

# Sømna. Biogass

---




---

## Geoteknisk Notat

1023-RIG-N-01-00\_Sømna Biogass UKS



## Geoteknisk notat

|  |  |
|--|--|
| Sømna. Biogass   | Dokumentnr.: 1023-RIG-N-01-00  |
| Sømna kommune  | Dato: 20.02.2023   |
| v/ Ole Bjørn Nilsen  | Antall sider: 2 av 15  |
| Utarbeidet og egenkontroll utført av: Jonas Hjelme<br>Dato: 20.02.2023 |  |
| Kontrollert av: Lars Erik Haug<br>Dato: 06.03.2023                     |  |
| Godkjent av: Jonas Hjelme<br>Dato: 06.03.2023                          |  |

| Rev. Nr. | Dato       | Bakgrunn      | Utført av | Kontrollert av | Godkjent av |
|----------|------------|---------------|-----------|----------------|-------------|
| 00       | 20.02.2023 | Første utgave | JH        | LEH            | JH          |
|          |            |               |           |                |             |

### Sammendrag

GeoKonsept AS er engasjert av Sømna kommune for å foreta en uavhengig kvalitetssikring av vurdering av områdestabilitet. Områdestabiliteten er utredet av Sweco AS.

Vår kontaktperson i oppdraget har vært Ole Bjørn Nilsen.

Detaljer fremgår av notatet.

## Innholdsfortegnelse

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Innledning .....</b>               | <b>4</b>  |
| <b>2. Kontroll .....</b>                 | <b>4</b>  |
| <b>2.1. Gjennomgang av rapport .....</b> | <b>5</b>  |
| <b>3. Kontroll .....</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>4. Konklusjon.....</b>                | <b>14</b> |

---

## 1. Innledning

GeoKonsept AS er engasjert av Sømna kommune for å foreta en uavhengig kvalitetssikring (UKS) iht. NVE 1/2019, i forbindelse med planarbeid for fremtidig biogassanlegg og næringsutvikling i Sømna kommune.

Vurdering av områdestabilitet er utført av Sweco AS.

## 2. Kontroll

Uavhengig kvalitetssikring er utført iht. NVE Kvikkleireveileder 1/2019 (1) og baserer seg på en skjematisk gjennomgang av oversendte dokumenter iht. vedlegg 1 i (1) .

Kontrollen omfatter kun *vurdering av områdestabilitet*, og kontrollerer ikke aspekter rundt geoteknisk prosjektering, slik som f.eks. støttekonstruksjoner, bæreevne, setninger mm.

Følgende lovverk, forskrifter og veiledere gir føringer for det som kontrolleres:

- Lovverk: Plan og bygningsloven
- Forskrifter: TEK17 og SAK10
- Standarder/Veiledninger:
  - DIBK: Veiledninger SAK10/TEK17
  - NS-EN (Eurokoder)
  - NVE 1/2019 Veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred»

Dokumenter omfattet kontroll, er listet opp i tabell 2-1.

Tabell 2-1. Mottatte dokumenter.

| Dokument   | Dato       | Revisjon | Rev. Dato  |
|--|------------|----------|------------|
| 10229972 RIG-R02-A02   | 10.02.2023 | 02       | 01.03.2023 |
| 10230225 RIG_R01_A02 Datarapport grunnundersøkelser                | 08.06.2022 | A02      | 18.01.2023 |
| 10205045GEO-RUT-002- Rutinebeskrivelse for prosjektering etter PBL | 26.03.2021 | 0        | -          |
| Vedlegg samlet   | -          | -        | -          |
| Sjekkliste områdestabilitet  | 14.02.2023 | 01       | -          |
| Sjekkliste dokumentkontroll geoteknikk                             | 14.02.2023 | -        | -          |
| Beskrivelse av kvalitet- og ledelsessystem i Sweco                 | -          | -        | -          |

## 2.1. Gjennomgang av rapport

Prosedyre for kontroll kan sees i tabell 3-1.

Kommentarer i matrisen bruker følgende forkortelser:

- Å (åpent avvik)
- ANM (anmerkning)
- L (lukket)

Dersom kontrollen avdekker punkter som gis åpne avvik (Å), har rådgivende ingeniør geoteknikk (RIG) og tiltakshaver ansvar for å svare ut avviket.

Ved kommentar ANM anses det ikke nødvendig med videre utredning/forklaring av punktet/avsnittet, men er ment som en kommentar RIG bør ta til etterretning for å forbedre kvalitet på fremtidige rapporter/vurderinger.


Sweco sine svar til GeoKonsept sine avvik er markert med rødt i kontrollmatrisen.

---

### 3. Kontroll

Tabell 3-1. Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE 1/2019

| Kommentar/<br>/                           | Beskrivelse  | Kommentar Hjelme AS<br><br>Sweco sine kommentarer i rød  | Status |
|---|--|--|--------|
| <b>1 – Krav til geoteknisk kompetanse</b> |  |  |        |
| 1.1                                       | Fagansvarlig må ha formell kompetanse innen geoteknikk, samt dokumentert erfaring. | Ansvarlig for KS har mer enn 5 års erfaring og Siv.Ing/M.Sc.<br><br><b>Vi har ingen bemerkninger til punktet.</b>  | L      |
| <b>2 – Tiltakskategori</b>                |  |  |        |
| 2.1                                       | Korrekt tiltakskategori  | Det er valgt tiltakskategori K4.<br><br>Biogassanlegget anses falle inn under nærings- og industribygg, og vi er enige i valgt tiltakskategori.<br><br><b>Vi har ingen bemerkninger til punktet.</b> | L      |
| <b>3 – Aktsomhetsområder</b>              |  |  |        |
|   | Eksisterende faresoner   | NVE-atlas viser ingen eksisterende faresoner i området.  | L      |

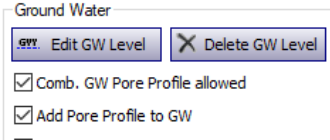
|                          |   |   |   |
|--------------------------|---|---|---|
|                          |   |  <p>Figur 3-1. Utklipp NVE-atlas 20.02.2023</p> <p><b>Vi har ingen bemerkninger til punktet.</b></p>  |   |
| <b>4 – Soneutredning</b> |   |   |   |
| 4.1                      | <p>Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde</p> | <p>Løsneområdet er tegnet opp med bakgrunn i topografi, grunnundersøkelser og berg i dagen. Avgrensning er i all hovedsak gjort med bakgrunn i berg i dagen.</p> <p>Det er tegnet opp tre kritiske snitt, 1, 2 og 3.</p> <p>De tre snittene anses fornuftig plassert og er representative for problemstillingen, men vi stiller spørsmål til hvorfor ikke skråningen fra anleggsveien og ned mot bekken er antatt som kritisk.</p> <p><b>Svar Sweco:</b></p> <p><b>Skråningen fra anleggsveien og ned mot bekken er vurdert. Terrenganalyse viser at denne skråningen er i gjennomsnitt i underkant av 5 m høy. Nærheten til berg i dagen og indikasjon av grovere masser mot den retningen i utførte grunnundersøkelser gjorde at vi så på skråningen som ikke kritisk. Stabilitet er kontrollert etter kommentar og viser tilfredsstillende sikkerhet.</b></p> <p><b>Kommentar GeoKonsept AS:</b></p> <p>Vurdering av aktuelle skråning inkludert i rev02.</p> <p>Kommentar bortfaller og punkt lukkes.</p> | L |

|     |  |  |   |
|-----|--|--|---|
| 4.2 | Befaring   | <p>Befaring er utført, og det ligger ved bilde fra befaringen.</p> <p>Det fremkommer ikke tydelig hvor bildet er tatt, og Sweco kan med fordel vise plassering av foto på kart.</p> <p>Erosjonsforhold er satt til «litt erosjon», men ut fra bildet er det ikke tegn til erosjon tilsvarende «litt erosjon» i 9/2020. Vurderingen at det er «litt erosjon» anses noe konservativ dersom fastsettelsen er gjort ut fra stedet bildet er tatt.</p> <p>Ettersom vurderingen av erosjonsfare er gjort konservativt, anser vi ikke det som et avvik.</p> <p><b>Vi har ingen ytterligere bemerkninger til punktet.</b></p>  | L |
| 4.3 | Gjennomfør grunnundersøkelser                                      | <p>Det er utført grunnundersøkelser som er rapportert i egen datarapport. Plassering av sonderinger og mengde prøvetaking anses tilstrekkelig for å vurdere faresonen.</p> <p><b>Vi har ingen bemerkninger til punktet.</b></p>  | L |
| 4.4 | Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområder | <p>Skredtype er vurdert til retrogressivt på bakgrunn av omrørt skjærfasthet og andel sprøbruddmateriale over kritisk glideflate.</p> <p>Vi anser valg av bruddmekanisme til å være korrekt vurdert.</p> <p>Løснеområdet er enten avgrenset av berg i dagen, grunnundersøkelser eller marin grense (mulighet for marin leire).</p> <p>Omfang av løśnieområdet anses fornuftig og i henhold til veilederen.</p> <p>Utløpsområdet er tegnet opp som 1,5 gang lengden til løśnieområdet. Kontrollmåling viser at utløpsområdet tilsvarer 1,5 ganger løøgneområdet eller mer.</p> <p>Vi er enige i valg av bruddmekanisme samt opptegning av løøgne- og utløpsområde.</p> <p><b>Vi har ingen bemerkninger til punktet.</b></p> | L |



|     |                       |  |   |
|-----|-----------------------|--|---|
| 4.5 | Klassifiser faresoner | <p><b>Faregrad:</b></p> <p>Score for de forskjellige faktorene er godt begrunnet, og vi er stort sett enige i valgt score.</p> <p>Valg av erosjon anses, som tidligere nevnt, noe konservativ.</p> <p>Ødometerforsøk tyder på at OCR kanskje er satt for høyt. Iht. til 9/2020 skal OCR vurderes i nivå med antatt kritisk glideflate. Vi ber Sweco gi en redegjørelse for valg av OCR.</p> <p><b>Svar Sweco:</b></p> <p>Sweco er enig at dette ikke var en konservativ vurdering. Justert til: OCR 1,2-1,5. Ingen effekt på faregrad klassifisering.</p> <p><b>Konsekvens:</b></p> <p>Vi anser faktorer og score for konsekvensklasse riktig satt.</p> <p><b>Risikoklasse:</b></p> <p>Det er ikke beregnet risikoklasse. Dette må utføres.</p> <p><b>Svar Sweco:</b></p> <p>Utført. Risikoklasse 2.</p> <p><b>Kommentar GeoKonsept AS:</b></p> <p>OCR endret og risikoklasse beregnet i rev02. Punkt lukkes</p> | L |
| 4.6 | Tegninger/figurer     | <p>Tegninger og figurer er tydelige, og gir en god oversikt over området.</p> <p>Kritiske snitt har fått annen benevning i figur 13. Ettersom det kun er beregnet i to kritiske snitt, anses det ikke som alvorlig da det er relativt lett å holde oversikten. Vi anbefaler likevel til at kritiske snitt beholder benevning for lesbarhetens skyld gjennom hele dokumentet.</p> <p><b>Vi har ingen ytterligere kommentarer til punktet.</b></p>   | L |

## 5 – Stabilitetsberegninger

|     |  |  |   |
|-----|--|--|---|
| 5.1 | Stabilitetsberegninger for dokumentert sikkerhet iht. krav i TEK17 | <p>Beregningene er utført i GeoSuite og det er utført stabilitetsberegning i to profiler, hvor både rotasjon- og sammensatte glideflater er kontrollert på total- og effektivspenningsbasis.</p> <p>Beregnet stabilitet er tilfredsstillende for robusthet da skråningen med lavest sikkerhetsfaktor ligger utenfor influensområdet til tiltaket.</p> <p>I snitt 1 (A-A') drenert ligger rotasjonspunkt i kanten av søkerammen. Beregnet stabilitet er høy, og vi anser det som sannsynlig at sikkerhet på drenert basis er tilfredsstillende, men vi ber Sweco redegjøre for plassering av søkeramme.</p> <p><b>Svar Sweco:</b></p> <p>Redigert</p> <p>Det kan se ut til at det i de udrenerte beregningene er modellert med grunnvannsnivå, mens det i drenert er modellert med en kombinasjon av grunnvannsnivå og poretrykk. Vi ber Sweco redegjøre for valg av grunnvann/poretrykk i beregningene.</p> <p><b>Svar Sweco:</b></p> <p>Konservativ poreovertrykk vurdering i Geosuite ved bruk av «Add» funksjon. Ved bruk av denne metoden tegnes det en grunnvannstand og så legges til en ekstra poretrykklast. Diskutert med kontrollerende. (tilleggs)</p>  <p>Det mangler skala, eller skala står et stykke unna skjærfasthetsprofiler, noe som gjør det vanskelig å kontrollere om verdiene er iht. tolket skjærfasthet.</p> <p><b>Svar Sweco:</b></p> <p>Redigert</p> <p><b>Kommentar GeoKonsept:</b></p> | L |
|-----|--|--|---|

|     |             |   |   |
|-----|-------------|---|---|
|     |             | Våre spørsmål er svart ut i tekst samt beregninger er redigert. Vi har ingen ytterligere kommentarer. Punkt lukkes.   |   |
| 5.2 | Lagdeling   | <p>Lagdelingen fremstår stort sett fornuftig satt, men utkilingen av sprøbruddleira i snitt 1 (A-A') er ikke nødvendigvis konservativ. Vi ber Sweco redegjøre for avgrensningen av sprøbruddleire i profilet.</p> <p><b>Svar Sweco:</b></p> <p>Manglende figur/beskrivelse. Det er observert fjell i dagen veldig nær snittet, noe som indikerer bratt utkiling av sprøbruddleira. Figur og tegning er redigert for å vise mer nøyaktig lagdeling.</p> <p><b>Kommentar GeoKonsept:</b></p> <p>Lagdeling endret i revidert notat. Vår kommentar er hensyntatt. Punkt lukkes.</p>   | L |
| 5.3 | Skjærstyrke | <p>Skjærstyrke er i hovedsak tolket fra CPTu-sonderinger for profil 1 (A-A'). For profil 2 (B-B') er den antatt konservativt til 20kPa.</p> <p>Tolkning av skjærfasthet fra CPTu har mange «knekkpunkter» (S3), og i profil 2 hvor S3 ligger, er det uansett brukt konstant <math>S_u=20\text{kPa}</math>.</p> <p>For profil 1 er det kun lagt ved en CPTu-tolkning, men parametere fra borpunkt 4 er også brukt i beregningen.</p> <p>Valgt <math>S_u</math>-profil i S5 ligger en del høyere enn treksialforsøk og konus.</p> <p><b>Svar Sweco:</b></p> <p>Su-profil er justert ned for å være mer konservativ. Som diskutert er treks fra pkt. 101 benyttet grovt ved kalibrering av nærliggende CPTu i pkt. S5. Stabilitet er fortsatt tilfredsstillende.</p> | L |

|     |                                       |   |   |
|-----|---------------------------------------|---|---|
|     |                                       | <p>Vi kan ikke se at treaksialforsøk i borpunkt 101 er nevnt i notatet. Forsøket viser at man har en lavere skjærfasthet enn hva som er brukt i beregningene.</p> <p>Vi ber Sweco redegjøre for valg av Su-profiler basert på CPTu og data fra laboratorieundersøkelsene.</p> <p><b>Kommentar GeoKonsept:</b></p> <p>Vi er enige i ny Su-profil. Punkt lukkes.</p>  |   |
| 5.4 | Laster                                | <p>Det er ikke brukt terreng- eller andre laster i beregningene.</p> <p>Vi er enige i at det ikke skal brukes laster i profil B, men stiller spørsmål til hvorfor det ikke skal inkluderes trafikklaster i stabilitetsberegning i snitt 1 (A-A').</p> <p>Veien går riktignok ikke nøyaktig der hvor snittet er lagt, men en eventuell trafikklaster vil påvirke stabiliteten negativt uavhengig om veien går normalt eller på langs av høydekontene.</p> <p>Vi ber Sweco redegjøre for hvorfor det ikke er hensiktsmessig med last i snitt 1, og viser også til punkt 4.1 i dette dokumentet.</p> <p><b>Svar Sweco:</b></p> <p>Trafikklaster er inkludert i kontroll av stabilitet for skråning ned fra anleggsveien mot bekken, og viser neglisjerbare effekt. Det er vurdert at det ikke er behov for trafikklaster i snitt A-A'.</p> <p><b>Kommentar GeoKonsept:</b></p> <p>Trafikklaster på eleveskråning sjekket ut. Punkt lukkes.</p> | L |
| 5.5 | Beregningsresultat; lokal skjærsirkel | <p>Det er generelt slake naturlige skråninger, og lokale skjærsirkler antas å ikke være kritiske i opptegnede kritiske snitt.</p> <p>Vi viser ellers til punkt 4.1 angående mulig kritisk skråning fra anleggsvei og ned mot elv/bekk.</p> <p><b>Svar Sweco:</b></p>  | L |

|   |   |   |    |
|---|---|---|----|
|   |   | <p>Skråningen ned fra anleggsveien mot bekken er kontrollert og tilfredsstillende.</p> <p><b>Kommentar GeoKonsept:</b></p> <p>Vi anser våre spørsmål angående lokalstabilitet som svart ut. Punkt lukkes.</p>   |    |
| <b>6 – Krav til sikkerhet</b>                   |   |   |    |
| 6.1   | Krav til sikkerhet  | <p>Tiltaket ligger utenfor influensområdet til faresonen, og beregnet sikkerhet er tilfredsstillende.</p> <p>Vi holder likevel punktet åpent frem til avvik i punkt 4.1, 5.1-5.5 er svart ut.</p> <p><b>Kommentar GeoKonsept:</b></p> <p>Øvrige avvik lukket i rev02, punkt lukkes.</p> | L  |
| 6.2   | Erosjon   | Se kommentarer i punkt 3.5.   | L  |
| 6.3   | Topografiske endringer og/eller bruk av lette masser, eventuelt grunnforsterkning | Utenfor influensområdet.  | IR |
| 6.4   | Skråninger utenfor influensområdet til tiltaket                                   | <p>Hele tiltaket ligger utenfor influensområdet til faresonen.</p> <p><b>Vi har ingen bemerkninger.</b></p>   | L  |
| <b>7 – Bygge- og sikringstiltak i faresoner</b> |   |   |    |
| 7.1   | Behov for sikringstiltak  | Foreløpige beregninger viser at det ikke er behov for sikringstiltak, men vi holder punktet åpent frem til åpne avvik i 4.1, 5.1-5.5 er svart ut.   | L  |

|                                     |   |  |   |
|-------------------------------------|---|--|---|
|                                     |   | <b>Kommentar GeoKonsept:</b><br>Øvrige avvik lukket i rev02, punkt lukkes. |   |
| <b>8 – Innmelding og arkivering</b> |   |  |   |
| 8.1                                 | Grunnundersøkelse<br>r meldes inn til<br>NADAG                    | Ikke vurdert   | - |
| 8.2                                 | Nye faresoner<br>meldes inn<br>gjennom NVEs<br>innmeldingsløsning | Ikke vurdert   | - |

#### 4. Konklusjon

Det ble funnet avvik ved enkelte punkter i første revisjon av vurderingen. Spørsmål til rev01 anses tilfredsstillende svart ut, og tidligere åpne punkter er lukket i rev02.

Vurderingen av områdestabilitet er ellers ryddig og følger i stor grad prosedyren i NVE 1/2019.