

► Fv. 3240 Holmestrand sentrum - Vurdering av ny kvikkleiresone sør for profil 500

Oppdragsgiver: Isachsen Anlegg AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Øyvind Solberg
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Torggata 10, NO-5525 Haugesund
Oppdragsleder: Øystein Gakkestad
Fagansvarlig: Kjetil Kildal
Andre nøkkelpersoner: Joakim Birkeland

Sammendrag/konklusjon

Norconsult har gjort en detaljert vurdering av en ny kvikkleiresone (faresone) ifm. detaljprosjektering av ny fv.3240 i Holmestrand sentrum. Den nye faresonen har en lengde på drøyt 300 m, og et samlet areal for løsne- og utløpsområde på ca. 39 000 kvm. Faresonen er gitt **Risikoklasse 4**. Behovet for å definere en ny faresone oppstår som følge av at det er tolket å være et sammenhengende lag av kvikkleire inn under skråning vest for ny fv.3240 opp i retning Holmestrandskrenten, i den delen av fv.3240 som ligger sør for profil 500.

Stabilitet for fylkesvegen og skråning på oppsiden er dokumentert i egne prosjekteringsrapporter i pågående totalentreprise (rig-rap-003 til rig-rap-005)

Fremtidige byggetiltak innenfor faresonen må tilfredsstille de sikkerhetskravene som er gitt i NVE 1/2019 [1]. Basert på beregnede stabilitetsprofiler tilsier dette et premiss om minimum en ikke-forverring i nordre del av faresonen. Særlig del av faresone er noe mer uavklart med hensyn til hva som er dagens situasjon som følge av begrenset utvalg av grunnundersøkelser i denne enden.

J03	2025-09-15	For bruk	JoaBir	KjKil	OeyGak
C02	2025-04-30	Justert etter kommentarer fra UAK, for ny gjennomgang	JoaBir	KjKil	OeyGak
C01	2025-01-17	For kontroll hos eksterne parter	Joakim Birkeland	Kjetil Kildal	Øystein Gakkestad
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og hensikt

Norconsult Norge AS er engasjert av Isachsen Anlegg AS ifm. totalentreprisen for ny fv.3240 i Holmestrand sentrum. Prosjektområdet er drøyt 700 m langt, og strekker seg fra Langgaten 18 i nord til Bilet 13 i sør. Selve fv.3240 følger mer eller mindre eksisterende jernbanetrase som er satt ut av drift og skal rives ifm. anleggsarbeidet. Blant de fagene som dekkes av Norconsult er geoteknisk prosjektering.

I forkant av totalentreprisen er det kartlagt faresoner for kvikkleire (heretter omtalt som kvikkleiresoner) i Holmestrand, der det er påvist kvikkleire i stort omfang. Prosjektområdet for ny fv.3240 ligger i utgangspunktet på utsiden av en eksisterende kvikkleiresone. Se kap. 2.1 for mer info om tidligere kartlegging.

Bakgrunnen for ny soneutredning skyldes at det opprinnelig var antatt at kvikkleira som er påvist ned mot sentrum var begrenset til å ligge på nedsiden av anleggsbeltet, dvs. øst for ny fv.3240. Skråning på oppsiden av ny fylkesveg var derfor ikke klassifisert som et potensielt løснеområde for kvikkleireskred.

L forbindelse med geoteknisk detaljprosjektering er det derimot påvist/antatt et sammenhengende lag av kvikkleire inn under fv.3240 og videre opp mot Holmestrandskrenten i vest, innenfor deler av det som betraktes som anleggsbeltet. Området dette gjelder er sør for profil 500 for fv.3240. Dette er bla. med bakgrunn i grunnundersøkelser som ble utført tilbake i 2019/2020 da vegstrekningen het fv.900.

Det er videre, i forbindelse med detaljprosjektering, utført stabilitetsberegninger i området med kvikkleire vest for ny fv.3240 som indikerer at skråning opp mot Holmestrandskrenten har en stabilitet som på udrenert basis (s_u analyse) er forholdsvis lav. Siden ny fv.3240 ligger nedstrøms fot av kritisk skråning, der etableringen av vegen er funnet å ikke forverre stabiliteten sammenlignet med dagens situasjon, er prosjektert fv.3240 funnet å tilfredsstille kravene til områdestabilitet basert på blant annet «robusthetsprinsippet» (skråning utenfor influensområdet til tiltaket).

Iht. prosedyre for utredning av områdeskredfare gitt i NVE 1/2019 [1] skal løсне- og utløpsområder uansett avgrenses, samt at faresoner skal klassifiseres og meldes inn til NVE. Dette fremkommer av foreliggende rapport.

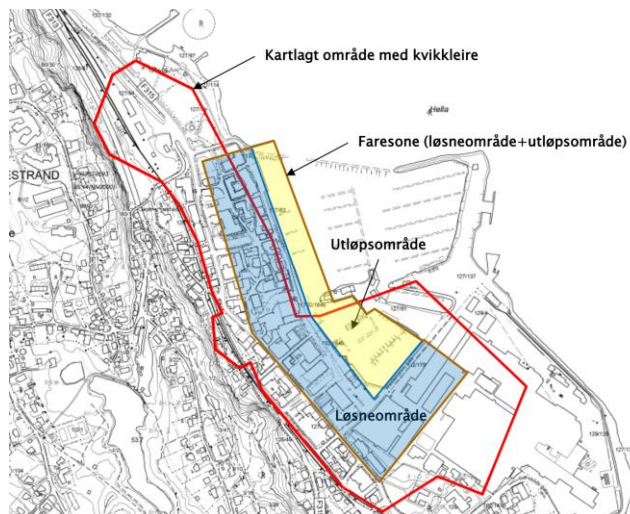
2 Utredning av områdeskredfare

Utreddning utføres vanligvis stegvis iht. tabell 3.1 i NVE 1/2019 [1]. Siden det allerede er utført soneutredning for området, men fremkommet ny informasjon basert på supplerende grunnundersøkelser er ikke alle de tidlige stegene i prosedyren vurdert relevant å presentere. I det etterfølgende presenteres derfor kun antatt relevante steg.

2.1 Steg 1: Eksisterende faresoner (kvikkleiresoner) i området

Tilbake i 2017 ble det utført en kvikkleiresoneutredning av Statens vegvesen i forbindelse med detaljregulering for ny fv.900 (nå fv.3240) i Holmestrand sentrum. Utredningen er dokumentert i rapport Zd307A-4 [2]. Konklusjonen fra utredningen i 2017 ble en definert faresone, som lå utenfor det som var og er anleggsbeltet for fv.900/3240.

Det er verdt å merke at en del av de undersøkelsene som nå brukes til å definere en ny faresone ikke var tilgjengelig i 2017.



Figur 1: Definert faresone fra 2017 (blått + gult område). Utklipp fra Zd307A-4.

2.2 Steg 4: Bestem tiltakskategori

Iht. veiledning angitt i Statens vegvesen håndbok V220 [3] med ÅDT for ny fylkesvei over 1500 plasseres tiltaket i tiltakskategori K4.

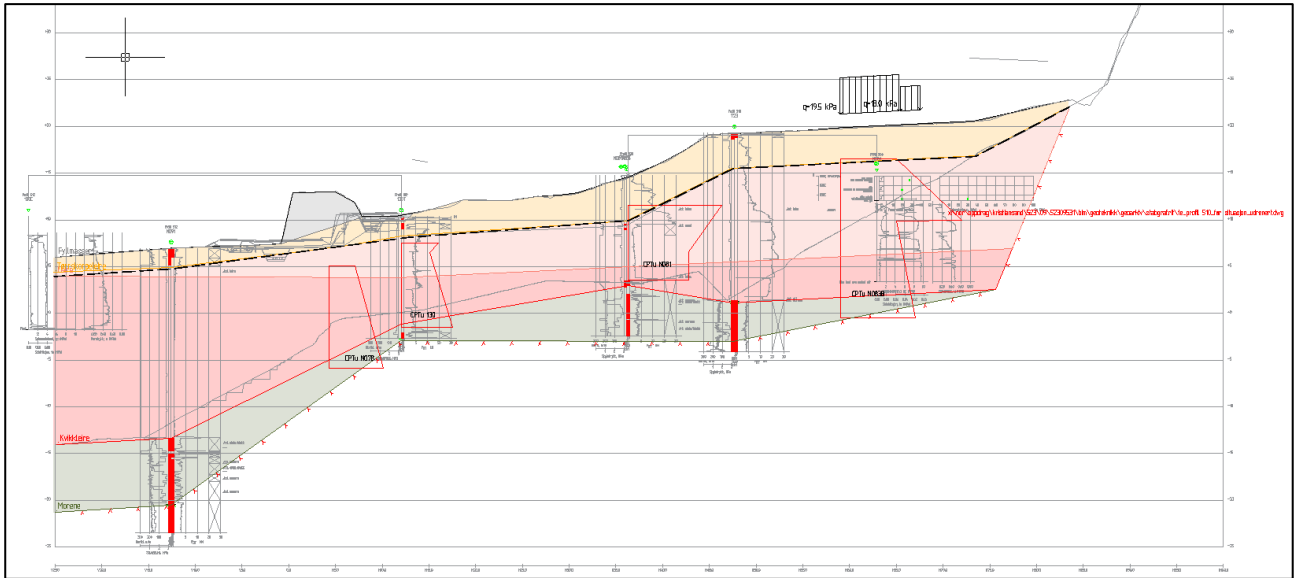
2.3 Steg 5: Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde

Alle tilgjengelige grunnundersøkelser utført i området med vurdering av forekomst av sprøbruddmateriale/kvikkleire er presentert med henvisning til aktuell rapport i vedlegg 1.

Skråningen i retning vest mot Holmestrandskrenten, sør for profil 500 ny fylkesvei, er vurdert som potensielt løsneområde på grunn av gjennomsnittlig terrenghelning betydelig brattere enn 1:20 og betydelig forekomst av sprøbruddmateriale/kvikkleire. På grunn av mye bebyggelse mellom Nyveien og Skolegaten er terrenghelningen ujevn og består av flere platåer.

Lagdeling på det aktuelle strekket er tolket å bestå av tørrskorpe/fyllmasser øverst i grunnprofilet. Under laget av tørrskorpe er det påvist leire. Fra ca. rundt kote +0 til +5 og dypere antas det kvikkleire. Under kvikkleire er det antatt et fast morenelag over berg. Til forskjell fra øvrig del av trase (fv.3240) stekker laget av påvist kvikkleire seg vesentlig lengre vest under eksisterende jernbanefylling og inn mot Holmestrandskrenten.

For å få et bedre bilde av aktuell lagdeling vises det til respektive prosjekteringsrapporter.



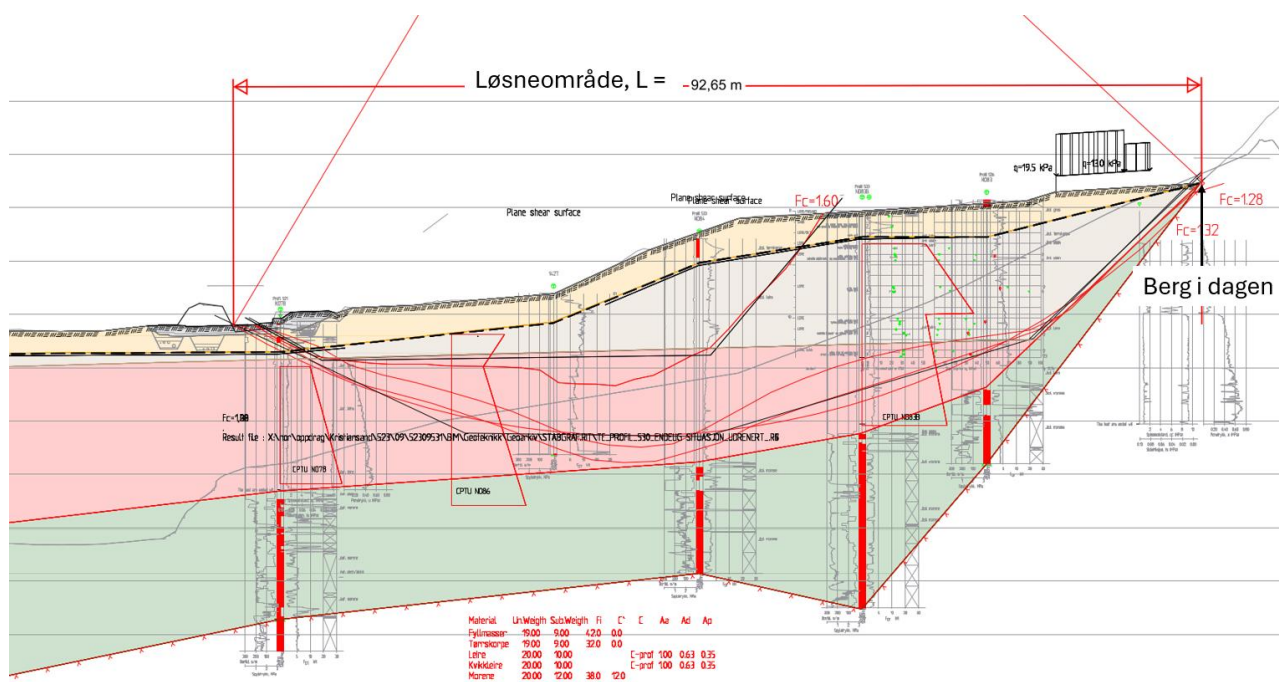
Figur 2: Typisk tolket lagdeling. Her vist for profil 510 (fv.3240) med eksisterende terreng. Løsmasselag i rødt er tolket å være kvikk eller svært sensitiv leire.

2.4 Steg 8: Avgrensning av ny faresone, inkl. løсне- og utløpsområde

2.4.1 Avgrensning av løsneområde

Veileder NVE 1/2019 angir et sett med kriterier for vurdering om aktuell skredmekanisme er et 1) rotasjonsskred/flakskred eller 2) et retrogressivt skred. Basert på de beregnede stabilitetsprofilene er det for dette konkrete tilfellet åpenbart at 1) **rotasjonsskred/flakskred er mest aktuelt**, ettersom beregnet sikkerhetsfaktor er lavest for de glideflatene som kommer opp rett ved siden av Holmestrandskrenten i vest, der videre skredprogresjon er naturlig avgrenset. I tillegg er andel antatt sprøbruddmateriale over mest kritiske glideflate (b/D) mindre enn 40%.

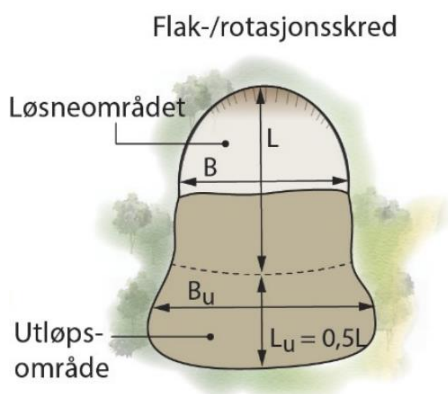
Løsneområdets avgrensning nedstrøms er vanskeligere å formelt bestemme, da dette avhenger av hvilken glideflate man betrakter, og hvor man er i faresonen. Det mest naturlige er å legge avgrensningen i overgangen fra slakt hellende terreng til tilnærmet flatt terreng, som for profil 510 og 530 tilsvarer like ved ny fv.3240. Videre sør er det mer naturlig å avgrense løsneområdet ved Sykehusveien (se Vedlegg 1) grunnet terrenghelning.



Figur 3: Avgrensning løsneområde for profil 530.

2.4.2 Avgrensning av utløpsområde

NVE 1/2019 sier at utløpsområde for en skredmekanisme av flak eller rotasjonsskred kan begrenses til $L_{utløp} = 0,5 \times L_{løsne}$.



Figur 4: Utløpsområde for flak eller rotasjonsskred iht. NVE 1/2019.

2.4.3 Avgrensning kvikkleiresone på langs av skråning

Nordvest for ca. profil 500 (fv.3240) er det ikke tolket å være et sammenhengende lag av kvikkleire/sensitiv leire vest for ny fv.3240. Fylkesveien og skråning opp fra fylkesveien nord for profil 500 betraktes derfor ikke å være en del av faresonen.

For sør-østre del av faresonen er avgrensningen noe vanskeligere å definere, da tettheten av utførte grunnundersøkelser er lavere. Basert på undersøkelser gitt i datarapport114166r1 [3] kan man estimere at utstrekningen av kvikkleire er avgrenset i sør øst ca. v/ Sykehusveien 23/24, og ved Bilet i retning vest. Sammen med Holmestrandskrenten i vest danner dette en avgrensning for faresonen i sør-øst.

2.4.4 Resultat – Utstrekning av ny faresone

Resulterende faresone basert på avgrenset løsne- og utløpsområde, samt avgrensning i nord/vest og sør/øst er gitt på Vedlegg 1. Shape fil av polygon som angir faresonen meldes inn til NVE. Samlet sett har faresonen et areal på drøy 39 000 kvm og en lengde på ca. 300 m.

2.5 Steg 9: Klassifisering av faresone

Klassifisering av faresoner gjøres iht. NVE Ekstern rapport 9/2020 «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred – Metodebeskrivelse» [6]. Dokumentasjon er gitt i Vedlegg 2. En kort oppsummering er gitt under.

Faregradsevaluering viser en poengsum på 14 av 27 mulige, tilsvarende 27%. Dette tilsier faregrad **1 lav**.

Evaluering av konsekvensklasse viser en poengsum på 25 av 45 mulige, tilsvarende 56%. Dette tilsier konsekvensklasse **meget alvorlig**.

Multiplisering av % faregrad med % konsekvens gir en tallverdi for fastsettelse av risikoklasse på 1525. Dette tilsier **Risikoklasse 3** (631 til 1900).

- Risikoklasse 1 omfatter alle soner med tallverdi fra 0 til 170
- Risikoklasse 2 omfatter alle soner med tallverdi fra 171 til 630
- **Risikoklasse 3** omfatter alle soner med tallverdi fra **631 til 1 900**
- Risikoklasse 4 omfatter alle soner med tallverdi fra 1 901 til 3 200
- Risikoklasse 5 omfatter alle soner med tallverdi fra 3 201 til 10 000

Figur 5: Inndeling av Risikoklasser basert på tallverdi fra faregrad og konsekvensklasse. Utklipp fra NVE 9/2020.

2.6 Steg 10: Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet (stabilitetsberegninger)

Stabilitetsberegninger som er tilknyttet faresonen og fv.3240 er dokumentert i prosjekteringsrapport fv.3240-rig-rap-005 [4]. Fremtidige tiltak innenfor faresonen må tilfredsstille sikkerhetskrav gitt i NVEs veileder 1/2019. Siden det i nordre del av faresone er beregnet en relativt lav sikkerhetsfaktor i to ulike profiler betyr dette i praksis at nye tiltak må gi uendret eller forbedret stabilitet, avhengig av om det er i eller utenfor influensområdet. Dette med mindre det i fremtiden skulle avdekkes forhold som taler i positiv favør mht. beregnet stabilitet, eller dersom det gjøres nye undersøkelser som tilsier at faresonen kan innskrenkes/revideres.

Det er verdt å merke at det for sørlig del av faresonen, sør for Bjergstredet, er begrenset med undersøkelser. Dette har også sammenheng med at den søndre delen av faresonen ligger godt utenfor anleggsbeltet til ny fv.3240. Spesielt området mellom Sykehusveien og Nyveien, sør for Bjergstredet, er dårlig kartlagt mht. utførte grunnundersøkelser. Det vises til Vedlegg 1 som viser lokasjoner av eksisterende undersøkelser. Dersom det i fremtiden planlegges tiltak i dette området sør for Bjergstredet kan nye undersøkelser tilsi at faresonen kan innskrenkes/revideres, avhengig av hva disse undersøkelsene skulle vise.

3 Sluttkommentar

Foreliggende rapport er en mindre del av et større prosjekteringsarbeid for fv.3240. For å få et komplett bilde av utført geoteknisk prosjektering vises det øvrige prosjekteringsrapporter, og spesielt:

- fv.3240-rig-rap-001 – Geotekniske prosjekteringsforutsetninger
- fv.3240-rig-rap-005 – Geoteknisk prosjekteringsrapport – Profil 470 – 740

Vedlegg / Tegninger - Oversikt

Nummer	Forklaring
Vedlegg 1	Definert faresone, inkl. plassering av beregningssnitt og utførte grunnundersøkelser
Vedlegg 2	Klassifisering av faresone etter NVE 9/2020

Referanser

- [1] NVE, *Veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred*, Norges vassdrags- og energidirektorat.
- [2] Statens vegvesen, *Zd307A-4 Detaljregulering fv. 900 Holmestrand sentrum Kvikkleiresoneutredning*, 2017.
- [3] GrunnTeknikk AS, 117220r1 Grunnundersøkelser/installasjon av poretrykksmålinger - Geoteknikk datarapport, 2023.
- [4] Norconsult Norge AS, «fv.3240-rig-rap-005 Geoteknikk prosjekteringsrapport profil 470 til 740.,» 2025.
- [5] NVE, *En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer*, 2014.
- [6] NGI, *Ekstern rapport Nr. 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred.*, NVE.
- [7] Norconsult Norge AS, *rig-rap-001 fv. 3240 Holmestrand sentrum - Geotekniske prosjekteringsforutsetninger*, 2024.
- [8] Statens vegvesen, *Håndbok N-V220 Geoteknikk i vegbygging*, 2023.
- [9] Statens vegvesen, *Vegnormal N200 Vegbygging*, 2024.
- [10] Statens vegvesen, *Håndbok V221 Grunnforsterkning - Fyllinger og skråninger*.
- [11] Grunnteknikk AS, 114166r1 Holmestrand. Bilet VA traseer. Grunnundersøkelser., 2019.

Andre relevante geotekniske rapporter (Norconsult Norge AS)

- fv.3240-rig-rap-002 Geoteknikk datarapport, supplerende undersøkelser, Fyllefantlia
- fv.3240-rig-rap-003 Geoteknikk prosjekteringsrapport, profil 70-350
- fv.3240-rig-rap-004 Geoteknikk prosjekteringsrapport, profil 350-470
- fv.3240-rig-rap-005 Geoteknikk prosjekteringsrapport, profil 470-740
- fv.3240-rig-rap-006 Geoteknikk prosjekteringsrapport, Natursteinsmurer Fyllefantlia
- fv.3240-rig-rap-007 Geoteknikk prosjekteringsrapport, Natursteinsmur profil 380 – 540

VURDERING AV FAREGRAD

Vedlegg 2 side 1/2

Norconsult-oppdagsnr: 52309531
Oppdragsgiver: Isachsen Anlegg AS
Oppdragsnavn: fv.3240 Holmestrand sentrum
Navn på faresone:

Faktorer	Vekt-tall	Faregrad, score				Score	Poeng	Kommentarer
		3	2	1	0			
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	1	1	Nærmeste registrerte skredhendelse (1912) er øst for industriområde drøyt 500 m øst for tilstaksområde. Har ikke sammenheng med aktuell skråning.
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15	1	2	Litt avhengig av hvor man måler. I beregnede snitt er skråningshøyden ca. 15 m
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2	>2,0	2	4	Vanskelig å estimere. Avhenger av valgt tolkningsmetode. Har begrenset med ødometer for å finne et godt estimat for pc' eller OCR. Basert på CPTU NO83B og NO85 kan det tolkes OCR ned mot ca. 1,5.
Poretrykk Overtrykk, kPa Undertrykk, kPa	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk	1	3	Registrert noe poreovertrykk i dybden øst for fv.3240
	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)		1	-3	Registrert noe poreundertrykk mellom Nyveien og fv.3240 (NO81PZ)
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag	2	4	Ca. 1/3H i skråning.
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20	3	3	Store variasjoner. Flere tilfeller med målt sensitivitet godt over 100. Viser spesielt til prøvetaking utført i NO86
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	0	0	Det er ikke registrert pågående erosjon i område. Det er heller ikke vassdrag i området som skal gi erosjon i bunn av skråning.
Inngrep forverring forbedring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen	0	0	Inngrepet med ny fv.3240 gir i praksis ingen forbedring eller forverring.
	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	0	0	Inngrepet med ny fv.3240 gir i praksis ingen forbedring eller forverring.
Sum		51	34	16	0		14	
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %		27	

Faregradsklasse 1

Faregrad
0 - 17 = lav
18 - 25 = middels
26 - 51 = høy

Dato	2024-12-18
Utført	JoaBir
Kontrollert	KjKil
Godkjent	-



VURDERING AV KONSEKVENSKLASSE

Vedlegg 2 side 2/2

Norconsult-oppgdragsnr: 52309531
Oppdragsgiver: Isachsen Anlegg AS
Oppdragsnavn: fv.3240 Holmestrand sentrum
Navn på faresone: -

KONSEKVENSKLASSE

FAKTORER	VEKTTALL	Konsekvens, score 0-3 (lav-høy)		KONTROLLFELT	
		Score	Poeng	Maxscore	Maxpoeng
Boligenheter	4	3	12	3	12
Næringsbygg, personer	3	2	6	3	9
Annen bebyggelse, verdi	1	1	1	3	3
Vei, ADT	2	3	6	3	6
Toglinje, baneprioritet	2	0	0	3	6
Kraftnett	1	0	0	3	3
Oppdemning/flom	2	0	0	3	6
Sum			25		45
%av maksimal poengsum			55,6 %		100,0 %

Konsekvensklasse

0 - 6 = mindre alvorlig
7 - 22 = alvorlig
23 - 45 = meget alvorlig

Dato	2024-12-18
Utført	JoaBir
Kontrollert	KjKil
Godkjent	-

Konsekvensklasse meget alvorlig

Tallverdi risikoklasse: 1525

Risikoklasse: 3

Tabell 2 Evaluering av skadekonsekvens

Faktorer	Vekt-tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligenheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ADT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, bruk	2	Persontrafikk	Gods- trafikk	Normalt ingen trafikk	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning og flodbølge	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum poeng		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %
Faresonene fordeles i konsekvensklasser etter samlet poengsum:					
Mindre alvorlig = 0-6 poeng					
Alvorlig = 7-22 poeng					
Meget alvorlig = 23-45 poeng					

- Risikoklasse 1 omfatter alle soner med tallverdi fra 0 til 170
- Risikoklasse 2 omfatter alle soner med tallverdi fra 171 til 630
- Risikoklasse 3 omfatter alle soner med tallverdi fra 631 til 1 900
- Risikoklasse 4 omfatter alle soner med tallverdi fra 1 901 til 3 200
- Risikoklasse 5 omfatter alle soner med tallverdi fra 3 201 til 10 000

