

Til: Porsgrunn kommune
v/Lars Martin Sørli

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 28.04.2023
Dokumentnr: 115739n1_rev1
Prosjekt: Porsgrunn. Knutepunkt Porsgrunn
Utarbeidet av: Stian Tovsen
Kontrollert av: Runar Larsen

Porsgrunn. Knutepunkt Porsgrunn **Vurdering områdestabilitet**

Sammendrag:

GrunnTeknikk AS er engasjert av Porsgrunn kommune for å vurdere områdestabiliteten ifb. områderegulering av et planområde omkring Beha-sport og tidligere Urædd stadion, heretter omtalt som Knutepunkt Porsgrunn.

Planområdet skal på sikt opparbeides med bl.a. boligbebyggelse og ny jernbanetrasé.

Det er kartlagt to faresoner langs Lilleelva/Leirkup som berører planområdet. Faresonene er vist på tegning 115739-3_rev1, og er klassifisert med:

- Faregrad: «Lav»
- Skadekonsekvens «Meget alvorlig»
- Risikoklasse 4

Så lenge nye tiltak i planområdet etableres utenfor kartlagte kvikkleirefaresoner, vil områdestabiliteten være tilfredsstillende uten særskilte sikringstiltak. Dette forutsetter at tiltakene ikke forverrer stabiliteten i faresonen.

Dersom nye tiltak etableres innenfor faresonene eller forverrer stabiliteten, må det utføres detaljerte stabilitetsberegninger med vurdering av nødvendige sikringstiltak for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet.

Geoteknisk sakkyndig må sørge for at opparbeidelse av området er i tråd med krav til områdestabilitet.

NVEs veileder [2] krever at våre vurderinger kvalitetssikres av uavhengig foretak.

Nærmere gjennomgang fremgår av notatet.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Planer.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	4
3.1	Terreng.....	4
3.2	Grunnforhold	4
4	Stabilitetsforhold.....	5
4.1	Gjeldende regelverk.....	5
4.2	Utredning av områdestabilitet iht. NVE's veileder 1/2019.....	5
4.2.1	Punkt 8 – Vurder aktuelle skredmekanismer.....	9
5	Oppsummering vurdering av områdestabilitet.....	12

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
115739-2	Borplan med skissering sprøbruddmaterialer	1:5000
115739-3_rev1	Borplan med skissering av faresoner	1:5000

VEDLEGG

1	Klassifisering av kvikkleirefaresoner
---	---------------------------------------

REFERANSER

- [1] GrunnTeknikk AS, geoteknisk datarapport 115739r1_revA, datert 14.03.2022
- [2] NVE's veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred, datert desember 2020
- [3] NVE's retningslinjer 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014
- [4] GrunnTeknikk AS, teknisk notat 115119n1_Rev A, datert 11.03.2021
- [5] Multiconsult AS, geoteknisk notat 814301-RIG-NOT-001, datert 10.04.2015
- [6] GrunnTeknikk AS, geoteknisk notat 111355n1_revB, datert 13.10.2015

1 Innledning

GrunnTeknikk AS er engasjert av Porsgrunn kommune for å vurdere områdestabiliteten ifb. områderegulering av et planområde omkring Beha-sport og tidligere Urædd stadion, heretter omtalt som Knutepunkt Porsgrunn.

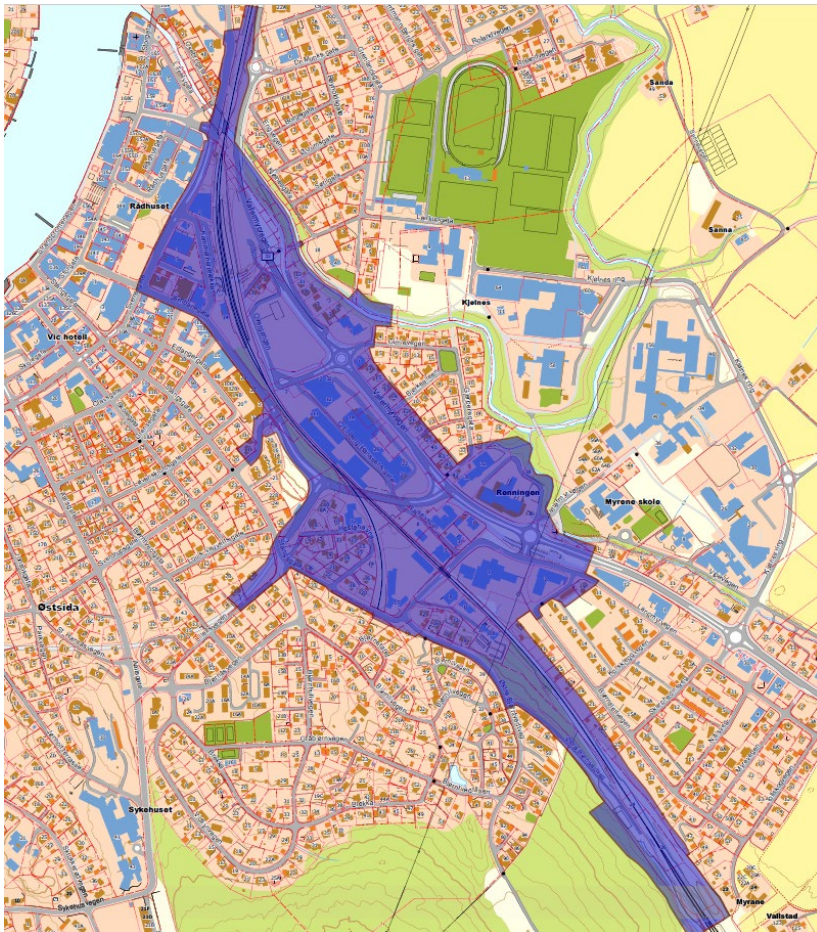
Planområdet skal på sikt opparbeides med bl.a. boligbebyggelse og ny jernbanetrasé.

Lars Martin Sørli har vært vår kontaktperson i saken.

Foreliggende notat gir en overordnet vurdering av områdestabilitet for områderegulering, iht. gjeldende regelverk og NVE's veileder 1/2019 [2]. Notatet er revidert etter kommentarer fra Løvlien Georåd AS, som er engasjert for uavhengig kvalitetssikring i saken.

2 Planer

Figur 1 nedenfor viser utklipp fra mottatt «Forslag til plangrense» med blå markering.



Figur 1. Utklipp fra mottatt «Forslag til plangrense»

Iht. mottatte planer planlegges innledningsvis ny jernbanekorridor parallelt med dagens trasé. Eksisterende veier rundt og over jernbanen, samt dagens jernbanestasjon opprettholdes.

Overordnet tilrettelegges området for næring-, kontor- og boligbebyggelse i ca. 2 til 8 etasjer, men vi har ikke mottatt nærmere planer for opparbeidelse av området.

3 Terreng og grunnforhold

En detaljert beskrivelse av terreng og grunnforhold fremgår av geoteknisk datarapport [1]. Videre presenteres en overordnet beskrivelse.

3.1 Terreng

Figur 2 nedenfor viser utklipp fra hoydedata.no, med aktuelt område skissemessig lokalisert innenfor gul markering. Profil A er skissert med lilla linje.



Figur 2. Utklipp fra hoydedata.no, med aktuelt område lokalisert innenfor gul markering.

Terrengen i aktuelt område ligger slakt fallende fra ca. kote +7,5 ved Langmyrvegen 1 i sør (TESLA), mot ca. kote +5 hvor Vallermyrvegen krysser Lilleelva i nord.

Mot nordøst faller terrenget ca. 4 - 5 m til Lilleelva med vannstand på ca. kote +0. Stedvis står elveskråningene bratt, med helning inntil ca. 1:1,5. Dybden i Lilleelva ligger stort sett mellom 1 til 3 m. Omkring brulandkarene i nord er dybden målt inntil ca. 2 m iht. ref. [1]. Sør for Kjølnes er dybden generelt målt ca. 1,5 – 2 m [6].

Mot nordvest faller terrenget slakt mot Porsgrunnselva, med dypålen på ca. kote ± 10 på den aktuelle elvestrekningen.

3.2 Grunnforhold

Utførte totalsonderinger er ført til dybder varierende mellom 5,3 til 69,9 m, med stopp mot antall fjell eller avsluttet i antatt sand- og grusmasser.

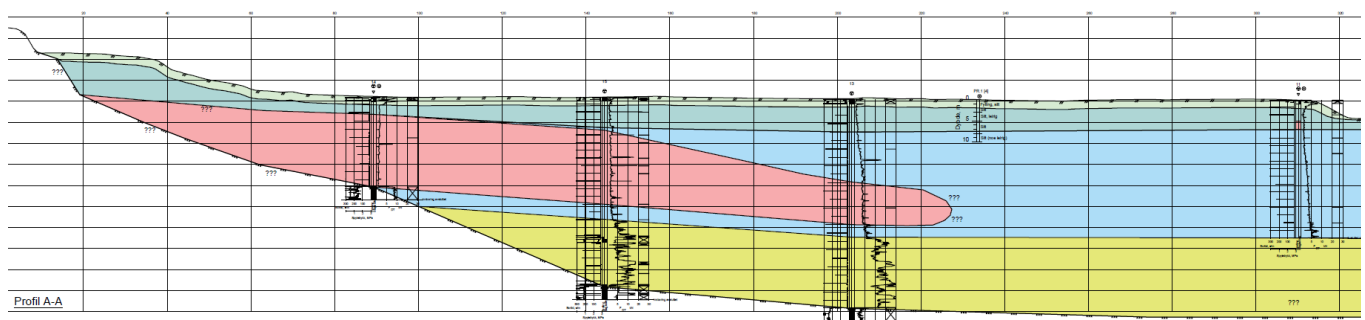
Grunnundersøkelsene viser generelt et fastere topplag til ca. 2 m dybde, bestående av antatt tørrskorpepreget sandig silt/leire.

Derunder er det generelt registrert antatt sandig siltig leire / leirig silt til ca. 9 m dybde, og videre en det antatt mer homogen leire med mindre innhold av silt/sand til ca. 30 m dybde.

I borepunkt 12, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25 og 29, ref. [1], er det fra ca. 4 – 5 m dybde registrert konstant og avtakende bormotstand i dybden som kan indikere mulig sprøbruddmaterialer/kvikkleire. Dette bekreftes av opptatte prøver i borepunkt 14 og 21. Mot Lilleelva er det i tillegg registrert et mindre lag med antatt sprøbruddmaterialer.

Videre i dybden er det generelt registrert antatt sand/grus over fjell. Sør for Beha sport ligger leirelaget tilnærmet på fjell, mens mektigheten av sand/grus øker fra ca. 15 m i borepunkt 15, til ca. 37 m i borepunkt 2.

Figur 3 nedenfor viser profil A som markert på figur 2, med skissering av utførte grunnundersøkelser, terreng og antatt lagdeling. På figuren er rød farge antatt sprøbruddmaterialer/kvikkleire, grønn/turkis farge siltige masser, blå farge leirige masser og gul farge sandig/grusige masser.



Figur 3. Profil A med skissering av utførte grunnundersøkelser, terreng og antatt lagdeling

4 Stabilitetsforhold

4.1 Gjeldende regelverk

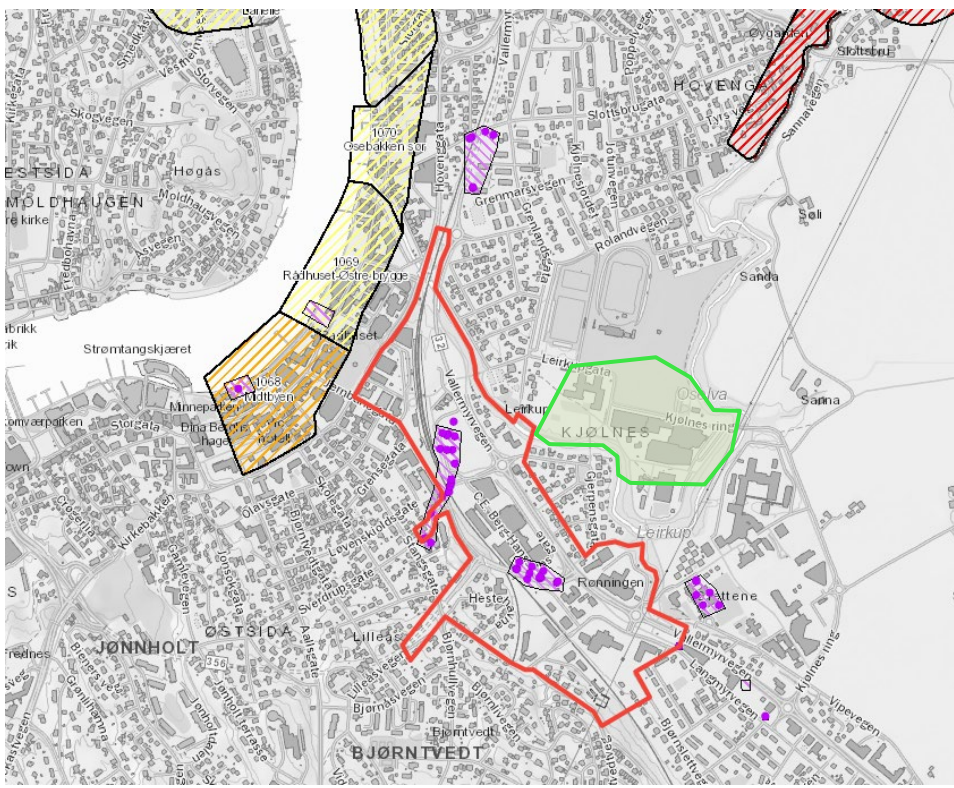
Områdestabiliteten er vurdert for planområdet med utgangspunkt i dagens situasjon, i henhold til NVE's retningslinjer 2/2011 [3] og NVE's veileder 1/2019 [2].

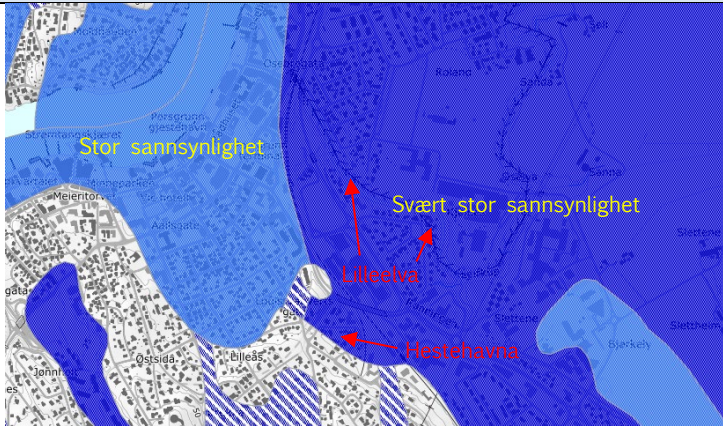
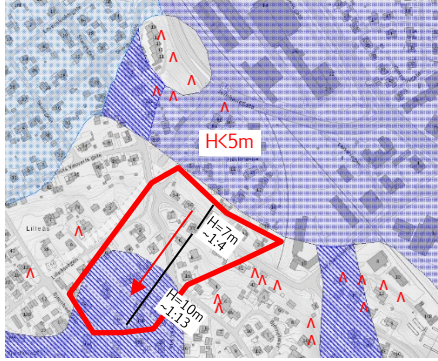
Disse oppfyller krav om tilstrekkelig sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger fra områdeskred i sprøbruddmaterialer/kvikkleire, som beskrevet i plan- og bygningsloven (PBL) og teknisk forskrift (TEK17).

4.2 Utredning av områdestabilitet iht. NVE's veileder 1/2019

Tabell 1 på neste side oppsummerer gjennomgangen av utført utredning med utgangspunkt i prosedyre angitt i NVE's veileder [2] kap. 3.2.

Tabell 1. Oppsummering av gjennomgang av prosedyre iht. NVE's veileder [2].

Del 1: Aktsomhetsområder	Pkt	Overskrift i NVE veileder 1/2019	Vurdering
	1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Iht. temakart fra NVE sine nettsider finnes det registrerte faresoner langs Porsgrunnselva, bl.a.: - Sone nr. 1068 Midtbyen – Faregrad middels - Sone nr. 1069 Rådhuset-Østre brygge – Faregrad lav - Sone nr. 1070 Osebakken sør – Faregrad lav Sonene ble sikret med erosjonssikring/motfylling i 2011-2012. Vi er også kjent med en tidligere kartlagt faresone omkring Kjølnes, som er skissert med grønn markering nedenfor. Faresonen er kartlagt av Multiconsult i 2015 med faregrad middels [5].  I planområdet er det registrert punkter fra Statens Vegvesen som indikerer sprøbruddmateriale/kvikkleire (lilla områder). Rapport Hd-311A og Hd 336A viser imidlertid at løsmassene omkring tidl. Urædd stadion primært består av leirig/sandig silt til ca. 8 m dybde. Dette samsvarer også godt med omkringliggende grunnundersøkelser i området.
	2	Avgrens områder med mulig marin leire	Iht. grunnlagskart fra NGU er det stor sannsynlighet for marin leire innenfor planområdet. Utklipp fra kartet er vist på neste side.

	Pkt	Overskrift i NVE veileder 1/2019	Vurdering
Del 2: Utredning av faresoner			
	3	<i>Avgrens aktsomhetsområder med terreng som kan være utsatt for områdeskred</i>	På grunnlag av konservative terrengkriterier ($20 \times H$) ligger planområde innenfor aktsomhetsområde for områdeskred. En mer detaljert vurdering vedr. evt. løsne- og utløpsområder utføres under punkt 5 og 8 i utredningen. Det vektlegges derfor ikke å tegne et aktsomhetsområdekart.
	4	<i>Bestem tiltakskategori</i>	Utredningen utføres for områderegulering. Detaljert vurdering av tiltakskategori og evt. nødvendige sikringstiltak må vurderes av geoteknisk sakkyndig når detaljerte planer foreligger.
	5	<i>Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsne- og utløpsområder</i>	Tidligere utførte grunnundersøkelser er oppsummert i ref. [4]. Kritiske skråninger som kan initiere et områdeskred og påvirke planområdet er primært lokalisert langs Lilleelva. Overordnet terrengkriterie tilsier at et mulig initialras vil kunne utvikle seg inntil ca. $15H = 120$ m til begge kanter. Vi har også registrert et slakere løsmasseområde uten blottlagt fjell ved Hestehavna mot sørvest, som vist med rød markering nedenfor.   Det er registrert blottlagt fjell på begge sider (ved jernbanetunnelen og Porsgrunnstunnelen). Trolig ligger fjellet også grunt innenfor rød markering. Iht. kartlag fra NGU er det lite sannsynlig med marin leire i nedre del av rød markering. I tillegg klassifiseres områdene som forvitningsmateriale iht. kvartærgeologisk kart. På dette grunnlaget har vi ikke utredet området nærmere ift. områdeskred.

	<i>Pkt</i>	<i>Overskrift i NVE veileder 1/2019</i>	<i>Vurdering</i>
			Kartlagte faresoner langs Porsgrunnselva berører ikke aktuelt planområde. Siden sonene er sikret og detaljert utredet over flere år, har vi ikke vurdert disse nærmere. Planområdet ligger ikke i et mulig utløpsområde for skred fra høyereliggende terreng. Figur 9 i kapittel 4.2.1 viser utklipp fra tegning 115739-3 med skissering av utførte grunnundersøkelser, tolket sprøbruddmateriale, fjell i dagen, samt mulige løsne- og utløpsområder som er utredet under punkt 8.
	6	<i>Befaring</i>	Det er utført befaring den 07.10.2021 og 25.05.2022. Blottlagt fjell er skissert på tegning 115739-2 og -3.
	7	<i>Gjennomfør grunnundersøkelser</i>	Grunnundersøkelser i og omkring planområdet er utført i 2021 og 2022, og er sammenstilt i geoteknisk datarapport [1].
	8	<i>Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder</i>	Rotasjonsskred vurderes som aktuell skredmekanisme langs Lilleelva i profil A, B, C og D. Dette medfører et løsneområde som strekker seg ca. 40 m fra elvebunnen mot vest. Siden det er registrert en homogen lagdeling i området, har vi valgt å tegne opp faresonen med tilsvarende utstrekning langs nordøstre del av Lilleelva. Langs eksisterende småhusbebyggelse må supplerende grunnundersøkelser dokumentere lagdeling og mulig utstrekning av et områdeskred. Detaljert vurdering av skredmekanisme, samt opptegning av løsne- og utløpsområder er vist i kapittel 4.2.1.
	9	<i>Klassifiser faresoner</i>	Det er utført en klassifisering av kartlagte kvikkleirefaresoner sør og nord for Lilleelva. Begge faresonene klassifiseres med følgende: - Faregrad: Lav - Konsekvensklasse: Meget alvorlig - Risikoklasse: 4 Fullstendig klassifisering er vist i vedlegg 1.
	10	<i>Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet</i>	Deler av planområdet ligger innenfor de kartlagte kvikkleirefaresonene. Innledende beregninger i profil A viser en tilnærmet labil stabilitetstilstand for udrenert analyse. Tilstrekkelig sikkerhet må dokumenteres for tiltak som ligger innenfor faresonen, eller for tiltak som forverrer stabiliteten i sonen. Krav til sikkerhet er beskrevet i NVE's veileder [2].
	11	<i>Meld inn faresoner og gr.undersøkelser</i>	NVE's veileder anbefaler at grunnundersøkelser og nye faresoner inn i nasjonal database og NVE's karttjeneste. Vi ber om å bli varslet dersom vi skal utføre dette.

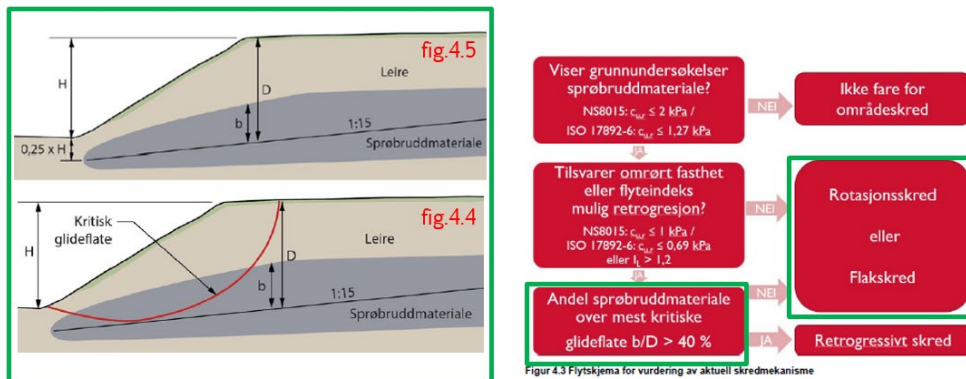
NVE's veileder [2] krever at våre vurderinger kvalitetssikres av uavhengig foretak iht. veilederen.

4.2.1 Punkt 8 – Vurder aktuelle skredmekanismer

Aktuelt løснеområde er begrenset til ras som kan inntreffe langs Lilleelva.

På bakgrunn av terrenggeometri, lagdeling og sprøbruddmaterialenes beliggenhet, er løснеområdets utstrekning bestemt i 4 kritiske profiler (hhv. profil A til D på tegning 115739-3).

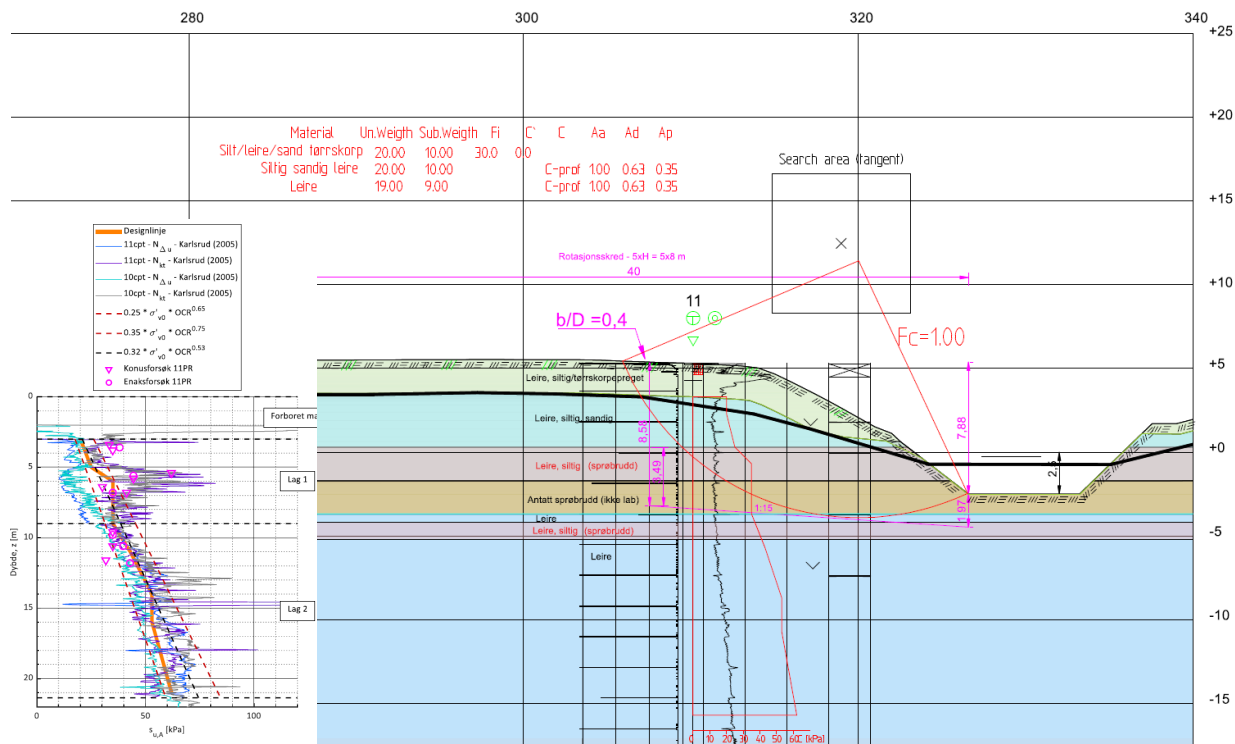
Figur 4 viser utklipp fra NVE's veileder figur 4.4 og 4.5 for vurdering av andel sprøbruddmateriale, samt flytskjema for vurdering av skredtype.



Figur 4. Utklipp fra NVE's veileder figur 4.4 og 4.5, samt flytskjema for vurdering av skredtype.

Profil A:

Profil A er lokalisert lengst øst omkring Beha-Sport. Aktuell skredmekanisme er bestemt ved å anvende prinsipp iht. NVE's veileder figur 4.4 (se figur 4), med vurdering av andel sprøbruddmateriale (b/D forhold) i bakkant av kritisk glideflate. Figur 5 nedenfor viser vurdering av b/D forhold i profil A.



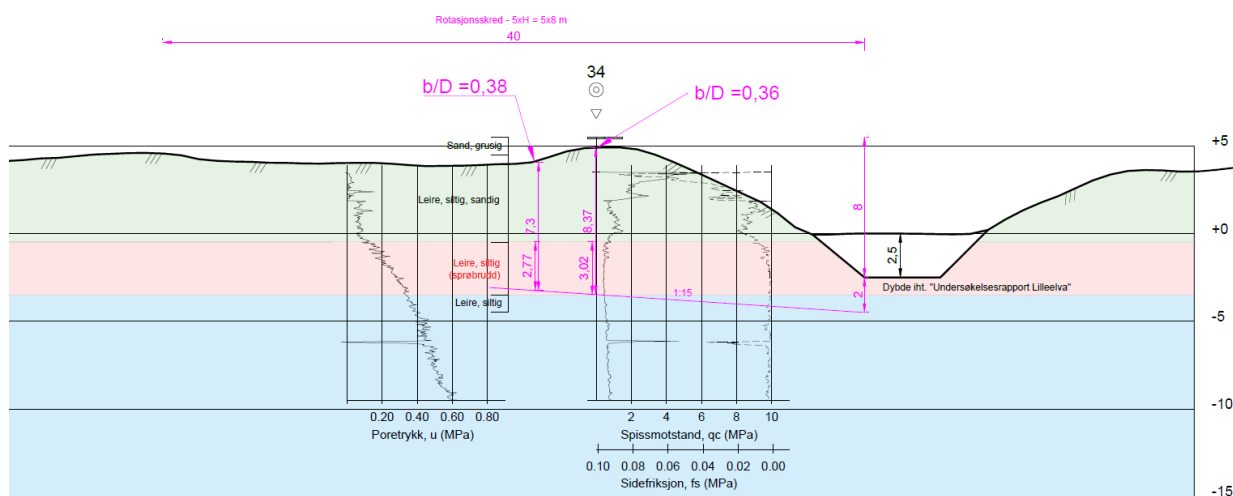
Profil A viser et b/D forhold mindre eller lik 40%. Iht. flytskjema tilsier dette at aktuell skredmekanisme er rotasjonsskred eller flakskred. På grunn av lagdeling og terrenggeometri vurderes ikke flakskred å være kritisk skredmekanisme.

Dette medfører et løsneområde på $5 \times H$, tilsvarende 40 m fra elvebunnen (bunn marbakke).

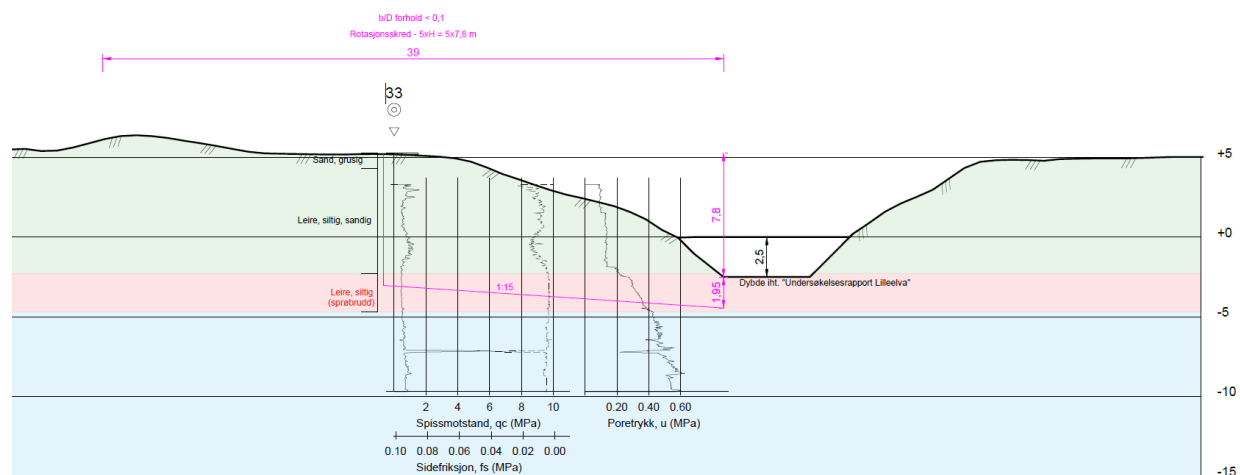
Profil B, C og D:

Profil B, C og D er lokalisert videre ned mot jernbaneovergangen/Osebrogata. Aktuell skredmekanisme er bestemt ved å anvende prinsipp iht. NVE's veileder fig. 4.5 (se figur 4 på forrige side), med vurdering av andel sprøbruddmateriale (b/D forhold) for dype glideflater hvor det ikke er utført stabilitetsberegninger.

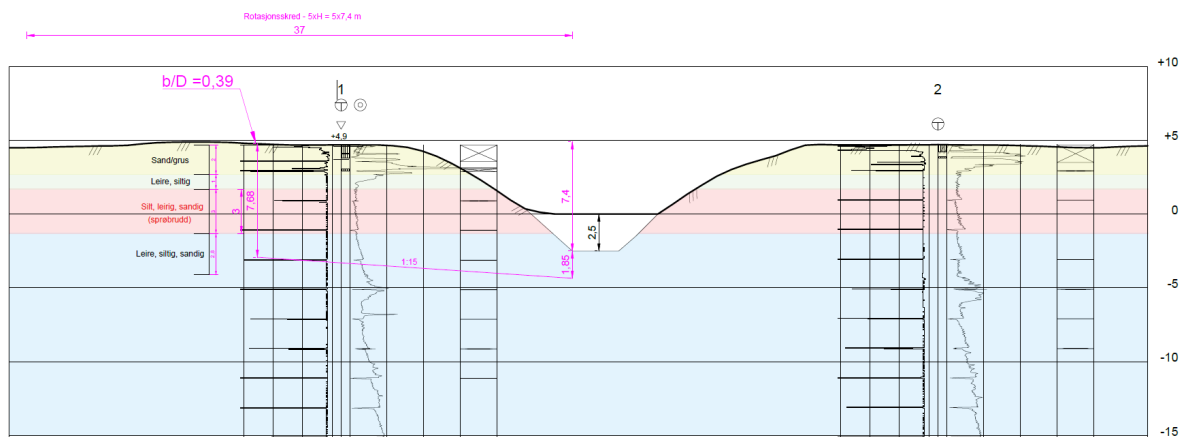
Figur 6 til 8 viser vurdering av b/D forhold i hhv. profil B, C og D.



Figur 6. Vurdering av b/D-forhold i profil B (metode iht. figur 4.5 [2]).



Figur 7. Vurdering av b/D-forhold i profil C (metode iht. figur 4.5 [2]).



Figur 8. Vurdering av b/D -forhold i profil D (metode iht. figur 4.5 [2]).

Alle profilene viser et b/D forhold mindre eller lik 40%. Iht. flytskjema tilsier dette at aktuell skredmekanisme er rotasjonsskred eller flakskred. Tilsvarende som for profil A vurderes ikke flakskred å være en kritisk skredmekanisme.

Dette medfører et løsneområde på $5 \times H$, tilsvarende ca. 40, 39 og 37 m for hhv. profil B, C og D.

Siden det er registrert en homogen lagdeling i området, har vi valgt å føre faresonen med tilsvarende utstrekning på nordøstre side av Lilleelva omkring jernbaneovergangen. Faresonen er trukket $5 \times H$ opp- og nedstrøms. Trolig vil løsneområde fortsette tilsvarende langs hele elvekanten i nordøst, men det foreligger ikke tilstrekkelig underlag for å vurdere dette.

Skredmassene fra et mulig rotasjonsskred medfører et beskjedent utløpsområde tilsvarende $0,5 \times$ løsneområdets lengde. I praksis vil rasmassene trolig bli liggende i Lilleelva og delvis transportert ut til Porsgrunnselva.

Figur 9 på neste side viser utklipp fra tegning 115739-3_rev1, med skissering av kartlagte og eksisterende faresoner.

NVEs veileder [2] krever at våre vurderinger kvalitetssikres av uavhengig foretak.

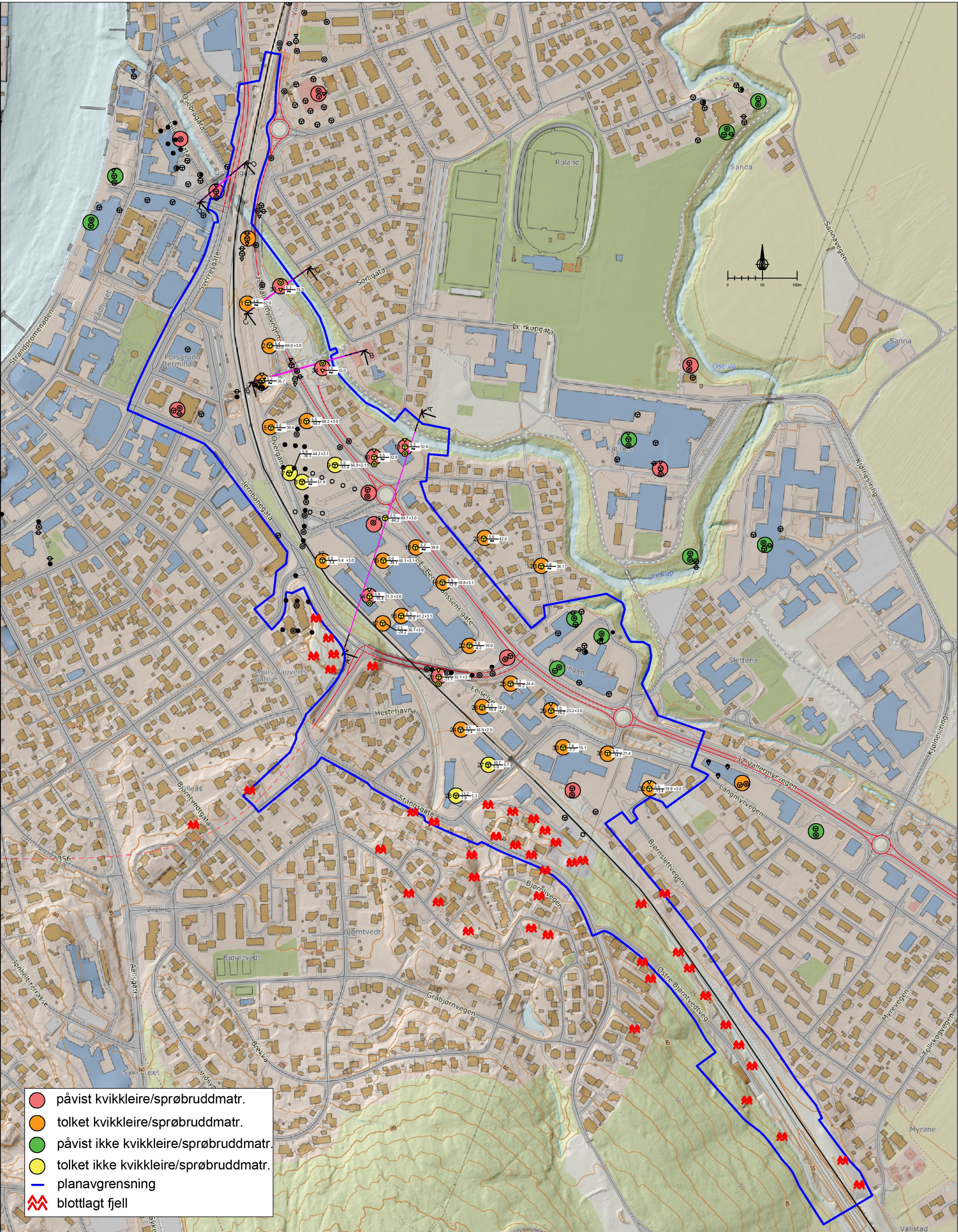
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Porsgrunn. Knutepunkt Porsgrunn, Vurdering områdestabilitet	Dokument nr: 115739n1_rev1
Oppdragsgiver: Porsgrunn kommune	Dato: 28.04.2023
Emne/Tema: Områdestabilitet	

Sted		
Land og fylke: Norge, Telemark Vestfold	Kommune: Porsgrunn	
Sted: Knutepunkt Porsgrunn		
UTM sone: 32V	Nord: 6555551	Øst: 537914

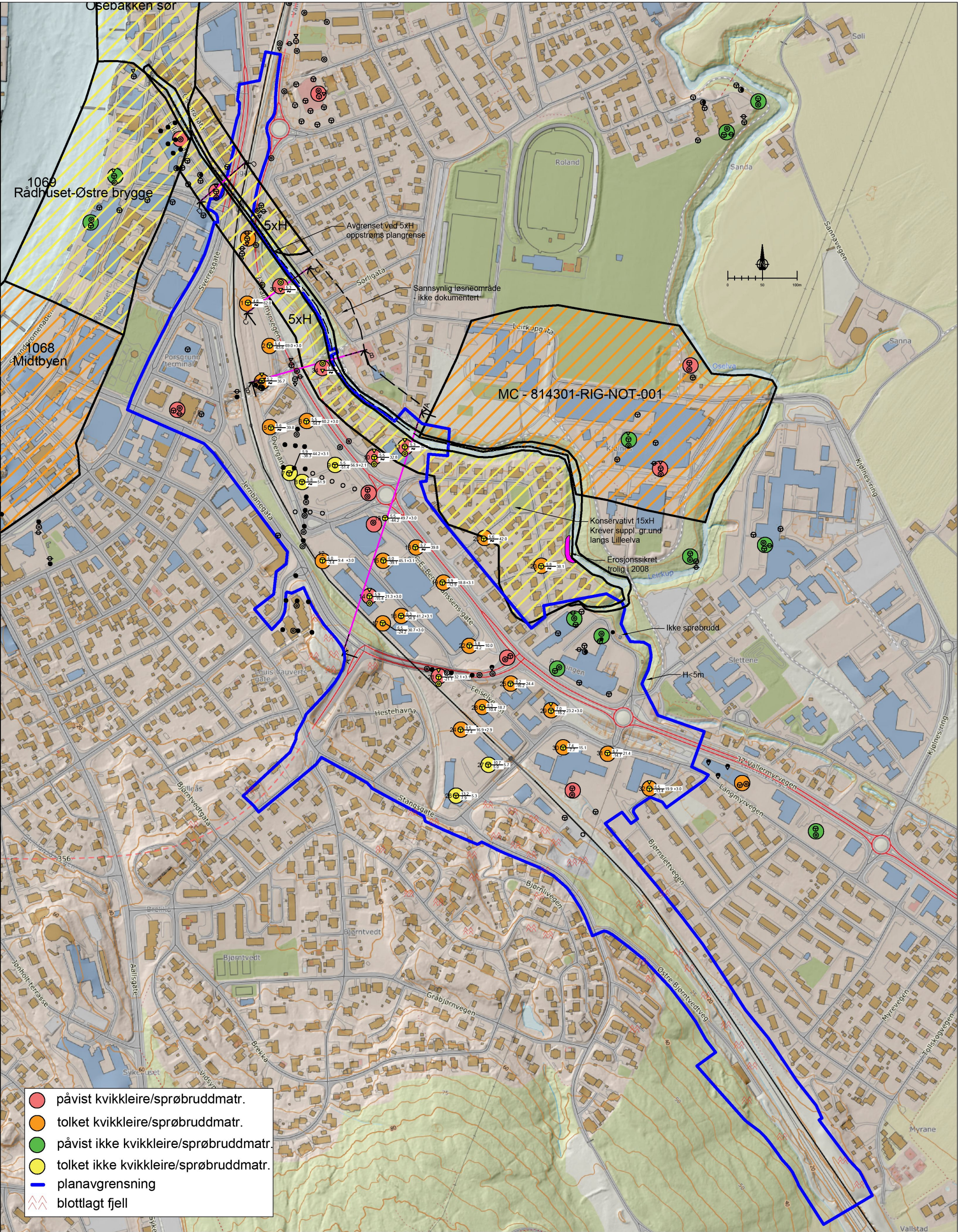
Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	28.04.23	ST	28.04.23	Rula
	Korrekt oppdragsnavn og emne	28.04.23	ST	28.04.23	Rula
	Korrekt oppdragsinformasjon	28.04.23	ST	28.04.23	Rula
	Distribusjon av dokument	28.04.23	ST	28.04.23	Rula
	Laget av, kontrollert av og dato	28.04.23	ST	28.04.23	Rula
	Faglig innhold	28.04.23	ST	28.04.23	Rula

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 28.04.2023	Sign.: 



TEGNFORKLARING :		
● Dreiesondering	⚙ Fjellkontrollboring	□ Prøvegrop
○ Enkel sondering	⚙ Dreietrykkssondering	⊖ Poretrykksmåling
▽ CPT sondering	⊕ Totalsondering	⚙ Fjell i dagen
⊙ Prøveserie	⚙ Naverboring	+ Vinge-boring
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)		
Kartgrunnlag: hoydedata.no		
Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000		

Beskrivelse		
Porsgrunn kommune		
Porsgrunn. Knutepunkt Porsgrunn		
Borplan med skissering sprøbruddmatr.		
		
www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		
Dato	Tegn.	Kontr.
24.05.2022	ST	Rula
Målestokk	Originalformat	
1 : 5000	A3	
Status	Tegning i notat	
Tegningsnummer	Rev.	
115739-2	.	



TEGNFORKLARING :			Beskrivelse		
● Dreiesondering	☆ Fjellkontrollboring	□ Prøvegrop	Porsgrunn kommune Porsgrunn. Knutepunkt Porsgrunn		
○ Enkel sondering	◆ Dreietrykksondering	⊕ Poretrykksmåling			
▽ CPT sondering	⊕ Totalsondering	⚡ Fjell i dagen	Skissering faresoner		
⊙ Prøveserie	Ⓢ Naverboring	+ Vinge-boring			
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)			Dato 24.05.2022		
Kartgrunnlag: hoydedata.no			Tegn. ST		
Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000			Kontr. Rula		
			Målestokk 1 : 5000		
			Originalformat A3		
			Status Tegning i notat		
			Tegningsnummer 115739-3		Rev. 1

Klassifisering av kvikkleiresoner

Versjon 1.20 revidert 18.09.2021

Kommentarer

Iht. NVE ekstern rapport 9/2020 "Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred" utarbeidet av NGI, rev. 4 datert 27.11.2020.

Klassifisering av faresone langs søndre del av Lilleelva/Leirkup

Fargekoder:

Fylles ut

Låst (forhåndsbestemt)

Beregnes

Sign.

ST

Dato

01.06.2022

Oppdrag

Porsgrunn. Knutepunkt Porsgrunn

Oppdrag nr.

115739

Evaluering av faregrad (ref. tabell 1)

Faktorer	Faregrad score (F)	Vekttall (V)	Produkt V x F	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	3	1	3	Det er registrert en skredhendelse på NVE Atlas langs Lilleelva i år 2000. Tilsvarende ras hadde gått på andre siden av Leirkup noen år før dette (iht. beskrivelse NVE Atlas). For øvrig er det registrert enkelte mindre overflateras i nyere tid.
Skråningshøyde, meter	0	2	0	Høydeforskjell mindre enn 15 m.
Tidligere/nåværende terrengnivå	2	2	4	OCR tolket som 1,2 - 1,5 (basert på utførte CPTU).
Poretrykk	0	3	0	Tilnærmet hydrostatisk er registrert ved Lilleelvbrua.
Kvikkleiremektighet	2	2	4	b/D < 0,4, tilsvarende H/2 til H/4.
Sensitivitet	1	1	1	Sensitivitet generelt 10 - 30 basert på prøveserier.
Erosjon	2	3	6	Erosjon har utløst noen lokale overflateglidninger de siste årene. Trær står på skakke mot elvekanten. Vannet er misfarget grått, som kan indikere at erosjon pågår kontinuerlig på elvebunn/sidekant.
Inngrep	-1	3	-3	Iht. historiske kart på finn.no er yttersvingen ved Gjerpensgata 12 erosjonssikret i ca. år 2008. Sett i forhold til faresonens utstrekning er dette et lokalt sikringstiltak i mest kritisk yttersving. Antatt liten forbedring.

Evaluering av skadekonsekvens (ref. tabell 2)

Faktorer	Konsekvens score (K)	Vekttall (V)	Produkt V x K	Kommentar
Boligheter, antall	3	4	12	Tett boligbebyggelse
Næringsbygg, personer	2	3	6	Ca. 2 næringsbygg innenfor faresonen, antatt 10 - 50 personer.
Annen bebyggelse, verdi	0	1	0	Antatt ingen bebyggelse av verdi.
Vei, ÅDT	3	2	6	Fv. 32 Vallemyrveien, antatt ÅDT > 5000
Toglinje, baneprioritet	3	2	6	Person- og godstrafikk
Kraftnett	0	1	0	Lokalt kraftnett innenfor sonen.
Oppdemning/flom	3	2	6	Oppdemning av Lilleelva/Leirkup kan oversvømme mer enn 5 boligheter.

Poengsum, faregrad:

Prosent av maks. poengsum (F_pct):

Faregradsklasse:

15

29 %

Lav

Poengsum, skadekonsekvens:

Prosent av maks. poengsum (K_pct):

Konsequenzklasse:

36

80 %

Meget alvorlig

Poengverdi, risiko ($K_{pct} \times F_{pct}$):

Risikoklasse:

2353

4

 Klassifisering av kvikkleiresoner lht. NVE ekstern rapport 9/2020 "Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred" utarbeidet av NGI, rev. 4 datert 27.11.2020.				Versjon 1.20 revidert 18.09.2021		Kommentarer		Fargekoder:																																																																																				
				Klassifisering av faresone langs nordre del av Lilleelva/Leirkup.		Fylles ut																																																																																						
						Låst (forhåndsbestemt)																																																																																						
						Beregnes																																																																																						
Sign. ST		Dato 28.04.2023		Oppdrag		Oppdrag nr.																																																																																						
Ktr. Rula		Dato 28.04.2023		Porsgrunn. Knutepunkt Porsgrunn		115739																																																																																						
Evaluering av faregrad (ref. tabell 1) <table><thead><tr><th>Faktorer</th><th>Faregrad score (F)</th><th>Vekttall (V)</th><th>Produkt V x F</th><th>Kommentar</th></tr></thead><tbody><tr><td>Tidligere skredaktivitet</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>Ingen kjente ras i det aktuelle området.</td></tr><tr><td>Skråningshøyde, meter</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>Høydeforskjell mindre enn 15 m.</td></tr><tr><td>Tidligere/nåværende terrengnivå</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>OCR tolket som 1,2 - 1,5 (basert på utførte CPTU).</td></tr><tr><td>Poretrykk</td><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td>Tilnærmet hydrostatisk er registrert ved Lilleelvbrua.</td></tr><tr><td>Kvikkleiremektighet</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>b/D < 0,4, tilsvarende H/2 til H/4.</td></tr><tr><td>Sensitivitet</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>Sensitivitet 10 - 30 basert på prøveserier.</td></tr><tr><td>Erosjon</td><td>2</td><td>3</td><td>6</td><td>Erosjon har utløst noen lokale overflateglidninger de siste årene lenger øst. Trær står på skakke mot elvekanten. Vannet er misfarget grått, som kan indikere at erosjon pågår kontinuerlig på elvebunn/sidekant.</td></tr><tr><td>Inngrep</td><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td>Ingen kjente inngrep.</td></tr></tbody></table> Evaluering av skadekonsekvens (ref. tabell 2) <table><thead><tr><th>Faktorer</th><th>Konsekvens score (K)</th><th>Vekttall (V)</th><th>Produkt V x K</th><th>Kommentar</th></tr></thead><tbody><tr><td>Boligheter, antall</td><td>3</td><td>4</td><td>12</td><td>Tett boligbebyggelse</td></tr><tr><td>Næringsbygg, personer</td><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td>Ingen kjente næringsbygg innenfor faresonen.</td></tr><tr><td>Annen bebyggelse, verdi</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>Antatt ingen bebyggelse av verdi.</td></tr><tr><td>Vei, ÅDT</td><td>3</td><td>2</td><td>6</td><td>Fv. 32 Vallemyrveien, antatt ÅDT > 5000</td></tr><tr><td>Toglinje, baneprioritet</td><td>3</td><td>2</td><td>6</td><td>Person- og godstrafikk</td></tr><tr><td>Kraftnett</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>Lokalt kraftnett innenfor sonen.</td></tr><tr><td>Oppdemning/flom</td><td>3</td><td>2</td><td>6</td><td>Oppdemning av Lilleelva/Leirkup kan oversvømme mer enn 5 boligheter.</td></tr></tbody></table> Poengsum, faregrad: 15 Prosent av maks. poengsum (F_pct): 29 % Faregradsklasse: <u>Lav</u> Poengsum, skadekonsekvens: 30 Prosent av maks. poengsum (K_pct): 67 % Konsekvensklasse: <u>Meget alvorlig</u> Poengverdi, risiko (K_pct x F_pct): 1961 Risikoklasse: <u>4</u>								Faktorer	Faregrad score (F)	Vekttall (V)	Produkt V x F	Kommentar	Tidligere skredaktivitet	0	1	0	Ingen kjente ras i det aktuelle området.	Skråningshøyde, meter	0	2	0	Høydeforskjell mindre enn 15 m.	Tidligere/nåværende terrengnivå	2	2	4	OCR tolket som 1,2 - 1,5 (basert på utførte CPTU).	Poretrykk	0	3	0	Tilnærmet hydrostatisk er registrert ved Lilleelvbrua.	Kvikkleiremektighet	2	2	4	b/D < 0,4, tilsvarende H/2 til H/4.	Sensitivitet	1	1	1	Sensitivitet 10 - 30 basert på prøveserier.	Erosjon	2	3	6	Erosjon har utløst noen lokale overflateglidninger de siste årene lenger øst. Trær står på skakke mot elvekanten. Vannet er misfarget grått, som kan indikere at erosjon pågår kontinuerlig på elvebunn/sidekant.	Inngrep	0	3	0	Ingen kjente inngrep.	Faktorer	Konsekvens score (K)	Vekttall (V)	Produkt V x K	Kommentar	Boligheter, antall	3	4	12	Tett boligbebyggelse	Næringsbygg, personer	0	3	0	Ingen kjente næringsbygg innenfor faresonen.	Annen bebyggelse, verdi	0	1	0	Antatt ingen bebyggelse av verdi.	Vei, ÅDT	3	2	6	Fv. 32 Vallemyrveien, antatt ÅDT > 5000	Toglinje, baneprioritet	3	2	6	Person- og godstrafikk	Kraftnett	0	1	0	Lokalt kraftnett innenfor sonen.	Oppdemning/flom	3	2	6	Oppdemning av Lilleelva/Leirkup kan oversvømme mer enn 5 boligheter.
Faktorer	Faregrad score (F)	Vekttall (V)	Produkt V x F	Kommentar																																																																																								
Tidligere skredaktivitet	0	1	0	Ingen kjente ras i det aktuelle området.																																																																																								
Skråningshøyde, meter	0	2	0	Høydeforskjell mindre enn 15 m.																																																																																								
Tidligere/nåværende terrengnivå	2	2	4	OCR tolket som 1,2 - 1,5 (basert på utførte CPTU).																																																																																								
Poretrykk	0	3	0	Tilnærmet hydrostatisk er registrert ved Lilleelvbrua.																																																																																								
Kvikkleiremektighet	2	2	4	b/D < 0,4, tilsvarende H/2 til H/4.																																																																																								
Sensitivitet	1	1	1	Sensitivitet 10 - 30 basert på prøveserier.																																																																																								
Erosjon	2	3	6	Erosjon har utløst noen lokale overflateglidninger de siste årene lenger øst. Trær står på skakke mot elvekanten. Vannet er misfarget grått, som kan indikere at erosjon pågår kontinuerlig på elvebunn/sidekant.																																																																																								
Inngrep	0	3	0	Ingen kjente inngrep.																																																																																								
Faktorer	Konsekvens score (K)	Vekttall (V)	Produkt V x K	Kommentar																																																																																								
Boligheter, antall	3	4	12	Tett boligbebyggelse																																																																																								
Næringsbygg, personer	0	3	0	Ingen kjente næringsbygg innenfor faresonen.																																																																																								
Annen bebyggelse, verdi	0	1	0	Antatt ingen bebyggelse av verdi.																																																																																								
Vei, ÅDT	3	2	6	Fv. 32 Vallemyrveien, antatt ÅDT > 5000																																																																																								
Toglinje, baneprioritet	3	2	6	Person- og godstrafikk																																																																																								
Kraftnett	0	1	0	Lokalt kraftnett innenfor sonen.																																																																																								
Oppdemning/flom	3	2	6	Oppdemning av Lilleelva/Leirkup kan oversvømme mer enn 5 boligheter.																																																																																								