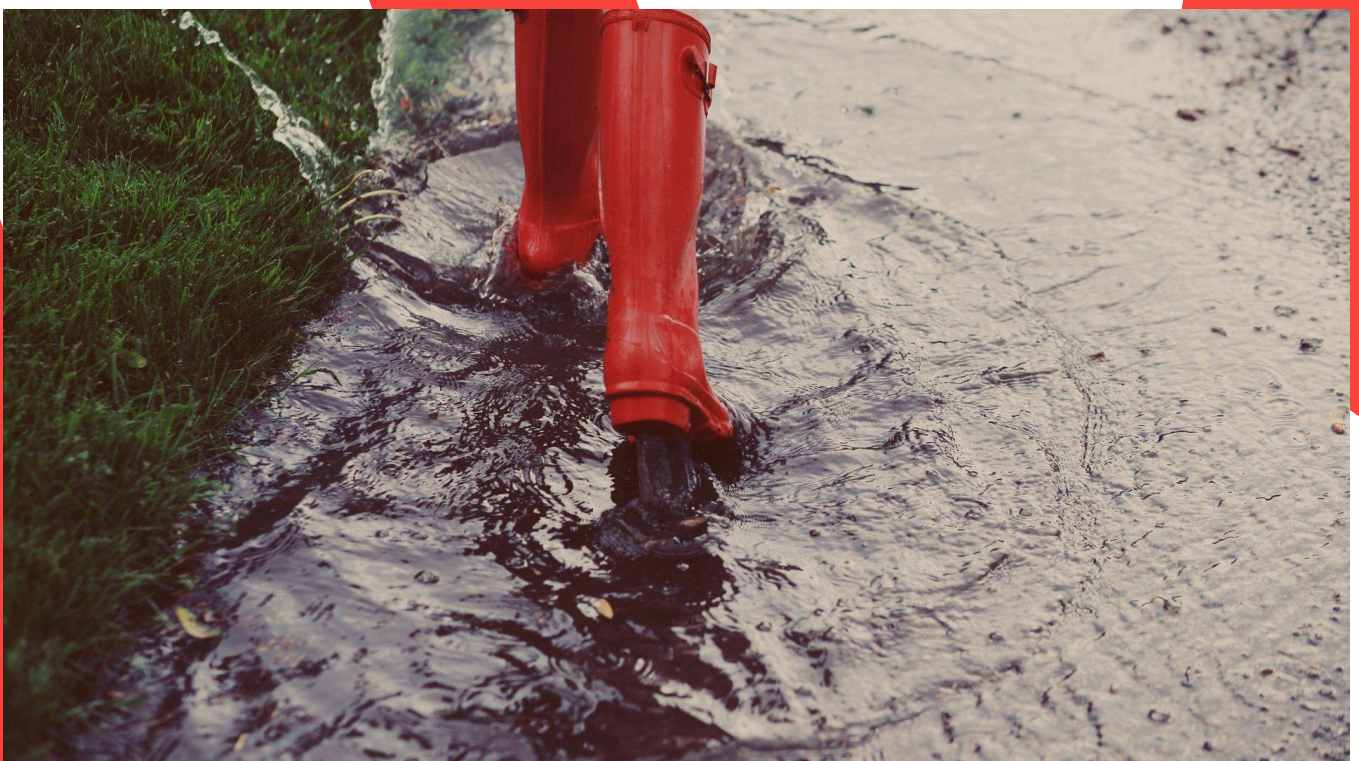




Energeia

# Fagkyndig vurdering syredannende berg

26.03.2026





Med mindre annet er skriftlig avtalt, tilhører alle rettigheter til dette dokument **WSP Norge AS**.

Innholdet – eller deler av det – må ikke benyttes til andre formål eller av andre enn det som fremgår av avtalen. WSP Norge har intet ansvar hvis dokumentet benyttes i strid med forutsetningene. Med mindre det er avtalt at dokumentet kan kopieres, kan dokumentet ikke kopieres uten tillatelse fra WSP Norge.



## NOTAT

<b>Oppdragsnavn:</b>	Fagkyndig vurdering av syredannende bergarter		
<b>Oppdragsgiver:</b>	Energeia AS		
<b>Kontaktperson:</b>	Ingar Vatne		
<b>Emne:</b>	Syredannende bergarter		
<b>Dokumentkode:</b>	NO-PRO-53290		
<b>Ansvarlig enhet:</b>	EE Ytre Miljø og Geo	<b>Utført av:</b>	Bernt Kristian Vik og Alexandra Treimo
<b>Tilgjengelighet:</b>	Åpen	<b>Dato:</b>	24.03.2026

### SAMMENDRAG:

WSP Norge AS er engasjert av Energeia AS for å utføre en fagkyndig vurdering av syredannende bergarter i forbindelse med utbygging av solcellepark på Gjøvik, i tråd med vilkår fastsatt av NVE. Rapporten gir en konkret vurdering av grunnforholdene og beskriver hvordan masser med potensielt syredannende egenskaper skal håndteres innenfor de gitte rammene.

Vurderingen er basert på eksisterende miljøtekniske grunnundersøkelser utført av VSO Consulting AS, geologisk informasjon fra offentlige databaser og tilgjengelig dokumentasjon. Det er ikke utført egne feltundersøkelser som en del av denne rapporten.

Undersøkelsene viser at det forekommer bergarter med varierende syredannende potensial i området. Enkelte analyser indikerer høyt potensial for syredannelse kombinert med ugunstige Fe:S-forhold, og berggrunnen har generelt svært lav nøytraliserende evne. I tillegg er det registrert forhøyede nivåer av uran, noe som videre understøtter forekomst av svartskifer/alunskifer.

Det er identifisert stedlige morenemasser, som kan ha gode bufrende egenskaper. Disse massene bør benyttes aktivt i anleggsarbeidene, blant annet ved gjenbruk i grøfter og ved legging av kabler, for å redusere risiko for sur avrenning.

Geotekniske grunnundersøkelser viser at løsmassedekket i hovedsak består av morenemasser under et relativt tynt lag med organiske masser, der morene påtreffes fra ca. 0,3–0,4 m under terreng og nedover. Berggrunn er påtruffet i fem av ti prøvesjakter, på dybder mellom ca. 0,8 og 2,0 m under terreng, mens øvrige sjakter ikke viser berggrunn ned til ca. 2,0 m (VSO Consulting AS, 2025). Dette indikerer at mektigheten av morenemassene generelt er betydelig, og at direkte kontakt med berggrunn forventes å være begrenset til enkelte lokale områder.



Det er i dette dokumentet fremlagt en tiltaksplan for hvordan anlegget skal bygges uten å føre til forurensing ved avdekning av syredannende bergarter. Det er viktig å presisere at anlegget skal etableres på en måte som unngår inngrep i skifer/berggrunn. Fundamentering skal skje i jordmasser, og ikke i berg. Det samme gjelder etablering av grøfter, hvor stedlige, ikke-sulfidholdige masser (silt-/morenemasser) skal benyttes.

Dersom man likevel avdekker alunskifer under arbeidene, skal dette håndteres i henhold til etablerte rutiner, inkludert masseseparering, innkapsling (for eksempel med betong ved punktvis treff), midlertidig tildekking, prøvetaking og transport til godkjent mottak. Dette er nærmere beskrevet i den tilhørende tiltaks- og beredskapsplanen.

Samlet sett viser vurderingen at forsvarlig håndtering av sulfidholdige masser krever særskilte tiltak, systematisk oppfølging og tydelig ansvarsdeling mellom byggherre og totalentreprenør. Den forenklede tiltaksplanen i rapporten beskriver prosedyrer som vil minimere miljømessig risiko i anleggsfasen.



## INNHOILDSFORTEGNELSE

1.	Innledning.....	6
1.1.	Datagrunnlag og avgrensning.....	6
2.	Geologiske forhold og tidligere undersøkelser.....	6
2.1.	Geologiske forhold.....	6
2.2.	Løsmasser, mektighet og dybde til berggrunn.....	6
2.3.	Tidligere undersøkelser.....	7
2.4.	Samlet faglig vurdering.....	8
3.	Tiltaksplan og ansvarsfordeling.....	8
3.1.	Byggherrens ansvar overfor totalentreprenør.....	8
3.2.	Tiltaksplan.....	8
3.3.	Massehåndtering.....	10
4.	Referanser.....	11



## 1. INNLEDNING

WSP Norge AS er engasjert av Energeia for å utforme en fagkyndig vurdering av syredannende bergarter i forbindelse med utbygging av solcellepark på Gjøvik. Planlagte arbeider som kan komme i konflikt syredannende bergarter er fundamentering, som kan svekke stabiliteten til trafoen, og ved fundamentering av solcelleelementene, men også utgjøre en miljørisiko ved avrenning. Denne rapporten presenterer en fagkyndig vurdering av hvordan potensielt syredannende bergarter, inkludert alunskifer, innenfor planområdet skal behandles slik at dette ikke vil medføre miljøskade ved utbygging av det planlagte solcelleparken på Gjøvik.

De miljøgeologiske undersøkelsene som er gjennomført på planområdet viser at det er potensial for syredannende bergarter i berggrunnen på Seval Skog, herunder alunskifer. Dette innebærer at håndtering av masser og valg av konstruksjonsmetoder må planlegges og gjennomføres på en måte som reduserer risiko for sur avrenning og miljøskade. Det er derfor nødvendig med en overordnet plan som beskriver hvordan byggherre ivaretar sitt ansvar overfor totalentreprenør i anleggsfasen.

### 1.1. DATAGRUNNLAG OG AVGRENSNING

Identifisering og kartlegging av potensielt syredannende bergarter innenfor planområdet er basert på eksisterende datagrunnlag og utførte miljøtekniske grunnundersøkelser. Denne rapporten inneholder ingen egne felt- eller laboratorieanalyser, men er en faglig sammenstilling og vurdering av tilgjengelig dokumentasjon. Det vises særlig til Miljøtekniske grunnundersøkelser – Seval skog solkraftverk utført av VSO Consulting AS (2025).

## 2. GEOLOGISKE FORHOLD OG TIDLIGERE UNDERSØKELSER

### 2.1. GEOLOGISKE FORHOLD

Offentlig tilgjengelige databaser fra Norges geologiske undersøkelse (NGU) viser at planområdet ligger innenfor et område med registrert forekomst av leirskifer og alunskifer, samt innenfor sone med særlig høy radonaktshet. Dette indikerer tilstedeværelse av bergarter som kan ha syredannende egenskaper (Norges geologiske undersøkelse, u.å.-a, u.å.-b).

### 2.2. LØSMASSER, MEKTIGHET OG DYBDE TIL BERGGRUNN

Geotekniske grunnundersøkelser utført ved prøvegraving på Seval skog omfatter totalt ti prøvesjakter fordelt over planområdet. Prøvesjaktene er gravd ned til ca. 2,0 m under terreng. Undersøkelsene er utført i forbindelse med prosjektering av Seval skog solkraftverk, og er dokumentert i Geotekniske grunnundersøkelser – Seval skog solkraftverk (VSO Consulting AS, 2025).

Undersøkelsene viser at løsmassedekket i området i hovedsak består av morenemasser under et relativt tynt lag med organiske masser. Organiske masser er gjennomgående påtruffet ned til ca. 0,2–0,4 m under terreng, mens morenemasser er påtruffet fra ca. 0,3–0,4 m og nedover.

Morenemassene består av silt, sand, grus, stein og blokk, og er beskrevet som faste (VSO Consulting AS, 2025).



Berggrunn er påtruffet i fem av ti prøvesjakter (sjakt D, E, G, H og K), på dybder mellom ca. 0,8 og 2,0 m under terreng. I de øvrige prøvesjaktene (A, B, C, F og J) er det ikke påtruffet berggrunn ned til ca. 2,0 m (VSO Consulting AS, 2025). Dette indikerer at mektigheten av morenemassene varierer innen planområdet, men at løsmassedekket generelt er betydelig.

Resultatene tilsier at direkte kontakt med berggrunn primært kan forventes i enkelte lokale områder, og ikke som et gjennomgående forhold i planområdet. Der berggrunn er påtruffet, er det observert mørk skifer, vurdert som mulig alunskifer. Dette understøtter vurderingen av at tiltak i størst mulig grad bør tilpasses slik at inngrep begrenses til løsmasser, og at eventuell kontakt med berggrunn håndteres som et særskilt og lokalt forhold (VSO Consulting AS, 2025).

### **2.3. TIDLIGERE UNDERSØKELSER**

I de miljøtekniske grunnundersøkelsene er det gjennomført 18 prøvesjakter fordelt over planområdet. I flere sjakter ble det påtruffet mørk skifer, og det er analysert totalt 10 bergartsprøver kjemisk i henhold til Miljødirektoratets veileder M-310 (Identifisering og karakterisering av syredannende bergarter) (Miljødirektoratet, 2015). Analyseresultatene viser variasjon i syredannende potensial (AP) mellom prøvene.

Enkelte prøver, herunder prøve 6 (sjakt 1.3) og prøve D (sjakt 1.8), viser høyt syredannende potensial (AP) kombinert med Fe:S-forhold mellom ca. 1:1 og 1:2. I henhold til fagrapportene og gjeldende veiledere indikerer dette at en vesentlig andel av svovelet i disse prøvene kan være bundet i sulfidmineraler, og at disse massene har et reelt potensial for syredannelse ved eksponering for luft og vann (Miljødirektoratet, 2015; VSO Consulting AS, 2025). Øvrige prøver viser lavere svovelinnhold og høyere Fe:S-forhold, noe som indikerer lavere eller mer variabelt syredannende potensial innenfor planområdet. Totalt uorganisk karbon (TIC) er rapportert til å være < 0,15 % for alle analyserte prøver. Dette indikerer at massene har svært lavt eller fraværende nøytraliserende potensial (NP). Etter en faglig vurdering anses dette nivået som for lavt og usikkert til å gi et pålitelig grunnlag for bestemmelse av NP, og NP/AP-forhold er derfor ikke lagt til grunn i vurderingen. Vurderingen av syredannende egenskaper baserer seg dermed på AP-verdier, Fe:S-forhold og øvrige geokjemiske indikatorer (Miljødirektoratet, 2015).

Flere av prøvene viser betydelig jernoverskudd. I fagrapportene tolkes dette som at massene i hovedsak består av forvitret eller delvis oksidert alunskifer, der sulfidmineraler allerede er delvis omdannet. Denne tolkningen støttes av både Fe:S-forholdene og observasjoner i felt (VSO Consulting AS, 2025).

Uran er målt i konsentrasjoner som er forhøyet sammenlignet med naturlig bakgrunnsnivå i norsk jord. Selv om verdiene ligger under grenseverdier for radioaktivt avfall, underbygger uraninnholdet tolkningen av at berggrunnen i planområdet består av syredannende svartskifer/alunskifer, i tråd med regionale geologiske forhold og tidligere undersøkelser (Miljødirektoratet, 2015; Norges geologiske undersøkelse, u.å.-b).

Det er også gjort funn av stedege morenemasser med pH i et område rundt 6. Dette gir potensiale for bufrende egenskaper, men det foreslås at dette undersøkes nærmere ved behov for mer informasjon.



## 2.4. SAMLET FAGLIG VURDERING

Samlet viser de miljøtekniske grunnundersøkelsene at det innenfor planområdet forekommer syredannende bergarter i berggrunnen, med dokumentert variasjon i syredannende potensial mellom prøvene. Disse forholdene må legges til grunn for videre planlegging, særlig med hensyn til massehåndtering og risikoreduserende tiltak i anleggsfasen (VSO Consulting AS, 2025). Samtidig finnes det morenemasser som er mer basiske og som kan være gunstige til å redusere sur avrenning dersom dette skulle oppstå.

Prosjektet omfatter arbeid i et område med mulig forekomst av syredannende bergarter. Dersom tiltak treffer på sulfidholdig berg, kan dette medføre risiko for syredannelse dersom massene eksponeres for luft og vann (Miljødirektoratet, 2015). Fundamenteringsarbeider, inkludert eventuelle borede eller støpte løsninger, utgjør derfor et særskilt risikoelement. Det er verdt å merke seg at det ikke er planlagt fundamentering i berg.

Fundamentering av selve solkraftverket (fundamentstrukturer, pæler og jordskruer) vil foregå uten utskifting av jordmasser og uten at berggrunnen berøres.

Trafobygget innebærer en egen risiko grunnet vekt og lastpåvirkning, og krever trygge og dokumenterte fundamenteringsløsninger dersom berg treffes i grøfter eller ved installasjon. Skråninger, fundamenter og øvrige konstruksjoner vurderes som risikoer som må håndteres gjennom tydelige krav til entreprenørens prosedyrer og oppfølging.

## 3. TILTAKSPLAN OG ANSVARFORDELING

### 3.1. BYGGHERRENS ANSVAR OVERFOR TOTALENTREPRENØR

Denne vurderingen danner grunnlaget for en overordnet plan som tydeliggjør byggherrens ansvar. Totalentreprenør skal følge planens krav til identifisering, håndtering og disponering av masser, og skal etablere nødvendige prosedyrer, dokumentasjon og kontrolltiltak som sikrer at syredannende bergarter håndteres på en miljømessig forsvarlig måte.

Byggherre vil påse at planen inngår i entreprenørens gjennomføringsstrategi og at risikoreduserende tiltak implementeres i alle faser av anleggsarbeidet.

### 3.2. TILTAKSPLAN

Tiltaksplanen beskriver hvordan identifiserte risikoer knyttet til syredannende bergarter skal håndteres i anleggsfasen. Planen operasjonaliserer de faglige vurderingene som fremkommer i rapporten og tydeliggjør hvilke krav byggherre stiller til totalentreprenør for å sikre miljømessig forsvarlig gjennomføring av arbeidet. Planen bør sees i sammenheng med etablert rutine for kalking ved store nedbørmengder, se vedlegg «Jordbruksfaglig vurdering av jorderosjon, overflateavrenning og tiltak for å styrke naturmangfold i Seval skog».

Syredannende bergarter, herunder alunskifer, kan gi betydelig risiko for sur avrenning dersom massene eksponeres for luft og vann. For å forebygge dette er det avgjørende at alle aktiviteter som kan medføre kontakt med sulfidholdige masser identifiseres, vurderes og styres gjennom konkrete



prosedyrer. Tiltaksplanen angir hvilke aktiviteter som kan utløse risiko, hvilke vurderinger som ligger til grunn, hvilke tiltak som skal iverksettes, samt ansvar og status for gjennomføring.

Planen skal implementeres i entreprenørens gjennomføringsstrategi og inngå som del av prosjektets miljøoppfølgingsprogram. Totalentreprenør skal etablere nødvendige rutiner, dokumentasjon og kontrolltiltak for å sikre etterlevelse. Byggherre følger opp at tiltakene gjennomføres i tråd med kravene i denne rapporten.

Tabell 1: Oversikt over identifiserte aktiviteter i anleggsfasen som kan berøre masser med syredannende egenskaper.

Aktivitet	Vurdering	Tiltak	Ansvar	Status
Masseutskiftning rene masser	Kan forekomme ved etablering av grøfter, fundamenter og kabeltrasèer	Rene masser holdes adskilt fra masser med mulig syredannende potensial. Masser disponeres i tråd med byggherres instruks og entreprenørens masseplan.	Anleggsleder	Kontinuerlig
Planering/massehåndtering (internt i tiltaksområdet)	Det forventes ikke å påtreffe berggrunn ved planeringsarbeidene. Dersom dette likevel skjer, skal berggrunnen håndteres slik at blottlegging unngås, for å forebygge oksidasjon og potensiell sur avrenning.	Eventuelt påtruffet berg tildekkes eller forsegles på egnet måte i forbindelse med gjennomføring. Håndtering avklares som del av anleggsarbeidene i tråd med gjeldende krav og føringer.	Anleggsleder	Kontinuerlig
Utkjøring av masser med syredannende potensiale	Kan forekomme, jf. påviste sulfidholdige lag i flere sjakter	Prøvetaking (representative stikk) og innsending i forseglet og merket rilsanpose til akkreditert laboratorium. Mistenkte masser legges direkte i container og tildekkes. Dersom analyser bekrefter syredannende bergart, leveres massene til godkjent deponi iht. avfallsforskriften og deponiets mottakskrav.	Anleggsleder	Kontinuerlig
Fundamentering på berg	Kan forekomme om det er mindre løsmasser en tenkt	Avklare om det er alunskifer og om man må gjøre tiltak. Tiltak ved	Anleggsleder	Kontinuerlig

		alunskifer er forsegling for å forhindre vann og luft tilgang. Oversikt over tiltak finnes i «Bygging på alunskifer og andre svarte og grå leirskifere, RIF, 2019».		
Fundamentering av solcellestrukturer i løsmasser	Fundamenteringsløsning som ikke kommer i kontakt med syredannende berggrunn	Ingen tiltak da det ikke er kontakt med syredannende berggrunn.	Anleggsleder	Kontinuerlig
Sprenging og/eller pigging	Lite sannsynlig, da prosjektet ikke planlegger berginngrep	Dersom sprenging likevel blir nødvendig, skal masser vurderes for syredannende potensial. Eventuelle sulfidholdige sprengsteinsmasser skal håndteres som syredannende masser og transporteres til godkjent deponi.	Anleggsleder i samråd med miljørådgiver	Ikke aktuelt/ved behov
Funn av masser med mistanke om uforutsett forurensing	Kan forekomme under grøfting eller fundamentering	Arbeidet stoppes lokalt. Varsle byggherre og miljørådgiver for vurdering. Massene sikres mot nedbør og avrenning i påvente av beslutning om videre håndtering.	Anleggsleder	Kontinuerlig

### 3.3. MASSEHÅNDTERING

På grunn av egenskapene til syredannende bergarter er det nødvendig med en spesifikk plan for håndtering av eventuelle masser som tas ut i anleggsfasen. Byggherre forventer at volumet av overskuddsmasser blir lavt, men selv små mengder syredannende materiale krever korrekt håndtering for å unngå uønskede miljøeffekter. Masser med potensial for syredannelse skal holdes fysisk adskilt fra andre materialer, og må ikke blandes med rene masser.

Dersom det tas ut alunskifer eller sulfidholdige løsmasser, skal disse lastes direkte på bil og transporteres ut av planområdet. Levering skal skje til godkjent deponi i henhold til avfallsforskriften og deponiets mottakskrav. Det skal tas representative prøver av massene slik at riktige mottakskategorier fastsettes.



Mellomlagring av syredannende bergarter skal i utgangspunktet unngås. Dersom midlertidig lagring er nødvendig, kan uforvitrede bergarter lagres i inntil åtte uker. Forvitrede masser, som typisk har gul utfelling som følge av oksidasjon, skal mellomlagres i lukkede containere.

Ettersom det ikke er planlagt boring i berg, er det ikke behov for tiltak knyttet til forsegling av borehull. Dersom berg likevel påtreffes ved etablering av anlegget, skal det etableres dedikerte betongfundamenter i tråd med prosedyre utarbeidet av byggherre.

#### 4. REFERANSER

- Miljødirektoratet. (2015). *Identifisering og karakterisering av syredannende bergarter* (Veileder M-310). <https://www.miljodirektoratet.no>
- Norges geologiske undersøkelse. (u.å.). *Berggrunnskart*. <https://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>
- Norges geologiske undersøkelse. (u.å.). *Radon aktsomhetskart*. <https://geo.ngu.no/kart/radon/>
- VSO Consulting AS. (2025). *Geotekniske grunnundersøkelser – Seval skog solkraftverk, Gjøvik kommune* (Rapportnr. 25285). Utarbeidet for Energeia Seval Skog AS.
- VSO Consulting AS. (2025). *Miljøtekniske grunnundersøkelser – Seval skog solkraftverk, Gjøvik kommune* (Rapportnr. 25285). Utarbeidet for Energeia Seval Skog AS.
- RIF (2019). *Bygging på alunskifer og andre grå leirskifere* (veileder).