

Oppdragsgiver: Zar Eiendom as
Oppdragsnavn: Nordlandsveien 41
Oppdragsnummer: 635512-01
Utarbeidet av: Arild Kjølle
Oppdragsleder: Åsmund Øistein Rajala Strømnes
Dato: 09.10.2023
Tilgjengelighet: Velg et element.

Geoteknisk Notat_Nordlandsveien 41 Rev02



Sammendrag:

Asplan Viak er engasjert av Zar Eiendom AS for en innledende geoteknisk vurdering av planlagt leilighetsbygg med 5 boenheter over 3 plan uten kjeller ved Nordlandsveien 41 i Rana kommune.

Det er i 2023 utført grunnundersøkelser på eiendommen og det er ikke registrert kvikkleire eller sprøbruddmateriale. Tiltaket ligger under marin grense og dermed innen aktsomhetsområde for kvikkleire. Det er utredet områdestabilitet iht. NVEs veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred 1/2019». Tiltaket er satt til tiltakskategori K4. Utredningen konkluderer med at tiltaket ikke ligger innen mulig løснеområde grunnet grunn- og terrengforhold og ikke innen utløpsområde grunnet grunnforhold. Hensyn til områdestabilitet for tiltaket ansees som ivaretatt iht. NVE 1/2019 og TEK17-7.

Det er gjort en innledende vurdering av bæreevne og setningspotensiale ifm. fundamentering av bygg på eiendommen. Endelig vurdering av bæreevne og setninger gjøres ved senere geoteknisk detaljprosjektering av tiltaket.

Versjonslogg:

02	09.10.23	Geoteknisk Notat_Nordlandsveien 41 Rev02	AK	KMS
01	26.10.22	Geoteknisk Notat_Nordlandsveien 41	AK	KMS
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	3
1.1. Bakgrunn	3
1.2. Tiltak.....	4
2. Grunn- og terrengforhold	5
2.1. Grunnforhold	5
2.2. Grunnundersøkelser	7
2.2.1. Tidligere grunnundersøkelser	7
2.2.2. Grunnundersøkelser 2023	8
2.3. Terrengforhold	10
2.4. Naturfare	11
2.4.1. Tiltakskategori	11
2.4.2. Områdestabilitet	12
2.5. Fundamentering.....	15
3. Referanser	16

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

Rana kommune ligger i Nordland fylke ved indre Ranfjord i Nordland fylke. Nordlandsveien 41 ligger øst for Mo sentrum og vest for Mo industripark.



Figur 1. Viser eiendommens beliggenhet på Helgeland samt lokalt i Mo i Rana innfelt. (Kartverket, 2022)

Asplan Viak er engasjert av Zar Eiendom AS for en innledende geoteknisk vurdering av planlagt tiltak på eiendom 20/65/456 ved Nordlandsveien 41. Tiltaket omfatter oppføring av leilighetsbygg med 5 boenheter over 3 plan.



Figur 2. Viser tomten hvor boenhetene skal oppføres i Nordlandsveien 41. (Google, 2022)

1.2. Tiltak

Eksisterende bygg på tomta skal rives. Planforslaget legger opp til etablering av et leilighetsbygg med 5 boenheter fordelt på tre etasjer. Det etableres garasjeløsning på terrengnivå og det skal ikke være kjeller i bygget. Gravearbeider begrenses til utgraving for valgt fundamenteringsdybde. Fundamenteringsdybde bestemmes ved senere detaljprosjektering.



Figur 3. Viser fasade sett fra nord.



Figur 4. Viser fasade sett fra sør.

2. Grunn- og terrengforhold

2.1. Grunnforhold

NGUs kvartærgeologiske kart (fig. 5) er i hovedsak utarbeidet på grunnlag av visuell overflate-kartlegging og kun i begrenset omfang av fysiske undersøkelser. Kartet gir dermed kun informasjon om øvre løsmasselag, men ingen informasjon om eventuell lagdeling med dybden og mektighet av lag. Nordlandsveien 41 ligger på ca. kote + 39 m og dermed under tidligere høyeste havnivå (marin grense) som i området ligger på ca. kote + 118 m.

NGUs kvartærgeologiske kart angir at området i hovedsak består av elve- og bekkeavsetninger ved og i nærheten av tiltaket. Dette er materiale transportert og avsatt av Ranaelva over tid og består i hovedsak av sortert og rundet sand og grus.



Figur 5. Viser eiendommen markert med rødt i NGUs kvartærgeologiske kart. (NGU, 2022)

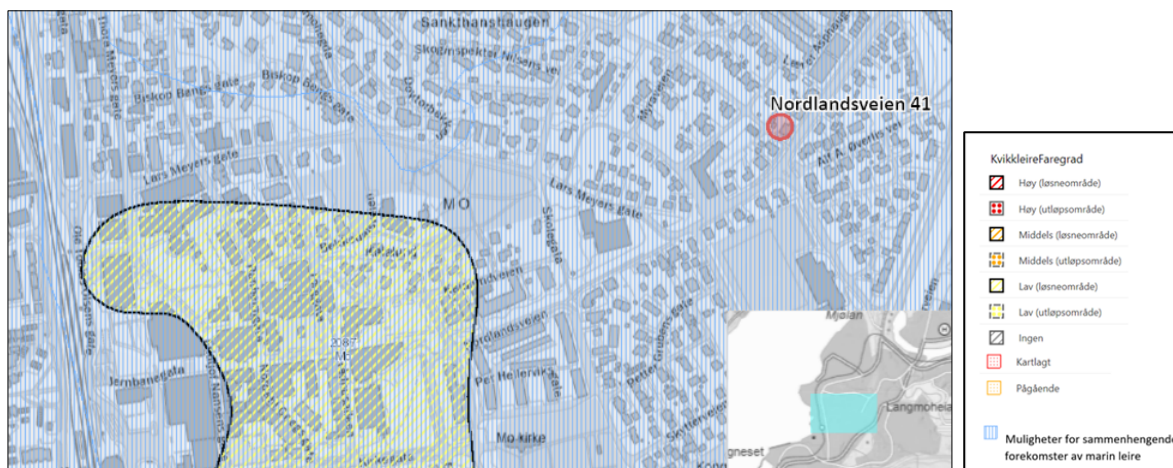
NGUs kvartærgeologiske kart sin funksjon «Muligheter for marin leire (MML)» viser at det er stor mulighet for at det befinner seg marin leire under bekke- og elveavsetningene. Kartet er en funksjon av antatte øverste lag under marin grense (MG) vist i det kvartær-geologiske kartet med de usikkerheter det medfører.



Figur 6. Viser eiendommen markert med rødt i NGUs kvartærgeologiske kart sin funksjon MML. (NGU, 2022)

Eiendommen befinner seg ikke innen aktsomhetsområde for flom eller skred i bratt terreng, men ligger under marin grense og dermed innen aktsomhetsområde for kvikkleire. NVE-Atlas (Norges vassdrags- og energidirektorat NVE, 2022) viser at eiendommen ligger innen

område med mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire (Blå skravur fig. 7). Det er registrert en kvikkleiresone definert som løsneområde med lav faregrad og risikoklasse 3 ca. 400 m sørvest for eiendommen.



Figur 7. Viser eiendommen markert med rødt i utsnitt fra NVE.Atlas med funksjonen «Naturfare». (Norges vassdrags- og energidirektorat NVE, 2022)

2.2. Grunnundersøkelser

2.2.1. Tidligere grunnundersøkelser

Nasjonal database for grunnundersøkelser NADAG (NADAG, 2022) angir ingen grunnundersøkelser utført på eiendommen. Den angir dog et borpunkt ifm. en tidligere undersøkelse ca. 250 m øst for eiendommen.



Figur 8. Viser tidligere utførte grunnundersøkelser (pkt. 1820) i nærheten av eiendommen markert med rødt. (NADAG, 2022)

Statens Vegvesen (Statens Vegvesen, 2020) utførte en dreietrykkssondering (DRT) i borpkt. 1820 (vist i figur 6) på toppen av skråningen opp mot E6 på kote + 51, 4 ca. 250 m øst for Nordlandsveien 41.

Sonderingsprofilen viser mykt topplag på 0,5 m over lag med høyere og konstant motstand med dybden ned til 3,3 m. Deretter avtar motstanden med dybden ned til 5,4 m før motstanden igjen øker med dybden ned til 9,7 m. Deretter er det middels og konstant motstand ned til 17 m. Videre ned så er det lav og konstant motstand ned til 25,7 m og deretter økende motstand ned til avsluttet sondering på 37,5 m. Profilet antyder lagdelt grunn med friksjonsmasser og bløt til middels fast leire med dybden.

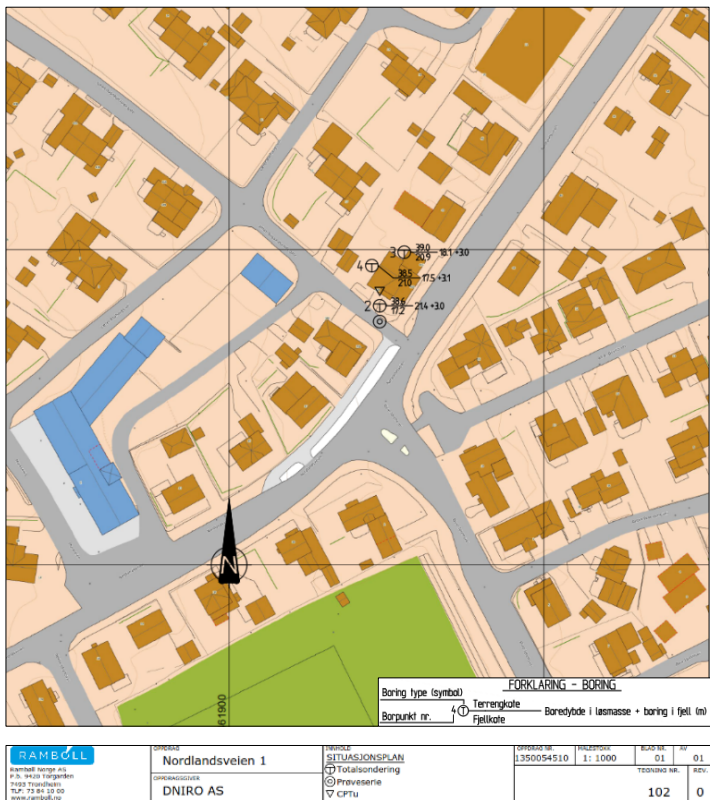
Nasjonal database for grunnvann GRANADA (NGU, 2022) angir 1,5-3,0 m til berg ved Skolegata 33 på kote + 31,5 m ca. 280 m vest for Nordlandsveien 41 som ligger på kote + 33,9 m.



Figur 9. Viser registrerte dybder til berg vest og nordvest for Nordlandsveien 41 markert med rødt. (NGU, 2022)

2.2.2. Grunnundersøkelser 2023

Rambøll har i 2023 utført 3 totalsonderinger, 1 trykksondering (cptu) samt tatt opp prøveserier ved eiendommen i Nordlandsveien 41. Det er ikke utført måling av grunnvannstanden ved eiendommen.



Figur 10. Viser borplan for grunnundersøkelser utført av Rambøll i 2023 ved Nordlandsveien 41. (Rambøll, 2023)

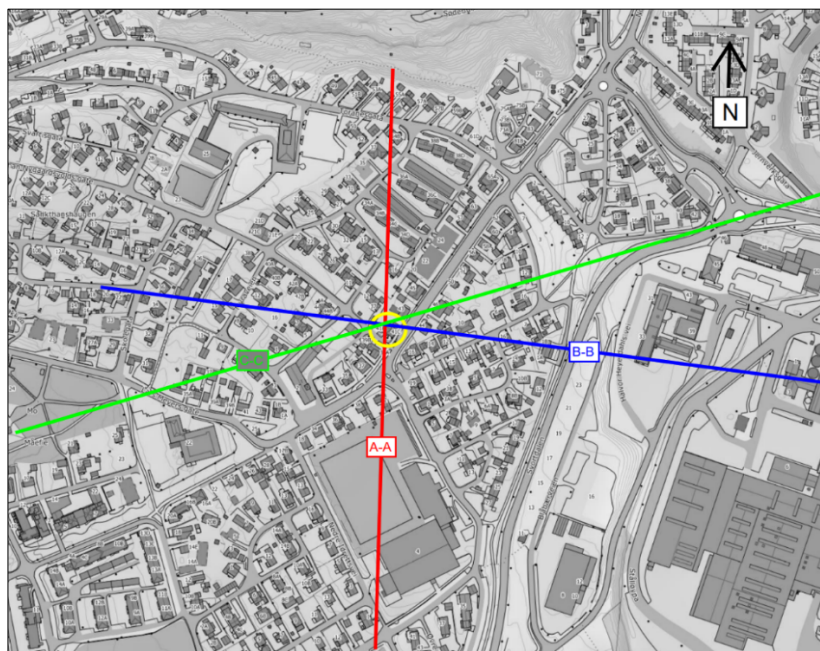
Tabell 1. Viser resultater fra sonderinger ved Nordlandsveien 41.

Pkt.	TOT	CPTu	Resultater
2	X		Fast topplag ned til ca. 0,6 m over lag med lav og deretter meget lav men varierende motstand ned til ca. 7 m. Deretter lag med meget lav men moderat økende motstand med dybden ned til fast lag på ca. 20 m over berg på 21,4 m.
		X	Poretrykksforholdet B_q øker fra 0,1 til 0,8, friksjonsforholdet R_f synker fra 2,5 til 0,4 og spissmotstandstallet N_m synker fra 12 til 2,4 for dybdeintervallet 7,0-19,0 m. Dette indikerer sensitive kohesjonsmasser med dybden.
3	X		Fast topplag ned til ca. 0,4 m over middels fast lag ned til ca. 2m. Deretter lav men varierende motstand ned til ca. 7,2 m. Deretter lag lav men moderat økende motstand med dybden ned til fast lag på ca. 17,5 m over berg på 18,1 m.
4	X		Fast topplag ned til ca. 0,4 m over fast lag med synkende motstand med dybden ned til ca. 1,8 m. Deretter lav men varierende motstand ned til ca. 7 m. Deretter lag med lav men svakt økende motstand med dybden ned til berg på 17,5 m.

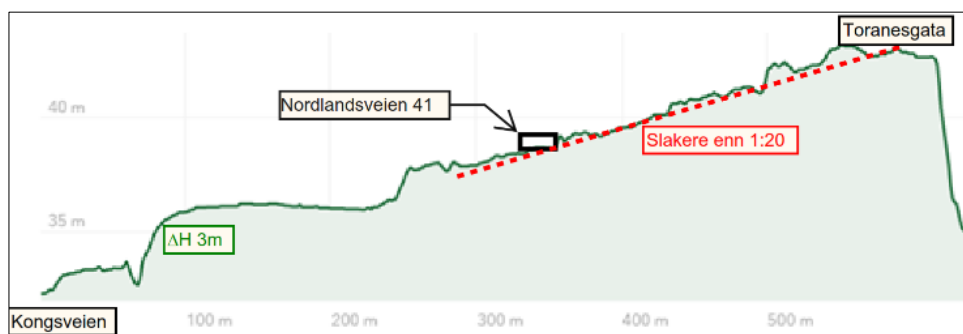
Tabell 2. Viser resultater fra prøveopptak fra grunnundersøkelsen i 2023 ved Nordlandsveien 41.

Pkt.	Jordtype	Dybde	Kommentar	Kvikkleire	Sprøbruddmateriale
2	Sand	1,0-7,0 m	Gruskorn	NEI	NEI
		4,0-5,0 m	Rester av organisk materiale, humus		
	Leire, siltig	7,0-17,0 m	$S_u=50-63$ kPa $C_{urfc}=2,2-3,4$ kPa $W=25-38\%$		

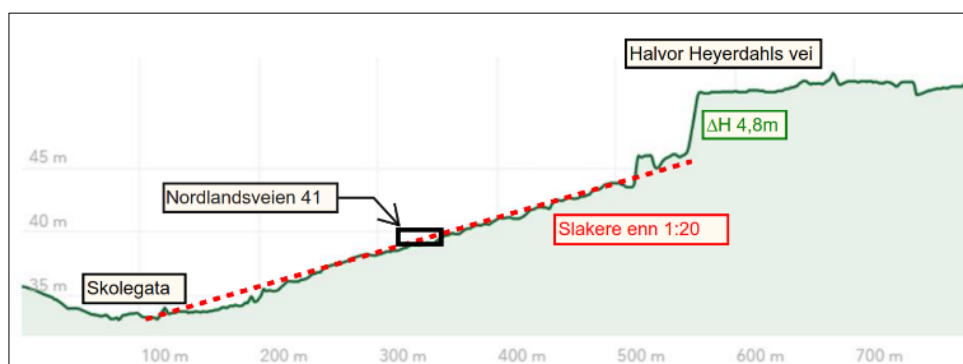
2.3. Terrengforhold



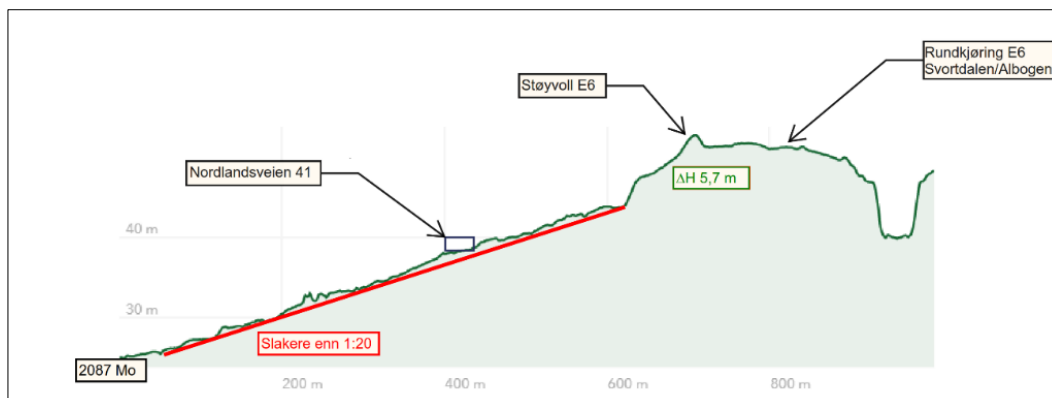
Figur 11



Figur 12. Viser snitt og høydekurve som beskriver terrenget sør og nord for Nordlandsveien 41. (Kartverket, 2022)



Figur 13. Viser snitt og høydekurve som beskriver terrenget øst og vest for Nordlandsveien 41. (Kartverket, 2022)



Figur 14. Viser snitt og høydekurve som beskriver terrenget sørvest og nordvest for Nordlandsveien 41. (Kartverket, 2022) Vurdering

2.4. Naturfare

Byggteknisk forskrift TEK 17 § 7 angir at byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom, stormflo og skred.

Som omtalt i kap. 2.1, så ligger tiltaket ikke innenfor aktsomhetsområder for flom eller skred i bratt terreng, men innen aktsomhetsområde for kvikkleire.

2.4.1. Tiltakskategori

NVE veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred 1/2019» (Norges Vassdrags- og Energidirektorat, 2019) angir i tabell 3.2 kap. 3.3.1, veiledning for valg av tiltakskategori. Tiltaket medfører større tilflytting, herunder mer enn 2 boenheter. Tiltaket settes til **tiltakskategori K4**.

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale vegger, mindre parkeringsanlegg og trafiksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre masseflyttinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Figur 15. Viser tabell 3.2 i kap. 3.3.1 fra NVE veileder 1/2019. (Norges Vassdrags- og Energidirektorat, 2019)

2.4.2. Områdestabilitet

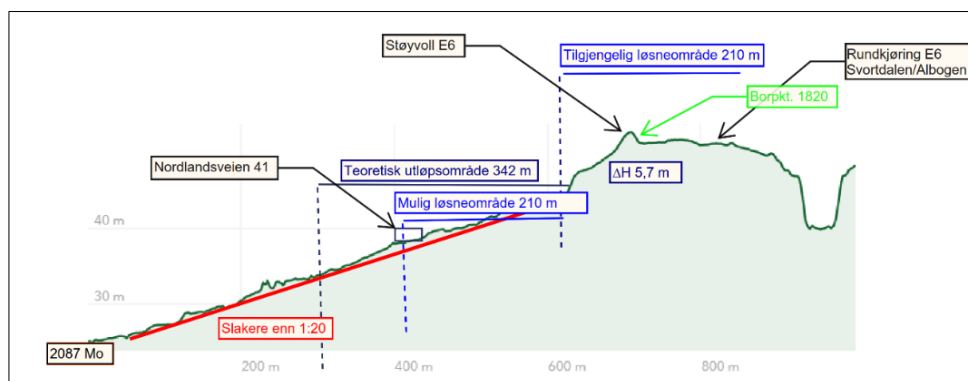
Vurdering av områdestabilitet gjøres etter tabell 3.1 kap. 3.2 i NVE «Veileder mot kvikkleireskred 1/2019) (Norges Vassdrags- og Energidirektorat, 2019):

Figur 16. Viser grunnlag for vurdering av områdestabilitet ifm. tiltaket i Nordlandsveien 41. (Kartverket, 2022)

Pkt.	Tabell 3.1 kap. 3.2	Utredning
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Planområdet ligger ikke innen registrert faresone. Det er en registrert faresone med faregrad lav ca. 400 m sørvest for eiendommen.
2	Avgrens områder med mulig marine avsetninger	Tiltaket ligger under marin grense og dermed innen aktsomhetsområde for kvikkleire. NVE-Atlas (fig. 7) angir fare for sammenhengende forekomster av marin leire ved eiendommen.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Snitt C-C (fig. 14)
4	Bestem tiltakskategori	Tiltaket er satt til tiltakskategori K4 iht. tabell 3.2 kap. 3.3.1 i NVE veileder 1/2019.
5	Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Snitt C-C: Skråning med $H > 5$ m ovenfor tiltaket.
6	Befaring	Det er ikke foretatt befaring. Eksisterende grunnlag vurderes som tilstrekkelig for vurdering i denne fasen.
7	Grunnundersøkelser	Grunnundersøkelser viser: Ingen indikasjon på kvikkleire eller sprøbruddmateriale ved gjeldende planområde.
Konklusjon		- Tiltaket ligger ikke innen mulig løsneområde grunnet terreng- og grunnforhold for snitt A-A, B-B og C-C. - Tiltaket ligger ikke innen mulig utløpsområde grunnet grunnforhold for snitt C-C (se egen utredning). Hensyn til områdestabilitet for planområdet iht. NVE 1/2019 og TEK 17 7-3 ansees ivaretatt.

Utredning for snitt C-C:

For snitt **C-C** (fig. 14) så er det en skråning med $H > 5$ m nordøst for eiendommen opp mot E6 ved nordre del av Svordalen.



Figur 17. Viser høydekurve for snitt C-C vist i fig. 13

Terrenget flater her ut og heller etter hvert nedover. Dette reduserer mulig løснеområde og dermed mulig utløpsområde sammenlignet med det som i NVE 1/2019 i hhv pkt. 3 a) og 3 b) i kap. 3.2 tabell 3.1 teoretisk angis som:

Løsneområde = $20 \times \text{Høydeforskjell} = 20 \times 5,7 \text{ m} = 114 \text{ m}$

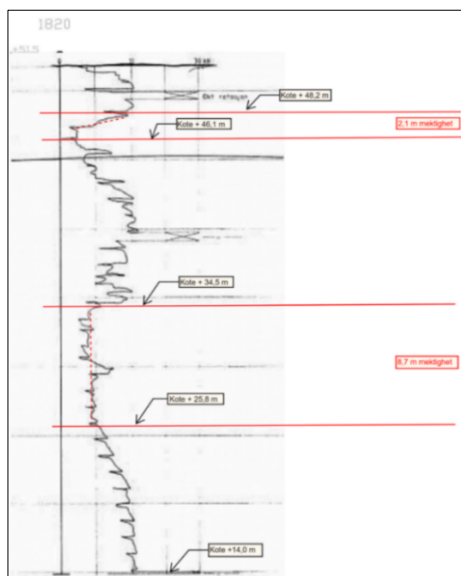
Utløpsområde = $3 \times \text{Løsneområde} = 3 \times 114 \text{ m} = 342 \text{ m}$

Mulig utløpsområde ut ifra terreng = **210 m**

- Nordlandsveien 41 ligger ca. 170 m fra foten til mulig løснеområde og dermed innenfor mulig utløpsområde for snitt C-C.

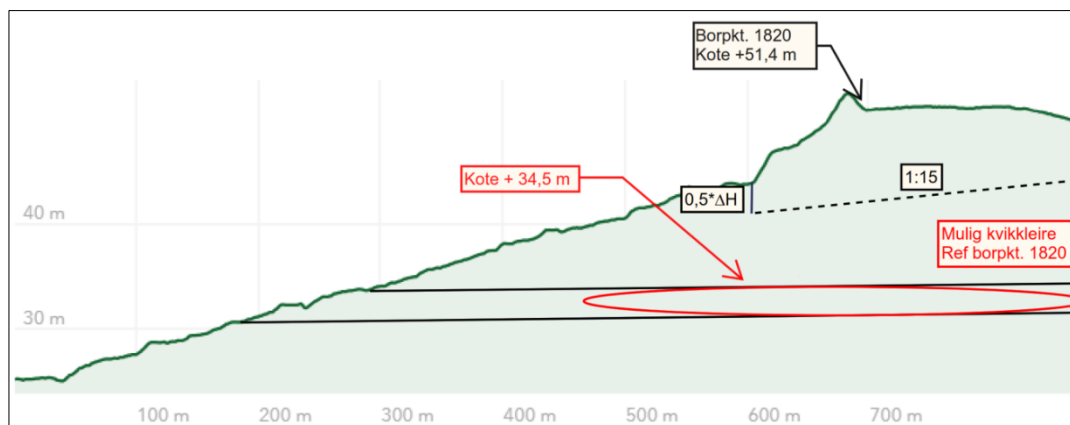
Fra dreietrykksondering utført i **borpkt. 1820** beskrevet i kap. 2.2.1, så antas det mulig leirlag mellom kote + 48,2 m og + 46,1 m. Grunnet begrenset mektighet (2,4 m) så vurderes det at brudd i dette laget ikke vil kunne forårsake et større områdeskred. Det foreligger heller ikke grunnlag for å kunne anta at dette laget har en utstrekning parallelt med terreng ned mot sørvest mtp. fare for flakskred. Det er ikke erosjonsfare i skråningsfot ned mot registrert kvikkleiresone (2087 Mo) og det er ingen nye belastninger ved toppen av skråningen.

Videre mot dybden, så er det mellom kote +25,8 og 34,5 m et lag som antas være sensitiv bløt leire med konstant motstand med dybden. Videre ned mot avsluttet sondering så antas middels fast leire med økende fasthet med dybden. Det antas lag av friksjonsmasser med en mektighet på 11,6 m mellom antatt øvre og nedre leirlag. Dette gjør det lite sannsynlig at potensiell bruddsirkel i øvre lag kan nå ned til nederste lag og dermed utløse et større skred.



Figur 18. Viser profil av dreietrykksondering i borpkt. 1820. (NADAG, 2022)

Videre så angir NVE veileder 1/2019 kap. 4.5.2 «Dersom kritisk glideflate er dypere enn $0,25 \cdot \Delta H$ under skråningsfot er den mindre relevant som et initialskred (utløsende)»



Figur 19. Viser beliggenhet av mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale under elveavsetningene ved høydedraget i nordre del av Svortdalen ut ifra borpkt. 1820. (Kartverket, 2022)

- Tiltaket ligger ikke innen mulig utløpsområde grunnet grunnforhold.

2.5. Fundamentering

Det er gjort en innledende vurdering av bæreevne og setningspotensiale ifm. fundamentering av bygg på eiendommen. Endelig vurdering av bæreevne og setninger gjøres ved senere geoteknisk detaljprosjektering av tiltaket når konstruksjonslaster og eventuell plassering av punktlaster er kjent. Det vurderes at bygget kan direktefundamenteres på stripe- og søylefundament.

Prøveopptak i pkt. 2 viser sandige masser ned til 5,5 m. Sonderinger i pkt 2-4 indikerer at sandlaget går videre ned til ca. 7 m. Deretter er det bløt normalkonsolidert leire ned til berg.

Mulig bruddsirkel under fundamenter vurderes å ikke nå ned til leirlaget. Bæreevne er derfor vurdert på effektivspenningsbasis hvor det er benyttet materialparametere for sand. Foreløpig beregning av bæreevne viser tillatt grunntrykk på 150 kN/m^2 . Det er forutsatt at horisontallast ikke overstiger 10% av vertikal last.

Grunnvannstanden antas til 2 m under terreng. Ved grunntrykk på 150 kN/m^2 , fundamenteringsdybde lik 1 m og fundamentbredde lik 1,2 m, så estimeres influensdybde under stripefundament til 4 m. Det vurderes dermed at lastvirkning fra stripefundament ikke vil nå ned til laget med leire. Det antas at det ikke vil oppstå setninger av betydning i underliggende leire som ligger på ca. 7 m under terreng. Det antas noe setning i sandlaget med et kort setningsforløp.

3. Referanser

Direktoratet for byggkvalitet. (2022, 06 14). *Byggteknisk forskrift (TEK17)*. Hentet fra <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/>

Google. (2022, 06 22). *Googlemaps.com*. Hentet fra Google maps: <https://www.google.com/maps>

Kartverket. (2022, 03 10). *Hoydedata.no*. Hentet fra <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>

Kartverket. (2022, 02 15). *norgeskart*. Hentet fra <https://www.norgeskart.no/>

NADAG. (2022, 06 01). Hentet fra NADAG: https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/

NGU. (2022, 02 14). *geo.ngu.no*. Hentet fra https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

NGU. (2022, 09 02). *GRANADA*. Hentet fra GRANADA: https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/

Norges Vassdrags- og Energidirektorat. (2019). *Sikkerhet mot kvikkleireskred*. Norges Vassdrags- og Energidirektorat.

Norges vassdrags- og energidirektorat NVE. (2022, 02 23). *NVE.Atlas*. Hentet fra <https://atlas.nve.no>

Statens Vegvesen. (2020). *Wh-11-01*. Statens Vegvesen.