

NOTAT

OPPDRAAG	Drangedalsvegen 13 mfl.	DOKUMENTKODE	10228617-01-RIG-NOT-001
EMNE	Områdestabilitetsvurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Bratsberg Utvikling AS	OPPDRAAGSLEDER	Jo Forseth Indgaard
KONTAKTPERSON	Petter Øygarden	SAKSBEHANDLER	Jo Forseth Indgaard
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10101020 Geoteknikk B&E

SAMMENDRAG

I forbindelse med detaljregulering av et kvartal i Porsgrunn sentrum er Multiconsult engasjert av Børve Borchsenius Arkitekter på vegne av Bratsberg Utvikling AS for å foreta en vurdering av områdestabiliteten etter NVEs veileder 1/2019.

Konklusjonen er at området kan bebygges uten å stå i fare for å kunne utløse eller bli inkludert i et områdeskred. Planområdet står heller ikke i fare for å kunne bli truffet av skredmasser fra et skred som starter oppstrøms.

Det påpekes av dette notatet kun omhandler områdestabilitet, og ingen andre geotekniske vurderinger er gjort. Prosjektet må detaljprosjekteres i senere fase.

Innhold

1	Innledning	2
1.1	Planlagte tiltak	2
2	Regelverk og krav.....	2
3	Grunnlag	3
3.1	Topografi.....	3
3.2	Kvartærgeologisk kart.....	4
3.3	Mulighet for marin leire	4
3.4	Grunnundersøkelser	5
3.4.1	Tidligere utførte grunnundersøkelser	5
3.4.2	Nye grunnundersøkelser	5
3.5	Grunnforhold	6
3.6	Registrerte faresoner i området	6
4	Utredning av områdeskredfare	7
5	Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	8
6	Konklusjon	9
7	Referanser	10

00	2021-12-21	Utarbeidelse	Jo Forseth Indgaard	Martin Dons	Martin Dons
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

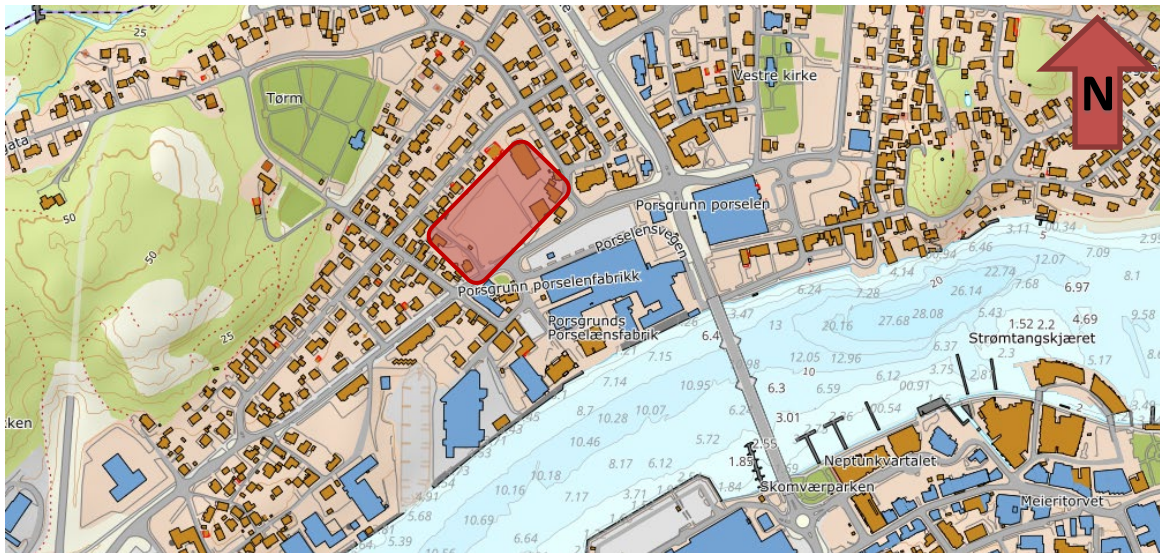
Områdestabilitetsvurdering

1 Innledning

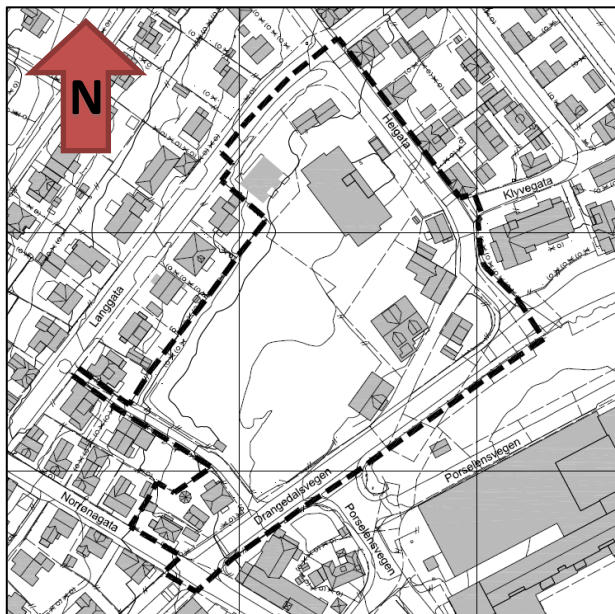
I forbindelse med detaljregulering av et kvartal i Porsgrunn sentrum er Multiconsult engasjert av Børve Borchsenius Arkitekter på vegne av Bratsberg Utvikling AS for å foreta vurderinger av områdestabiliteten etter NVEs veileder 1/2019 [1].

1.1 Planlagte tiltak

Området skal i hovedsak reguleres til en helsepark med et vidt spekter av helsetjenester, men også til boligformål. Se Figur 1-1 for oversiktskart og Figur 1-2 for nøyaktig utstrekning av planområdet.



Figur 1-1 Oversiktskart som viser utsnitt av Porsgrunn sentrum. Omtrentlig utstrekning av planområdet markert i rødt [2].



Figur 1-2 Avgrensning av planområdet er vist med svart stiplet linje.

2 Regelverk og krav

For den geotekniske vurderingen som følger i denne rapporten er prosedyren presentert i NVEs veileder 1/2019 [1] fulgt. Følges denne prosedyren vurderes sikkerheten mot områdeskred i kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Prosedyren beskriver stegvis hvordan området bør undersøkes for å avdekke om tiltaket kan stå i fare for å bli berørt av et områdeskred.

Områdestabilitetsvurdering

Videre beskrives hvordan aktsomhetsområder (områder med potensiell fare for skred) kan bli kartlagt, og videre hvilke krav bygging i slike aktsomhetsområder stiller.

Sikkerhet mot andre naturpåkjenninger som for eksempel flom er ikke behandlet i denne rapporten og må tas til hensyn av andre videre i prosjektet.

3 Grunnlag

3.1 Topografi

Planområdet befinner seg i Porsgrunn sentrum rett nord for Porsgrunnselva og Porsgrunns Porselensfabrikk, se Figur 3-1 for skråfoto og Figur 3-2 for oversiktskart med markerte kotehøyder og avstander.

Planområdet er i hovedsak flatt, men skråner noe oppover mot nord, og brattere nordøst på området. Nordvestover stiger terrenget jevnt opp mot kote +35. Skråningen har en generell helning på 1:15, men er tidvis brattere.

Sør for området går terrenget flatt mot Porsgrunnelva som har en dybde ned til ca. kote -10 nærmest planområdet. Litt oppstrøms (nordover) har elveløpet en større fordypning med dybde ned til ca. kote -28.



Figur 3-1 Skråfoto over planområdet fra 2018. Figuren er hentet fra Porsgrunn kommunes kartløsning [3] og planområdet er grovt avgrenset med rødt. Hus markert med gult er nå revet.

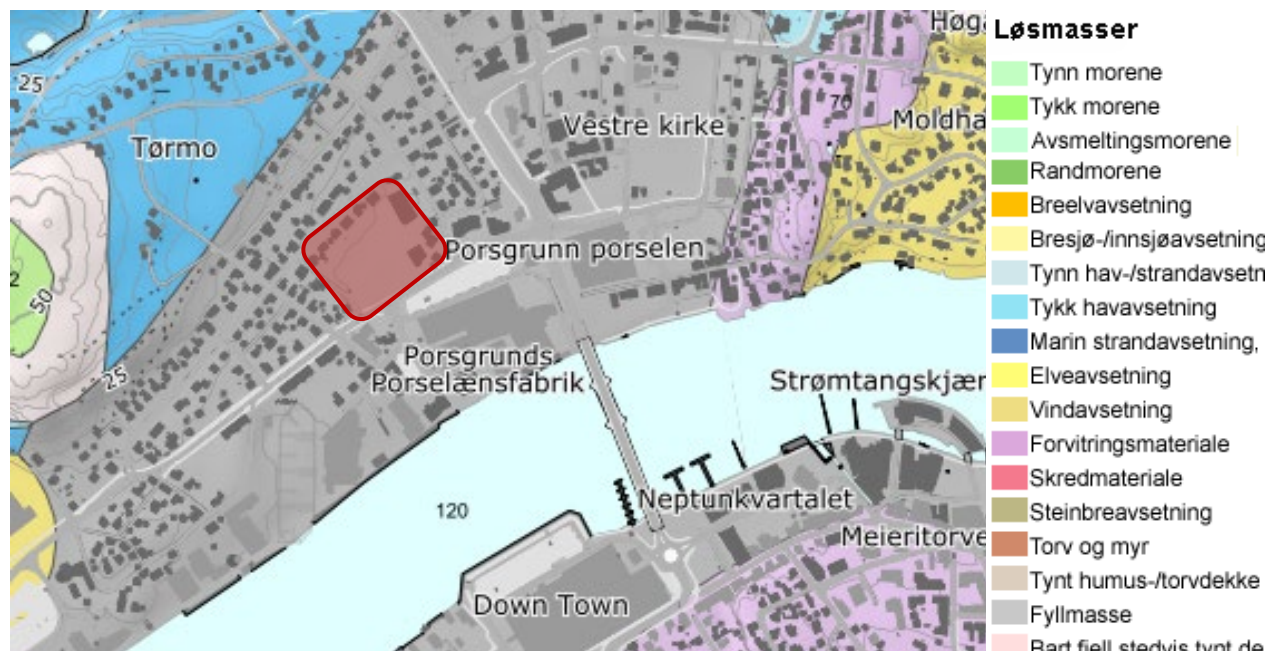
Områdestabilitetsvurdering



Figur 3-2 Oversiktskart med markerte kotehøyder og avstander. Planområdet befinner seg ca. i midten av kartet.

3.2 Kvartærgeologisk kart

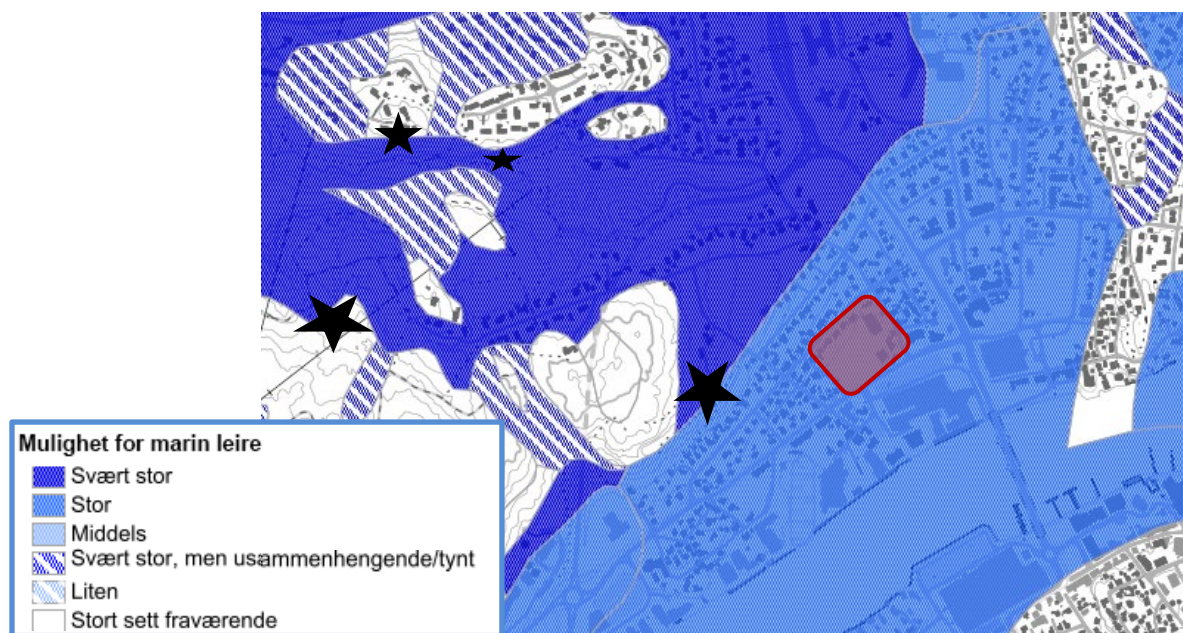
Kvartærgeologisk kart over området, se Figur 3-3, viser at planområdet består av fyllmasser. Markerte fyllmasser indikerer at løsmassene i toppen er tilførte eller sterkt påvirkede, mens det i dypet kan forventes løsmasser som i området rundt. I områdene rundt er det forventet å finne tykk havavsetning, som er finkornige (leire/silt) marine avsetninger med mektighet fra 0,5 m til flere titalls meter.



Figur 3-3 Kvartærgeologisk kart hentet fra NGU [4]. Planområdet markert i rødt.

3.3 Mulighet for marin leire

Utsnitt fra NGUs kart *mulighet for marin leire* er presentert i Figur 3-4. Planområdet befinner seg i et område med *stor* mulighet for å finne marin leire mens muligheten for skråningen mot nord er klassifisert som *svært stor*.



Figur 3-4 Kartklipp fra NGUs kart "Mulighet for marin leire" [5]. Planområdet markert i rødt. Svarte stjerner viser observert berg i dagen.

3.4 Grunnundersøkelser

3.4.1 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Multiconsult er kjent med at det er gjennomført grunnundersøkelser øst/sørøst for planområdet, spesielt i området rundt Porsgrunnsbroen.

3.4.2 Nye grunnundersøkelser

Multiconsult gjennomførte grunnundersøkelser på planområdet og i skråningen nordover høsten 2021, se Figur 3-5 for borplan. Disse grunnundersøkelsene er presentert i rapport 10228617-02-RIG-RAP-001, datert 2021-12-17 [6].



Figur 3-5 Utsnitt fra borplan for grunnundersøkelser gjennomført i 2021.

3.5 Grunnforhold

Grunnforholdene på planområdet består generelt av ca. 10 m siltige/sandige masser over leirmasser med stor innblanding av silt og sand. Leiren klassifiseres som sprøbruddmateriale fra ca. 10,5 m dyp.

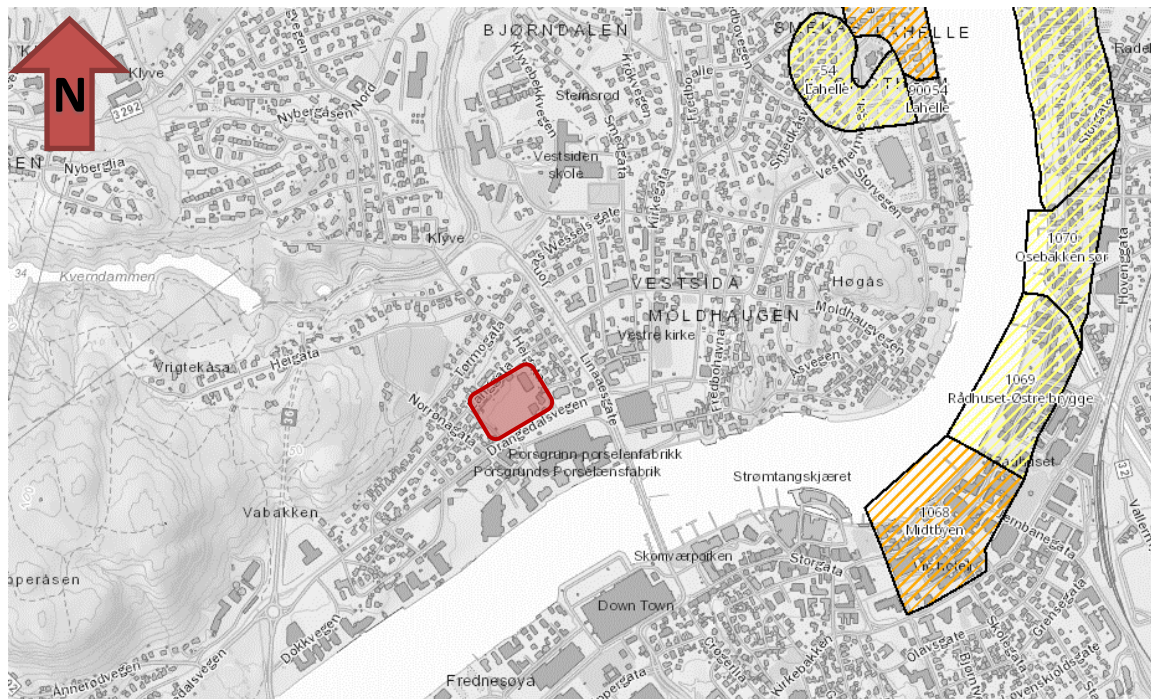
Skråningen nord for planområdet består av et topplag av fyllmasser/tørreskorpeleire over siltige sandmasser.

Registrert dybde til antatt berg ligger på ca. 13-14 m dyp (ca. kote -9) inne på planområdet i bunn av skråningen. Dybde til antatt berg er generelt noe mindre mot toppen av skråningen, vest i det undersøkte området. Bergoverflaten synes å ha en tendens å helle mot sørøst og Porsgrunnselva, men med lokale variasjoner. Borepunkt 6 som ligger oppe på kirkegården har for eksempel 21 m til antatt berg.

3.6 Registrerte faresoner i området

Det er registrert flere kvikkleiresoner øst for planområdet. Den nærmeste ligger ca. 0,7 km fra planområdet og har navn *Midtbyen*, se Figur 3-5. Den er klassifisert med faregrad *middels*, konsekvens *meget alvorlig* og er plassert i *risikoklasse 4*.

Områdestabilitetsvurdering



Figur 3-6 Oversiktskart som viser de nærmestliggende kvikkeiresonene. Planområde markert i rødt, kart hentet fra NVE Atlas [7].

4 Utredning av områdeskredfare

Kapittel 3.2 i NVE-veilederen 1/2019 beskriver en prosedyre for vurderinger og avgrensning av aktsomhetsområder for skredfare. Prosedyren inneholder totalt 11 punkter hvor de tre første er for å avgrense aktsomhetsområder og de sju siste for utredning av faresoner med tilhørende dokumentasjon.

Antall punkter i prosedyren som må behandles er avhengig av planfase og krav for nøyaktighet av utredningene. Dersom det under gjennomgang av prosedyren kan konkluderes med at det ikke er fare for områdeskred er det ikke nødvendig å gå videre i prosedyren. Utredningen kan dermed avsluttes. I dette prosjektet ble punkt 1-7 behandlet.

Tabell 1 oppsummerer gjennomgangen av prosedyren for vurdering av områdestabilitet for Drangedalsvegen 13 mfl.

Områdestabilitetsvurdering

Tabell 1 Gjennomgang av prosedyre for utredning av områdestabilitet etter NVE 1/2019.

	Oppgave	Kommentar
1.	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området.	Det ligger flere kvikkleiresoner i nærheten. Den nærmeste ca. 0,7 km vest for planområdet, se kap. 3.6.
2.	Avgrens områder med mulig marin leire.	Området med marin grense er avgrenset av NGUs kart «mulighet for marin leire» se kap. 3.3.
3.	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	Avgrenset grovt ved å se på skråningen nord/nordvest for planområdet samt sør/sørøst mot Porsgrunnselva.
4.	Bestem tiltakskategori.	Tiltaket er plassert i tiltakskategori K4 da tiltaket medfører større tilflytting.
5.	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde.	Planområdet befinner seg ikke i et mulig løsneområde, se kap. 5
6.	Befaring.	Befaring ble gjennomført ifm. tidligfasevurderinger. Se kap. 2.1 i datarapporten.
7.	Gjennomfør grunnundersøkelser.	Det ble utført grunnundersøkelser for å avdekke grunnforholdene i skråningen nord/nordvest for planområdet, se kap. 3.4.
8.	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder.	Ikke relevant.
9.	Klassifiser faresone.	Ikke relevant.
10.	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet.	Ikke relevant.
11.	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser.	Ikke relevant.

5 Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde

Gjennomførte grunnundersøkelser fra 2021 har ikke avdekt løsmasser med sprøbruddegenskaper i noen del av skråningen nord/nordvest for planområdet. På selve planområdet ble det avdekt sprøbruddeleire i dyp på over 10 m, som er et dyp så stort at det for dette området ikke er relevant for områdestabiliteten. Hele denne skråningen kan dermed friskmeldes ut ifra et områdeskredperspektiv.

Mot Porsgrunnselva er et mulig løsneområde begrenset etter terrengkriterier beskrevet i NVEs eksterne rapport 9/2020 «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred» [8]. I denne rapporten blir det beskrevet hvordan løsneområdet i tilknytning til vann maksimalt får en lengde på 6 x skråningshøyden (vinkelrett på skråningen) under vannivå i tillegg til 15 x høydeforskjellen på land. Disse vurderingene gir konservative anslag på største løsnedistansse ved verst mulige grunnforhold. Vurderingene er således uavhengig av de faktiske grunnforholdene.

For området undersøkt i dette notatet er relevante kotehøyder og avstander som er relevant for denne vurderingen vist i Figur 5-1.

For avstanden i nordøst blir maksimal løsnedistansse:

$$(kote elvekant - kote bunn i vann) \times 6 + (kote plangrense - kote elvekant) \times 15 \\ = (0 - (-28)) \times 6 + (3 - 0) \times 15 = 213 \text{ m}$$

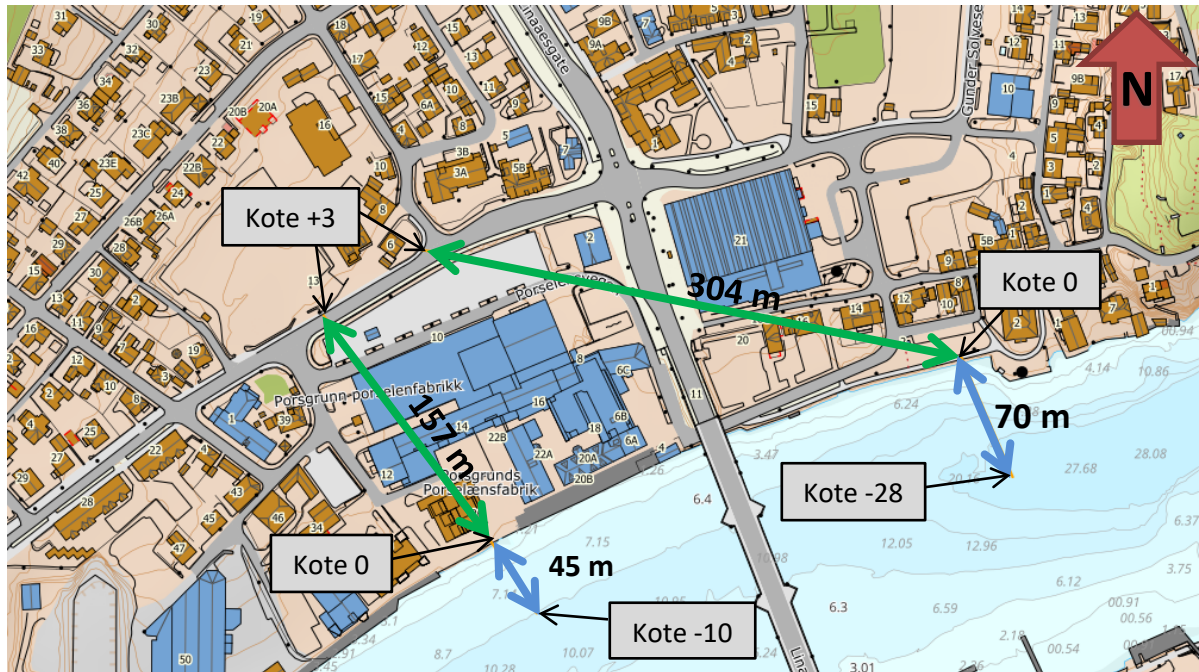
For avstanden i sørvest blir maksimal løsnedistansse:

Områdestabilitetsvurdering

$$\begin{aligned} & (\text{kote elvekant} - \text{kote bunn i vann}) \times 6 + (\text{kote plangrense} - \text{kote elvekant}) \times 15 \\ & = (0 - (-10)) \times 6 + (3 - 0) \times 15 = 105 \text{ m} \end{aligned}$$

Begge disse avstandene er mindre enn henholdsvis 374 m (70 + 304 m) og 202 m (45 + 157 m). Dette betyr at et eventuelt skred som starter i elva ikke kan spre seg inn til planområdet.

Ettersom terrengkriteriene for avgrensning av løseområdet viser at planområdet ikke kan bli inkludert er ikke grunnforholdene ned mot elva vurdert nærmere.



Figur 5-1 Oversiktskart med markerte relevante kotehøyder og avstander til disse høydene.

6 Konklusjon

Oppsummert kan kravene i NVEs veileder nr. 1/2019 sies å være oppfylt da:

- Et skred som eventuelt starter i Porsgrunnselva ikke vil bre seg inn til planområdet.
- Det finnes ingen løsmasser med sprøbruddkarakter oppstrøms planområdet som kan løsne og treffe planområdet i et eventuelt områdeskred.
- Planområdet står ikke i fare for å utløse et kvikkleireskred da planområdet er flatt og skråningen nordvestover ikke består av kvikkleire.

Det påpekes av dette notatet kun omhandler områdestabilitet, og ingen andre geotekniske vurderinger er gjort. Prosjektet må detaljprosjektertes i senere fase.

Sikkerhet mot andre naturpåkjenninger som for eksempel flom er ikke behandlet i denne rapporten og må tas til hensyn av andre videre i prosjektet.

7 Referanser

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper», NVE, Oslo, Veileder 1/2019, des. 2020.
- [2] Kartverket, «Norgeskart», *Norgeskart*. <http://www.norgeskart.no>
- [3] Norconsult Informasjonssystemer AS, «Porsgrunn kommunes kartløsning». [Online]. Tilgjengelig på:
<https://geoinnsyn3.nois.no/geoinnsyn/#?application=gi3grenland&project=Porsgrunn>
- [4] «NGU kvartærgeologisk kart». <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>
- [5] NGU, «Mulighet for marin leire (MML)», NGU.
- [6] Multiconsult, «Drangedalsvegen 13 mfl. - Grunnundersøkelser», Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser 10228617-02-RIG-RAP-001, des. 2021.
- [7] (NVE) Norges vassdrags- og energidirektorat, «Kvikkleirekart NVE Atlas», *NVE Atlas*.
<https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>
- [8] NVE, «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred : metodebeskrivelse», Ekstern rapport 9/2020, nov. 2020.