

# TEMANOTAT NR.19

Oppdrag: NYTT HOVEDRENSEANLEGG, LIER KOMMUNE

SLUTTFØRE REGULERINGSPLAN LIER RA GULLAUG.  
ADKOMSTKULVERT, OMLEGGING E134, MASSETRANSPORT,  
FRAMTIDIG TRAFIKK PÅ E134, RAS-SIKRING OG  
NATURMANGFOLD.

Dato 2023-12-19



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: Flere fag i Rambøll  
Kontrollert: LIHO  
Godkjent: AMO

Forsidebilde: Rambøll

Oppdragsnavn	Slutføre reguleringsplan Lier renseanlegg ved Gullaug
Prosjekt nr.	1350039798
Mottaker	Lier VVA KF
Dokument type	Notat nr. 19
Versjon	1
Dato	19/12/2023
Beskrivelse	<p>Gjenstående innsigelser til reguleringsplan er gjennomgått, samt oppdatering av status på noen områder:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Svar på innsigelse fra Statens vegvesen (SVV) vedr. kryssing av E134 med adkomstkulvert og omlegging av E134.</li><li>• Svar på innsigelse fra Norges Vassdrag og Energidirektorat (NVE) vedrørende sikring mot ras fra fjell</li><li>• Oppdatert status vedrørende naturmangfold</li><li>• Ferdigstille reguleringsplankart.</li></ul>

## 1. Sammendrag og oppsummering

### 1.1 Orientering

Arbeidene med reguleringsplan for renseanlegg ved Gullaugoddene er ikke endelig vedtatt. Området skal reguleres for et nytt hovedrenseanlegg for hele Lier inkl. Lahell ra i Asker, samt eventuelt et regionalt renseanlegg for kommunene Asker, Lier og Drammen. Med dette temanotat nr. 19 og tidligere utredninger (se vedlegg 03), er det ønske om å få planen ferdigbehandlet og vedtatt politisk. De siste innsigelsene fra Statens vegvesen (SVV) og Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) er bl.a. svart på dette notatet. Reguleringsplankartet er også revidert iht. de siste endringene, og iht. konkrete innspill både fra NVE og SVV.

Pga. mye trafikk på E134, har kryssing under E134 med adkomstkulvert vært en utfordring. Vegvesenet har også gitt innsigelser på noen andre forhold enn kryssingen. Det har vært dialog og møter med Statens vegvesen for å komme frem til løsninger som kan aksepteres. Et tiltak hvor E134 er lagt ut permanent ved adkomst-kulverten er aktuelt. Det er også gjort endringer på GS-veien til anlegget som foreslås lagt i eksisterende kulvert ved planlagt rundkjøring og avkjøring til renseanlegget fra E134. Masse-transport av sprengstein og ev. konflikt med trafikk på E134 er sett nærmere på.

NVE etterlyser svar på om området oppnår god nok sikkerhet iht. kravene gitt i TEK17 § 7-3. Rapportene viser at det er områder med fare for steinsprang, men utløpslengder er ikke beregnet og det er ikke laget faresoner som viser sannsynlighet for skredfare. De øvrige skredtypene som snøskred og jord- og flomskred, er også etterlyst. Alle innsigelses om skredfare skal være svart ut i revidert temanotat nr. 13 «Detaljert skredfarevurdering for Lier renseanlegg, Lier kommune» (03.03.2023). Sammendrag og konklusjoner fra dette notatet er vist i dette temanotat nr. 19 i kapittel 8 .

I dette temanotat nr. 19 er også gjort en oppdatering av status mhp. Naturverdi .

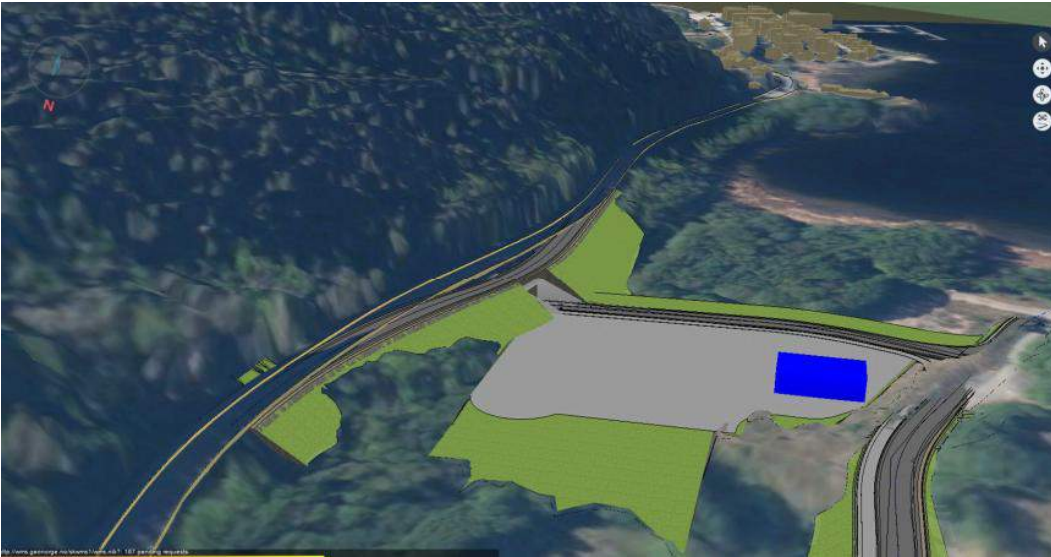
### 1.2 Tekniske vurderinger etablering av adkomstkulvert under permanent omlagt E134

#### 1.2.1 Permanent omlagt E134

Alternativsvurdering i 2022 i temanotat 17 viste 3 alternative fremgangsmåter for å etablere adkomst-kulverten under E134. Alle alternativene er gjennomførbare med sine respektive fordeler og ulemper. Permanent omlagt E134 ligner mest på alternativ 1 i temanotat 17. Istedenfor en midlertidig vei på siden under etableringen av kulverten, ønsker Statens vegvesen at E134 legges ut permanent over en lengre strekning i en kurve (se Figur 1). Alternativet krever en lengre kulvert enn alternativene med bruk av midlertidige bruer (45,0 m mot 30,7 m).

Fremgangsmåten er vanlig ved etablering av konstruksjoner under vei, og arbeidene vil ha lite påvirkning av trafikken på E134. Det kreves lite stans av trafikken (se Tabell 1).

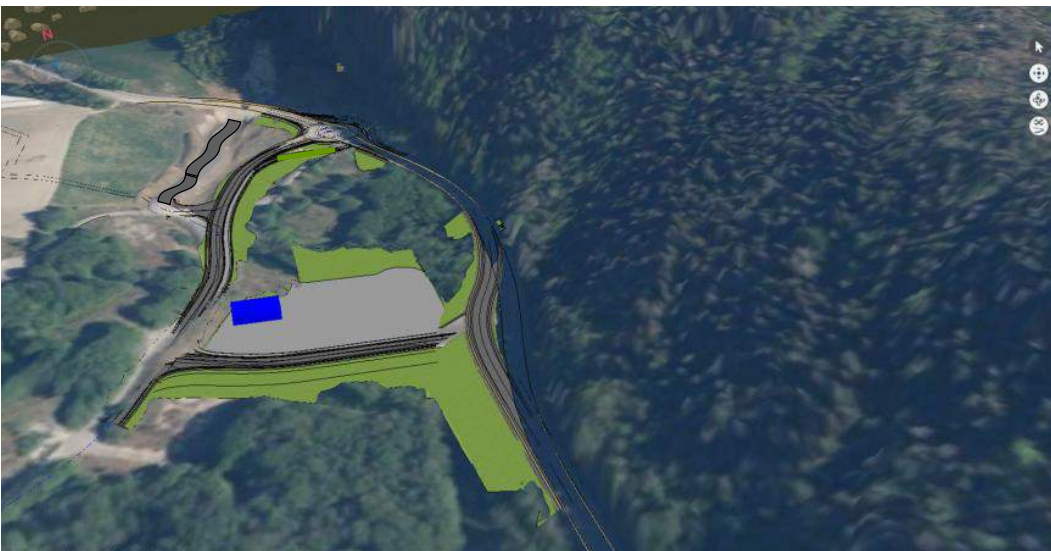
Permanent omlagt vei er dyrere enn andre alternativer pga. mere oppfylling av masser (bl.a. lette masse, EPS), utfordringer med stabilisering av grunn (kalkstabilisering og lette masser) og mere spunting. Det vil være en lengre periode med rystelser og støy pga. spunting langs veien, og kulverten i to faser med støpeskjøt mellom fasene.



Figur 1. Skisse mot sørøst. Tiltak med permanent omlagt vei.

### 1.2.2 Endret GS-vei

I stedet for GS-vei langs adkomstvei og over E134 foreslår Statens vegvesen at eksisterende kulvert til planlagt tverrslag reguleres til undergang for gående og syklende. Dette er en tilfredsstillende løsning som er spesielt positiv mhp. trafikksikkerhet til myke trafikanter. Statens vegvesen ønsker å kunne benytte kulverten hvis det blir aktuelt å benytte kulverten til tverrslag for bygging av ny E134.



Figur 2. Skisse mot nord. Hele planområdet.

### 1.2.3 Anleggsfaser og tid for etablering av adkomstkulvert under E134.

Tidsbruk for etablering av adkomstkulvert er estimert, og det er utarbeidet faseplan for anleggs-gjennom-føringen (Tabell 1).

Inkludert fase 0 (15 dager) som ikke skal ha konsekvenser for trafikkavviklingen, vil tiltaket ta ca. 10 måneder (293 dager). Fase 1-3 med arbeider tett inntil kulverten vil ta ca. 9 måneder (278 dager). Det vil være ca. 4 måneder (118 dager) i fase 2 med nedsatt hastighet på 50 km/t.

Tabell 1. Sammenstilling av faseplanene med permanent omlagt vei.

FASE	Omlagging av E134 mot vest			
	Beskrivelse	Tid dager	Stopp trafikk timer	Lys-****) dager
Fase 0: Forberedende arbeider uten konsekvenser for trafikk på E134 ****)	Innledende forberedelser før oppfylling av masser til interimsvei			
<b>Delsum fase 0</b>		15	0	0
Fase 1: Etablering av interimsveg/omlegging av E134				
<b>Delsum fase 1</b>		147	0	0
Fase 2: Trafikkomlegging til fremtidig utlagt E134, over lette fyllingsmasser, og over ytre del av plass-støpt kulvert. Nedsatt hastighet til 50 km/t				
<b>Delsum fase 2</b>		118	1	0
Fase 3: Etablere permanent utlagt E134, over plassstøpt kulvert.				
<b>Delsum fase 3</b>		13	0	0
<b>SUM FASE 1-3: Arbeider tett inntil og med ev. konsekvenser for E134</b>		278	1	0
<b>SUM FASE 0-3: Total arbeidstid for etablering av kulvert under E134</b>		293	1	0
Trafikk-konsek	Nedsatt hastighet 50 km/t i fase 2	118 dager		

\*) Uttak av berg for kulvert kan gjøres ved vaiersaging for å redusere stopp av trafikk. Ved ev. sprenging vil det være stopptider på 5-10 min pr salve

\*\*\*) Fase 0: Forberedende arbeider uten konsekvenser for trafikk på E134. Bl.a. kalksement-stabilisering. Ingen arbeider helt inntil vei.

\*\*\*\*) Lysregulering ved nattarbeid, og kun et kjørefelt brukes forbi anlegget. Er ikke aktuelt ved utlegging av veien.

### 1.2.4 Trafikale konsekvenser

Massetransport i forbindelse med sprenging av fjellhaller er gjennomgått mht. trafikk-belastning på E134. Mengde sprengstein og anleggstrafikk vil avhenge av om det skal bygges lokalt eller regionalt renseanlegg, og hvor raskt drivingen gjøres (antall stuffer). Det anslås at fjelldriving minimum vil foregå over et år. Dette vil innebære opp mot 140 turer pr. døgn for et lokalt anlegg og 209 turer pr. døgn for et regionalt anlegg (utkjøring 5 dager i uken). Utkjøring over 12 timer (kl. 19-06) eller 6 timer (kl. 23-05) vil ikke medføre trafikkforsinkelser på E134 som allerede har høy belastning og kø.

Utforming av rundkjøring ved avkjøring til renseanlegget er vurdert i SIDRA-modell. En utvidet rundkjøring med ekstra svingfelt på E134 fra begge sider av rundkjøringen vil gi større kapasitet. Dette kan bli nødvendig for trafikkmengde i 2040. Etter tilbakemelding fra Statens vegvesen reguleres/bygges ikke en utvidet rundkjøring. Statens vegvesen ønsker at standarden på E134 er lik den som er i dag. Det forventes at ny E134 er på plass innen 2040, og et signalregulert kryss er mer aktuelt hvis E134 likevel ikke er flyttet.

Det vil være trafikk-konsekvenser ved bygging av adkomstkulvert (se Tabell 1) med omlegging av vei i overgangen mellom faser, samt stopp i forbindelse med sprenging. Det kan bli behov for manuell dirigering i omleggingsfasen, med utgangspunkt i omlegging av et felt om gangen. Dette kan om nødvendig gjøres om natten, når trafikken er liten.

Det er nødvendig med sprenging av to salver for å etablere påhugget. Stoppetid 5-10 min pr salve. Det er også mulig å sprengte for uttak av berg til kulverten. For å redusere stopp av trafikk, er dette i faseplan beskrevet bruk av vaiersaging.

Periode med nedsatt hastighet fra 60 km/t i dag til 50 km/t er anslått til ca. 4 måneder (118 dager). To kjørefelt med nedsatt fartsgrense til 50 km/t vil ikke påvirke trafikkflyten nevneverdig.

### 1.2.5 Kostnader

Total budsjettsum for å etablere adkomstkulvert under en permanent omlagt E134 til tunellpåslog er estimert til 49,3 mill. kr eks. mva. Dette er inkludert kostnader for endret GS-vei i veikulvert ved avkjøring/rundkjøring til renseanlegg.

Investeringskostnader (mill. kr eks. Mva.):

		Permanent omlagt E134 og tiltak GS-vei Mill. kr
Entreprisekostnad inkl. reserve		39,7
Byggherrekostnad		6,8
Usikkerhet		2,8
Total sum budsjett		49,3

Tabell 2. Investeringer for etablering av kulvert under E134 fordelt på fag og aktivitet.

Post	Entreprise	Beskrivelse	Kostnad eks mva. – inkl. felleskostn.		% - andel
			1.000 kr	1.000 kr	
		<i>Entreprisekostnader</i>			
1	FELLES	- Felleskostn., rigg, drift og ufordelt	0	1)	0
2	RIGberg	- Ingeniørgeologi	1.725	2)	3,5
3	RIB	- Bygg, konstruksjon	16.255		33,0
4	RIE	- Elektro (infrastruktur)	200		0,4
5	VEI	- Veiarbeider	5.309		10,8
6	RIGgeo	- Geoteknikk (stabilitet, spunt, KS-peling, fylling)	11.055	4)	22,4
7	RiVA	- Vann, avløp og overvann (infrastruktur)	939		1,9
		Delsum entreprisekostnad		35.483	72,0
		<i>Byggherrekostnader</i>			
	BYGGH	- Byggherrekostn	6.756	6.756	13,7
		<i>Usikkerhet</i>			
	USIK	- Usikkerhet	7.048	7.048	14,3
		<b>TOTAL SUM BUDSJETT <sup>6)</sup></b>	<b>49.286</b>	<b>49.286</b>	<b>100</b>

1) Felleskostnader entrepriser som rigg, drift og ufordelt er fordelt på de enkelte entreprisene med tillegg på 10-15 %. Totalt 3-5 mill kr. 15 % på RIG. Øvrige fag er brukt 10 %.

2) Deler av EPS-fylling er antatt gjenbrukbart i andre deler av anleggsområdet, og dermed ekskludert fra materialkostnaden.

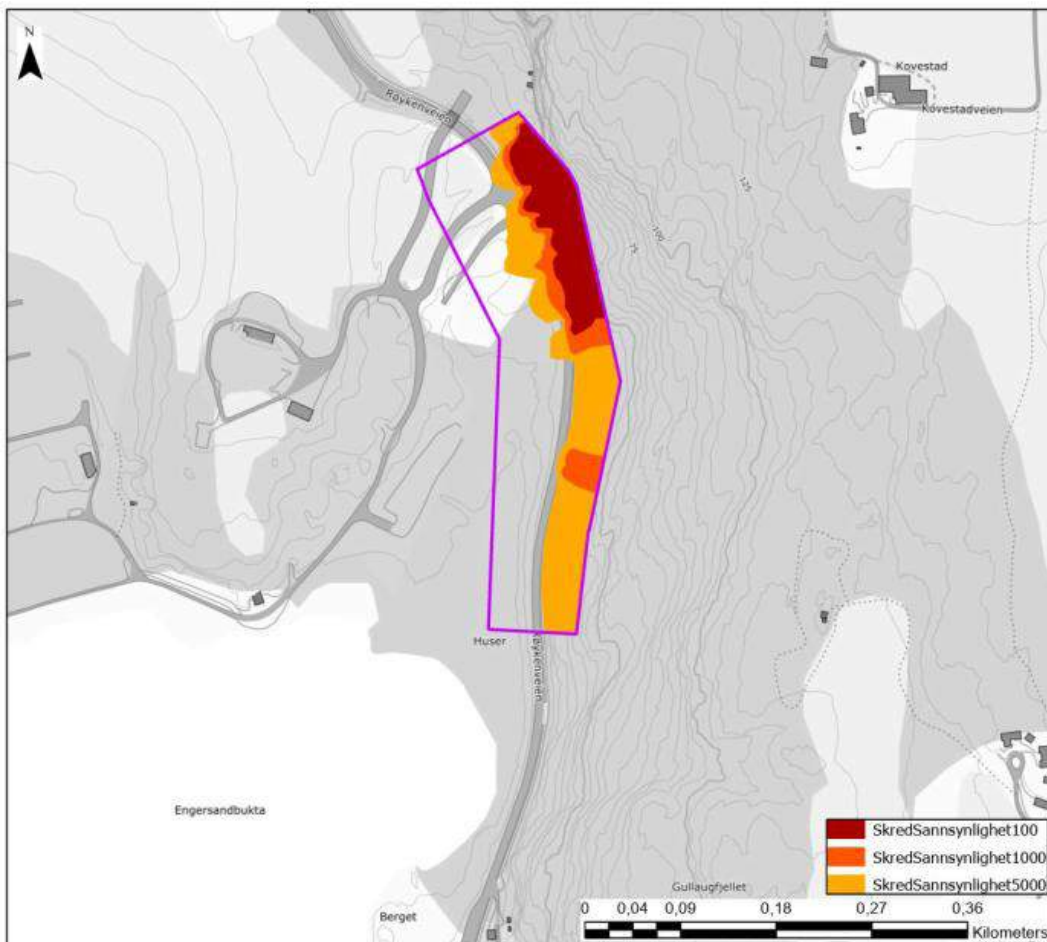
Årskostnader er beregnet etter selvkostforskrift for beregning av VA-gebyrer med gjeldende avskrivings-regler. Med kalkylerente på 2,0 % blir årskostnad på investeringene på 1,81 mill kr.

### 1.3 Skredfarevurdering

Rambøll vurderer at kartleggingsområdet tilfredsstiller krav til sikkerhetsklasse S2 (TEK 17).

Steinsprang er dimensjonerende skredtype, og årlig sannsynlighet er vurdert som 1/100 til 1/1000. Resultatene av modellering viser at med en antatt blokkstørrelse på 0,5 m<sup>3</sup> kan eventuelle steinsprang hendelser fra naturlig terreng nå E134 (Røykenveien), og arealer for ny planlagt rundkjøring. Sikringsbehov for eksisterende og planlagte renseanlegg vil bli vurdert slik at kravene til sikkerhet mot skred i henhold til gjeldene TEK 17 blir oppfylt. Faresone for steinsprang iht. Figur 3 nedenfor, er lagt inn i reguleringsplanen som sone H310\_4.

Rambøll er ikke bedt om å vurdere alternative sikringsløsninger på dette tidspunkt. Aktuelle sikringsalternativer vil bli vurdert, og gjennomført i forbindelse med detaljprosjekteringen.



Figur 3. Faresonekart i dagens situasjon.

#### 1.4 Naturmangfold

Mht. naturverdi er tiltakene med renseanlegg-etablering tidligere vurdert til sterkeste negative konsekvensgrad. De nye tiltakene gir ingen endringer på denne konklusjonen.

Permanent omlagt E134 for adkomstkulvert berører et delområde (nr. 3 i Figur 35) med strandeng og strandsump (A-verdi), bløtbunnsområde i strandsonen (C-verdi) og ålegrassamfunn (A-verdi). Totalverdi er «Svært stor verdi».

NVE har i innsigelsen spurt om bekken har årssikker vannføring, og om den er fiskeførende. Dette har vist seg vanskelig å dokumentere. Hvis bygging av renseanlegg ved Gullaug blir aktuelt, må dette avklares før oppstart. Det er lagt inn i reguleringsbestemmelsene (§ 2-2-1 h) at bekken skal undersøkes for å fastslå om den har årssikker vannføring og/eller er fiskeførende før det gis tillatelse til tiltaket.



## Innhold

1.	Sammendrag og oppsummering .....	3
1.1	Orientering .....	3
1.2	Tekniske vurderinger etablering av adkomstkulvert under permanent omlagt E134 .....	3
1.2.1	Permanent omlagt E134.....	3
1.2.2	Endret GS-vei.....	4
1.2.3	Anleggsfaser og tid for etablering av adkomstkulvert under E134.....	5
1.2.4	Trafikale konsekvenser .....	5
1.2.5	Kostnader.....	6
1.3	Skredfarevurdering .....	7
1.4	Naturmangfold .....	8
2.	Innledning .....	14
2.1	Orientering forprosjekt og reguleringsplan for nytt Lier hovedrenseanlegg .....	14
2.2	Innsigelser til reguleringsplan fra Statens vegvesen (SVV) .....	15
2.3	Arbeidsprosess og utfordringer ved adkomstkulvert under E134.....	18
2.4	Innsigelser til reguleringsplan fra Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE).....	19
2.5	Naturmangfold .....	21
3.	Grunnlagsdata og forutsetninger.....	22
3.1	Kartgrunnlag.....	22
3.2	Grunnforhold.....	22
3.2.1	Kort beskrivelse av grunnforholdene .....	22
3.2.2	Grunnundersøkelser .....	22
3.3	Anleggsvei .....	23
3.4	Prosjektforutsetninger for omlegging av E134 .....	24
3.5	Dagens trafikksituasjon.....	25
3.5.1	Biltrafikk .....	25
3.5.2	Gående og syklende .....	27
3.6	Håndtering av trafikken i anleggsfasen .....	28
3.6.1	Muligheter for omkjøring .....	28
3.6.2	Trafikk i ett kjørefelt og signalskyttelanlegg.....	29
3.6.3	Nedsatt fartsgrense gjennom anleggsområdet (to kjørefelt) .....	30
4.	Kostnader .....	31
4.1	Investering .....	31
4.2	Årskostnad .....	32
5.	Adkomstkulvert under E134 med permanent omlegging av E134 .....	34
5.1	Fase 1: Anleggelse av omkjøringsveg og vestre del av kulvert .....	35
5.1.1	Arbeider og tidsbruk .....	36
5.1.2	Trafikale konsekvenser .....	37
5.1.3	Grunnforhold.....	37
5.2	Fase 2: Trafikkomlegging til omlagt E134.....	40
5.2.1	Arbeider og tidsbruk .....	41
5.2.2	Trafikale konsekvenser .....	41
5.3	Fase 3: Gang-/sykkelveg flyttes til ny oppbygd G/S veg. ....	42
5.3.1	Arbeider og tidsbruk .....	42
5.3.2	Trafikale konsekvenser .....	43
6.	Massetransport fra sprengingen av fjellhallene .....	44
7.	Framtidig trafikk til og fra renseanlegget i driftsfasen .....	46
7.1	Atkomst for biltrafikk - kapasitet i rundkjøringen .....	46

7.2	Dimensjonering av omlagt E134 .....	47
7.3	Atkomst for gående og syklende .....	48
8.	Skredfarevurdering og steinsprang .....	49
8.1	Revidert og oppdatert skredfarevurdering .....	49
8.2	Sammendrag skredfarevurdering .....	49
8.3	Konklusjoner skredfarevurdering .....	51
9.	Status naturmangfold .....	52

## Figurer

Figur 1.	Skisse mot sørøst. Tiltak med permanent omlagt vei .....	4
Figur 2.	Skisse mot nord. Hele planområdet .....	4
Figur 3.	Faresonekart i dagens situasjon .....	7
Figur 4.	3D-illustrasjon av uteareal mot øst ved renseanlegget. Kulvert og påhugg tunell i ende av vei (tegning T-01 forprosjekt). Figur viser ikke kulvert og påhugg, men tenkt plassering i forlengelsen av kjørebane inn mot kulvert/påhugg .....	12
Figur 5.	3D-illustrasjon av uteareal langs E134 mot nord ved renseanlegget. Kulvert skal krysse under E134 (tegning T-02 forprosjekt). Ved permanent omlagt vei vil E134 bli lagt enda mer til venstre i kurve. ....	12
Figur 6.	3D-illustrasjon av uteareal mot nord-øst ved renseanlegget. Kulvert og påhugg tunell i ende av vei (tegning T-03 forprosjekt) .....	13
Figur 7.	3D-illustrasjon av uteareal mot nord ved renseanlegget. Kulvert og påhugg tunell i ende av vei (tegning T-04 forprosjekt). ....	13
Figur 8.	Situasjonsplan nytt hovedrenseanlegg med nitrogen-fjerning i Lier kommune (tegning J-10 rev A) .....	14
Figur 9.	Fra plan og profil av vei ved kulvert og påhugg (tegning C-02 rev A). ....	17
Figur 10.	Fra snitt-tegninger av renseanlegget ved kulvert og påhugg (tegning J-15 forprosjekt). ....	17
Figur 11.	Bilde ved planlagt kryssing av E134. Retning sør (venstre bilde). Retning nord (høyre bilde). ....	18
Figur 12.	Ved planlagt krysningspunkt på nedside av veifylling. ....	19
Figur 13.	Område vest for påhuggsområde, her markert med rødt og gult bør utredes nærmere med en detaljert faresonekartlegging. Avlåste blogger i fjellskråning er observert .....	20
Figur 14.	Bilde av bekk i det flate partiet litt nedstrøms renseanlegget .....	20
Figur 15.	Arealbruk og bebyggelse. ....	21
Figur 16.	Borplan. Fra tegning 102 I "Datarapport grunnundersøkelser" (Rambøll versjon 2 den 20.06.2022). ....	23
Figur 17.	Utklipp fra Tegning V-28-1 i Fagrapport nr. 14. Omriss av antatt trasé for anleggsvei i rødt. ....	24
Figur 18.	Trafikkens fordeling over årene 2022 (blå) og 2023 (gul) (Kilde: Statens vegvesen, Trafikkdata, 19.11.2023). ....	26
Figur 19.	Trafikkens fordeling i uke 42/2023 (Kilde: Statens vegvesen, Trafikkdata). ....	26
Figur 20.	Trafikkens fordeling over døgnet, torsdag 19. oktober 2023 .....	27
Figur 21.	Fysisk mulig, men ikke anbefalt omkjøringsrute via Gullaugkleiva .....	29
Figur 22.	Årskostnad for tiltaket ved rente fra 0,0 % til 6,0 % .....	33
Figur 23.	Illustrasjonsmodell av permanent omlagt E134 til siden for eksisterende E134 .....	34
Figur 24.	Anleggsfase nr. 1. (tegning Y101). ....	35
Figur 25.	Skisse/illustrasjon av faseplan 1, Tverrprofil ved påhugg (Tegning F101). ....	37
Figur 26.	Stabilitetsberegninger ved KS-stabilisering (tegning V101) .....	38
Figur 27.	Stabilitet av vegfylling med/uten EPS (Tegning V102) .....	39

Figur 28 Anleggsfase nr. 2 (tegning Y101) .....	40
Figur 29. Anleggsfase nr. 3 (tegning Y102). .....	42
Figur 30. Alternative utforminger av rundkjøring I SIDRA-beregninger.....	46
Figur 31 Omlagt E134 ved adkomstkulvert til renseanlegget (tegning C-05). .....	47
Figur 32. Løsning med gang-/sykkelvei i kulvert for syklende og gående (tegning C-04). .....	48
Figur 33. Faresonekart i dagens situasjon.....	50
Figur 34. Resultat av modellering av steinsprang med RAMMS: : Rock fall. Parameterne brukt: DTM med 1x1 m oppløsning. Blokk størrelse: 0.5 m3. Berg densitet (kg/m3):2700. Terreng: medium. Blokk form: Equant_2.0.pts.....	51
Figur 35. Inndeling i delområder med spesiell verdi for naturmangfold, hentet fra KU-rapport for nytt hovedrenseanlegg, Lier kommune. ....	52

#### Tabeller

Tabell 1. Sammenstilling av faseplanene med permanent omlagt vei.....	5
Tabell 2. Investeringer for etablering av kulvert under E134 fordelt på fag og aktivitet. ....	6
Tabell 3. Antall myke trafikanter på gang- og sykkelveien langs E134 i løpet av 6 timer, sum begge retninger.....	27
Tabell 4. Nærmere spesifisering av investeringer etablering av kulvert under E134 og tiltak GS-vei fordelt på fag og aktivitet.....	31
Tabell 5. Kapitalkostnader (årskostnader) ved kalkylerente på 2,00 %. ....	32
Tabell 6. Faser for bygging av permanent E134 med sum tid (dager), ev. stopp av trafikk (timer) og ev. lysregulering (dager). ....	34
Tabell 7. Beskrivelse av aktiviteter, anleggstid (dager), ev. stopp trafikk (timer) og ev. lysregulering i fase nr. 1.....	35
Tabell 8. Beskrivelse av aktiviteter, anleggstid (dager), ev. stopp trafikk (timer) og ev. lysregulering i fase nr. 2.....	40
Tabell 9. Beskrivelse av aktiviteter, anleggstid (dager), ev. stopp trafikk (timer) og ev. lysregulering i fase nr. 3.....	42
Tabell 10. Massetransport fra anlegget.....	44
Tabell 11.SIDRA-beregninger av alternative utforminger av rundkjøring. ....	46
Tabell 12. Verdivurdering av delområder med tanke på naturmangfold hentet fra KU-rapport for nytt hovedrenseanlegg, Lier kommune. ....	53
Tabell 13. Tegningsliste. ....	56
Tabell 14 . Liste utarbeidede fagrapporter, temanotater og KU-rapporter i prosjektet.....	57



Figur 4. 3D-illustrasjon av uteareal mot øst ved renseanlegget. Kulvert og påhugg tunell i ende av vei (tegning T-01 forprosjekt). Figur viser ikke kulvert og påhugg, men tenkt plassering i forlengelsen av kjørebane inn mot kulvert/påhugg.



Figur 5. 3D-illustrasjon av uteareal langs E134 mot nord ved renseanlegget. Kulvert skal krysse under E134 (tegning T-02 forprosjekt). Ved permanent omlagt vei vil E134 bli lagt enda mer til venstre i kurve.



Figur 6. 3D-illustrasjon av uteareal mot nord-øst ved renseanlegget. Kulvert og påhugg tunell i ende av vei (tegning T-03 forprosjekt).



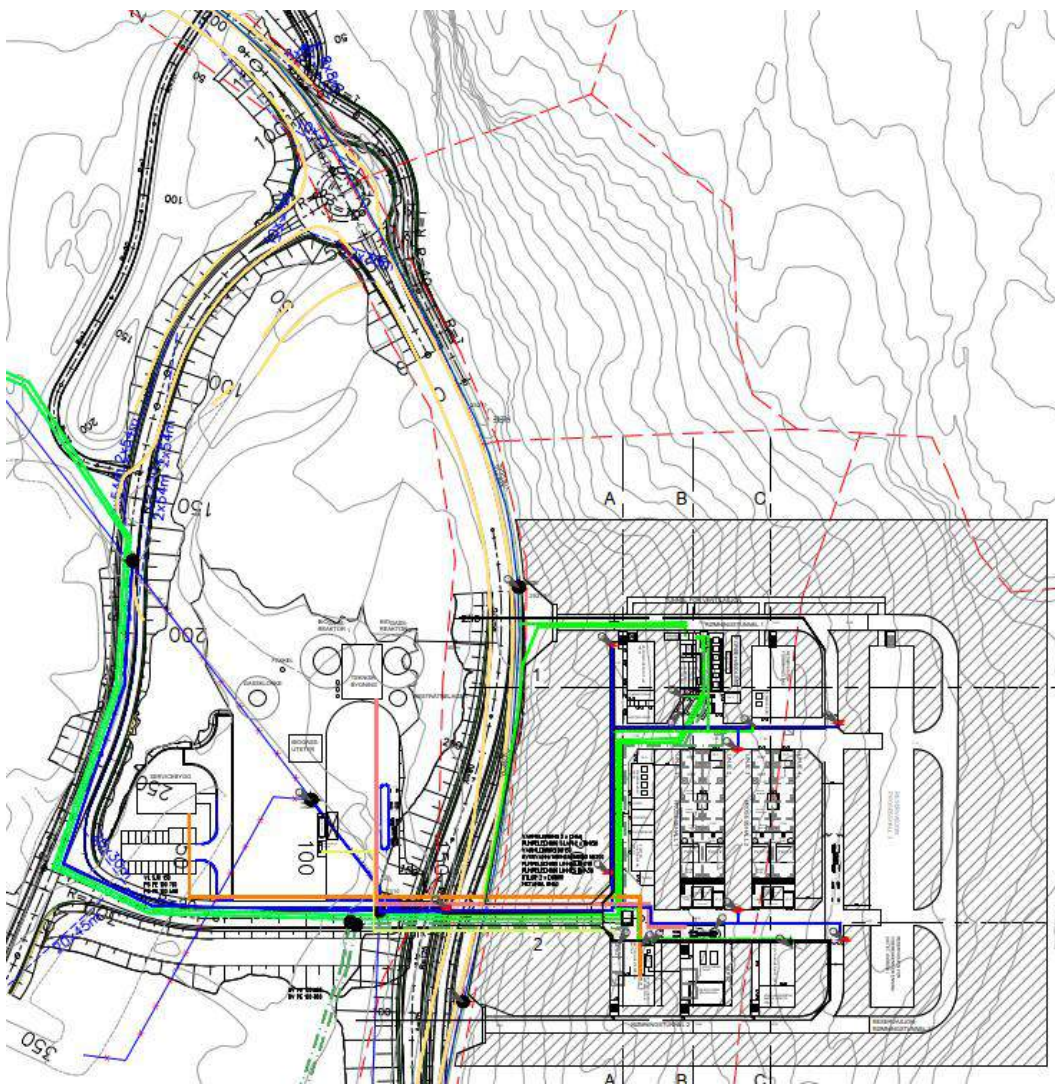
Figur 7. 3D-illustrasjon av uteareal mot nord ved renseanlegget. Kulvert og påhugg tunell i ende av vei (tegning T-04 forprosjekt).

## 2. Innledning

### 2.1 Orientering forprosjekt og reguleringsplan for nytt Lier hovedrenseanlegg

Lier kommune planlegger et nytt hovedrenseanlegg ved Gullaugodden for hele kommunen inkl. Lahell renseanlegg i Asker kommune. Det er gjennomført et forprosjekt for et nytt anlegg hvor det er utarbeidet en rekke rapporter med tekniske vurderinger, miljø- og arealkonsekvenser (se vedlegg 03). Anlegget skal plasseres i Gullaug-fjellet ved Huser, og er planlagt med utvendig servicebygg, biogassanlegg, parkering- og oppstillings-plasser. Se situasjonsplan i Figur 8.

Parallelt med forprosjekt har Rambøll utarbeidet reguleringsplan for renseanleggstomten. Reguleringsplan omfatter også et mulig regionalt renseanlegg på den samme tomten.



Figur 8. Situasjonsplan nytt hovedrenseanlegg med nitrogen-fjerning i Lier kommune (tegning J-10 rev A).

## 2.2 Innsigelser til reguleringsplan fra Statens vegvesen (SVV).

Mht. tekniske løsninger for kryssing av kulvert under E134, er det gjort vurderinger på forprosjektnivå i 2021 (se bl.a. Figur 9, Figur 10 og temanotat 02 og 03).

Statens vegvesen har i innsigelse til reguleringsplan i brev den 23.08.2021 kommentert at for kryssing av E134 med adkomst-tunell, bør gjennomføringen redegjøres nærmere.

Adkomstkulverten under E134 er vurdert nærmere i 3 alternativer i temanotat nr. 17, «Alternativer for anleggsgjennomføring ved adkomstkulvert under E134» (06.10.2022).

De tre alternativene som ble vurdert er:

- Alternativ 1: Vei på siden
- Alternativ 2A: Midlertidig bru 40,5 m
- Alternativ 2B: Midlertidig bru 21,0 m

Statens vegvesen har i innsigelse til reguleringsplan i brev datert 22.02.2023 avvist alle de tre alternative kryssingene, og opprettholdt sin innsigelse til reguleringsplanen. Statens vegvesen hadde også andre kommentarer til reguleringsplanen som er sammenstilt i 9 punkter under:

1. Rekkefølgekrav om ny E134 – innsigelsen opprettholdes. Adkomst ut på E134 vil ikke tåle trafikk og massetransport fra renseanlegget i år 2040. Mener midlertidig omlegging av E134 må dimensjoneres for større hastighet.
2. Eksisterende vegareal og annen veggrunn i plankartet – innsigelsen opprettholdes. Rettes med små justeringer i plankartet.
3. Næringsområder – innsigelsen trekkes med endringer av bestemmelsene
4. Hindring av massetransport – innsigelsene trekkes, når endringene i punkt 3 er på plass
5. Transport via dypvannskaia – innsigelsens opprettholdes
6. G/S-vei langs adkomstveien – innsigelsen trekkes ved å legge g/s-vei gjennom eksisterende kulvert
7. Bestemmelser for BAV1, BAV4 og BAV5 – innsigelsen trekkes uten endringer
8. Langsgående avløpsledning – innsigelsen trekkes uten endringer
9. Geologi og geoteknikk – innsigelsens trekkes med små endringer i bestemmelsene

Konklusjon i brev fra Statens vegvesen den 22.02.2023:

*Innsigelsene mot egengodkjenning av planen må inntil videre opprettholdes og vi må forutsette en endret plan til ny uttalelse før vurdering av om innsigelsene i sin helhet kan trekkes.*

I møte mellom Statens vegvesen og Lier kommune den 28.03.2022 opplyses at en løsning hvor E134 flyttes ut permanent over en lengre strekning kan aksepteres. Det er også spesifisert tekniske krav til fartsnivå (50 km/t), arbeidsrom anleggsarbeid, midtrekkverk, kvalitet horisontalt/vertikalt mm. Det er også positivt hvis massetransport fra anlegget kan være ut på E134 i tidsperioder med lite trafikk. Bruk av dypvannskai vil være fordyrende for prosjektet.

Noen referat-punkter fra møte med Statens vegvesen den 28.03.2023:

- Trafikktall
  - Foreslår rekkefølgekrav som begrenser utbyggingen til det som er nødvendig for å drive renseanlegget.
- Stenging omlegging E134
  - Omlegging av veien gir minst konsekvenser. Statens vegvesen ønsker at omleggingen reguleres inn som en permanent løsning, der veien flyttes lenger ut mot vest ut fra fjellet
- Vegareal plankart
  - Mangler regulert vegareal langs E134. Dette legges inn i plankartet.
- Massetransport
  - Det skal lages bestemmelser som setter begrensninger/forbud mot utkjøring av masser i gitte tidsrom. Det er aktuelt med utkjøring nattestid.
- Innsigelsespunkt 3, 4, 6, 7, 8 og 9
  - Endringer er gjort eller skal gjøres slik det står i tilbakemelding fra Statens vegvesen.
  - Dette gjelder blant annet omlegging av GS-vei gjennom eksisterende kulvert.

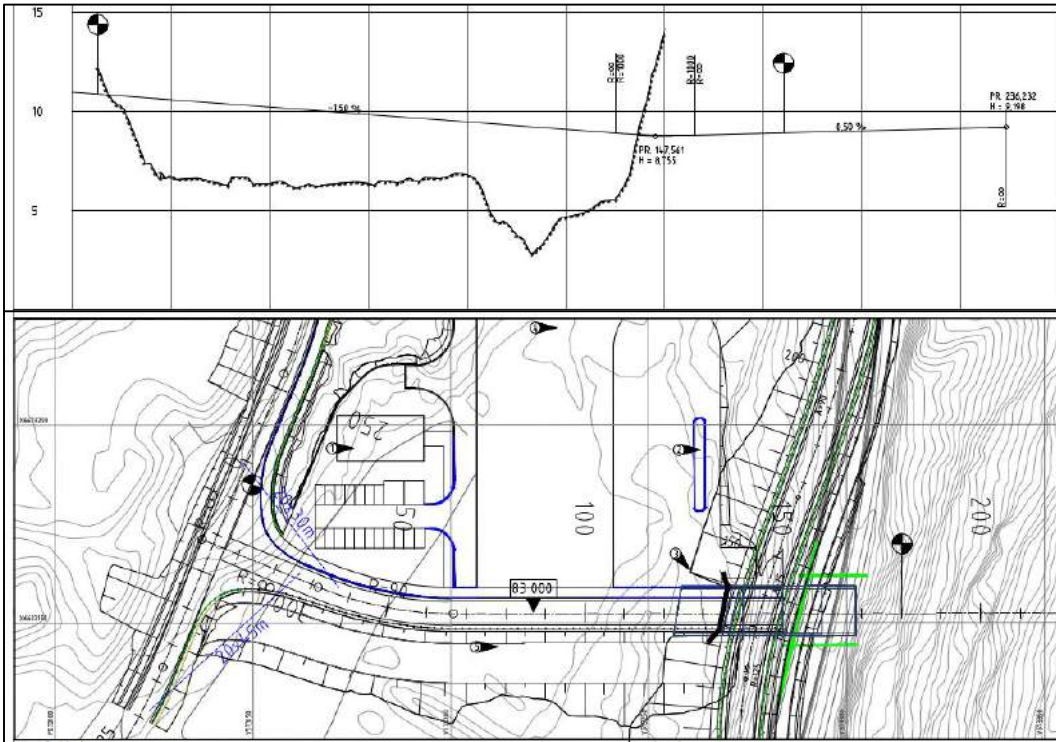
Det var nytt møte med Statens vegvesen, Lier Kommune og Rambøll den 06.09.2023. Rambøll hadde til møtet laget forslag til permanent omlagt veitrase for E134, beskrevet prosjektforutsetninger og forberedt spørsmål til Statens vegvesen.

I svarmail fra vegvesenet den 20.09.2023 bekreftes at:

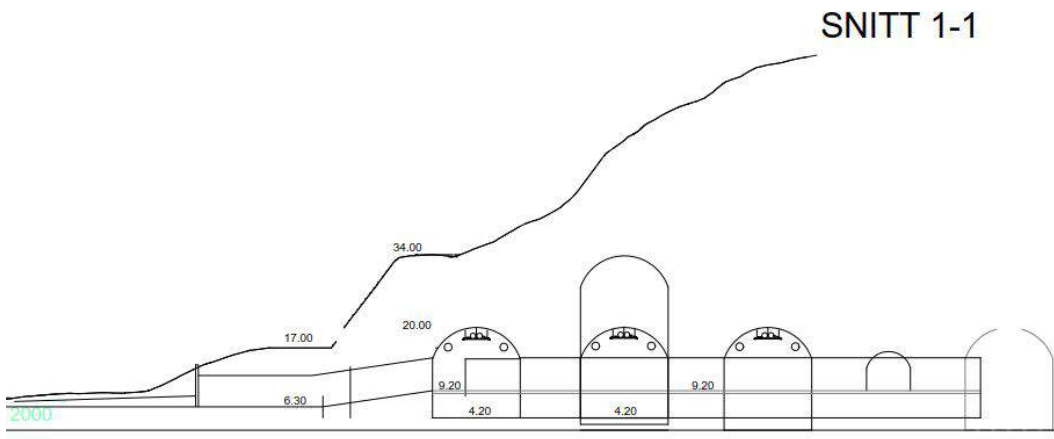
*Vi kan akseptere at nye skisser basert på 60 km/t og møtereferratet kan legges til grunn for det videre planarbeidet, med detaljplan og innarbeiding i reguleringsplanen.  
Må ta forbehold om at skissene ikke var så lett lesbare for min del.  
Bearbeidet forslag til ny reguleringsplan for renseanlegget må oversendes for forhåpentlig da å kunne trekke innsigelsene vi har hatt til planen.*

I denne rapporten er planløsningen bearbeidet nærmere i kapittel 3 til 7.





Figur 9. Fra plan og profil av vei ved kulvert og påhugg (tegning C-02 rev A).



Figur 10. Fra snitt-tegninger av renseanlegget ved kulvert og påhugg (tegning J-15 forprosjekt).

### 2.3 Arbeidsprosess og utfordringer ved adkomstkulvert under E134.

Sammenlignet med forprosjektet i 2021, er detaljeringsnivå hevet for bedre vurderinger, og sikkerhet for at tiltakene er gjennomførbare. Det er laget faseplaner for mulig anleggsgjennomføring, inkludert detaljerte tegninger. Fra Rambøll har fagene vei, trafikk, geoteknikk, ingeniørgeologi, konstruksjon, bru og VA-prosess deltatt i arbeidsgruppe. Grunnlagsdata er oppdatert med bl.a. bedre kartgrunnlag, nye grunnboringer og trafikktegninger, samt dialog med aktører som Statens vegvesen og NVE.

Det er en rekke utfordringer forbundet med å etablere en kulvert under E134 og tunellpånågg. De vesentligst utfordringene er:

- Lite plass. Eksisterende vei ligger på delvis fylling og skjæring.
- E134 er en viktig vei med stor trafikkbelastning.
- Det er lite med omkjøringsalternativer på stedet.
- Grunnforholdene utenfor eksisterende veifylling er utfordrende med marin leire og artesisk trykk.
- Sikkerhet mot ras og nedfall fra fjellside skal ivaretas.

Noen av disse utfordringene kan unngås/redueres hvis kulvert under E134 bygges etter at ny E134 er etablert i planlagt ny fjelltunnel. Gjelder spesielt etablering av vei på lett fylling hvor grunnforholdene er med kvikkleire. Tidsfrister i Forurensingsforskriften og krav fra Statsforvalteren til overholdelse av nye renskrav, gjør dette vanskelig. Fristene til rensanlegget er tidligere enn tidspunkt for planlagt gjennomføring av veianlegget.



Figur 11. Bilde ved planlagt kryssing av E134. Retning sør (venstre bilde). Retning nord (høyre bilde).



Figur 12. Ved planlagt krysningpunkt på nedside av vegfylling.

2.4 Innsigelser til reguleringsplan fra Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE).  
NVE gav innsigelse til reguleringsplan i brev 27.09.2021 med følgende punkter:

1. Det foreligger en uavhengig kvalitetssikring av den geotekniske vurderingen, i henhold til NVEs veileder 1/2019
2. Planforslaget inneholder vurderinger av erosjon og økt fare for skred knyttet til utslippsledningen som skal legges i Drammensfjorden
3. Det foreligger en reell vurdering av fare for skred i bratt terreng
4. Det er gjort nærmere vurderinger og beskrivelse av erosjonssikringen av bekkeløp
5. Plankartet skiller mellom ulike typer skredfare og det er innarbeidet bestemmelser knyttet til skred i bratt terreng
6. Det er verifisert at det er benyttet EPS-plater i eksisterende vegfylling fra dagens E134 til svingen ned mot kulvert

I brev fra NVE den 23.09.2022 anses at punkt nr. 1, 2 og 6 er svart ut. Punktene er svart ut i ny fagrapport nr. 14 «Geoteknikk» (rev. 02, 31.05.2022), temanotat nr. 18 «Hydrologi» (30.05.2023) og notat som svarer ut innsigelse fra NVE (28.06.2022).

Punkt nr. 3 om fare for skred i bratt terreng er ikke svart ut iht. NVE-veileder. Den reelle faren for skred anses ikke å være avklart, og vurderingene som er gjort i Temanotat nr. 13, «Kartlegging av faren for steinsprang», svarer ikke ut om området oppnår god nok sikkerhet iht. kravene gitt i TEK17 § 7-3. Rapporten viser til områder der det er fare for steinsprang, men utløpslengder er ikke beregnet og det er ikke laget faresoner som viser sannsynlighet for skredfare. I dette notatet er det kun steinsprang som er vurdert. De øvrige skredtypene som snøskred og jord- og flomskred er ikke vurdert.



Figur 13. Område vest for påhugsområde, her markert med rødt og gult bør utredes nærmere med en detaljert faresonekartlegging. Avlåste blogger i fjellskråning er observert.

NVE opprettholder også punkt nr. 4. Det vises til at det ikke var gjort vurdering av om det er årssikker vannføring og om bekkene er fiskeførende. NVE mener denne vurderingen også må gjøres som en del av reguleringsplanen slik at eventuelle avbøtende tiltak kan ivaretas i planen. NVE har derfor opprettholdt innsigelsen på dette punktet.



Figur 14. Bilde av bekk i det flate partiet litt nedstrøms renseanlegget.

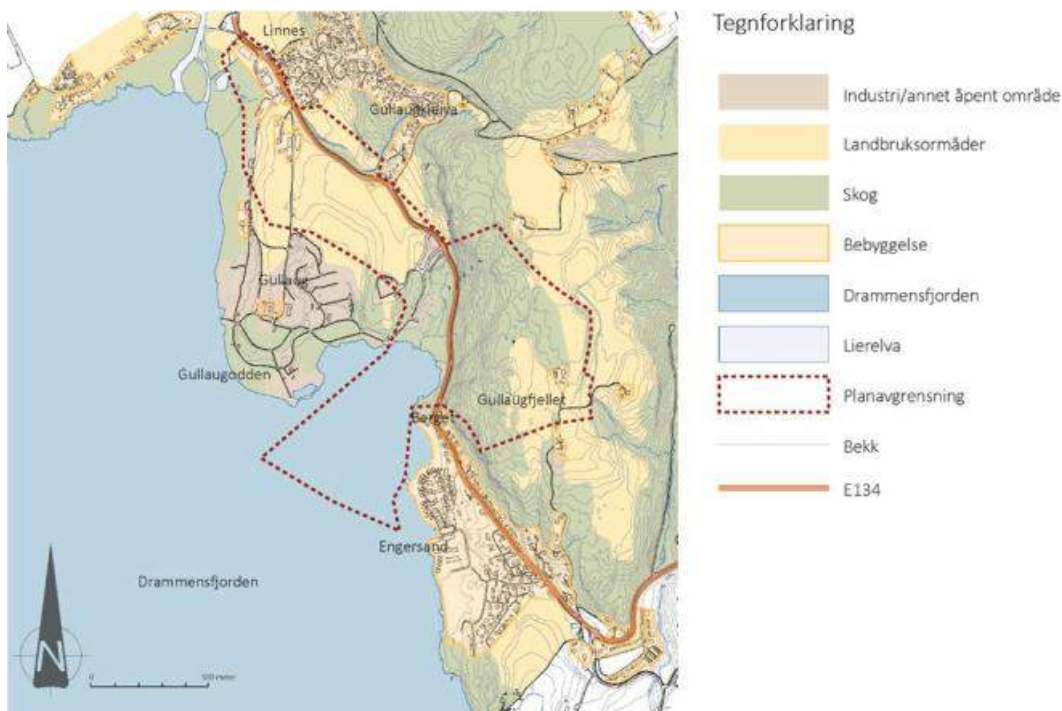
Mht. skredvurderinger, er det gjort en ny revidert rapport nr. 13 med de etterlyst vurderingene. Dette er orientert om i kapittel 8.

Om bekken har årssikker vannføring og er fiskeførende har vist seg vanskelig å dokumentere. Hvis bygging av renseanlegg ved Gullaug blir aktuelt må dette avklares før oppstart. Dette er beskrevet i planbestemmelse.

Det er lagt inn i reguleringsbestemmelsene at bekken skal undersøkes for å fastslå om den har årssikker vannføring og/eller er fiskeførende før det gis tillatelse til tiltaket.

## 2.5 Naturmangfold

I denne rapporten gis i kapittel 9 en kort oppdatering av status for naturmangfold. Fagrapport 22 «Naturmangfold» (15.03.2021) og KU rapport 9 «Naturmangfold» (15.03.2021) er utarbeidet tidligere.



Figur 15. Arealbruk og bebyggelse.

### 3. Grunnlagsdata og forutsetninger

Ikke alt grunnlag fra forprosjektet er detaljert nok til å gi en god beskrivelse for etablering av kulvert og tunell-påhugget. Det er derfor innhentet mer og bedre grunnlag for å kunne dokumentere detaljer med minst mulig usikkerheter.

Følgende grunnlag er innhentet:

- Grunnboringer til fjell ved påhugg og krysningspunkt.
- Avklare bergoverflate og løsmasser.
- Skanning av vei og terreng (bedre kart).
- Nyere trafikkteiling med biler og myke trafikanter.

Mye av dette er nødvendig grunnlagsdata som trengs i senere detaljerings- og byggefase.

#### 3.1 Kartgrunnlag

Terratec AS har i mai 2022 oppdatert kartgrunnlaget ved laser-scanning av kjørbare arealer og kontrollmålinger i felt (nedmål, stikkrenner, kummer, sluk etc.).

#### 3.2 Grunnforhold

##### 3.2.1 Kort beskrivelse av grunnforholdene

Grunnforholdene i området på flaten vest for E134 består av bløt leire, stedvis kvikk. Dagens E134 ligger på fyllmasser av grov karakter mot vest og bergskjæring mot øst. Basert på gjennomførte sonderinger varierer dybder til berg langs E134 mellom 4-7 meter.

Vest for E134 består grunnforholdene av bløt leire, med påvist kvikkleire i flere prøveserier. Det er påtruffet artesisk grunntrykk (overtrykk) i planområdet. For ytterligere beskrivelse av grunnforhold og område-stabilitet vises det til fagrapport nr. 14 geoteknikk. Fagrapporten er oppdatert og revidert i mai 2022 etter innkomne spørsmål til reguleringsplan.

##### 3.2.2 Grunnundersøkelser

Det ble sent i 2020 under forprosjektet gjennomført grunnundersøkelser på tomten. Gjennomføringen var utfordrende på grunn av våte forhold og bløte masser. Nye boringer til fjell ved planlagt kulvert under E134 er gjort i juni 2022. Det vises til borplan i Figur 16. Prosjektet har også innhentet data fra tidligere undersøkelser i området, bl.a. kartlegging som Statens vegvesen har gjort i forbindelse med ny E134.

Grunnet utfordrende fremkommelighet, og bløte masser ble det ikke gjennomført nye grunnundersøkelser i foten av dagens vegfylling (der kulvert skal komme ut). Det anbefales at dette gjennomføres mens det er frost i bakken eller når anleggsvei til området er etablert. Dette bør gjøres før kulvertarbeider starter for å minimere risiko knyttet til forventede bergdybder og grunnforhold.

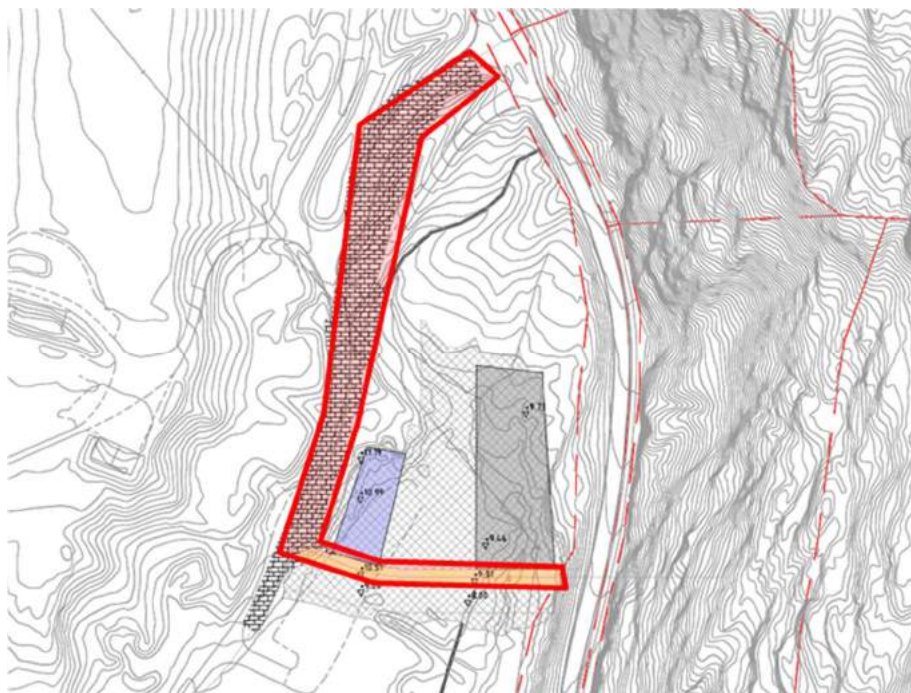


Figur 16. Borplan. Fra tegning 102 I "Datarapport grunnundersøkelser" (Rambøll versjon 2 den 20.06.2022).

### 3.3 Anleggsvei

Det forutsettes at det må etableres en anleggsvei frem til påhugget, og at anleggsveien kan etableres på samme trasé som den endelig adkomstvei til renseanlegget. Det er stedvis dårlig stabilitet i området.

Forprosjektering av geotekniske, stabiliserende tiltak er dokumentert i fagrapport nr. 14 (Geoteknisk fagrapport). Adkomstveien må etableres delvis kompensert. Se utklipp fra tegning V-28 i Figur 17.



Figur 17. Utklipp fra Tegning V-28-1 i Fagrapport nr. 14. Omriss av antatt trasé for anleggsvei i rødt.

### 3.4 Prosjektforutsetninger for omlegging av E134

Prosjektforutsetninger for omlegging av E134 er gjennomgått med Statens vegvesen i møte den 06.09.2023.

Statens vegvesen sier i innsigelse 22.02.2023:

*Omleggingen har for dårlig kvalitet og vil gi et fartsnivå lavere enn 50 km/t. Det blir også for lite arbeidsrom til forsvarlig anleggsarbeid på innsiden av E134. Det blir dårlig bredde for gående og syklende og konflikt med anleggsarbeider. Omleggingen må dimensjoneres for minst 50 km/t og ha høyere kvalitet både horisontalt og vertikalt. Midtrekkverk må vurderes. Trolig bør denne løsningen heller vurderes som en permanent omlegging av eksisterende E134 i påvente av nedklassifisering til fylkesveg.*

Reguleringsplanforslaget la opp til en hastighet på 40 km/t og kurvatur på  $R_h=40$  og  $R_v=400$

Basert på tilbakemeldingene fra Statens vegvesen, er dette nå endret til:

- Prosjekteringstabellen fra Hø2 vegklasse, at vi bruker elementene i Hø2 sin vegklasse som dimensjonering for denne omleggingen.
- Fartsgrense 60 km/t, siden området i dag har dette.
- $R_h=125$ , nabokurvene har  $R_h=200$ ,  $R_h=80$ .



Siden dette er en veg med høy ÅDT +18000, så havner den i motorveg H3 klasse, men det er ikke passende for denne type vei. Det passer bedre med en Hø2-klasse, selv om denne veien har høyere ÅDT enn klassen tilsier. Prosjekteringstabellen for Hø2, med minste horisontale kurve 125 og minste vertikale kurve 600-900 er benyttet for å oppfylle kravene til høyere kvalitet både horisontalt og vertikalt. Dette medfører mer utfylling, fra 7-20 m lengre ut med fyllingsfot.

#### Midtrekkverk:

Ang midtrekkverk så krever det en avstand fra rekkverk til rekkverk på 5,75 m som gir en vegbredde på 11,5 m pluss rekkverksrom. Effektiv bredde blir 13-14 m. Det er vurdert at midtrekkverk for denne omleggingen er uhensiktsmessig basert på breddene for å etablere dette. Fyllingsutslagene vil også være enda større enn forslaget over.

#### GS-vei tilkobling mot eks undergang:

Statens vegvesen ønsker at eksisterende undergang benyttes, og innsigelsen kan trekkes. Det må avklares hvordan dette skal utformes. Fravik fra krav til stigning vurderes for å komme ned til undergangen fra vest. Hvis kravet på 5 % må følges, må det tas landbruksarealer.

I møte den 06.09.2023 er Statens vegvesen gitt to alternative nedkomster til undergang. Alternativ med nedkomst fra øst er valgt. Dette alternativet har minst stigning, og har mindre inngrep av dyrkbar mark.

### 3.5 Dagens trafikksituasjon

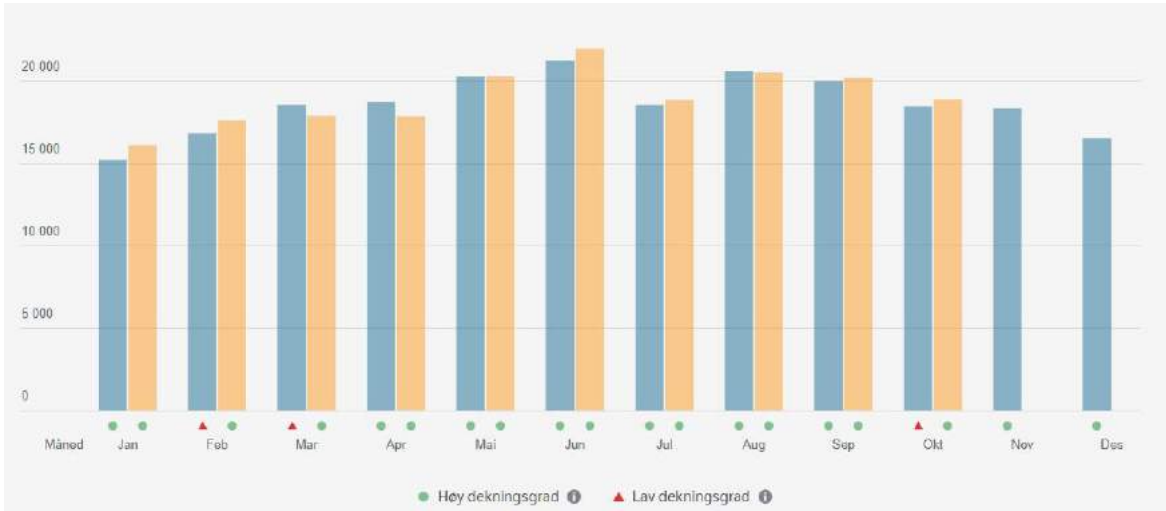
#### 3.5.1 Biltrafikk

E134 forbi Gullaug er en viktig del av hovedvegnettet mellom Østfold og Viken via Oslofjordtunnelen.

Statens vegvesen har et nivå1-tellepunkt på E134 rett sør for krysset med fv2694 Tuverudveien (600118 Gullaug). Avstanden fra anleggsområdet til tellepunktet er 1,5 km, og dataene i tellepunktet vurderes som representative for trafikken forbi anleggsområdet. ÅDT for 2022 i tellepunktet er 18.660, mens beregnet ÅDT på strekningen forbi anleggsområdet er 18.500 kjt/d (Statens vegvesen vegkart). Tungtrafikk-andelen er den samme begge steder, 11 %.

Trafikkens fordeling over året er vist i Figur 18. Tall for 2022 er vist med blått og 2023 med gult. For mars, april, mai og august var trafikken i 2023 omtrent tilsvarende eller litt lavere enn i 2022. De andre månedene har trafikken økt fra 2022 til 2023. I sum for de 10 første månedene (januar – oktober) var økningen i biltrafikken fra 2022 til 2023 rett i underkant av 1 %.

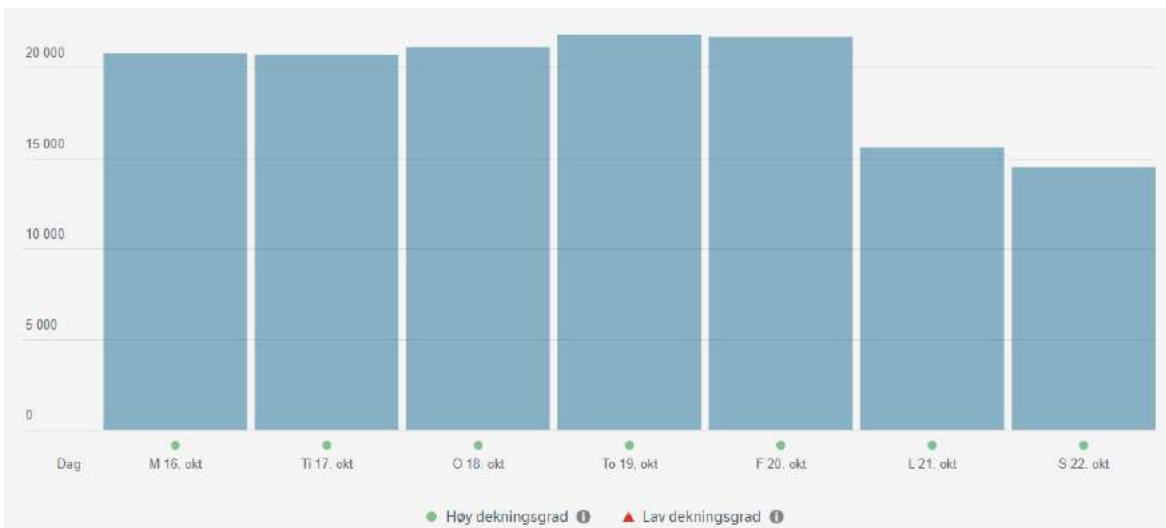
Trafikkfordelingen ser ut til å følge faktorvariasjonskurve M2, *hovedvei i bystrøk med arbeidsreiser og gjennomgangstrafikk*, der det er typisk at månedsdøgntrafikken er noe lavere i sommerferien. Videre er trafikken i helgen betydelig lavere enn på hverdager (jamfør Statens vegvesens håndbok V714 Veileder i Trafikkdata).



Figur 18. Trafikkens fordeling over årene 2022 (blå) og 2023 (gul) (Kilde: Statens vegvesen, Trafikkdata, 19.11.2023).

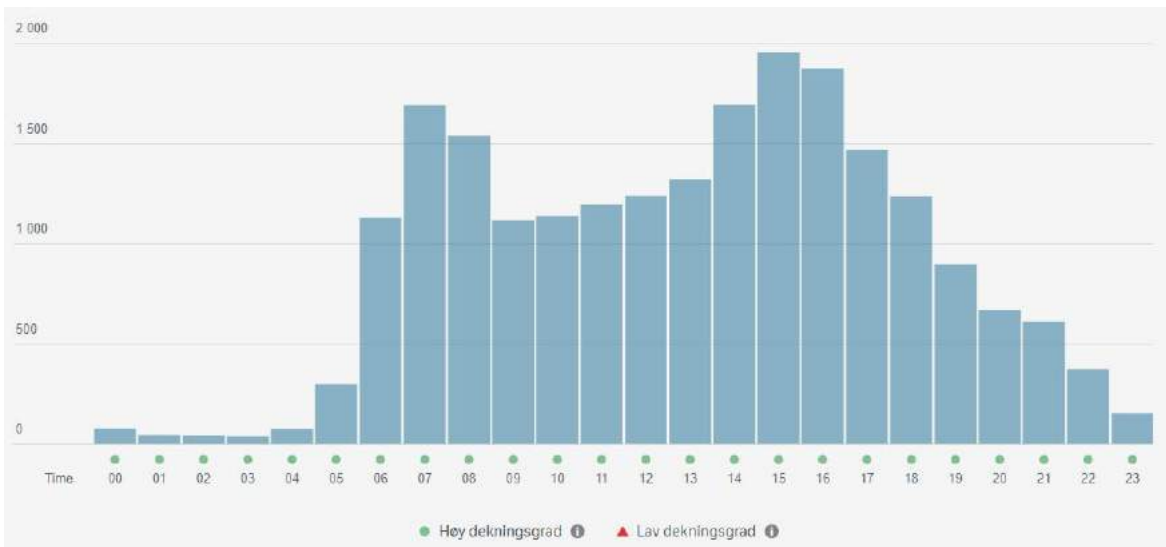
I oktober måned er månedsdøgntrafikken forholdsvis lik årsdøgntrafikken for både 2022 og 2023. Vi vurderer derfor oktober som en gjennomsnittlig måned, og velger å hente ut videre detaljerte data for uke 42/2023.

Fordelingen av trafikken i uke 42/2023 er vist i Figur 19. Torsdag 19. oktober var det 21.832 passerende kjøretøy ved tellepunktet.



Figur 19. Trafikkens fordeling i uke 42/2023 (Kilde: Statens vegvesen, Trafikkdata).

Trafikkens fordeling over døgnet den samme torsdagen er vist i figur 16. Høyeste time var mellom klokken 15.00 og 16.00 med 1.950 passerende kjøretøy per time (sum begge retninger). Makstimen om morgenen var 1.688 kjt/t.



Figur 20. Trafikkens fordeling over døgnet, torsdag 19. oktober 2023.

Figur 16 viser videre at trafikken om natten er lav. Mellom klokken 24.00 og 06.00 er gjennomsnittlig timestrafikk 95 kjt/t, sum begge retninger. Hvis tidsperioden utvides fra kl. 22.00 – 06.00, blir høyeste time 371 kjt/d (kl. 22.00 – 23.00, sum begge retninger). Dette tilsvarer mellom 6 og 7 biler i minuttet, sum begge veier.

Retningsfordelingen varierer over døgnet. I morgenrushet og på formiddagen er det en større andel trafikk i retning Drammen enn i retning Lahell. Skjevfordelingen avtar utover formiddagen. Fra tidlig ettermiddag og utover kjører en større andel av trafikken i retning Lahell.

### 3.5.2 Gående og syklende

Lier kommune utførte i juni 2022 manuelle tellinger av gående og syklende på gang- og sykkelveien langs E134 ved planområdet. Tellingene ble utført over tre dager, 6 timer hver dag. Telleperiodene var fra kl. 07.00 – 09.00, 13.00 – 15.00 og 15.00 – 17.00. Resultatene er vist i Tabell 3.

Tabell 3. Antall myke trafikanter på gang- og sykkelveien langs E134 i løpet av 6 timer, sum begge retninger.

Telledag	Antall gående sum 6 timer	Antall syklende sum 6 timer	Sum passerende myke trafikanter sum 6 timer
Onsdag 1. juni 2022	14	38	52
Tirsdag 2. juni 2022	10	35	45
Onsdag 15. juni 2022	17	74	91

Resultatene viser at det er et ikke ubetydelig antall myke trafikanter som bruker gang- og sykkelveien. Fordelingen mellom syklister og gående disse tre dagene er 22 % gående og 78 % syklister. Antall syklister var betydelig høyere 15. juni enn de to andre telledagene. Det kan ha sammenheng med at været var varmere denne dagen. Det var oppholdsvær alle tre dagene. Makstimen den 15. juni var 23

passerende myke trafikanter (sum begge retninger). Dette var mellom klokken 07.45 og 08.45 om morgenen.

### 3.6 Håndtering av trafikken i anleggsfasen

#### 3.6.1 Muligheter for omkjøring

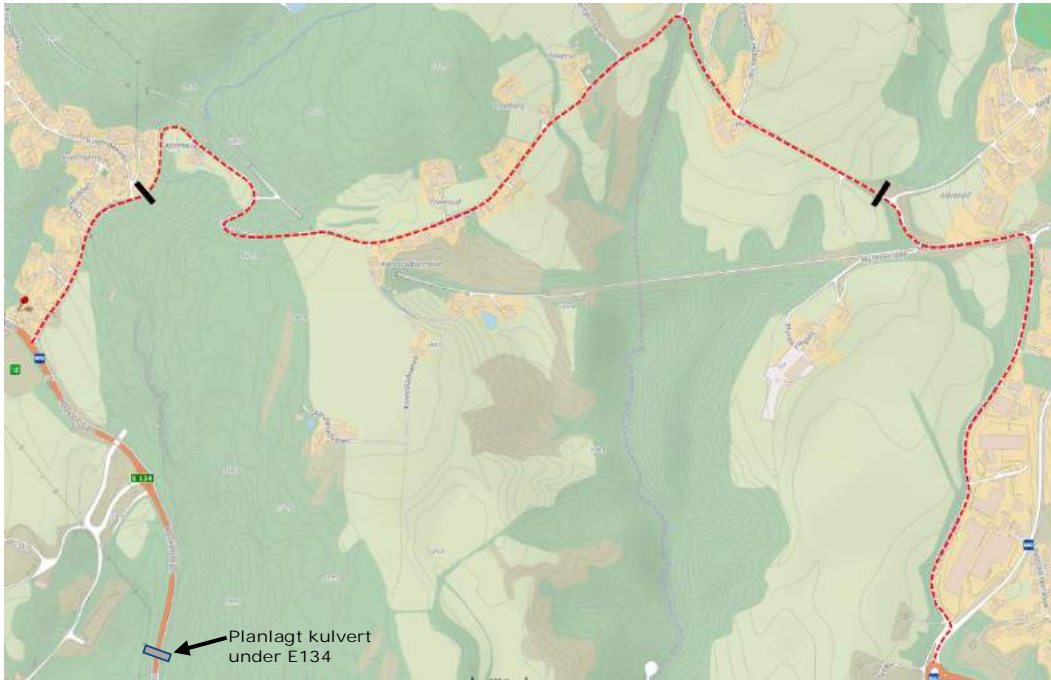
Det er ingen gode muligheter for omkjøring forbi anleggsstedet. Det er fysisk mulig å kjøre via Gullaugkleiva (kommunal vei) som vist i Figur 21, men vegen er bratt og svingete. Den vestlige delen av Gullaugkleiva har stigning mellom 9 og 12 %. Det er i dag skiltet gjennomkjøring forbudt mellom Myresvingen og Kvernbakken (markert med svarte streker i Figur 21), og det er maks 6 tonn akseltrykk store deler av veien. Fartsgrensen er 30 og 40 km/t og det er fartshumper der stigningsforholdene tillater det. Det er ikke fortau eller gang- og sykkelvei langs Gullaugkleiva, men det er tilrettelagt for gående og syklende i turveien som går i traseen til det gamle jernbanesporet mellom Lierbyen og Spikkestad. Det er også ensidig fortau i Myresvingen.

Avstanden fra krysset E134 X Gullaugkleiva til rundkjøringen E134 X Spikkestadveien er på kartet målt til 3,6 km via Gullaugkleiva og 4,0 km via E134.

Rambølls vurdering er at det er fysisk mulig for personbiler å kjøre via Gullaugkleiva i korte perioder når trafikken er liten (nattestid), men da må skiltene med gjennomkjøring forbudt tildekkes. Det betyr imidlertid ikke at det anbefales, spesielt ikke vinterstid. Kommunen må også eventuelt godkjenne en slik løsning.

Tunge/lange kjøretøy kan ikke kjøre Gullaugkleiva, både på grunn av dårlig geometri og bæreevne. Korteste omkjøringsrute for tunge/lange kjøretøy er å kjøre via E18 eller fv1346 til Lierskogen, fv1439 forbi Dikemark til Heggedal, fv167 og 165 til Bjørnstadkrysset og E134 i den retningen de skal. Dette er en betydelig omvei.

Det vil være mulig for utrykningskjøretøy å kjøre Gullaugkleiva hvis E134 i korte perioder er helt stengt.



Figur 21. Fysisk mulig, men ikke anbefalt omkjøringsrute via Gullaugkleiva.

### 3.6.2 Trafikk i ett kjørefelt og signalskyttelanlegg

En vanlig løsning for å føre trafikk gjennom et anleggsområde er å stenge av ett kjørefelt og regulere trafikken i hver retning ved hjelp av et midlertidig signalskyttelanlegg. Løsningen har begrenset kapasitet, og kan kun brukes når trafikken er tilstrekkelig lav, for eksempel om natten. To forhold som er viktige for kapasiteten til en slik løsning er lengde på strekningen med ett kjørefelt og trafikkenes fartsnivå.

Rambøll har utført beregninger for kapasiteten til et signalskyttelanlegg med utgangspunkt i en strekning på 150 meter. Med fartsnivå 50 km/t blir kapasiteten opp mot 1.000 kjt/t (sum begge retninger) uten at det får store konsekvenser for avviklingen. Med fartsnivå 30 km/t blir kapasiteten rundt 700 kjt/t (sum begge retninger). Det er forutsatt at man har detektering og sammenkopling av signalanlegget, slik at det er trafikkstyrt (ikke tidsstyrt).

Av figur 16 som viser trafikkenes fordeling over døgnet, framgår det at trafikken fra midnatt fram til klokken 06.00 er lav og godt innenfor kapasitetsgrensen for et signalskyttelanlegg, både med fartsnivå 30 km/t og 50 km/t.

Vår vurdering er at trafikkavviklingen på E134 vil være tilstrekkelig god med et signalskyttelanlegg over en strekning på 150 meter, innenfor tidsrommet kl. 22.00 – 06.00, både for fartsnivå 30 km/t og 50 km/t.

### 3.6.3 Nedsatt fartsgrense gjennom anleggsområdet (to kjørefelt)

Dagens fartsgrense på E134 forbi anleggsområdet er 60 km/t. To kjørefelt med nedsatt fartsgrense til 50 km/t vil ikke påvirke trafikflyten nevneverdig. Selv med fartsgrense 30 km/t skal man opp i store volum før man når kapasitetsgrensen for fri flyt på en vegstrekning.

Det som er viktig, er å utforme E134 forbi/gjennom anleggsområdet på en slik måte at fartsnivået i størst mulig grad kan følge fartsgrensen. Vegens geometri, både horisontalt og vertikalt, må være tilstrekkelig god. Det samme gjelder vegbanens jevnhet.

#### 4. Kostnader

##### 4.1 Investering

Total budsjettsum for å etablere adkomstkulvert under en permanent omlagt E134 til tunellpåsag er estimert til 49,3 mill kr eks mva. Dette er inkludert kostnader for endret GS-vei i veikulvert ved avkjøring/rundkjøring til renseanlegg.

Investeringskostnader (mill kr eks mva):

Permanent omlagt E134 og tiltak GS-vei mill kr	
Entreprisekostnad inkl. reserve	39,7
Byggherrekostnad	6,8
Usikkerhet	2,8
Total sum budsjett	49,3

Tabell 4. Nærmere spesifisering av investeringer etablering av kulvert under E134 og tiltak GS-vei fordelt på fag og aktivitet.

Post	Entre- prise	Beskrivelse	Kostnad eks mva – inkl felleskostn		% - andel
			1.000 kr	1.000 kr	%
1	FELLES	<i>Felleskostnader</i> Felleskostn., rigg, drift og ufordelt (inkl. pr. fag)			1)
2	RIGberg	<i>Renseanlegg (vann- og slambehandling)</i> Fjellhaller og tuneller	575		1,2
2A	RIGberg	Fjellhaller og tuneller			
3	RIB	Bygg, Renseanlegg	16.255		33,0
3A	RIB	Plass-støpt kulvert			
4	RIE	Elektro	200		0,4
4A	RIE	OPI-kanal m. kabler el. og autom.			
5	VEI	Vei.	5.309		10,8
5A	VEI	E134 og GS-vei			
6	RIGgeo	Geoteknikk, stabilitet	2.013		10,2
6A	RIGgeo	Rørvegg og avstiving	1.066		2,2
6B	RIGgeo	KS-peling	3.978		8,1
6C	RIGgeo	EPS-fylling	999		2,0
6D	RIGgeo	Oppfylling og graving arbeidsplattform rørvegg			
7	RIVA	VA og overvann	939		1,9
7A	RIVA	Rør avløp innløp/utløp, ov.v., slam t/r, varme t/r, metanol			
		Sum entreprisekostnader infrastruktur og uteanlegg	35.483	35.483	72,0
		<b>DELSUM ENTREPRISEKOSTNADER</b>		<b>35.483</b>	<b>72,0</b>
	USIK	<i>Tillegg reserve</i> Forventet tillegg og usikkerhet (12 %)		4.258	8,6
		Sum tillegg og reserve		4.258	8,6
		<b>SUM ENTREPRISEKOSTNADER</b>		<b>39.741</b>	<b>80,6</b>
	BYGGH	<i>Byggherrekostnad</i> Prosjektering (7,00 %)		2.782	5,6
	BYGGH	Kontrahering og oppfølging (5,00 %)	11)	1.987	4,0
	BYGGH	Prosjektledelse og byggeledelse (5,00 %)	11)	1.987	4,0
		<b>SUM BYGGHERREKOSTNADER</b>		<b>6.756</b>	<b>13,7</b>
	USIK	<i>Usikkerhet</i> Usikkerhetsfaktor (6,0 %)		2.790	5,7
		<b>SUM USIKKERHET, UBESKREVET</b>		<b>2.790</b>	<b>5,7</b>
		<b>TOTAL SUM BUDSJETT</b>	12)	<b>49.286</b>	<b>100</b>

3) Felleskostnader entrepriser som rigg, drift og ufordelt er fordelt på de enkelte entreprisene med tillegg på 10-15 %. Totalt 3-5 mill kr. 15 % på RIG. Øvrige fag er brukt 10 %.

4) Deler av EPS-fylling er antatt gjenbrukbart i andre deler av anleggsområdet, og dermed ekskludert fra materialkostnaden.

## 4.2 Årskostnad

Kapitalkostnader (årskostnader) ekskl. drift og vedlikehold for anlegget er vist i Tabell 5.

Beregning av årskostnader og kapitaliserte kostnader følger "Forskrift om økonomiplan, årsbudsjett, årsregnskap og årsberetning for kommuner og fylkeskommuner mv." § 3-4. Avskrivninger av anleggsmidler.

I beregningen benyttes følgende inndata:

- 20 år for: Maskinkomponenter, automasjon og teknisk anlegg i renseanlegg, servicebygg, garasjeanlegg og pumpestasjon.
- 40 år for: Bygninger (og fjellhaller) for renseanlegg, servicebygg, garasjeanlegg og pumpestasjon, samt for ledningsnett, vei og plasser.
- 2,00 % Kalkulasjonsrente

Selvkostforskrift for beregning av VA-gebyrer oppgir at kalkylerente som skal benyttes er lik årets gjennomsnittlige 5-årige swaprente med et tillegg på ½ prosentpoeng. Swaprenten i Kommunalbanken i 2021 er oppgitt til 0,96 %, men er i anslaget beregnet å stige med ca. 0,10 %-poeng hvert år de nærmeste årene fram til og med 2024. Økonomikontor i Lier kommune opplyser et renteanslag med kalkylerente på 1,80 % fra 2026 til 2056. På nettsiden til kommunalbanken ([www.kbn.com](http://www.kbn.com)) oppgis siste 5 års kalkylerenter til 1,95 %.

Rambøll har i Tabell 5 fordelt investeringskostnadene på 5 områder med avskrivningstider på hhv. 20 og 40 år, og gjort beregning av årskostnader ved bruk av kalkylerente på 2,00 %. Dette er relativt lav rente, og renten kan bli høyere i fremtiden. De kapitaliserte kostnadene blir 1,8 mill kr pr år. Årlige drift- og vedlikeholdskostnader for kulverten er ikke beregnet.

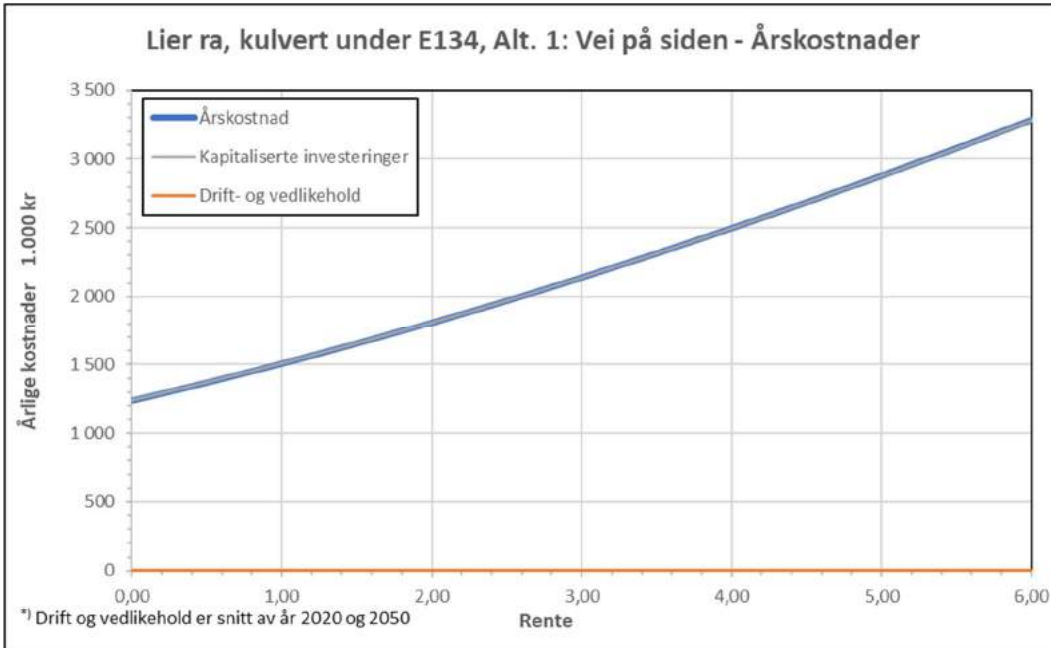
Figur 22 viser årskostnader for rente fra 0 % til 6 %. Med en øking av rente fra 2,0 % til 5,0 %, vil årlige kostnader øke med ca. 1,3 mill kr.

Tabell 5. Kapitalkostnader (årskostnader) ved kalkylerente på 2,00 %.

Post	Beskrivelse	Avskrivning <sup>1)</sup>	Kostnad	Kostnad	% -
		År	år 2023 1.000 kr	år 2050 1.000 kr	andel %
	<i>Kapitaliserte kostnader</i>				
1	Bygg og konstruksjon (RIB, BRU, RIBR)	40	825	825	46
2	Tunell, ing.geol (RIGberg)	40	88	88	4,8
3	VA-ledninger (RIVA)	40	48	48	2,6
4	Veier og plasser (VEI, RIGgeo, RIL, GRU)	20	831	831	46
5	Tekniske anlegg i bygg (RIV, RIE, AUT, RIEn)	20	17	17	0,9
	<b>Sum kapitaliserte kostnader</b>		<b>1 809</b>	<b>1 809</b>	<b>100</b>
	<i>Drift- og vedlikeholdskostnader</i>				
	FDV-kostnader for tiltaket er ikke estimert		-	-	-
	Drift- og vedlikeholdskostnader		-	-	-
	<b>SUM ÅRSKOSTNADER</b>		<b>1 809</b>	<b>1 809</b>	<b>100</b>
	<b>Sum nåverdi årskostnad 30 år</b>		<b>40.505</b>	<b>40.505</b>	

- 1) Avskrivningstider (år) for forskjellige typer investeringer iht. selvkostbestemmelser for beregning av VA-gebyrer.
- 2) Ufordelte investeringskostnader på 13.804 mill kr er fordelt etter %-andel.
- 3) Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV) er ikke estimert.
- 4) Det er likt beløp i 2023-kroner i 2023 og 2050. Det antas noe mer trafikk i 2050 pga. økt belastning på renseanlegget, samt noe mer vedlikehold pga. alder og slitasje. FDV-kostnader i 2050 vil være noe større enn i 2023.

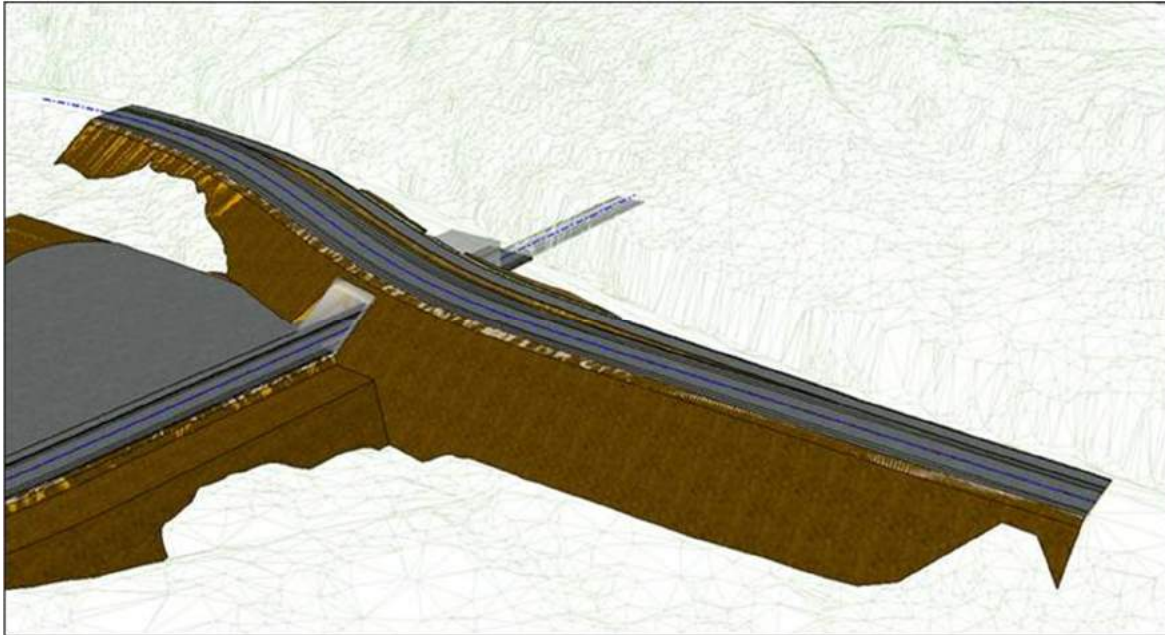




Figur 22. Årskostnad for tiltaket ved rente fra 0,0 % til 6,0 %.

5. Adkomstkulvert under E134 med permanent omlegging av E134

Forslag til permanent omlagt E134 ved adkomstkulvert er vist i Figur 23.



Figur 23. Illustrasjonsmodell av permanent omlagt E134 til siden for eksisterende E134.

I Tabell 6 er de tre anleggsfasene beskrevet med estimert anleggstid (dager), ev. stopp trafikk (timer) og ev. lysregulering (dager)

Med fase 0 (15 dager) som ikke skal ha konsekvenser for trafikkavviklingen, vil tiltaket ta ca. 10 måneder (293 dager). Fase 1-3 med arbeider tett inntil kulverten vil ta ca. 9 måneder (278 dager). Det vil være ca. 4 måneder (118 dager) i fase 2 med nedsatt hastighet på 50 km/t.

Tabell 6. Faser for bygging av permanent E134 med sum tid (dager), ev. stopp av trafikk (timer) og ev. lysregulering (dager).

Fase	Tid	Stopp trafikk	Lys- *) regulering
	Dager	timer	dager
Fase 0: Forberedelse	15	0	0
Fase 1	147	0	0
Fase 2	118	1	0
Fase 3	13	0	0
Sum fase 1-3	278	1	0
Sum fase 0-3	293	1	0

\*) Uttak av berg for kulvert kan gjøres ved vaiersaging for å redusere stopp av trafikk. Ved ev. sprenging vil det være stopptider på 5-10 min pr salve

\*\*\*) Fase 0: Forberedende arbeider uten konsekvenser for trafikk på E134. Bl.a. kalksement-stabilisering. Ingen arbeider helt inntil vei.

\*\*\*\*) Lysregulering ved nattarbeid, og kun et kjørefelt brukes forbi anlegget. Er ikke aktuelt ved utlegging av veien.

Se nærmere beskrivelse av tiltaket i kapittel 5.1 til 0 og vedlegg:

- Vedlegg 01: Tabell detaljert faseplan for adkomstkulvert under permanent omlagt E134.
- Vedlegg 02: Tegninger C-01, C-02, C-03, C-04, C-05, F-01, F-02, F101, Y101, Y102, K101, V101, V202, J-10

### 5.1 Fase 1: Anleggelse av omkjøringsveg og vestre del av kulvert

Figur 24 viser anleggsfase nr. 1. Se også tegning Y101. I Tabell 7 er gitt en beskrivelse av aktiviteter og tidsbruk i fase nr. 0 og fase nr. 1.



Figur 24. Anleggsfase nr. 1. (tegning Y101).

Tabell 7. Beskrivelse av aktiviteter, anleggstid (dager), ev. stopp trafikk (timer) og ev. lysregulering i fase nr. 1.

FASE	Omlagging av E134 mot vest			
	Beskrivelse	Tid dager	Stopp trafikk timer	Lys- regulering dager
Fase 0: Forberedende arbeider uten konsekvenser for trafikk på E134 <sup>***)</sup>				
	Innledende forberedelser før oppfylling av masser til interimsvei			
	Kalk-sement stabilisering av grunn	15		
<b>Delsum fase 0</b>		<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Fase 1:	Etablering av interimsveg/omlagging av E134			
	Oppbygging av lettfilling med EPS-blokker	20	0	0
	Etablere rørsjikt langs veg. Maskin står på EPS-blokker.	15		
	Fjerning av EPS for kulvert, etablere stabil graveskråning for frigjøring berg (	7		
	Uttak av berg del-1 inn til rørsjikt (20t)	3		
	Bergsikring ved bolter og sprøytebetong (40t)	7		
	Etablering av kulvert del 1. Betongarbeider (2 mnd), herdetid (1 mnd)	90		
	Etablering av vegoverbygning og GS/kulvert	5		
	Trafikk langs E134 berøres ikke så fremt tilstrekkelig sprut- sikring fra bergarbeider iverksettes			
<b>Delsum fase 1</b>		<b>147</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### 5.1.1 Arbeider og tidsbruk

Arbeidet i fase nr. 1 er estimert til 5 måneder (Se Tabell 7).

Byggingen av kulverten forutsettes gjennomført i to etapper. For tilrettelegging av første etappe, dvs. bygging av vestre/ytre del av kulverten frem til rørsput, legges det opp masser for omlagt veg på utsiden (vestsiden) av dagens E134-trasè. Under veikroppen vil fyllingen bygges opp med EPS-blokker, for å minimere belastningen mot grunnen. Oppfylte masser benyttes i første omgang til spunting langs E134. Gjennom denne fyllingen vil det etableres en forlenget kulvert som gir mulighet for bergarbeider og bygging av kulvert under E134. Grave- og bergmasser tas ut fra utsiden og frem til rørsput.

I stedet for sprengning kan bergmasser tas ut ved vaiersaging. Vaiersaging gir ikke rystelser. Hvis dette er et krav for å unngå stengning av vegen ved sprengning kan det utføres.

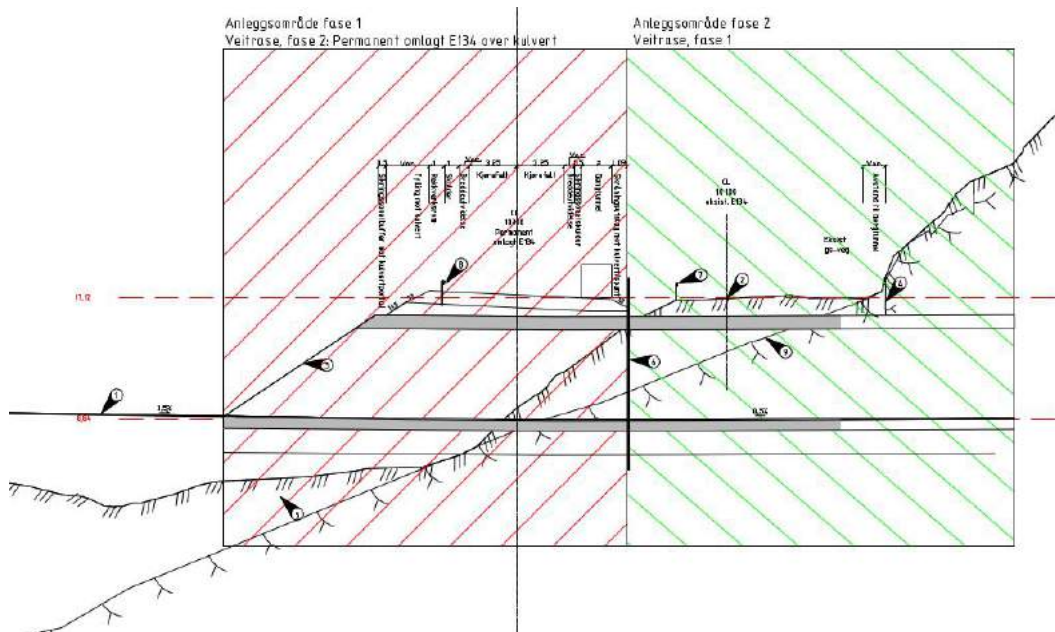
Kulverten fundamenteres delvis på KS-stabilisert grunn (vestre del) og delvis undersprengt berg (østre del). I begge tilfeller forutsettes bunnplaten i kulverten å bli etablert på friksjonsmasser med total tykkelse 0.5 – 1.0 meter - bestående av pukk 22/120 som tettes i topp med pukk 8/16. Kabler, ledninger og rør forutsettes fremført under bunnplaten på kulverten.

Selve kulverten forutsettes bygget på tradisjonelt vis med forskaling, armering og støp av hhv. bunnplate, vegger og toppdekke. Overgangsplaten under ny plassering av E134 etableres som plasstøpt betong. Tverrprofilen for berguttak tilpasses kulvertens form og metode for utførelse.

Fundamentering av kulverten på friksjonsmasser, som nevnt ovenfor, gjør at behovet for svinn- og fordelingsarmering reduseres, sammenlignet om kulverten hadde vært fundamentert direkte på berg og på denne måten vil en unngå fugeløsninger. Skjøt av kulvert ved spunt utføres med tradisjonelle skjøteskrukløpninger på armering. I områdene der rørsput dekker vegger og topp- og bunnplate på kulverten, må spunt veksles ut og kappes bort før østre/indre del av kulverten koples sammen med vestre del.

Midlertidig rekkverk med styrkeklasse T3 settes opp for å sikre mot utforkjøring utover fyllingstopp, og monteres iht. krav i N101.

Ny E134 anlegges permanent på kulvertens vestre/ytre del. Trafikken blir omlagt hit i neste fase. E134



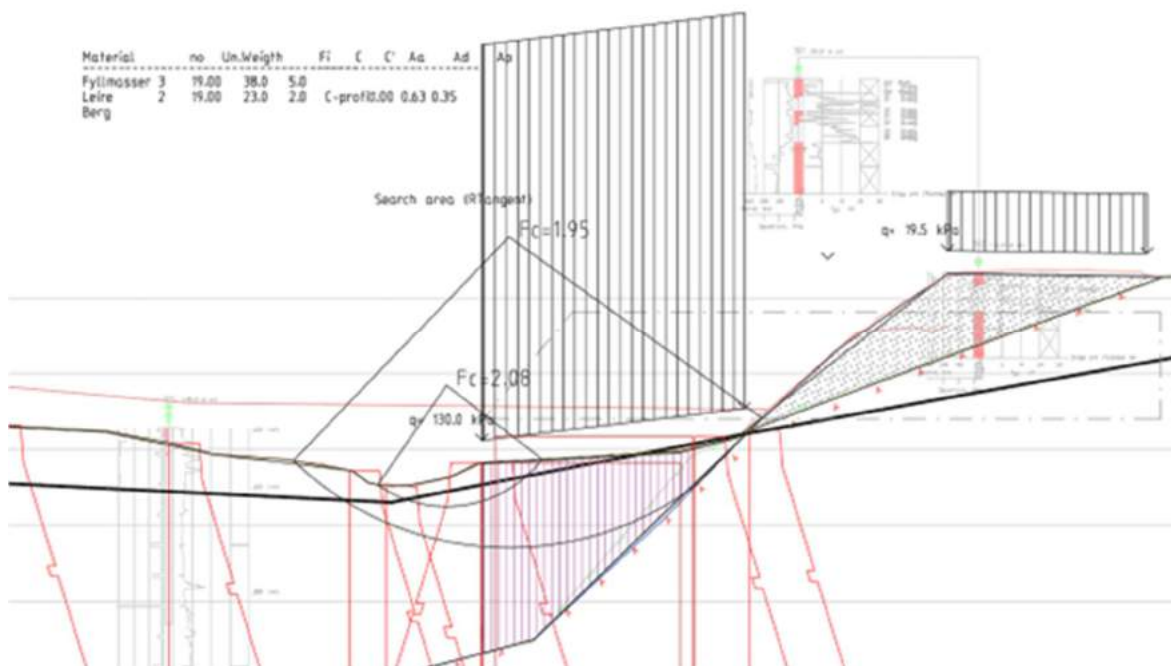
Figur 25. Skisse/illustrasjon av faseplan 1, Tverrprofil ved påhugg (Tegning F101).

### 5.1.2 Trafikale konsekvenser

Trafikken i denne fasen går på eksisterende E134. Det er ikke sett at dette arbeidet vil påvirke trafikk på E134 nevneverdig.

### 5.1.3 Grunnforhold

Det er mottatt innledende laster for grunntrykk under kulverten som tilsier at det må forventes grunntrykk i bruddgrense på ca. 130 kPa. Det er noe usikkerhet tilknyttet dybden til berg og løsmasseegenskapene under den vestre delen av kulverten. Det kan forventes, basert på nærmeste borpunkter, at løsmassene består av bløt og sensitiv leire. Innledende stabilitetsberegninger er utført basert på skjærstyrkeprofil fra borpunkt 15, samt de øvrige tilgjengelige sonderingene i området. Resultatene er vist i Figur 26 (tegning V101). Det konkluderes at det blir behov for grunnforsterkning med kalksementpeler til berg under kulverten. Dette er vist i Figur 26 (tegning V101). Beregningene tilsier at tilfredsstillende stabilitet oppnås med KS-peler installert i gitter og med dobbel ribber og dekningsgrad 0,6. Dette må videre prosjekteres i detaljprosjekteringen.

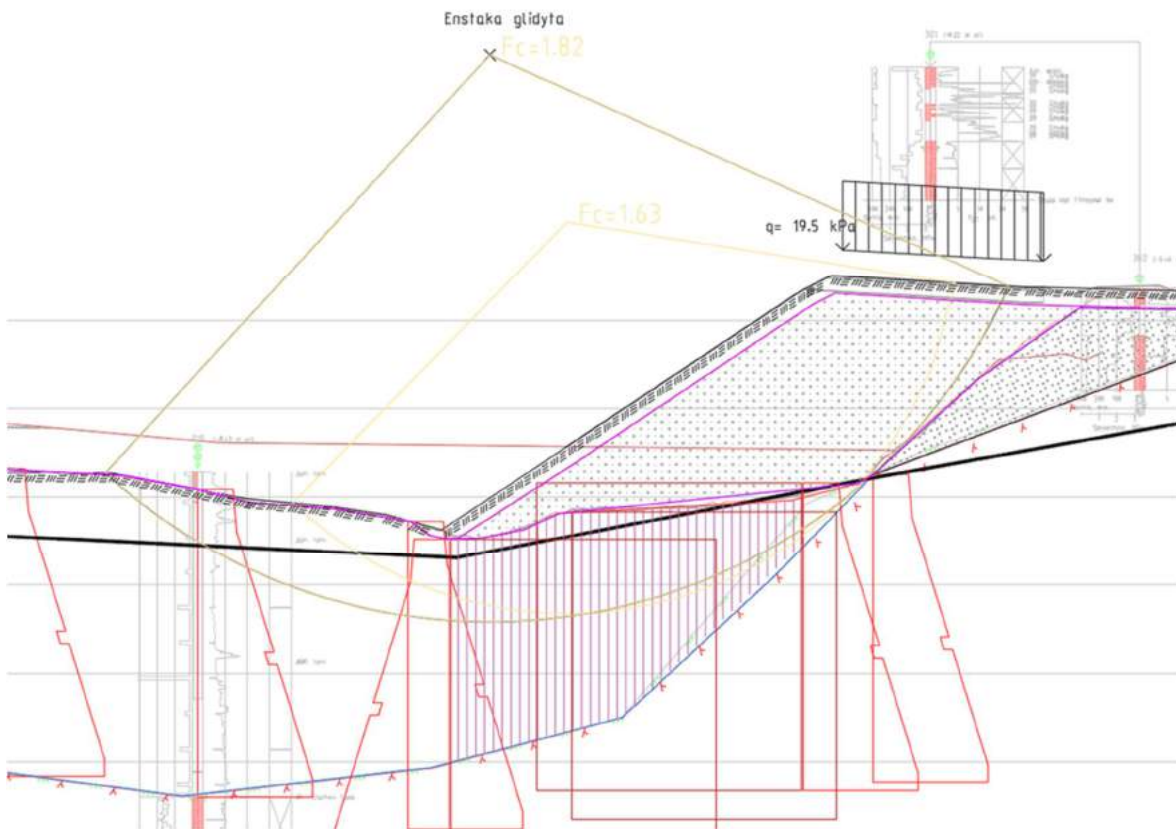


Figur 26. Stabilitetsberegninger ved KS-stabilisering (tegning V101).

Som oppstøtting av veien mot anleggsområdet må det etableres en rørvegg mellom eksisterende E134 og kulvertens støpede på utsiden/vest for veien. Dybden til berg fra veien i området forventes på ca. 5 m. Rørveggen må prosjekteres før man kan ha eksakte dimensjoner. Det må forventes at rørveggen minst bores inn 1 til 2 m i godt berg, og at det er behov for 1 til 2 avstivningsnivåer.

Merk at rørsputt må dimensjoneres og tilrettelegges for at det skal utføres utveksling i spuntveggen pga. kapping av spunt i skjøtområdet for bunn- og topplaten samt veggene i kulverten, jf. tekst i 4. avsnitt i kap. 5.1.1.

For å etablere omkjøringsveien over kulverten må det etableres ramper fra veien og ned til kulvertens tak på oppfyllinger på begge sider av kulverten. Innledende stabilitetsberegninger er utført for disse fyllingene, og det konkluderes at de må etableres med stabiliserende tiltak for å oppnå tilfredsstillende sikkerhetsfaktor i stabilitetsberegningene. I byggeplan må stabiliserende tiltak detaljeres nærmere. I løsning skissert på Figur 27 (tegning V102) er det lagt til grunn grunnforsterkning i underkant av veifylling og oppfylling med vanlige masser. Det bør vurderes videre i detaljprosjekteringen om lette masser i kombinasjon med grunnforsterkning, lette masser i kombinasjon med motfylling og grunnforsterkning eller sprengsteinsfylling i kombinasjon med motfylling og grunnforsterkning kan være gunstigere løsninger. I forkant av utgraving under interimveien for bygging av kulvert, vil fyllingen brukes som oppstillingsplass for spunting.



Figur 27. Stabilitet av vegfylling med/uten EPS (Tegning V102).

## 5.2 Fase 2: Trafikkomlegging til omlagt E134

Figur 28 viser anleggsfase nr. 2. Se også tegning Y101. I Tabell 8er gitt en beskrivelse av aktiviteter og tidsbruk i fase nr. 2.



Figur 28 Anleggsfase nr. 2 (tegning Y101)

Tabell 8. Beskrivelse av aktiviteter, anleggstid (dager), ev. stopp trafikk (timer) og ev. lysregulering i fase nr. 2.

FASE	Omlagging av E134 mot vest			
	Beskrivelse	Tid dager	Stopp trafikk timer	Lys- regulering dager
Fase 2:	Trafikkomlegging til fremtidig utlagt E134, over lette fyllingsmasser, og over ytre del av plass-støpt kulvert. Nedsatt hastighet til 50 km/t			
	Trafikkomlegging til interimsvei over kulvert	0	0	0
	Fjerning av asfalt og utgraving løsmasser	2		
	Spuntvegg fjernes i kulvertens tverrsnitt ved kulvertskjøt.	2		
	Uttak av berg del-2 fra ca. røspunten plassering og inn til påhugg (30t)	5	<sup>*)</sup> Stopp ved ev. sprenging	
	Etablere påhugg med forberedelser inkludert to salver inn (80t <sup>*)</sup>	14	1	
	Ferdigstille kulvert. Betongarbeider (2 mnd), herdetid (1 mnd)	90		
	Fylle opp masser og reetablering av vei og GS-vei over kulvert	5		
<b>Delsum fase 2</b>		<b>118</b>	<b>1</b>	<b>0</b>



### 5.2.1 Arbeider og tidsbruk

Arbeidet i fase nr. 2 er estimert til 4 måneder (se Tabell 8).

I fase 2 legges E134 og gang- og sykkel-vei ut over ytre vestre del av kulverten (etablert i fase 1). Dermed frigis et areal mellom omlagt E134 og eksisterende bergskjæring. Når trafikken er flyttet ut til etablert omkjøringsveg, er det åpnet fra dagen for grave- og bergarbeider for å etablere byggegrøp for østre del av kulverten under E134 inn mot påhugg for tunnel. Når bergvolumet er tatt ut, og påhugg etablert kan resterende kulvert bygges frem til og med påhugget. I området der østre og vestre del av kulverten skal koples sammen fjernes rørspunt for å gi plass til støpeskjøt. Anleggstrafikken vil foregå gjennom ytre del av kulverten.

Selve sammenkoplingen av kulvertene utføres med tradisjonelle skrukoplinger på armering, som sikrer kontinuitet i lengde-armingene. Total lengde på kulverten er vel 30 meter, og det forutsettes at det ikke er behov for fugeløsninger.

For økt sikkerhet for myke trafikanter kan en gangtunnel/-container settes opp for GS-trafikk. Det er avsatt areal for dette i tegning C-05.

### 5.2.2 Trafikale konsekvenser

Med minste horisontalkurveradius ( $R_h$ ) på 125 m, vil fartsgrensen på interimsveien i anleggsperiode begrenses til 50 km/t, dersom Statens vegvesens håndbok N100 (2021) skal ligge til grunn.

Dimensjonerende kjøretøy er MVT. Dette er ivare tatt ved sporingsanalyser og breddeutvidelser.

Det kan bli behov for manuell dirigering i omleggingsfasen, med utgangspunkt i omlegging av et felt om gangen. Dette kan om nødvendig gjøres om natten, når trafikken er liten.

Det kan bli behov for å stenge E134 i 1 time ved etablering av påhugg med 2 salver. Det kan også bli behov for korte stopp av trafikken ved sprenging (5-10 minutter).

### 5.3 Fase 3: Gang-/sykkelveg flyttes til ny oppbygd G/S veg.

Figur 29 viser anleggsfase nr. 3. Se også tegning Y102. I Tabell 9 er gitt en beskrivelse av aktiviteter og tidsbruk i fase nr. 3.



Figur 29. Anleggsfase nr. 3 (tegning Y102).

FASE	Omlagging av E134 mot vest			
	Beskrivelse	Tid dager	Stopp trafikk timer	Lys- regulering dager
Fase 3:	Etablere permanent utlagt E134, over plasstøpt kulvert.			
	Trafikk på omlagt og utlagt E134.	0	0	0
	Fjerne omkjøringsveg. Sette opp rekkverk	8		
	Reetablering av fylling og tilpassing av terreng mot kulvert	5		
	Flytting av GS-trafikk til ny GS veg			
	Nedrigging av midlertidig g/s-vegløsning			
<b>Delsum fase 3</b>		<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tabell 9. Beskrivelse av aktiviteter, anleggstid (dager), ev. stopp trafikk (timer) og ev. lysregulering i fase nr. 3.

#### 5.3.1 Arbeider og tidsbruk

Arbeidet i fase nr. 3 er estimert til 1 dag (se Tabell 9).

Tiltaket omfatter i hovudsak å flytte GS-trafikk til ny GS veg, og nedrigging av midlertidig g/s-vegløsning

### 5.3.2 Trafikale konsekvenser

Det kan være behov for smalere kjørefelt og nedsatt hastighet i en kort periode 1-2 timer. Dette kan gjøres som nattarbeid.

## 6. Massetransport fra sprengingen av fjellhallene

Det tas utgangspunkt i at massetransporten til/fra anlegget utføres med bil. Hvor stor massetransporten blir, avhenger blant annet av størrelsen på renseanlegget (lokalt eller regionalt renseanlegg) og over hvor lang periode massetransporten skal foregå. Dette er igjen avhengig av hvor mange parallelle stuffer som etableres, i hvilket omfang det er mulig eller ønskelig å mellomlagre masser før de kjøres ut på E134 osv.

Det anslås at fjellhallene har følgende volum:

- Lokalt renseanlegg: 180 000 m<sup>3</sup>
- Regionalt renseanlegg: 267 000 m<sup>3</sup>

Normal framdrift ved sprenging av fjelltunneler er 300 m<sup>3</sup> per døgn per stuffer. Hvis vi for fjellhallen antar at det gjennomsnittlig sprenges ved 2 stuffer, vil det kreve 300 døgn å sprengne ut fjellhallen for et lokalt renseanlegg og 445 dager å sprengne ut fjellhallen for et regionalt renseanlegg.

Massetransporten er i henhold til Statens vegvesens prosesskode beregnet ut fra en faktor mellom fast fjell og sprengt masse på 1,8 og at alle lastebiler kjører med henger og kan frakte 20 m<sup>3</sup> sprengt masse hver. Omregningsfaktoren for sprengt masse er et gjennomsnittstall som vil variere noe med sprengningsmetode og bergart. Antall turer er multiplisert med to, da bilene kjører fulle ut og kommer tomme tilbake.

Tabell 10. Massetransport fra anlegget.

Type renseanlegg	Masse som tas ut (m <sup>3</sup> fast fjell)	Masse som kjøres bort (m <sup>3</sup> sprengt stein)	Totalt antall lastebiler, (sum inn og ut)
Lokalt anlegg	180 000	324 000	32 400
Regionalt anlegg	267 000	480 600	48 060

Belastningen i veinettet per dag vil være avhengig av over hvor lang periode massene tas ut/kjøres bort. Hvis man antar at massene tas ut i løpet av ett år, at det er 5 dagers arbeidsuke/230 arbeidsdager i året, vil trafikken bli 140 turer pr døgn for et lokalt anlegg og 209 turer pr døgn for et regionalt anlegg. Hvis man regner 6 dagers uke, vil trafikken bli henholdsvis 117 og 174 turer/døgn for lokalt og regionalt anlegg. Dette er da summen av fulle biler ut og tomme biler inn fra anlegget.

Figur 20 viser trafikkfordelingen over døgnet i Statens vegvesens nivå 1-tellepunkt på E134 ved Gullaug for torsdag 19.10.2023. Trafikkfordelingen antas å være representativ for E134 forbi planområdet. Som det framgår av figuren, er trafikkmengden mellom klokken 19.00 og 06.00 mer enn halvert i forhold til makstimen om ettermiddagen. En massetransport på 209 turer fordelt på 12 timer, tilsvarer 17-18 turer per time (sum til og fra renseanlegget). Hvis tiden for utkjøring av massene reduseres til 6 timer (kl. 23.00 – 05.00) dobles antall kjøretøy per time. Ingen av alternativene vil medføre noen form for forsinkelse som følge av høy belastning og kø i rundkjøringen. Trafikken på E134 kan bli noe forsinket fordi det tar tid for de full-lastede kjøretøyene å komme opp i fart etter rundkjøringen, men forsinkelsen vurderes som liten, og vil kun påvirke noen få.

Det skal være mulig å mellomlagre masse på anleggsområdet utenfor fjellhallen, på arealer avsatt til servicebygg, parkering, råtnetanker osv. Dette er nærmere beskrevet i geoteknisk rapport.

En alternativ plass for mellomlagring av masser i anleggsperioden er oppe på oversiden av E134 ved rundkjøring og kulvert under E134.

Slik Rambøll vurderer dette, er det fullt mulig å legge begrensninger for når massetransporten skal utføres, slik at påvirkningen på øvrig trafikk på E134 blir minst mulig.

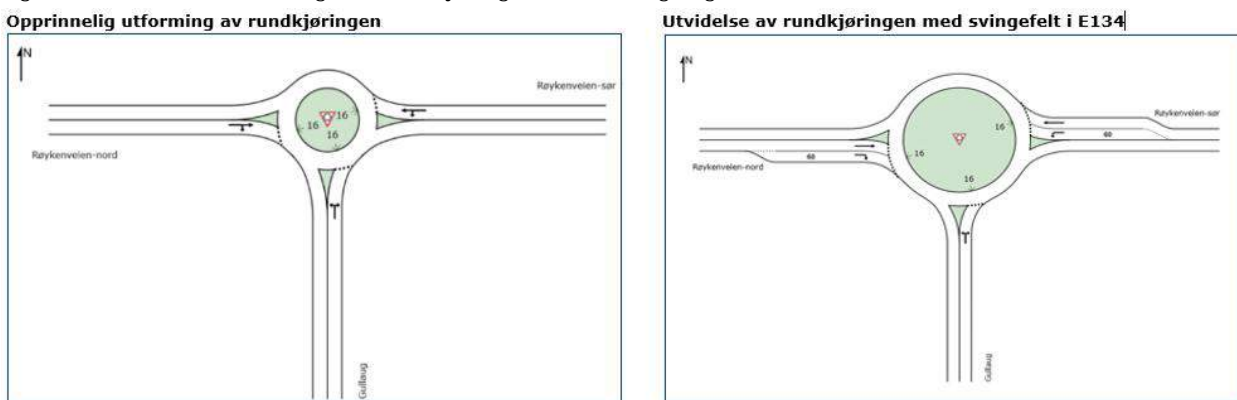
7. Framtidig trafikk til og fra renseanlegget i driftsfasen

7.1 Atkomst for biltrafikk - kapasitet i rundkjøringen

Kapasitetsberegningene for rundkjøringen viser at belastningsgraden i år 2040 blir høyere enn ønsket. For et regionalt renseanlegg (ÅDT lik 150 kjt/d), er belastningsgraden beregnet til 0,95 i armen fra nord, 0,84 i armen fra sør og 0,19 i armen fra renseanlegget. Beregningene gjelder høyeste time om ettermiddagen.

SIDRA-beregningene er utført med ett kjørefelt i tilfartene og i sirkulasjonsarealet. Rambøll har utført nye SIDRA-beregninger for maks-situasjonen (regionalt renseanlegg i år 2040) der det er lagt inn et ekstra svingefelt inn mot rundkjøringen på E134 fra sør og nord. Lengden på de ekstra kjørefeltene inn i rundkjøringen er 60 meter. Resultatene fra kapasitetsberegningene er vist i tabellen under.

Figur 30. Alternative utforminger av rundkjøring i SIDRA-beregninger.



Tabell 11. SIDRA-beregninger av alternative utforminger av rundkjøring.

Rundkjøring År 2040 ÅDT E134=25700 kjt/d Regionalt renseanlegg	E134 fra nord		E134 fra sør		Atkomstvei fra renseanlegget	
	↑	↷	↶	↑	↶	↷
<b>Opprinnelig rundkjøring med ett felt i sirkulasjonsarealet og ett felt i tilfartene</b>						
Belastningsgrad	0,95	0,95	0,84	0,84	0,19	0,19
Kø lengde, gjennomsnitt (m)	228	228	72	72	3	3
Kø lengde, 95%-fraktil (m)	566	566	179	179	7	7
Forsinkelse (sekunder)	5	5	9	5	43	40
<b>Alternativ med ett sirkulerende felt og to kjørefelt inn fra nord og sør på E134</b>						
Belastningsgrad	0,89	0,01	0,00	0,77	0,16	0,16
Kø lengde, gjennomsnitt (m)	86	0	0	50	2	2
Kø lengde, 95%-fraktil (m)	213	0	0	125	6	6
Forsinkelse (sekunder)	5	5	9	5	43	40

Med ekstra svingefelt reduseres belastningsgraden i makstimen på E134 i armen fra nord fra 0,95 til 0,89, og i armen fra sør fra 0,84 til 0,77. Belastningsgraden fra nord er fortsatt høy, men kø lengden er

betraktelig redusert for trafikken som skal rett fram på E134. Køen for de som skal svinge inn til renseanlegget er borte. Forsinkelsen blir omtrent den samme.

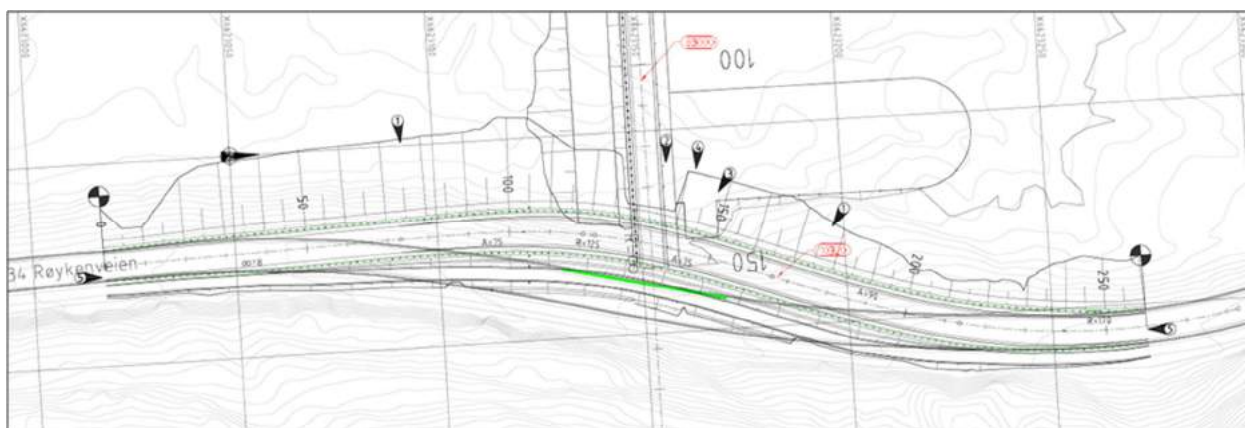
Utfordringen med svingefeltene er at de krever plass, og det er lite å gå på, både inn mot fjellet og ut mot skråningen. Dessuten er det den store trafikken på E134 som blir hovedutfordringen, ikke trafikken til/fra renseanlegget. Redusert framkommelighet i makstimen om ettermiddagen vil bli en utfordring for flere av rundkjøringene på E134 i år 2040 (Lahell, Gullaug, Amtmannsvingen osv.), og ikke bare denne rundkjøringen.

Problemstillingen rundt utformingen av rundkjøringen ble tatt opp med Statens vegvesen i en e-post fra Rambøll datert 10.10.2023. Svaret fra Statens vegvesen kom i brev datert 25.10.23:

*Dersom E134 ikke er lagt om i ny trasé i år 2040, vil det derfor etter vårt syn være mer aktuelt at krysset omreguleres til signalregulert kryss enn at rundkjøringen utvides. Vi ser ikke at gevinsten med større rundkjøring er hensiktsmessig å regulere nå, men at et framtidig signalregulert kryss heller vil bli løsningen dersom riksvegen ikke er bygget i ny trasé innen den tid.*

Rambøll legger på bakgrunn av dette den opprinnelige utformingen av rundkjøringen til grunn for det videre arbeidet med reguleringsplanen.

## 7.2 Dimensjonering av omlagt E134



Figur 31 Omlagt E134 ved adkomstkulvert til renseanlegget (tegning C-05).

Reguleringsplanforslaget la opp til en hastighet på interimsvei på 40 km/t og kurvatur på  $R_h=40$  og  $R_v=400$ .

Basert på ønske fra Statens vegvesen at omlegging skal være permanent er nå E134 på denne strekningen dimensjonert etter vegklasse Hø2 (se kapittel 3.4). Eksisterende fartsgrense 60 km/t beholdes og kurvatur  $R_h=125$ , nabokurvene for E134 har  $R_h=200$ ,  $R_h=80$ . Vegklasse Hø2 har minste horisontale kurve 125 og minste vertikale kurve 600-900. Med dette oppfyller vi kravene til høyere kvalitet både horisontalt og vertikalt.

Den parallelle gang/sykkelvegen legges med 3 meter avstand fra kjøreveg på strekningen.

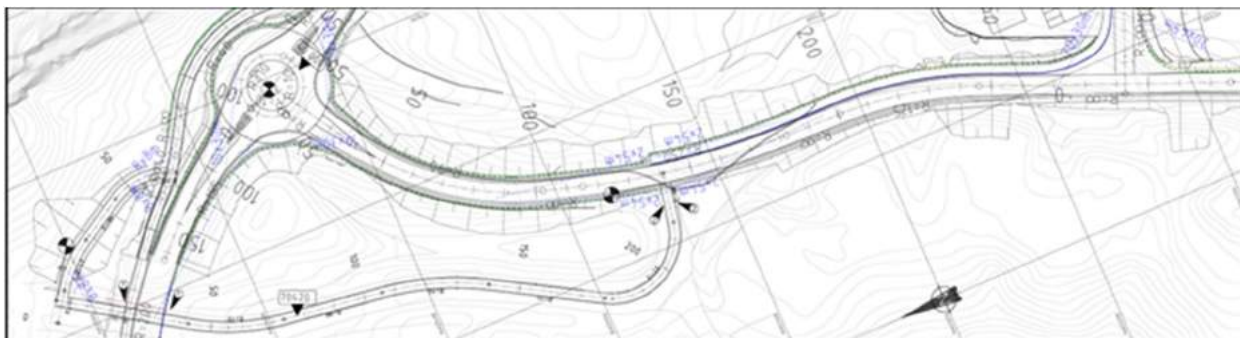
### Midtrekkverk

Statens vegvesen ber om en vurdering av behov for midtrekkverk. Dette krever en avstand fra rekkverk til rekkverk på 5,75 m, og vi vil få en vegbredde på 11,5 m pluss rekkverksrom. Effektiv bredde på 13-14m.

Det anbefales derfor ikke midtrekkverk for denne omleggingen på grunn av det store mer inngrepet dette medfører. Kurvaturen for denne omleggingen skiller seg ikke ut fra vegens tilstøtende kurvatur.

### 7.3 Atkomst for gående og syklende

Da planen ble behandlet første gang (2021), var traseen for ny E134 ikke avklart og Statens vegvesen tillot ikke bruk av eksisterende kulvert under E134 ved Gullaug. Nå er det lite trolig at Statens vegvesen får behov for det planlagte tverrslaget, og Statens vegvesen tillater at kulverten brukes som undergang for gående og syklende. Kryssing av E134 i plan unngås, noe som er positivt for trafikksikkerheten.



Figur 32. Løsning med gang-/sykkelvei i kulvert for syklende og gående (tegning C-04).

Løsningen for gående og syklende er vist i Figur 32. Det reguleres ny gang- og sykkelvei fra eksisterende gang- og sykkelvei langs E134 og ned til kulverten på nordsiden av europaveien. Deretter følger den nye gang- og sykkelveien eksisterende vegtrasé ned til krysset med atkomstveien til renseanlegget. Her etableres tilrettelagt kryssing over atkomstveien. De myke trafikantene ledes deretter inn på fortau ned til renseanlegget. Syklende kan velge å sykle i kjørebanelen i blandet trafikk. Det er lite trafikk, lavt fartsnivå og god sikt i denne delen av atkomstveien, og sykling i kjørebanelen vurderes som en tilfredsstillende løsning.

Nærmeste bussholdeplass til renseanlegget ligger nord for den eksisterende kulverten. Bussreisende og andre gående og syklende fra nord får derfor ingen omvei i forhold til opprinnelig planlagt løsning. Gående og syklende fra sør vil få noe omvei, men med sammenhengende rekkverk på begge sider av E134 (som i dag), antas sannsynligheten for «villkryssing» av E134 i plan som svært liten.



## 8. Skredfarevurdering og steinsprang.

### 8.1 Revidert og oppdatert skredfarevurdering.

NVE har kommentert at rapport om steinsprang ikke svarer ut om området oppnår god nok sikkerhet, og det mangler beregning av utløpslengder, samt at det er ikke laget faresoner som viser sannsynlighet for skredfare (se kapittel 2.4). Det er laget et revidert temanotat nr. 13 «Detaljert skredfarevurdering for Lier renseanlegg, Lier kommune» (03.03.2023) som svarer ut disse manglene. Resultater fra rapporten er også lagt inn reguleringsplankartene som faresone H310\_4.

Det er i rapporten utført vurdering av skredfare for faretypene snø, løsmasser og berg samt for steinsprang. Underlag for vurderingene er befaring og kartlegging av terreng, samt en enkel modellering av de ulike faretypene ved terrengmodell. Det skal her presiseres at i forkant anleggs-start, vil nødvendige stabiliserende tiltak av ustabile partier og/eller andre sikringstiltak gjennomføres for å sikre arealene mot skade fra de nevnte faretypene.

Bergskråningen i området er over 75 m høy, og går langs trafikkert vei, E134. Befaringen er utført med drone og til fots i september-2020 og mai-2021. Vurdering av bergskråningen viser steinsprang avsetninger i tilknytning til skråningen. Det vurderes at deler fra ur-områder kan komme i bevegelse ved rystelser fra sprengningsarbeider og anleggsarbeider i skråningen. Ved utvidelse av en rundkjøring som vil inkludere gang- og sykkelveg vil en komme inn i dette steinsprangområdet. Det er spesielt et areal langs E134 som har potensial for å kunne bli truffet av steinsprang (se Figur 13).

Rambøll anser steinsprang er en aktiv prosess i området. Snøskred anses ikke som en skredfare i området, og jord- og flomskred må vurderes i detalj. Fastsettelse av detaljerte faresoner for området som vil bli berørt av reguleringsplanen for nytt hovedrenseanlegg er utført og presentert.

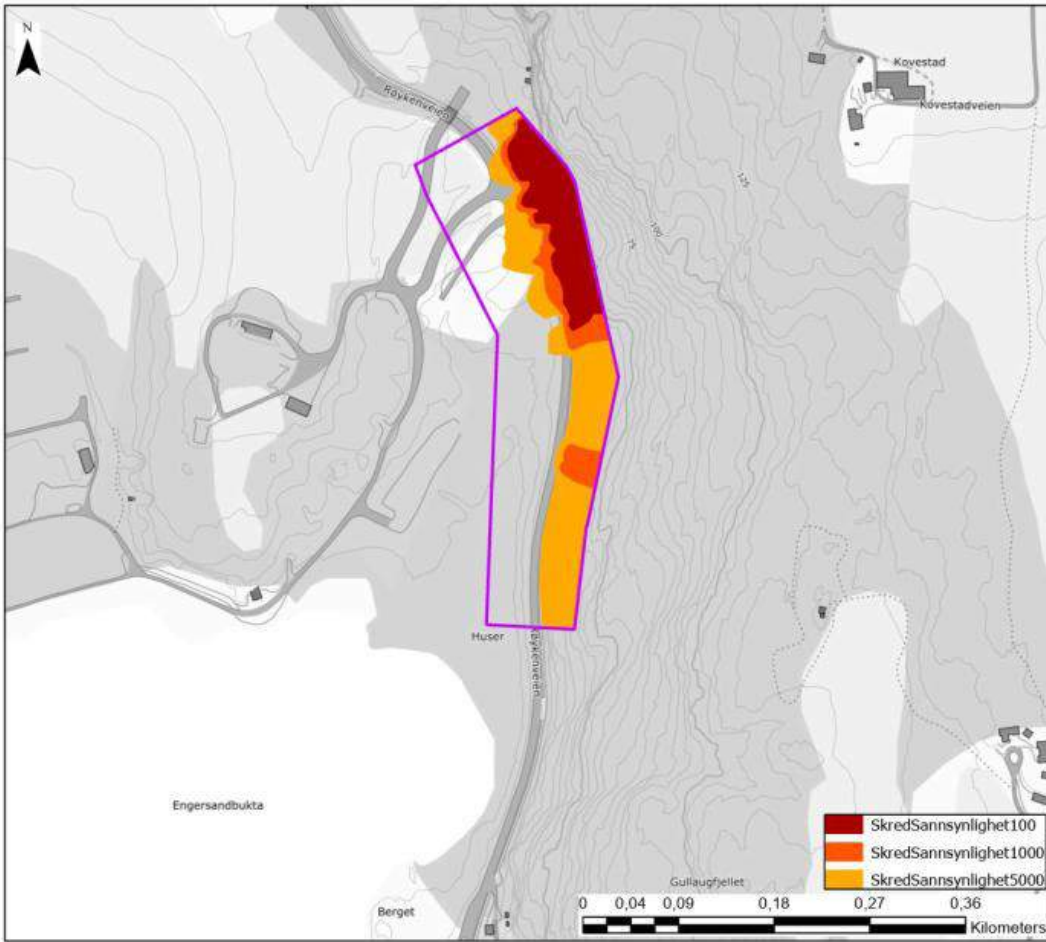
Eventuelle sikringstiltak må vurderes i detaljprosjekteringen. Sikringstiltak mot skred skal sikre tilfredsstillende sikkerhet mot skred etter TEK17 §7-3 i berørt område. Valg av sikringstiltak blir utført i forbindelse med videre detaljprosjektering.

Rambøll vurderer at kartleggingsområdet tilfredsstiller krav til sikkerhetsklasse S2 (TEK 17).

### 8.2 Sammendrag skredfarevurdering

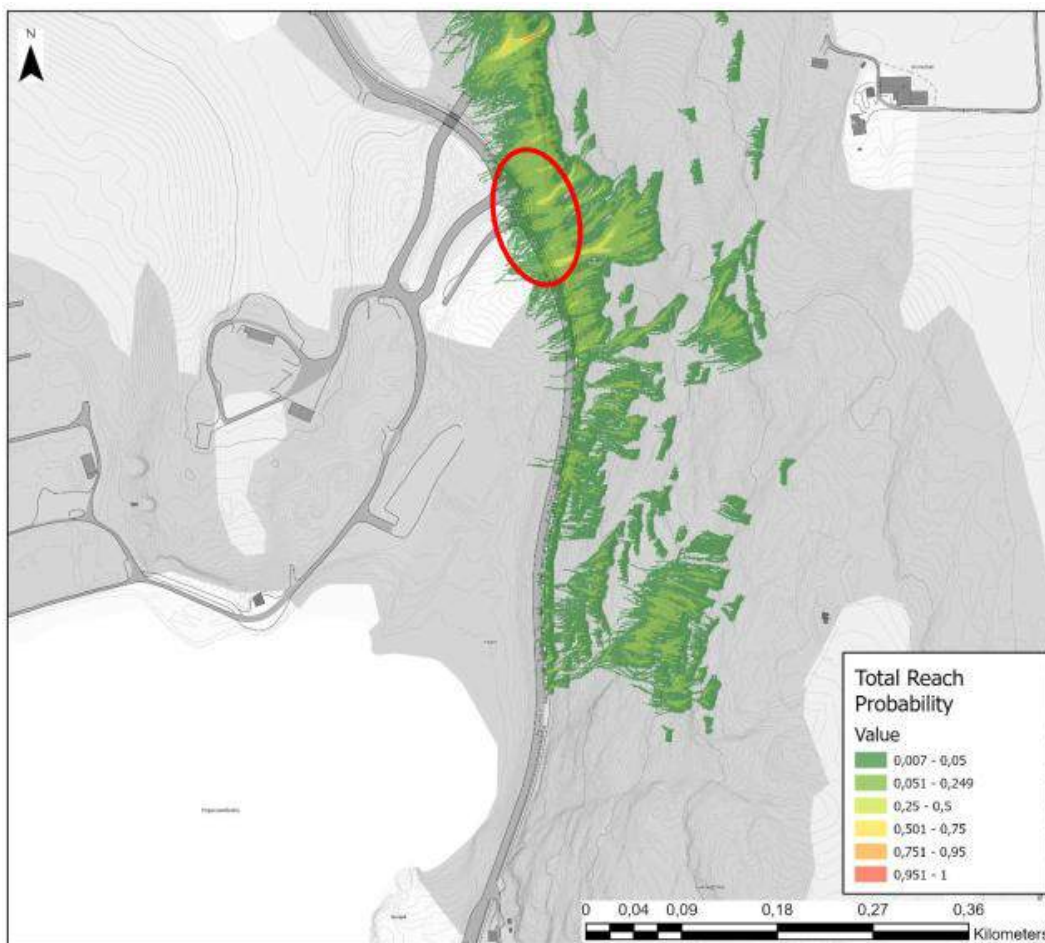
Steinsprang er dimensjonerende skredtype, og årlig sannsynlighet er vurdert som 1/100 til 1/1000. Resultatene av modellering viser at med en antatt blokkstørrelse på 0,5 m<sup>3</sup> kan eventuelle steinsprang hendelser fra naturlig terreng nå E134 (Røykenveien), og arealer for ny planlagt rundkjøring. Sikringsbehov for eksisterende og planlagte renseanlegg vil bli vurdert slik at kravene til sikkerhet mot skred i henhold til gjeldene TEK 17 blir oppfylt.

Rambøll er ikke bedt om å vurdere alternative sikringsløsninger på dette tidspunkt. Aktuelle sikringsalternativer vil bli vurdert, og gjennomført i forbindelse med detaljprosjekteringen.



Figur 33. Faresonekart i dagens situasjon.

### 8.3 Konklusjoner skredfarevurdering



Figur 34. Resultat av modellering av steinsprang med RAMMS:: Rock fall. Parameterne brukt: DTM med 1x1 m oppløsning. Blokk størrelse: 0.5 m<sup>3</sup>. Berg densitet (kg/m<sup>3</sup>):2700. Terreng: medium. Blokk form: Equant\_2.0.pts.

#### Konklusjon steinsprang:

Rambøll vurderer at steinsprang med årlig sannsynlighet lavere enn 1/100 i den nordre del av området. Har mange avløste blokker i fjellskrent, og avsetninger på foten av skråning er observert (Figur 13). I resten av kartlagt området, årlig sannsynlighet er lavere. Størrelse på blokker som er lagt inn i beregningen er satt til 0,5 m<sup>3</sup>. Hovedpart av blokker som kan falle ut vil være i størrelsesorden 0,5 m x 0,5 m x 0,5 m, dvs. ca. 0,13 til 0,15 m<sup>3</sup>. Parametere lagt til grunn er derfor også vurdert som konservativ.

#### Konklusjon snøskred:

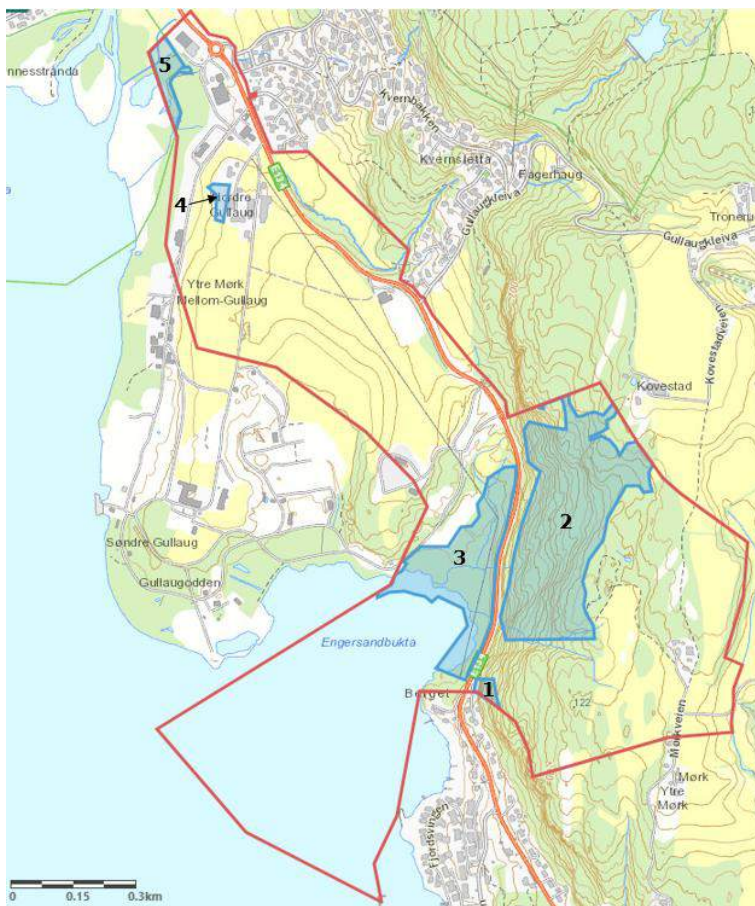
Rambøll vurderer at dette ikke er et terreng som vil akkumulere snø i slike mengder at det kan karakteriseres som et løснеområde for snøskred.

## 9. Status naturmangfold

Reguleringsplan er i Figur 35 inndelt i 5 delområder pluss «resten av området». Verdivurdering av delområdene er sammenstilt i Tabell 12. Dette er gjort i tidligere utredninger for reguleringsplanen i Fagrapport 22 «Naturmangfold» (15.03.2021) og KU rapport 9 «Naturmangfold» (15.03.2021).

Den planlagte veiomleggingen av E134 for adkomstkulverten berører delområde 3 som i tidligere naturmangfoldsvurderinger inneholder registrerte naturverdier «strandeng og strandsump, bløtbunnsområde i strandsonen og ålegras (se Figur 35 og Tabell 12). Området har stor verdi. Utbygging av renseanlegget som planlagt vil medføre negativ miljøpåvirkning, på dette delområdet, med alvorlig miljøskade som konsekvens. Utbygging av veistrekningen vil ikke påvirke denne vurderingen da tiltaket allerede er vurdert til sterkeste negative konsekvensgrad.

Det er lagt inn i reguleringsbestemmelsene (§2-2-1 h) at bekken skal undersøkes for å fastslå om den har årssikker vannføring og/eller er fiskeførende før det gis tillatelse til tiltaket.



Figur 35. Inndeling i delområder med spesiell verdi for naturmangfold, hentet fra KU-rapport for nytt hovedrenseanlegg, Lier kommune.

Tabell 12. Verdivurdering av delområder med tanke på naturmangfold hentet fra KU-rapport for nytt hovedrenseanlegg, Lier kommune.

Delområde	Naturverdier/verdivurdering	Verdi
1	Sørvendte berg og rasmarker (C-verdi).	Middels verdi
2	NiN-lokaliteter (rødlista naturtyper) med moderat, høy og svært høy verdi.	Svært stor verdi
3	Strandeng og strandsump (A-verdi), bløtbunnsområde i strandsonen (C-verdi) og ålegrassamfunn (A-verdi).	Svært stor verdi
4	Område med hule eiker (A-verdi).	Svært stor verdi
5	Linnestranda naturreservat og bløtbunnsområde (B-verdi).	Stor verdi
Resten av området	Område med mulig landskapsøkologisk funksjon, samt område med funksjon for vanlige arter.	Noe verdi



## Vedlegg

Vedlegg 01: Tabell detaljert faseplan for permanent omlagt E134.

FASE	Omlegging av E134 mot vest			
	Beskrivelse	Tid	Stopp trafikk	Lys- <sup>****)</sup> regulering
		dager	timer	dager
Fase 0: Forberedende arbeider uten konsekvenser for trafikk på E134 <sup>***)</sup>				
	Innledende forberedelser før oppfylling av masser til interimsvei			
	Kalk-sement stabilisering av grunn	15		
<b>Delsum fase 0</b>		<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Fase 1:				
	Etablering av interimsveg/omlegging av E134			
	Oppbygging av lettfylling med EPS-blokker	20	0	0
	Etablere rørsjikt langs veg. Maskin står på EPS-blokker.	15		
	Fjerning av EPS for kulvert, etablere stabil graveskråning for frigjøring berg (	7		
	Uttak av berg del-1 inn til rørsjikt (20t)	3		
	Bergsikring ved bolter og sprøytebetong (40t)	7		
	Etablering av kulvert del 1. Betongarbeider (2 mnd), herdetid (1 mnd)	90		
	Etablering av vegoverbygning og GS/kulvert	5		
	Trafikk langs E134 berøres ikke så fremt tilstrekkelig sprut-sikring fra bergarbeider iverksettes			
<b>Delsum fase 1</b>		<b>147</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Fase 2:				
	Trafikkomlegging til fremtidig utlagt E134, over lette fyllingsmasser, og over ytre del av plass-støpt kulvert. Nedsatt hastighet til 50 km/t			
	Trafikkomlegging til interimsvei over kulvert	0	0	0
	Fjerning av asfalt og utgraving løsmasser	2		
	Spuntvegg fjernes i kulvertens tverrsnitt ved kulvertskjøt.	2		
	Uttak av berg del-2 fra ca. rørsjiktet plassering og inn til påhugg (30t)	5	<sup>**) Stopp ved ev. sprengning</sup>	
	Etablere påhugg med forberedelser inkludert to salver inn (80t) <sup>***)</sup>	14	1	
	Ferdigstille kulvert. Betongarbeider (2 mnd), herdetid (1 mnd)	90		
	Fylle opp masser og reetablering av vei og GS-vei over kulvert	5		
<b>Delsum fase 2</b>		<b>118</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Fase 3:				
	Etablere permanent utlagt E134, over plassstøpt kulvert.			
	Trafikk på omlagt og utlagt E134.	0	0	0
	Fjerne omkjøringsveg. Sette opp rekkverk	8		
	Reetablering av fylling og tilpassing av terreng mot kulvert	5		
	Flytting av GS-trafikk til ny GS veg			
	Nedrigging av midlertidig g/s-vegløsning			
<b>Delsum fase 3</b>		<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SUM FASE 1-3: Arbeider tett inntil og med ev. konsekvenser for E134</b>		<b>278</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>SUM FASE 0-3: Total arbeidstid for etablering av kulvert under E134</b>		<b>293</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Trafikk-konsek	Nedsatt hastighet 50 km/t i fase 2	118 dager		
	<sup>)</sup> Ved en midlertidig bru på 27 m er det ikke nødvendig med spunting. Graveskråning vil være tilstrekkelig.			
	<sup>**) Uttak av berg for kulvert kan gjøres ved vaieraging for å redusere stopp av trafikk. Ved ev. sprengning vil</sup>			
	<sup>***) Fase 0: Forberedende arbeider uten konsekvenser for trafikk på E134. Ingen arbeider helt inntil vei.</sup>			
	<sup>****) Lysregulering ved nattarbeid, og kun et kjørefelt brukes forbi anlegget.</sup>			

## Vedlegg 02: Tegninger

Tabell 13. Tegningsliste.

Tegning/illustrasjoner			
ID / referanse	Tittel / Beskrivelse	Revisjon	Leveranse regplan
Veg			
C-01	Plan- og profiltegning/Linje 23020	A	X
C-02	Plan- og profiltegning/Linje 83000	A	X
C-03	Plan- og profiltegning/Linje 10000, 70000 og 70320	A	X
C-04	Plan- og profiltegning/Linje 40000 og 70420	A	X
C-05	Plan og profil alternativ 1. Linje 10320		X
F-01	Overbygning og detaljer for kantstein og skjøter	A	
F-02	Normalprofil linje 23020 og 83 000	B	X
F101	Konseptuell normalprofil alternativ 1. Linje 10320	A	X
Y101	Faseplan alternativ 1. Fase 1 og 2	A	X
Y102	Faseplan alternativ 1. Fase 3	A	X
Konstruksjon			
K101	Alternativ med omkjøring. Alt 1. Oversiktstegning	A	X
Geoteknikk			
V101	Stabilitetsberegning. Alt 1. Midlertidig vei over kulvert.	B	X
V202	Stabilitetsberegning omkjøringsvei	B	X
Renseanlegg			
J-10	Situasjonsplan. Renseanlegg med nitrogenrensing	A	X



Vedlegg 03: Oversikt fagrapporter, KU-rapporter og temanotater.

Forprosjektrapporten er en sammenstilling av 31 stk. fagrapporter og 13 stk. temanotater som er utarbeidet i forbindelse med forprosjektet. Mere detaljert informasjon er å finne i disse arbeidene. I tillegg er det til områderegeringsplan utarbeidet 14 stk. KU-rapporter (KonsekvensUtredning).

Temanotat nr. 14 til 19 er utarbeidet etter hovedleveransen og forprosjektrapport i april 2021. Noen rapporter og notater er også blitt oppdatert og revidert.

Tabell 14 . Liste utarbeidede fagrapporter, temanotater og KU-rapporter i prosjektet

Fagrapporter	Temanotater	KU-rapporter
1 Siling/lokalisering av arbeidsoppgaver	1 Dimensjoneringsgrunnlag avløpsmengder	1. Trafikk og transportbehov
2 Renseanlegg	2 Påhuggsplassering	2. Forurensing av vann
3 Bygg	3 Vurdering av fjellkvalitet ved Berget	3. Forurensing av grunn
4 VVS i bygg	4 Eksplosjonsanalyse for biogass-tank	4. Lukt og luftkvalitet
5 Vann og avløp	5 Datarapport grunnundersøkelser	5. Støyutredning
6 Overvann	6 Mobilitetsplan	6. Energiløsninger
7 Elektroteknisk infrastruktur	7 Energienevner og fjernvarme	7. Landskapsbilde og estetikk
8 Byggelektro	8 Samlet notat befaringer av andre renseanlegg	8. Kulturminner og kulturmiljø
9 Prosessautomasjon og styresystemer	9 Klimaregnskap	9. Naturmangfold
10 Trafikk	10 Miljøteknisk grunnundersøkelse	10. Jordbruk og skogbruk
11 Vei	11 Hele anlegget i fjell	11. Nærmiljø, friluftsliv og folkehelse
12 Eiendomsgrenser/grunn-ervert	12 Solceller	12. Barn og unges oppvekstvilkår
13 Ingeniørgeologi	13 Kartlegging av faren for steinsprang	13. Beredskap og ulykkesrisiko
14 Geoteknikk	14 Kostnadsoverslag regionalt renseanlegg	14. Skredfare
15 Forurensning av vann	15 Kortversjon forprosjektrapport	
16 Forurensning av grunn	16 Nitrogen-fjerning	
17 Lukt og luftkvalitet	17 Adkomstkulvert under E134	
18 Støy	18 Hydrologi	
19 Energiløsninger	19 Slutføre reguleringsplan Lier RA Gullaug	
20 Landskapsbilde og estetikk		
21 Kulturminner og kulturmiljø		
22 Naturmangfold		
23 Jordbruk og skogbruk		
24 Nærmiljø, friluftsliv og folkehelse		
25 Miljøoppfølgingsplan		
26 Anleggsgjennomføring		
27 ROS-analyse		
28 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA)		
29 Brann- og eksplosjons-sikkerhet		
30 Kostnadsoverslag		
31 Forprosjektrapport		