokalitet B1 (Feil! Fant ikke referansekilden.)** består av to halve jettegryter i ulike høyder. Bunnen er fylt med løsmasser og vegetasjon. Målt fra dagens terreng er jettegrytene henholdsvis 7 m og 3 m høye. Diameteren er anslått til 7 m. **Lokalitet B2 (Feil! Fant ikke referansekilden.)** utgjør 3/4 jettegryte og bunnen er fylt med løsmasser og vegetasjon. Høydemål fra dagens terreng er 5-7 m og diameteren er 5 m. **Lokalitet B3 (Feil! Fant ikke referansekilden.)** utgjør to jettegryter koblet sammen. Begge jettegrytene er halve og fylt med løsmasser. I den ene jettegryten er det ansamling av vann i bunn. Høydemål fra dagens terreng er 7-10 m og diameteren er anslått til 7 m. **Lokalitet B4 (Feil! Fant ikke referansekilden.)** er en 3/4 jettegryte med skrånende kanter og ujevne vegger. Bunnen er fylt med løsmasser og vegetasjon. Høydemål fra dagens terreng er 4 m, diameter er anslått til 4 m. **Lokalitet B5 (Feil! Fant ikke referansekilden.)** er en halv jettegryte fylt med løsmasser og vegetasjon i bunn. Høydemål fra dagens bunn er 3 m og gryten har en diameter på 5 m.

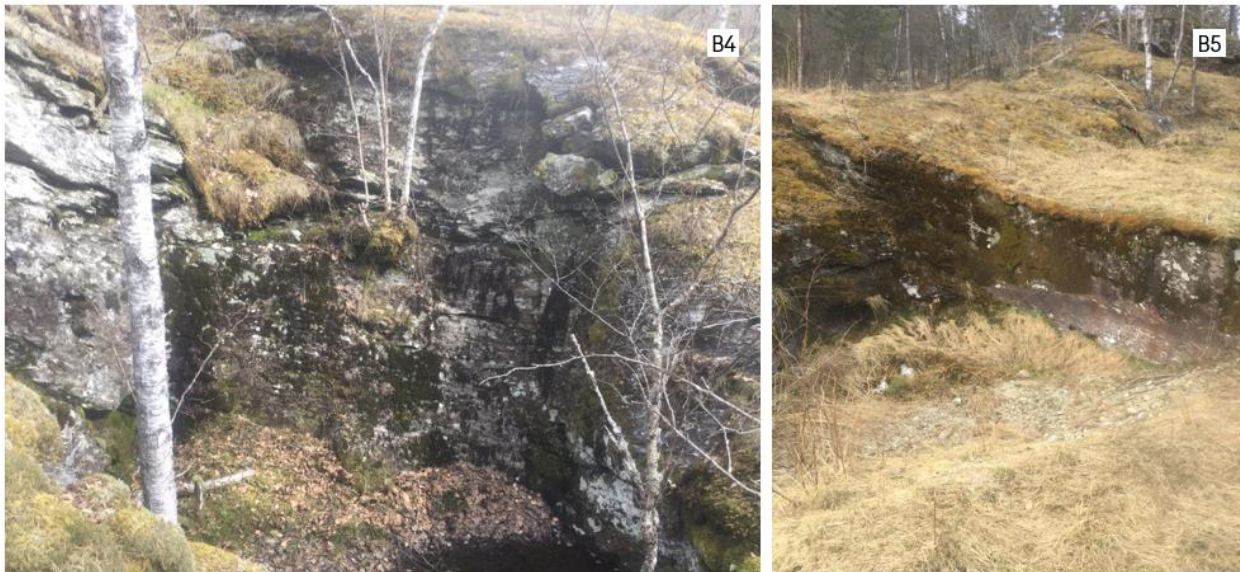


Figur 4-4: Observerte jettegryter i felt i delområde B. Lokalitetene er nummeret B1 og B2. Foto: Sweco.



Figur 4-5: Observerte jettegryter i felt i delområde B. Lokaliteten er nummeret B3. Foto: Sweco.





Figur 4-6: Observerte jettegryter i felt i delområde B. Lokalitetene er nummeret B4 og B5. Foto: Sweco.

### 4.3.2 Verdivurdering

I området B fremstår jettegrytene B1, B2 og B3 som del av samme system. De best utviklede jettegrytene er B2, B3 og B4, der B3 er mest velutviklet og har en tydelig form i terrenget. B1 og B5 er mindre tydelige i terrenget.

Som undervisningsverdi vurderes lokalitetene B2, B3 og B4 til å ha middels verdi (regional verdi). Jettegryter er relevant for læringsmål og pensum, og lokalitetene er tydelige og lesbare. De kan øke forståelsen for geologiske prosesser, men er lite tilgjengelige fordi de ikke ligger nær vei eller tursti. Det er ikke funnet dokumentasjon på at det er et velkjent geosted. Området vurderes slik at geostedet har noen identifiserbare kvaliteter som gjør det anvendbart til å vise geologiske prosesser og sammenhenger, ettersom det ligger flere jettegryter i en serie etter hverandre. Det kan fortelle mer om sammenhenger enn en enkeltstående jettegryte. Lokalitet B2, B3 og B4 vurderes til middels verdi (regional verdi) fordi de fremstår som intakte og estetisk tiltalende. Det er vurdert at de vil gjøre inntrykk for et allment publikum.

Lokalitetene B1 og B5 fremstår vanskelig å observere og er lite tydelige i terrenget dersom man ikke har kunnskap om jettegryter. Undervisningsverdien vurderes til noe verdi (lokal verdi). Opplevelsesverdien er vurdert til noe verdi (lokal verdi) ettersom B1 og B5 vurderes å ha lav inntrykkstyrke og fremstår mindre estetisk vakre eller imponerende i utforming og størrelse.

Basert på de tre kategoriene (undervisningsverdi, vitenskapsverdi og opplevelsesverdi) vurderes delområde B til å ha **middels verdi (regional verdi)**. Det vil si at geostedet har tydelig lesbarhet som bidrar til å øke forståelsen av geologiske prosesser, er relevant for læringsmål eller pensum. Flere av jettegrytene i området har en velutviklet form og er store.

	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Delområde B			▲		

### 4.3.3 Påvirkning

Alternativ 1 og alternativ 2 vil ikke medføre terrenginngrep i delområde B på bakgrunn av at massedeponi D-2 er tatt ut av videre plan. Påvirkningen på jettegrytene vurderes dersom som en **ubetydelig endring**. Det er ikke kjent hvordan området skal benyttes til anleggsaktivitet.

	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Delområde B		▲			

## 4.4 Delområde C

Område C ligger i en kløft orientert nordvest-sørøst, med svakt fall mot sørøst. Kløften har bratte sidekanter og mye vegetasjon i bunnen. Bunnen i kløfta er fuktig, men det går ikke en elv eller bekk i kløfta i dag. Området er definert ut fra fire observerte jettegryter; C1, C2, C3 og C4. Disse er foreløpig ikke registrert som geologisk arv i NGUs kartdatabaser «Geologisk arv» eller «GNIST- Geosteder i Norge og Sverige». Samtlige jettegryter som er observert i delområde C er halve jettegryter og bunnen er fylt med løsmasser.

### 4.4.1 Beskrivelse

**Lokalitet C1 (Feil! Fant ikke referanseilden.)** er en halv jettegryte som er delvis begravd i løsmasser. Det er mange mindre løvtrær som vokser i bunnen. Det anslås at veggen er 1-2 m høy målt fra dagens bunn. Diameteren anslås til 3,5 m. **Lokalitet C2 (Feil! Fant ikke referanseilden.)** er en 1/3 jettegryte i den ene veggen av kløften. Veggen i kløften er ca. 20 m høy, men det er svært usikkert om jettegryten er like høy. Diameteren er vanskelig å anslå, men det er antatt at det er flere meter. **Lokalitet C3 (Feil! Fant ikke referanseilden.)** viser to jettegryter i to ulike nivåer. Den øverste er smal og har en diameter på ca. 1 m. I et lavere nivå er det en bredere jettegryte som anslås å ha en diameter på ca. 7 m. Lokalitet C4 (**Feil! Fant ikke referanseilden.**) antas å utgjøre 1/4 av en hel jettegryte. Bunnen er fylt med løsmasser og vegetasjon. Målt fra dagens bunn er den 4 m høy, diameteren er vanskelig å anslå.



Figur 4-7: Observerte jettegryter i felt i delområde C. Lokalitetene er nummerert C1 og C2. Foto: Sweco.





Figur 4-8: Observerte jettegryter i felt i delområde C. Lokalitetene er nummerert C3 og C4. Foto: Sweco.

#### 4.4.2 Verdivurdering

Jettegrytene C2 og C3 kan ses i sammenheng langs fjellveggen i kløfta. Ingen av jettegrytene er hele. En halv jettegryte eller mindre står igjen. Jettegrytene C1 og C4 ligger på hver sin ende av kløften.

De aktuelle jettegrytene er vanskelige å observere og er lite tydelige i terrenget i dag. Jettegrytene er i seg selv relevant for læringsmål eller pensum, men det eksisterer andre lokaliteter i nærheten som er mer lesbare og som er bedre egnet for å forklare geologiske prosesser. Det er ikke funnet dokumentasjon på at de observerte lokalitetene innenfor delområde C er vitenskapelig kjent. Det vurderes at geostedet er lite. Som en enkelt lokalitet gir den lav representativitet, men sett i sammenheng med de andre jettegrytene har den noen identifiserbare kvaliteter anvendbart til å vise geologiske prosesser. Lokalitetene vurderes å ha lav inntrykkstyrke for et allment publikum, ettersom de ikke fremstår estetisk vakre eller formmessige imponerende.

Basert på de tre kategoriene (undervisningsverdi, vitenskapelig verdi og opplevelsesverdi) vurderes delområde C til å ha **noe verdi (lokal verdi)**. Det vil si at geostedet har lav representativitet og lite tydelig forklarende, men at det kan være relevant for å forstå den lokale geologien.

	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Delområde C		▲			

#### 4.4.3 Påvirkning

Delområde C ligger i området bak den planlagte transformatorstasjonen og det er planlagt at deler av kløften med jettegrytene skal fylles igjen i den forbindelse. Alternativ 1 og alternativ 2 vil kunne medføre

at kløften der jettegrytene er observert blir fylt igjen med masser og at dagens terreng med jettegryter blir tildekket. Påvirkningsgraden på området med jettegrytene vurderes som **sterkt forringet**.

	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet
Delområde C					▲

## 4.5 Område D

Området D ligger i åpningen av en vid kløft orientert øst-vest. Selve kløften er kort, med bratte sidekanter. Munningen av kløfta er fylt med løsmasser og det er etablert jordbrukslandskap her. I dag går det ikke elv eller bekk i kløfta. Området er definert ut fra én observert lokalitet (D1). Denne er foreløpig ikke registrert som geosted NGUs kartdatabaser «Geologisk arv» eller «GNIST- Geosteder i Norge og Sverige» i delområdet.

### 4.5.1 Beskrivelse

Lokalitet D1 (**Feil! Fant ikke referanse kilden.**) utgjør to jettegryter. De er ikke hele, men det er observert to motstående sider. Det gir grunn til å anta at de motstående sidene har tilhørt samme jettegryte. Bunnen er fylt med løsmasser. Det kan antas at veggene utgjør to motstående sider av en jettegryte. Jettegrytene er sammenhengende, og det er antatt at de er dannet i samme system. Høyden målt fra dagens terreng er ca. 12 m og diameteren er anslått til 8 og 15 m.



Figur 4-9: Observerte jettegryter i felt i delområde D. Lokaliteten er nummerert D1. Foto: Sweco.

### 4.5.2 Verdivurdering

I området D er det to store jettegryter som henger sammen. Som undervisningsverdi vurderes lokalitet D1 til å ha middels verdi (regional verdi). Jettegryter er relevant for læringsmål og pensum, og lokaliteten er

tydelig og lesbar. Lokaliteten kan bidra til økt forståelse for geologiske prosesser. Det er ikke funnet dokumentasjon på at det er et velkjent geosted, men det vurderes at geostedet har noen identifiserbare kvaliteter (tydelig utforming og størrelse) som kan vise geologiske prosesser. Jettegryten fremstår som estetisk tiltalende og størrelsesmessig imponerende. Det er vurdert at de vil gjøre inntrykk for et allment publikum.

Basert på de tre kategoriene (undervisningsverdi, vitenskapelig verdi og opplevelsesverdi) vurderes delområde D til å ha **middels verdi (regional verdi)**. Det vil si at geostedet har tydelig lesbarhet som bidrar til å øke forståelsen av geologiske prosesser, er relevant for læringsmål eller pensum.

	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Delområde D			▲		

### 4.5.3 Påvirkning

Delområde D ligger nedenfor et område der det ønskes å anlegge et jordbruksareal for å erstatte tapt areal fra utbygging av trafostasjonen. Da må området ovenfor kløften fylles opp med masser, og med anbefalt skråningshelning vil jettegrytene fylles med masser. Alternativ 2 vil kunne medføre at jettegrytene forsvinner fra fremtidig terreng. Påvirkningen for alternativ 2 vurderes som **sterkt forringet**.

	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet
Delområde D					▲

I alternativ 1 er ikke oppfyllingen for jordbruksareal med, dermed vil ikke alternativ 1 påvirke delområde D.

## 5 Konsekvenser

### 5.1 Vurdering av konsekvens for hvert delområde

For å vurdere konsekvensen av tiltaket er konsekvensviften fra Miljødirektoratets veileder M-1941 benyttet. I **Feil! Fant ikke referanseilden.** er vurderingen av verdi og påvirkning oppsummert, sammen med konsekvensen per delområde.

Tabell 5-1: Alternativ 0 (referansealternativet) har per definisjon ingen påvirkning og derfor heller ingen konsekvens. Tabellen oppsummerer verdisetting og påvirkning for alternativene, samt konsekvensgraden.

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens	Begrunnelse konsekvens
Delområde A	Noe verdi (lokal verdi)	Alt. 1: Noe forringet. Alt. 2: Noe forringet.	Alt. 1: Ubetydelig miljøskade (0). Alt. 2: Ubetydelig miljøskade (0).	Det er vurdert at delområde A vil bli påvirket av utbedringen av vei inn til trafostasjonen. I dag ligger jettegrytene nærme veien, og når veien skal utvides må det enten lages en veiskjæring eller fylles opp. Dette kan føre til at området kan oppleve noe skjæmmende påvirkning i den helhetlige geologiske karakteren for delområdet. Området har



				blitt vurdert til noe verdi (lokal verdi) og noe forringet med alternativ 1 og 2. Med noe verdi og noe forringet vurderes alternativ 1 og 2 å gi ubetydelig miljøskade (0).
Delområde B	Middels verdi (regional verdi)	Alt. 1: Uten betydning. Alt. 2: Uten betydning.	Alt. 1: Ubetydelig miljøskade (0). Alt. 2: Ubetydelig miljøskade (0)	Området har blitt vurdert til middels verdi (regional verdi) og ingen påvirkning. Med middels verdi og ingen påvirkning vurderes alternativ 1 og 2 å gi ubetydelig miljøskade (0).
Delområde C	Noe verdi (lokal verdi)	Alt. 1: Sterkt forringet. Alt. 2: Sterkt forringet.	Alt. 1: Noe miljøskade (-). Alt. 2: Noe miljøskade (-).	Alternativ 1 og 2 fører til at kløften med kartlagte jettegryter blir fylt helt igjen. Dette fører til at jettegrytene forsvinner helt. Området har blitt vurdert til noe verdi (lokal verdi) og sterkt forringet. Med noe verdi og sterkt forringet vurderes alternativ 1 og 2 å gi noe miljøskade (-).
Delområde D	Middels verdi (regional verdi)	Alt. 1: Uten betydning. Alt. 2: Sterkt forringet.	Alt. 1: Ubetydelig miljøskade (0). Alt. 2: Betydelig miljøskade (--).	I alternativ 1 vil ikke jettegrytene bli fylt igjen for å bli brukt til jordbruksarealer. For alternativ 1 har området blitt vurdert til middels verdi og ingen påvirkning, som gir konsekvensen ubetydelig miljøskade (0).  I alternativ 2 vil det føre til at jettegrytene blir fylt igjen på grunn av den nødvendige fyllingsskråning i forbindelse med overliggende jordbrukslandskap. Det vil føre til at jettegrytene i stor grad forsvinner. Med middels verdi og sterkt forringet vurderes alternativ 2 å gi betydelig miljøskade (--).

## 5.2 Samlet vurdering av konsekvenser

Det er videre gjort en vurdering av samlet konsekvens for området ved å sette sammen vurderingene for hvert enkelt delområde. Dette er gjort for alternativ 1 og 2. **Feil! Fant ikke referanseilden.** viser samlet konsekvens for alternativ 1 og **Feil! Fant ikke referanseilden.** viser samlet konsekvens for alternativ 2. Samlede virkninger for naturmangfold skal også bli sett i lys av virkninger fra allerede gjennomførte, vedtatte eller godkjente planer og tiltak i området.

Tabell 5-2: Samlet vurdering av konsekvenser for alternativ 1. Her er de fire delområdene satt sammen for å gi en samlet vurdering.

Delområder/konsekvens	Svært stor negativ	Stor negativ	Middels negativ	Noe negativ	Ubetydelig	Positiv	Stor positiv
Delområde A					0		
Delområde B					0		
Delområde C				-			
Delområde D					0		
Samlet vurdering alternativ 1	Ubetydelig konsekvens						

Tabell 5-3: Samlet vurdering av konsekvenser for alternativ 2. Her er de fire delområdene satt sammen for å gi en samlet vurdering.

Delområder/konsekvens	Svært stor negativ	Stor negativ	Middels negativ	Noe negativ	Ubetydelig	Positiv	Stor positiv
Delområde A					0		
Delområde B					0		
Delområde C				-			
Delområde D			--				
Samlet vurdering alternativ 1	Noe negativ konsekvens						

Det er ikke kjent at jettegrytene omtalt i denne rapporten har vært berørt av tidligere tiltak, som for eksempel veiutbygging eller utsatt for inngrep i forbindelse med jordbruk.

For alternativ 1 er det funnet få konflikter som vil føre til vesentlig endringer for det geologiske mangfoldet i området. Alternativet kommer til å påvirke jettegrytene (noe verdi) i kløften (delområde C), men det er vurdert at konsekvensene for geologisk arv innenfor det samlede området er ubetydelig.

For alternativ 2 er det funnet et delområde som vil oppleve større negative konsekvenser. Ingen av delområdene har de høyeste konsekvensgradene, to delområder har fått ubetydelig konsekvens, et delområde har fått noe negativ konsekvens og et delområde har fått middels negativ konsekvens. Den samlede konsekvensvurderingen for hele området er vurdert til noe negativ konsekvens.

Av alternativ 1 og 2 er alternativ 1 er rangert som det alternativet som gir minst konsekvens for jettegrytene i området hvis det skal utføres tiltak. Alternativ 2 vil føre til mer endringer for geologisk mangfold i området enn alternativ 1. Alternativet som gir færreste endringer er nullalternativet.

## 6 Usikkerheter

I felt ble diameter og høyde for hver jettegryte notert. Flere av jettegrytene var halve eller kvarte, og gjorde det utfordrende å anslå opprinnelig diameter. Bunnen i jettegrytene var fylt med løsmasser, som gjorde det utfordrende å anslå dybde. Dette kan utgjøre en usikkerhet i verdivurderingen.

Deler av kartleggingsområdet befinner seg i områder dekket med skog, vegetasjon og løsmasser. Skog og vegetasjon kan føre til at geologiske fenomener blir mindre tydelige i landskapet. Dette kan utgjøre en usikkerhet i kartleggingen av jettegrytene.

Databasen «Geologisk arv» ble benyttet for å undersøke allerede registrerte jettegryter. Det er ikke gjort registreringer av andre landskapsformer eller naturtyper enn jettegryter i databasen. Det er opplyst fra NGU at databasen «Geologisk arv» er ufullstendig og at det kan finnes viktige geosteder som ikke er registrert der. NGU jobber med å oppdatere og utvikle databasen videre. Det må påpekes at dette kun er jettegryter som er vurdert. Det kan dermed ikke utelukkes at det finnes andre verdier knyttet til geologisk mangfold i området.

Det er ikke kjent at jettegrytene omtalt i denne rapporten har vært berørt av tidligere tiltak. Det er blant annet kjørbare veier inntil flere lokaliteter og jordbruksområder inn i flere av jettegrytene. Om veikjøringen ved delområde A er naturlig eller ikke, er ikke kjent på nåværende tidspunkt. Det er heller ikke kjent om jordbrukslandskapet som ligger inn i jettegrytene i delområde D er lagt på løsmasser som naturlig fyller igjen jettegryten. Dette kan være en usikkerhet for den samlede vurderingen av konsekvenser.

## 7 Forslag til skadeforebyggende tiltak

Her foreslås skadeforebyggende tiltak som kan bidra til å redusere risiko og konsekvens for geologisk mangfold i forbindelse med tiltaket.

- En plan for anleggsaktivitet og marksikringsgrense kan sikre jettegrytene i anleggsfasen.
- Unngå å benytte overskuddsmasser til å flate ut topografi. I stedet kan det vurderes å gjenbruke massene til nyttige formål, og etablere ny topografi med massene.
- Hvis det blir aktuelt å anlegge jordbruksarealer på oversiden av kløfta i delområde D, kan det etableres en støttemur som reduserer behovet for å fylle masser inn i jettegrytene.
- Dersom det skal etableres veiskjæringer eller -fyllinger langs veien i delområde A, kan skråningsvinkel etableres så bratt som mulig, og ev. suppleres med støttemur, slik at jettegrytene påvirkes i minst mulig grad.
- Veien kan plasseres slik at den ikke har noe påvirkning på jettegrytene i dette området.

## Referanser

- Angvik, T. L., Dahl, R., Erikstad, L., & Heldal, T. (2020). *Metode for verdisetting av geologisk mangfold i Miljødirektoratets KU-veileder*. Norges Geologiske Undersøkelse.
- Erikstad, L., Husteli, B., Dahl, R., & Heldal, T. (2018). *Jettegryte, Landform. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (01.06.2023) fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/206>.*
- Miljødirektoratet. (2021). *Veileder M-1941 Konsekvensutredning for klima og miljø*. Hentet fra Miljødirektoratet: <https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger>
- Solbakk, T., Angvik, T. L., Dahl, R., Heldal, T., & Asly, K. A. (2021). *NGU tar landets geologiske mangfold på alvor*. Hentet fra GEO365.no : <https://geo365.no/ngu-tar-landets-geologiske-mangfold-pa-alvor/>