

# KU-RAPPORT NR.14

REV. 01

Oppdrag:

**NYTT HOVEDRENSEANLEGG, LIER KOMMUNE****Til konsekvensutredning**

## SKREDFARE

Dato 2022-12-09



Rambøll  
Erik Børresens allé 7  
Pb 113 Bragernes  
NO-3001 DRAMMEN

T +47 32 25 45 00  
Epost [drammen@ramboll.no](mailto:drammen@ramboll.no)  
[www.ramboll.no](http://www.ramboll.no)

Utført: Kristoffer Knoph Aamodt  
Kontrollert: Trude Ørbech  
Godkjent: Trude Ørbech

Forsidebilde: Rambøll

## Sammendrag

Rambøll har på oppdrag for Lier VVA KF utarbeidet forprosjekt og reguleringsplan med KU for nytt Lier renseanlegg på Gullaugodden. Eksisterende Linnes renseanlegg må øke hydraulisk kapasitet og bygges ut i henhold til nye rensekraav. Det planlegges å etablere et kommunalt renseanlegg i berg, med tilhørende adkomst, parkering og øvrig uteareal, ved Gullaugfjellet i Lier kommune.

Grunnforholdene for utenomhus konstruksjoner består hovedsakelig av bløt til middels fast leire, stedvis kvikk, noe som medfører krav til utredning av områdestabilitet iht. NVE veileder 1/2019.

Planlagt utbygging kan gjennomføres iht. retningslinjene gitt i NVE veileder 1/2019 ved bruk av lette masser og motfyllinger. Motfyllingene fører til at tiltaket krever litt mer areal (ca. 10m i utstrekning mot Engersandbukta) i reguleringsplanen. Lette masser innarbeides i veg/GS-fyllinger.

I forbindelse med utredningen er dagens kvikkleiresone 321 Gullaug utvidet til å omfatte utbyggingsområdet for renseanlegget.

Steinsprang er vurdert av ingeniørgeolog i temanotat 13.

Revisjon 01 inneholder endringer etter revisjon av geoteknisk fagrapport (ID.14) med endringer som svar på innsigelser fra NVE og statens vegvesen. Endringene er markert med revisjonslinje i venstre marg. Endringene som gjelder denne rapporten omfatter:

- Bekreftelse fra SVV på at dagens veg er etablert ved bruk av skumglass, og ikke EPS-plater som først forutsatt.
- Oppdatert beskrivelse av datarapport etter supplerende grunnundersøkelser ved påhuggsområdet.
- Oppdatert beskrivelse av stabiliserende tiltak for veg 23 000, som følge av skumglass i dagens vegfylling.
- Oppdatert figur med nødvendige tiltak for gjennomføring av utenomhuskonstruksjoner for kommunalt anlegg (Figur 6).
- Oppdatert beskrivelse av oppfølgende undersøkelser basert på konklusjoner fra vurdering av faren for steinsprang i temanotat 13.

## Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Innledning .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Fra planprogrammet .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Avgrensning av temaet .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Datagrunnlag og metode .....</b>	<b>4</b>
<b>5. Overordnede planer og mål .....</b>	<b>4</b>
<b>6. Situasjon og verdi .....</b>	<b>5</b>
6.1 Topografi .....	5
6.2 Løsmasser .....	5
6.3 Berg .....	6
6.4 Utførte grunnundersøkelser .....	6
<b>7. 0-alternativet .....</b>	<b>9</b>
7.1 Nytt renseanlegg på Gullaug for hele Lier kommune .....	9
7.2 Nytt renseanlegg på Gullaug for drammensregionen .....	9
<b>8. Tiltaket og omfang .....</b>	<b>9</b>
<b>9. Konsekvens .....</b>	<b>9</b>
<b>10. Avbøtende tiltak .....</b>	<b>10</b>
<b>11. Oppfølgende undersøkelser .....</b>	<b>11</b>

### 1. Innledning

Det planlegges å etablere et kommunalt renseanlegg i berg, med tilhørende adkomst, parkering og øvrig uteareal, ved Gullaugfjellet i Lier kommune. Grunnforholdene for utenomhus konstruksjoner består hovedsakelig av bløt til middels fast leire, stedvis kvikk. Denne rapporten er utarbeidet for å svare ut kapittel 7.14 i planprogrammet.

### 2. Fra planprogrammet

#### 7.14 Skredfare

*«Grunnforhold må dokumenteres av geoteknisk kompetanse.*

*Det skal utarbeides faresonekart som viser soner for den samlede skredfaren for relevante skredtyper.*

*Dersom planlagt utbygging ikke tilfredsstillir sikkerhetskravene (i byggteknisk forskrift), vil det være behov for sikringstiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet. Aktuelle tiltak bør da skisseres, og muligheten for å gjennomføre tiltakene innenfor akseptable kostnader bør vurderes.*

*Også fare for steinsprang må vurderes»*

### 3. Avgrensning av temaet

Det er registrert kvikkleire i området. Dette medfører krav til vurdering av områdestabilitet iht. TEK 17§7. Foreliggende rapport utreder områdestabiliteten i henhold til NVE veileder 1/2019.

Steinsprang er vurdert av ingeniørgeolog i temanotat 13.

### 4. Datagrunnlag og metode

#### Metode

I planprogrammet er det gjort rede for hva som skal utredes:

1. *Gjennomgang av eksisterende materiale og evt. vurdering av behov for supplerende kartlegging, inkl av tidligere utførte undersøkelser. Inkludert da å anslå omfang av supplerende kartlegging/registreringer og utarbeidelse av boreplan og befaring av området.*
2. *Geoteknisk vurdering til reguleringen.*

Utredningen av områdestabiliteten utføres iht. NVE veileder 1/2019 kapittel 3.2.

#### Datagrunnlag

Utredningen bygger på datagrunnlag fremskaffet i forbindelse med tidligere stabilitetsvurderinger av området, samt supplerende undersøkelser utført av Rambøll. I forbindelse med regulering for tverrslag ved Gullaug gjennomførte COWI i 2016 geotekniske vurderinger av området for etablering av midlertidig deponianlegg, samt en anleggsvei inn til tverrslaget og for etablering av kulvert under eksisterende veg. Følgende notater omfatter beregningene:

- A064456 NOT-RIG-060 Teknisk notat – tverrslag ved Gullaug (04.01.2016)
- A064456 NOT-RIG-080 Etablering av deponianlegg ved Gullaug (21.09.2016)
- A064456 NOT-RIG-081 Deponianlegg område 2 (15.06.2016)

Det er i den forbindelse utført grunnundersøkelser innenfor planområdet i flere omganger, presentert i følgende rapporter:

- Rapport 2015-03-03-Fd382A-6 (Statens vegvesen, 2015)
- A064456-RAP-RIG-010-Datarapport hovedentreprise Lier (COWI, 2017)
- A064456-RAP-RIG-015-Datarapport hovedentreprise, supplerende grunnundersøkelser (COWI, 2017)
- 1350039798-005-G-rap-001 (Rambøll, 2021)

Rambøll utførte supplerende grunnundersøkelser i området i uke 49-50 2020. Det ble foretatt ytterligere grunnundersøkelser i uke 23, 2022 for ytterligere kartlegging av bergforløp ved påhuggsområde. Resultatene er presentert i Temanotat nr. 05 Datarapport grunnundersøkelser, datert 20.06.2022.

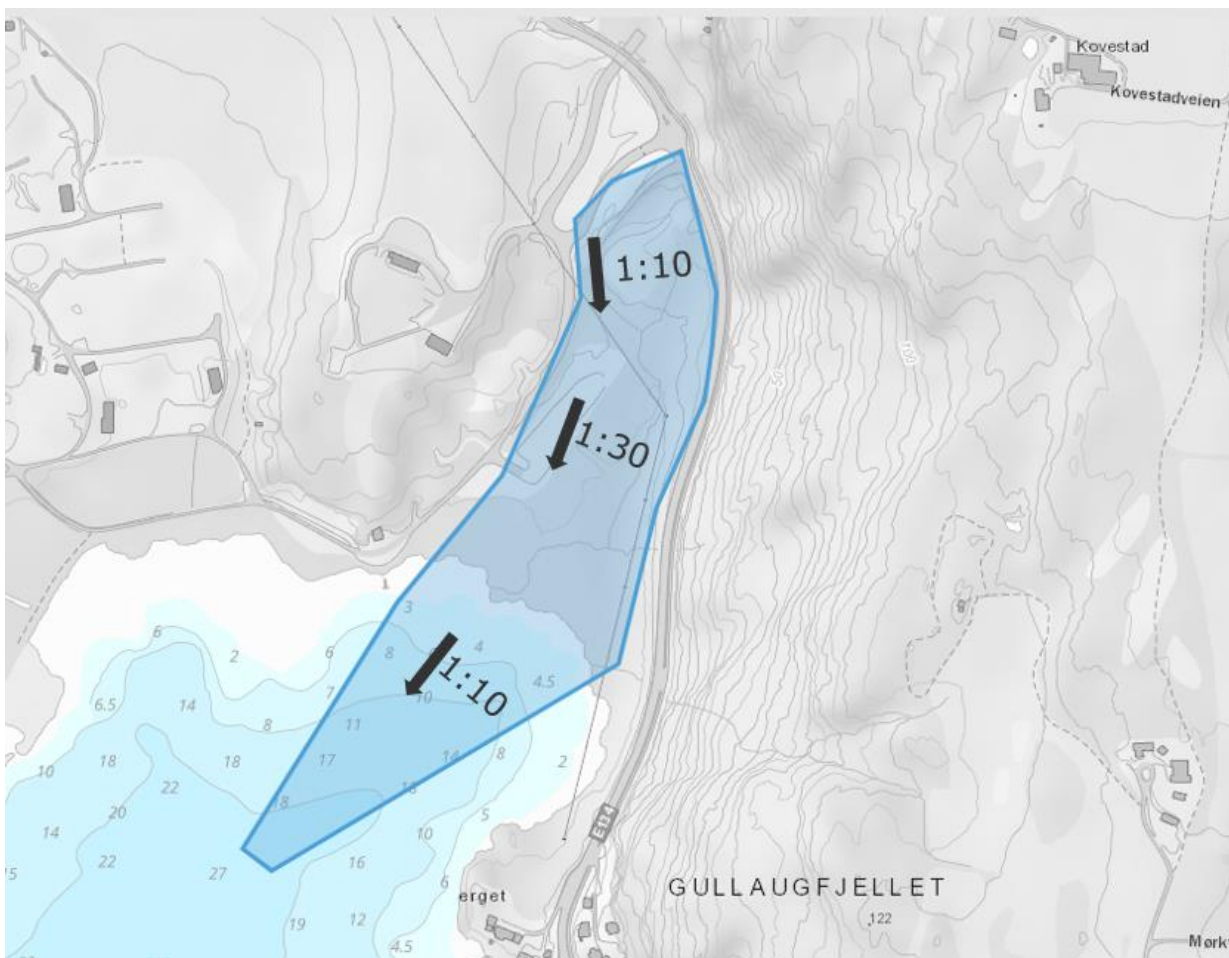
### 5. Overordnede planer og mål

Gullaug utvikling AS ønsker å utvikle området til boligformål. Utredningen kan sette føringer på bruk av arealer mellom utbyggingsområdet til renseanlegget og Engersandbukta.

## 6. Situasjon og verdi

### 6.1 Topografi

Planområdet ligger øst for Drammen sentrum, nord for Engersandbukta, avgrenset av dagens E134. Terrenget faller fra avkjøringen til dagens europavei ned til tiltakets utenomhus utbyggingsområde fra kote +25 til kote +6 med en helning på ca. 1:10. Terrenget slaker så ut ned mot Engersandbukta med en overflatehelning på ca. 1:30, før terrenget ut i bukta er brattere med en helning på ca. 1:10. Området er avgrenset av berg i dagen mot Gullaugfjellet i øst. Terrenget mot vest stiger til kote +32, med helning 1:2.5. Det renner en bekk gjennom østre del av planområdet. Bekken renner gjennom kohesjonsjordarter og nærliggende trær står på skakke. Iht. NVE eksternrapport 9/2020 vurderes bekken å ha *Noe erosjon*.

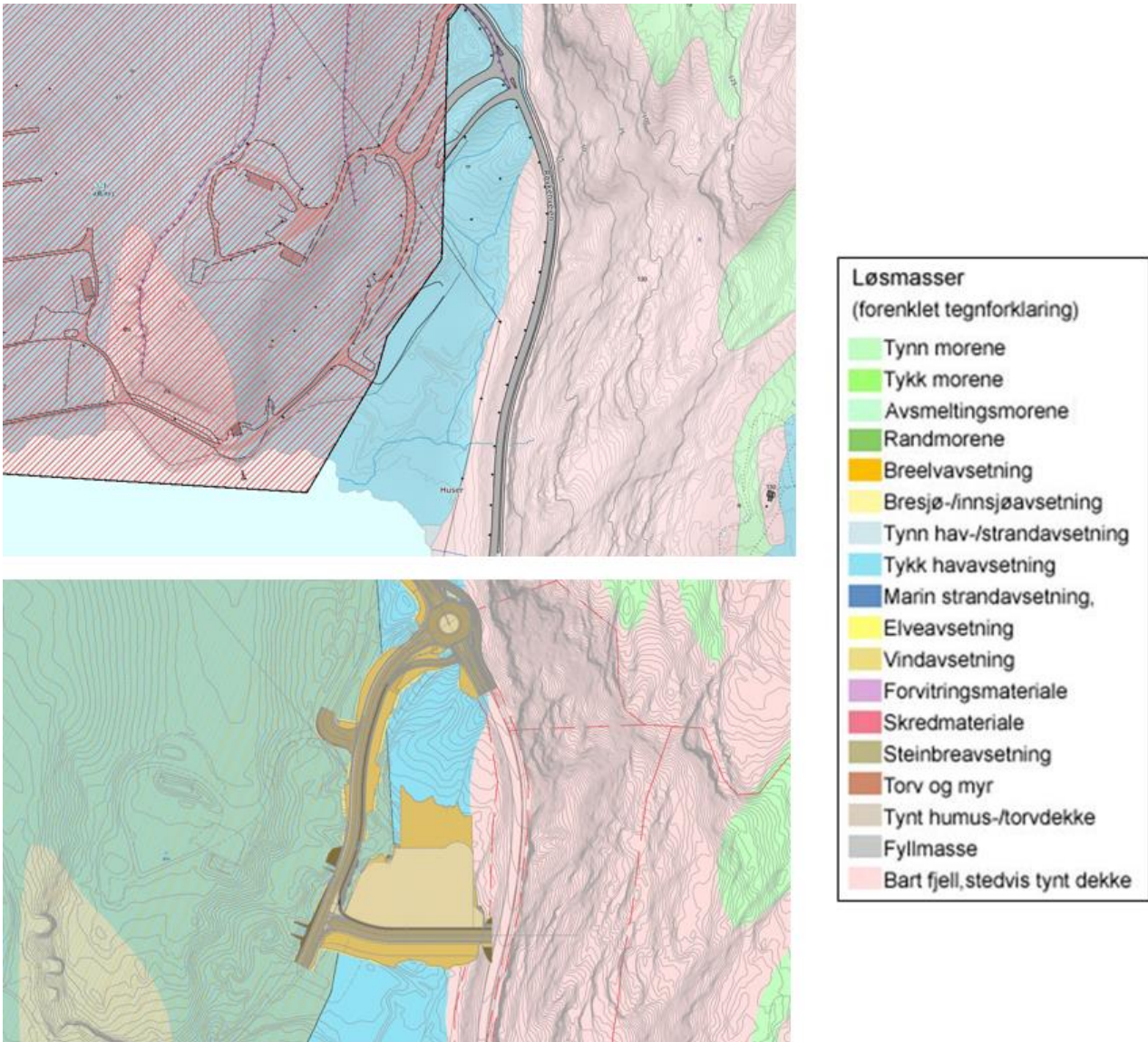


Figur 1: Terrenghelning. Hentet fra NVE Atlas 25.01.2021.

### 6.2 Løsmasser

Planområdet ligger under marin grense. Kvartærgeologisk kart indikerer at løsmassene på området består av tykk hav-/fjordavsetning. Planområdet avgrenses av berg i dagen mot øst ved dagens E134.

Det er utredet en kvikkleiresone for planområdets vestlige del med utstrekning videre vest/nord-vest. Kvikkleiresonen har faregrad middels, risikoklasse 4 og konsekvensklasse meget alvorlig.



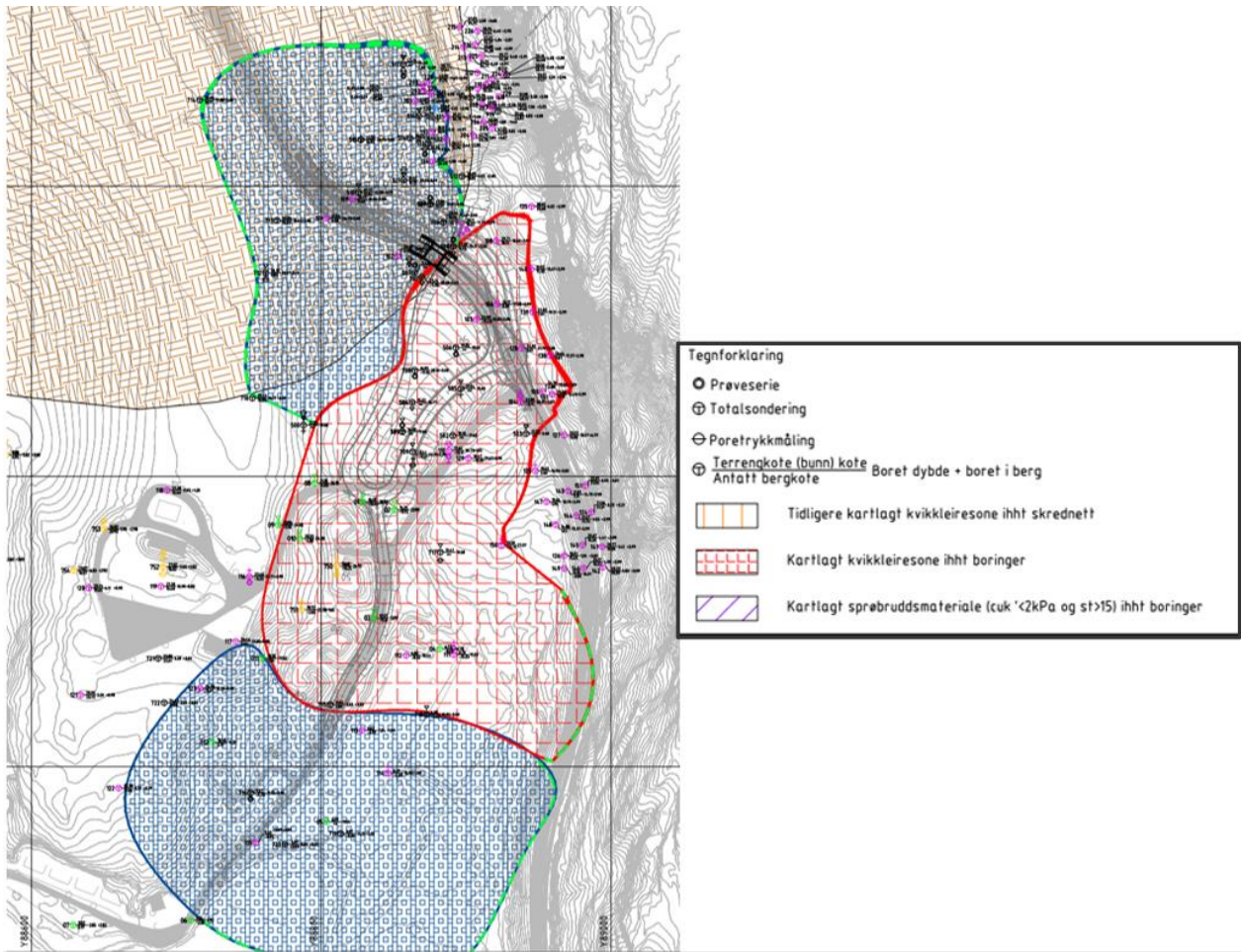
Figur 2: NGUs løsmassekart. Skravert område mot vest presenterer kvikkleiresone 321 Gullaug. Figuren viser området med/uten tiltenkt tiltak.

### 6.3 Berg

Beskrivelse av berg inkluderes av ingeniørgeolog i senere fase.

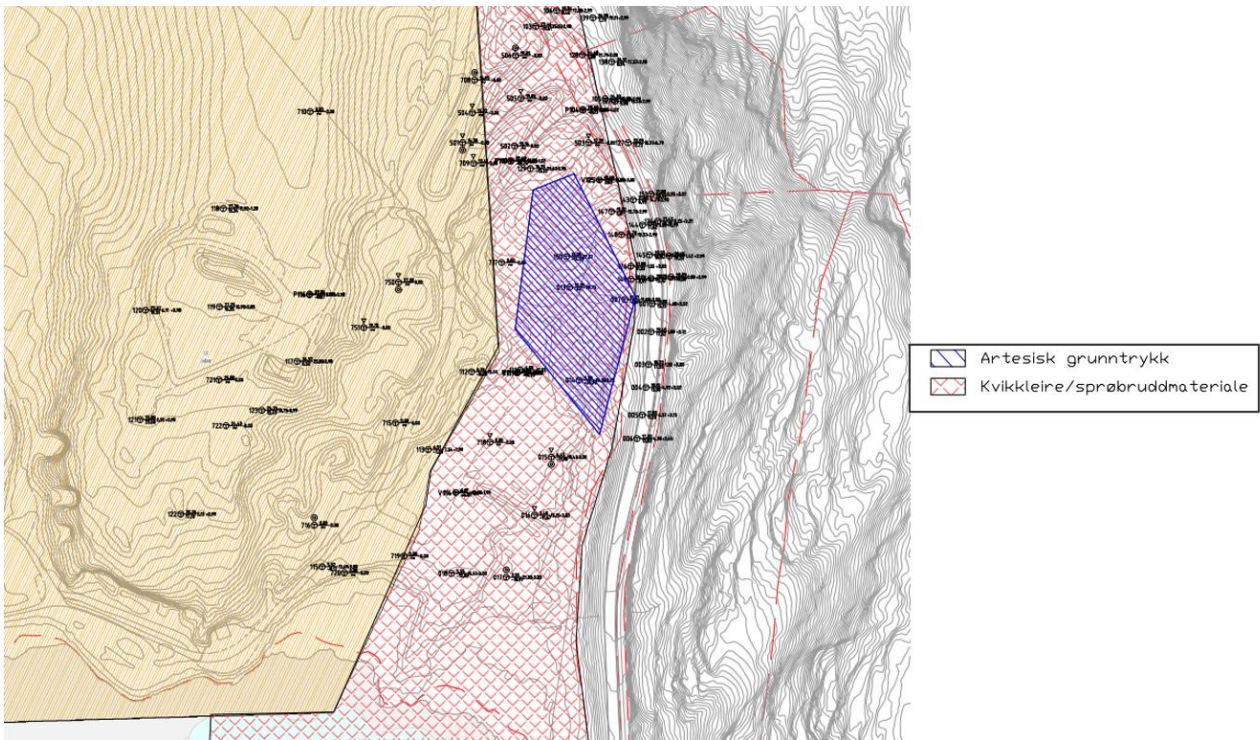
### 6.4 Utførte grunnundersøkelser

Som beskrevet i pkt. 4 er det utført grunnundersøkelser innenfor planområdet i flere omganger. Undersøkelsene viser at løsmassene kan generelt deles inn i 3 lag. Topplaget består av tørrskorpeleire. Videre er det registrert lag av siltig leire, i hovedsak bløt til middels fast, stedvis kvikk. Under dette laget er det registrert friksjonsmasser av antatt morene over berg. Registrert kvikkleire/sprøbruddmateriale av COWI for område er vist i figuren under (NOT-RIG-120).

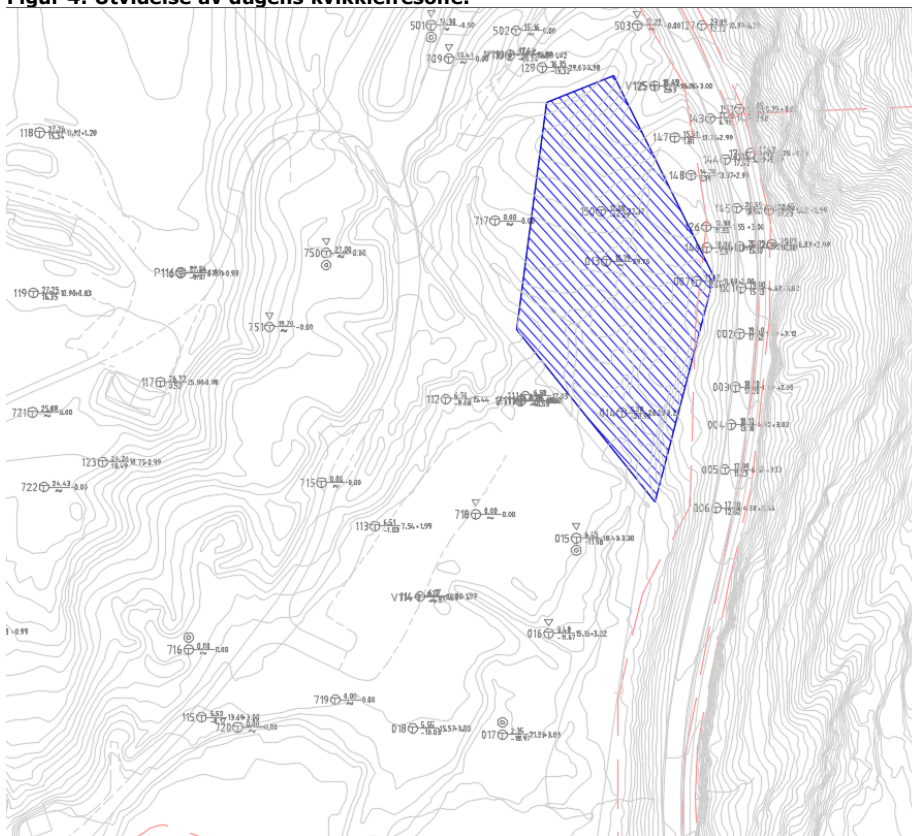


**Figur 3: Kartlegging av løsmasseforhold utført av COWI (A064456-NOT-RIG-120).**

Med bakgrunn i supplerende grunnundersøkelser utført av Rambøll (005-G-rap-001) ble det påtruffet kvikkleire utenfor tidligere kartlagt sone. Det er anbefalt å utvide dagens kvikkleiresone øst frem til dagens E134, samt ut i Engersandbukta. Det er vurdert som at et overflateskred ned til 25 meter under havnivå i Engersandbukta vil potensielt initiere et kvikkleireskred for kvikkleiresone 321 Gullaug. Undersøkelsene påtraff artesisk grunnvannstrykk i området mellom dagens høyspentledning og E134, som vist i figuren under. Det ble ikke utført grunnundersøkelser fra sjø.



**Figur 4: Utvidelse av dagens kvikkleiresone.**



**Figur 5: Potensielt artesisk grunnvannstrykk. Merk: Avgrensingen er basert på enkle sonderinger. Artesisk grunnvannstrykk kan mulig forekomme utenfor avmerket område.**



## **7. 0-alternativet**

0-alternativet er sammenligningsgrunnlaget og tar utgangspunkt i dagens situasjon, i tillegg til å ta hensyn til andre vedtatte tiltak som er i gang eller har fått bevilgning. Det pågår arbeider med en ny kommunedelplan for Gullaughalvøya, innenfor varslet planområde.

### **7.1 Nytt renseanlegg på Gullaug for hele Lier kommune**

Dette er det nå utarbeidet et forprosjekt for og er derfor godt beskrevet. Også bra beskrevet i planbeskrivelsen.

### **7.2 Nytt renseanlegg på Gullaug for drammensregionen**

Dette innebærer en utvidelse av det anlegget som det er laget forprosjekt for. Det pågår et arbeid i regionen for å utrede dette og det er i planbeskrivelsen tatt med informasjon derfra. Et slikt innebærer utvidelse av fjellhallene, men også noe større areal utendørs er nødvendig.

## **8. Tiltaket og omfang**

Nytt renseanlegg vil lokaliseres i Gullaugfjellet. Daganlegget er tenkt lokalisert vest for Gullaugfjellet, og påhugg er også tenkt lokalisert i dette området. Adkomst til anlegget er tenkt fra E134. Det vil etableres ev VA-trase fra Linnas renseanlegg til nytt renseanlegg i fjell. Traseen vil gå over dyrka mark. Utløpsledninger vil gå fra fjellanlegget og ut på dypt vann i Drammensfjorden. For det regionale anlegget vil daganlegget lokaliseres på samme sted som det lokale anlegget, men med noe større fotavtrykk på daganlegget og et større anlegg i fjellet.

Daganlegg og VA-traseer krysser eksisterende kvikkleiresone 321 Gullaug. For å gjennomføre tiltaket med daganlegg for hele Lier kommune må det benyttes lette masser og motfylling, samt eksisterende bekk må erosjonssikres. Det antas at dersom renseanlegget skal omfatte drammensregionen kan utvidet fotavtrykk på daganlegget kompenseres for ved ytterligere bruk av lette masser og motfyllinger. Det understrekes at det ikke er gjennomført stabilitetsberegninger for dette alternativet, og at gjennomførte vurderinger/beregninger som ligger til grunn for alternativet som omfatter Lier kommune må revideres for å omfatte et eventuelt økt omfang av utendørskonstruksjoner.

Merk: Det er ikke hensyntatt noen form for skjæringer/utgravinger i dagens terreng for utbyggingen. Dersom det på en senere stadium viser seg at dette er nødvendig må det gjennomføres en geoteknisk vurdering av tiltakets påvirkning av områdestabiliteten som helhet.

## **9. Konsekvens**

Med konsekvens menes de fordeler og ulemper et definert tiltak vil medføre i forhold til alternativ 0. Konsekvensgraden for et alternativ framkommer ved å sammenstille verdi og omfang.

Det er avdekket dårlige grunnforhold i området, med stor utstrekning av kvikkleire. Laboratorietester av leiren avdekker svært dårlige styrkeparametere i omrørt tilstand, noe som fører til at et eventuelt skred kan få stor utbredelse (retrogressivt skred). Dette fører til at tiltak som gjennomføres innenfor området må utføres med de strengeste sikkerhetskravene, noe som igjen krever stabiliseringstiltak, og stor aktsomhet ved terrenginngrep.

Som en konsekvens av tiltaket må eksisterende bekk erosjonssikres. Det vurderes som at dette er en positiv konsekvens som følge av tiltaket, ettersom man bedrer stabiliteten i området totalt sett.

Utslippsledningen fra VA-anlegget er planlagt å gå ut i Drammensfjorden med styrt boring. Dette kan føre til erosjon ute i fjorden i forbindelse med gjennomføringen.

Det er oppdaget artesisk grunnvannstrykk i området. Dette setter begrensinger for fundamenteringsmetoder, da installasjoner i grunnen som kan interferere med underliggende vannførende lag (peler til berg/spunt etc.) kan føre til en destabilisering av hele området som følge av utvasking av masser. En slik destabilisering kan i ytterste konsekvens føre til en utglidning av kvikkleiresonen.

Samlet vurdering av konsekvensen av hvert alternativ vises i tabellen under. Vurderingen følger de veiledende kriteriene i håndbok V712 tabell 6-5.

**Tabell 1: Vurdering av konsekvens.**

	<i>0-alternativet</i>	<i>Renseanlegg for Lier kommune</i>	<i>Renseanlegg for Drammensregionen</i>
<b>Samlet vurdering</b>	<i>Ubetydelig konsekvens</i>	<i>Ubetydelig konsekvens</i>	<i>Ubetydelig konsekvens</i>

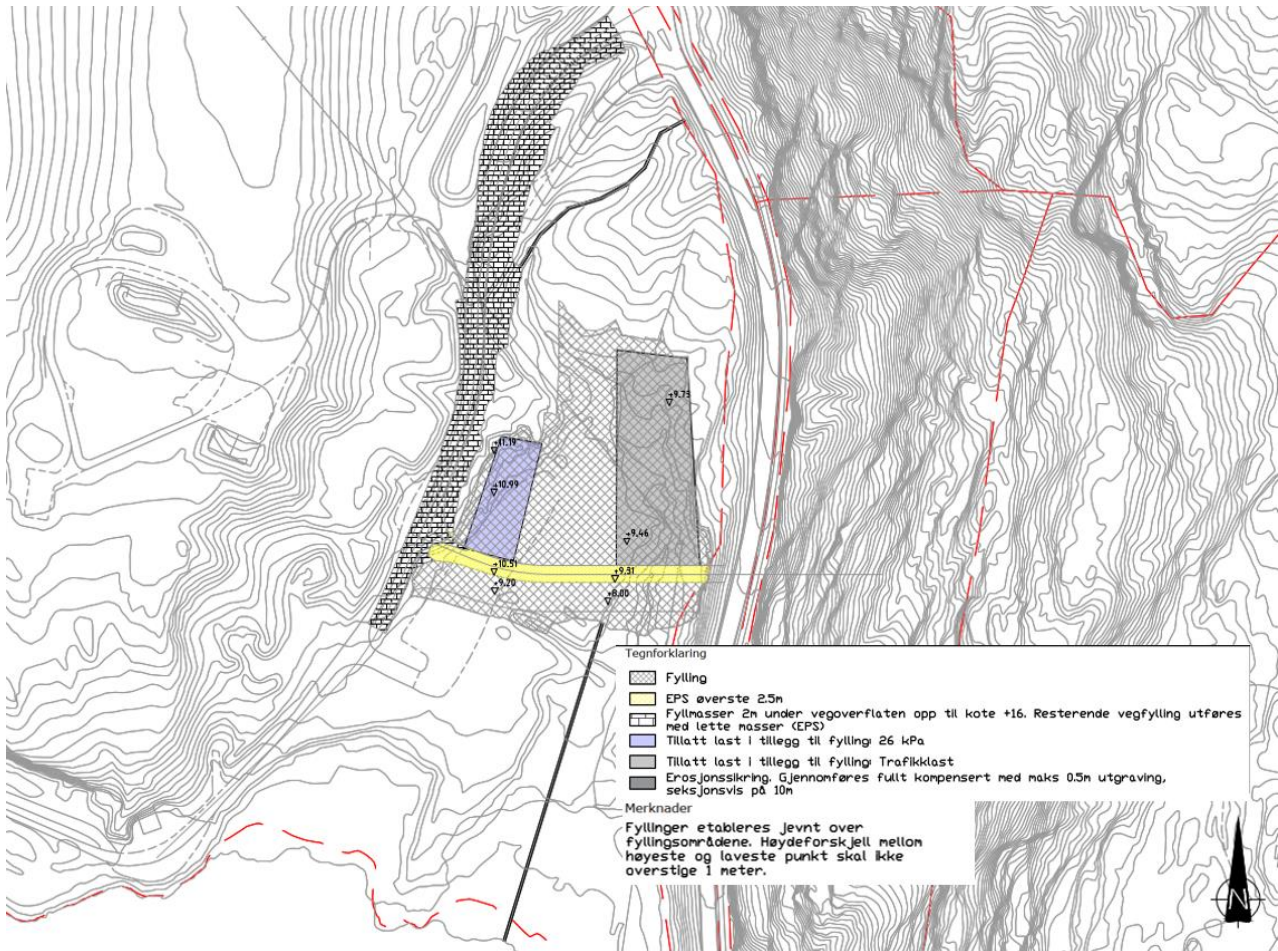
Det vil ikke være nevneverdig forskjell på konsekvensen for de to alternativene. Stabiliteten i området forbedres som følge av at bekken erosjonssikres, og påvirkes med negativt fortegn som følge av mulig erosjon ved utslippsledningen. Det vurderes som at tiltakene har *Ubetydelig konsekvens*.

## 10. Avbøtende tiltak

Utredningen viser at tiltak for renseanlegg for Lier kommune kan gjennomføres iht. NVE veileder 1/2019 dersom følgende stabiliserende tiltak gjennomføres:

- Veg 83 000: Lette masser (EPS) øverste 2.5m av vegoppbyggingen.
- Veg 83 000: 10m bred motfylling 1.3m lavere enn vegflaten.
- Veg 23 000: Fyllmasser 2m under vegoverflaten opp til kote +16. Resterende vegfylling utføres med lette masser (EPS).
- GS-veg 70 100: Lettemasser i oppbyggingen
- Erosjonssikring av bekk

En oversikt over tiltenkt plan er vist i figuren under.



Figur 6: Nødvendige tiltak for gjennomføring av utenomhus konstruksjoner for kommunalt renseanlegg.

## 11. Oppfølgende undersøkelser

Det foreligger ingen oppfølgende undersøkelser for geotekniske vurderinger.

Iht. temanotat nr. 13 «Kartlegging av faren for steinsprang» omtaler Rambøll vurdering av fare ved steinsprang. Notatet tydeliggjør at før anleggsstart, skal en mer detaljert kartlegging utføres. Denne kartleggingen vil også avklare om det skal gjennomføres tiltak i form av steinsprangnett eller andre tiltak for å gi en tilfredsstillende sikkerhet mot steinsprang. Det vil således bli avklart behov for sikringstiltak/stabiliserende tiltak i forkant av anleggsstart. Notatet presiserer også at det må være en avklaring med Statens vegvesen om deres vurdering av fare for steinsprang for ferdsel på E134. På strekningen er det fortau/gang-sykkelveg inn mot terreng.