

Oppdragsgiver: Heidelberg Materials Tilslag Norge AS
Oppdragsnavn: Reguleringsplan Svingen Pukkverk, Halden
Oppdragsnummer: 515211-01
Utarbeidet av: Mari Thu Randulff
Oppdragsleder: Astrid Høie Fredheim
Dato: 02.05.2024
Tilgjengelighet: Åpent

Notat Områdestabilitet

Sammendrag

1. Innledning

2. Grunnforhold og terreng

2.1. Kartstudie

2.2. Utførte grunnundersøkelser

2.3. Terreng

3. Områdestabilitet

3.1. Registrerte kvikkleiresoner

3.2. Avgrens områder med mulig marin leire

3.3. Avgrens terreng utsatt for områdeskred

3.4. Bestem tiltakskategori

3.4.1. Sikkerhetskrav for tiltakskategori K2

4. Oppsummering og konklusjon

Kilder

Versjonslogg:

01	02.05.24	Nytt dokument	MTR	BH
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

Sammendrag

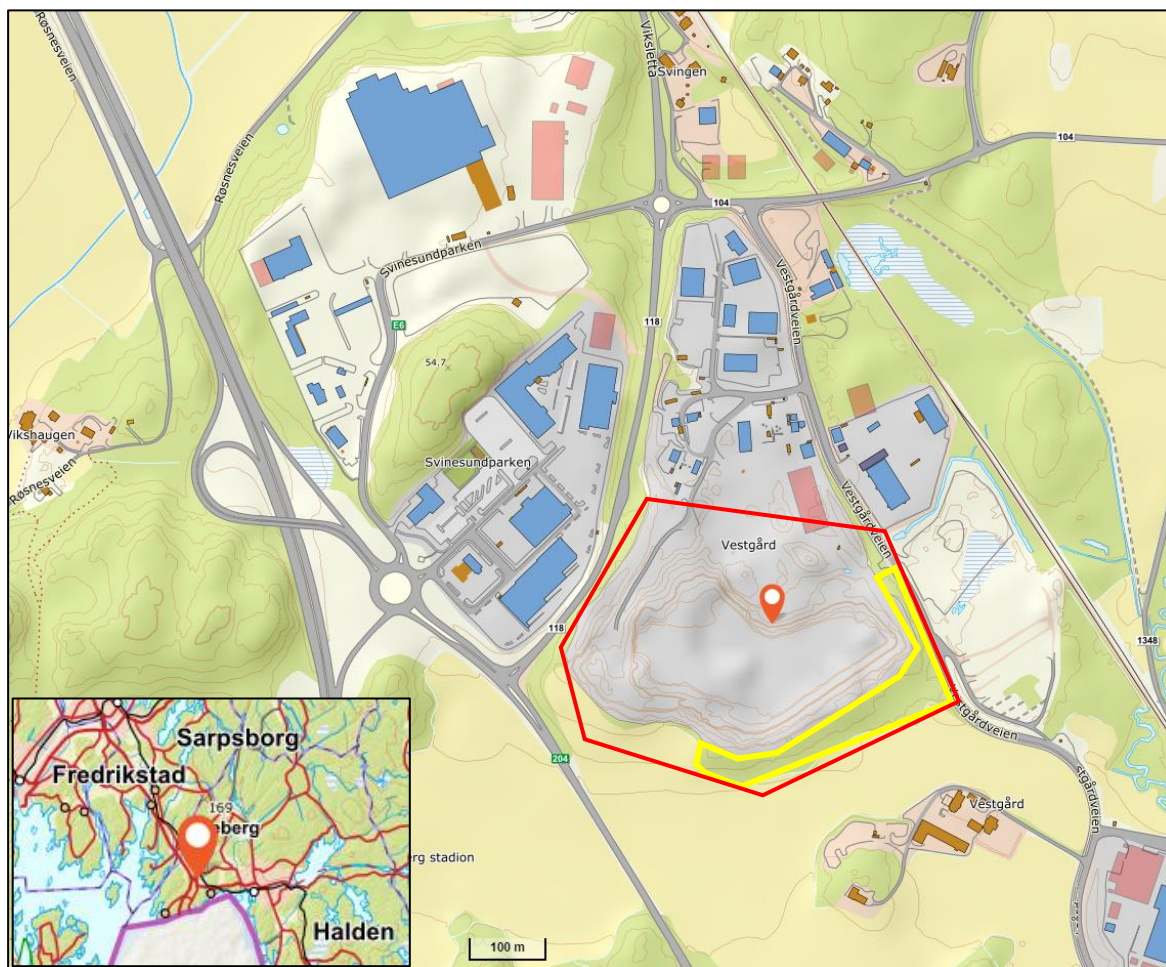
Asplan Viak har gjort en områdestabilitetsvurdering i forbindelse med en ROS-analyse for søknad om utvidelse av drift på Svingen pukkverk i Halden kommune. Planområdet og nærliggende område er henholdsvis kartlagt med bart berg, torv og myr, hav-, fjord- og strandavsetning i tynt dekke, hav- og fjordavsetning i tykt dekke og marin strandavsetning. Tidligere utførte grunnundersøkelser viser at det sør for planområdet må forventes sprøbruddmateriale under et tynt topplag av tørrskorpeleire.

Selve planområdet er utenfor aktsomhetsområde for områdestabilitet, men kritiske skråninger mot sørvest kan påvirkes av virksomheten på planområdet. Tiltaket faller inn under tiltakskategori K2 – sikkerheten er ivaretatt dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Rystelseskrav fra sprengning gitt av Heidelberg Materials er lavere enn grenseverdier for utløsende skred i kvikkleire og stabiliteten forverres derfor ikke av tiltaket. Sikkerheten anses som ivaretatt gitt:

- Grenseverdiene for rystelser fra sprengning skal ikke overskrides av tillatt grenseverdi.
- Sprut fra sprengning (utkastmasser) skal ikke under noen omstendigheter nå utenfor planområdet mot sørvest.

1 Innledning

Asplan Viak er engasjert av Heidelberg Materials Tilslag Norge AS til å bistå med en områdestabilitetsvurdering av Svingen pukkverk i Halden kommune (gbnr. 12/1, 12/19 og 12/20) i forbindelse med en ROS-analyse for søknad om utvidelse av drift. Utvidelse av driften innbefatter uttak av stein på arealet som vist i Figur 1, samt økt uttaksdybde i forhold til gjeldende reguleringsplan. Fare for områdeskred er gjort iht. NVE sin veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [1]. Andre skredtyper er ikke vurdert.

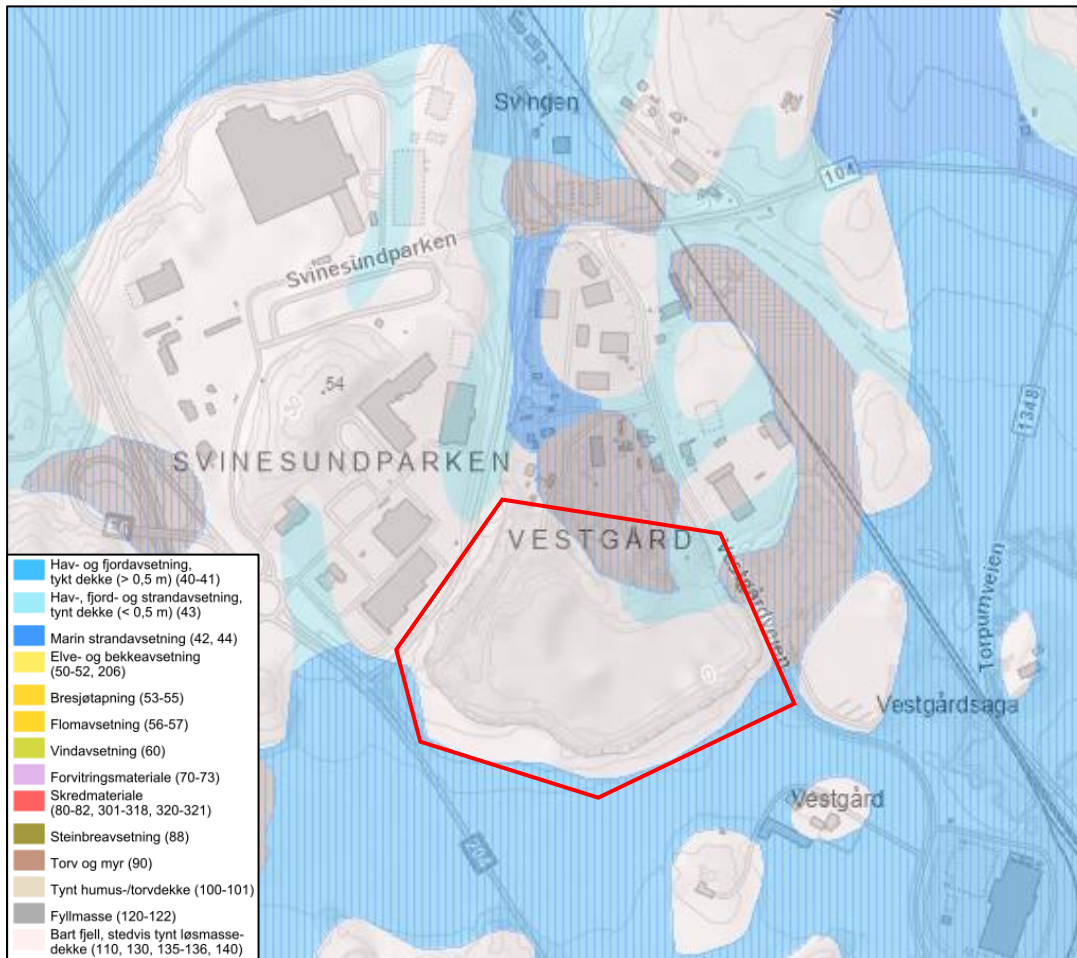


Figur 1: Omtrentlig tiltaksområde markert med knappenål og rødt omriss på utklipp fra norgeskart.no. Området hvor det søkes om utvidelse av drift er markert med gult.

2 Grunnforhold og terreng

2.1. Kartstudie

I følge løsmassekart fra NGU (i målestokk 1:50 000) er planområdet og nærliggende område kartlagt med bart berg, torv og myr, hav-, fjord- og strandavsetning i tynt dekke, hav- og fjordavsetning i tykt dekke og marin strandavsetning, se Figur 2. Området ligger under marin grense og innenfor aktsomhetsområde for mulig marin leire iht. NVE Atlas og MML-kart fra NGU. Det er ingen registrerte kvikkleiresoner i nærheten av planområdet.



Figur 2: Løsmassekart fra NGU med skraverte områder som indikerer mulighet for sammenhengende forekomst av marin leire.

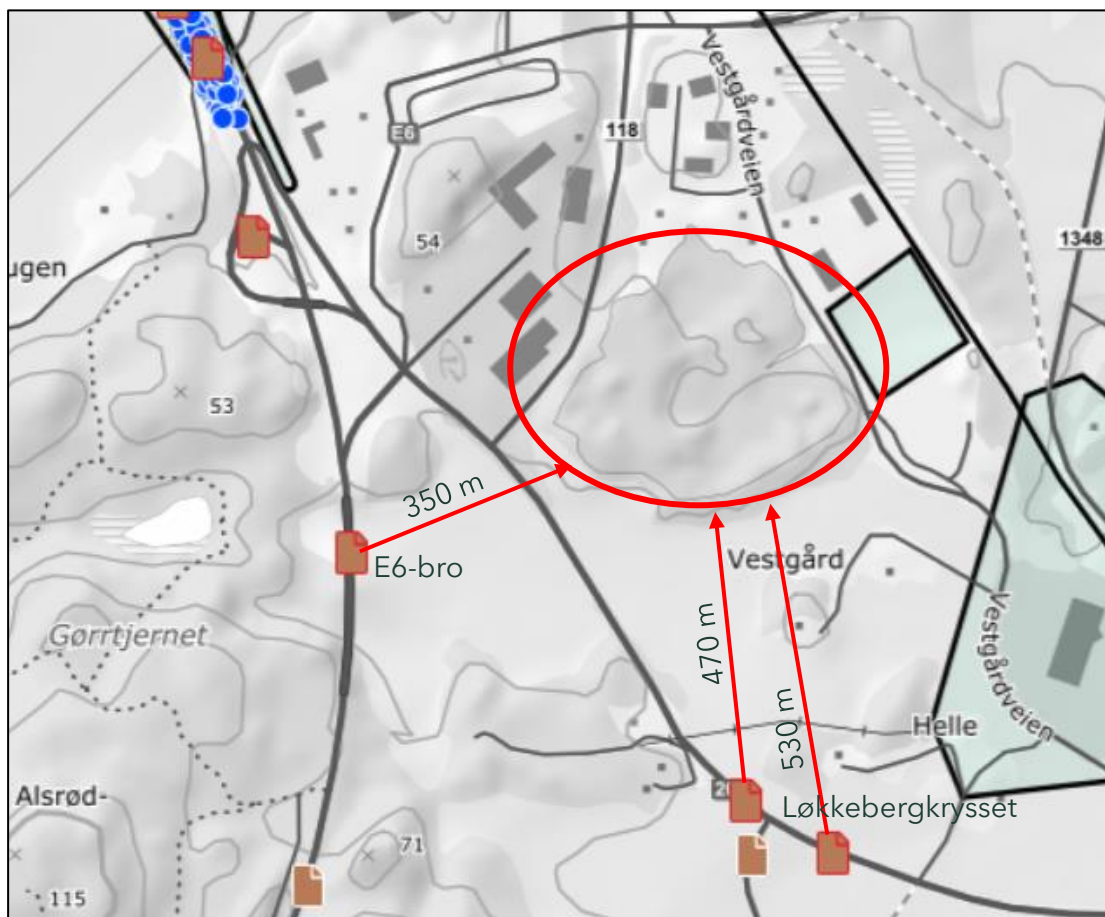
På eldre flyfoto kan man se antatte bergknauser i dagen på området, se Figur 3. Myrområdet fra løsmassekartet ser ut til å være utfylt en gang i perioden mellom 1962-2003. Det er ikke kjent om de stedlige massene ble fjernet eller fortrent under utfyllingen.



Figur 3: Planområdet markert med rødt på flyfoto fra 1960 hvor antatt berg er synlig i dagen. Hentet fra norgebilder.no. Tidligere myrområde er markert med blå sirkel.

2.2. Utførte grunnundersøkelser

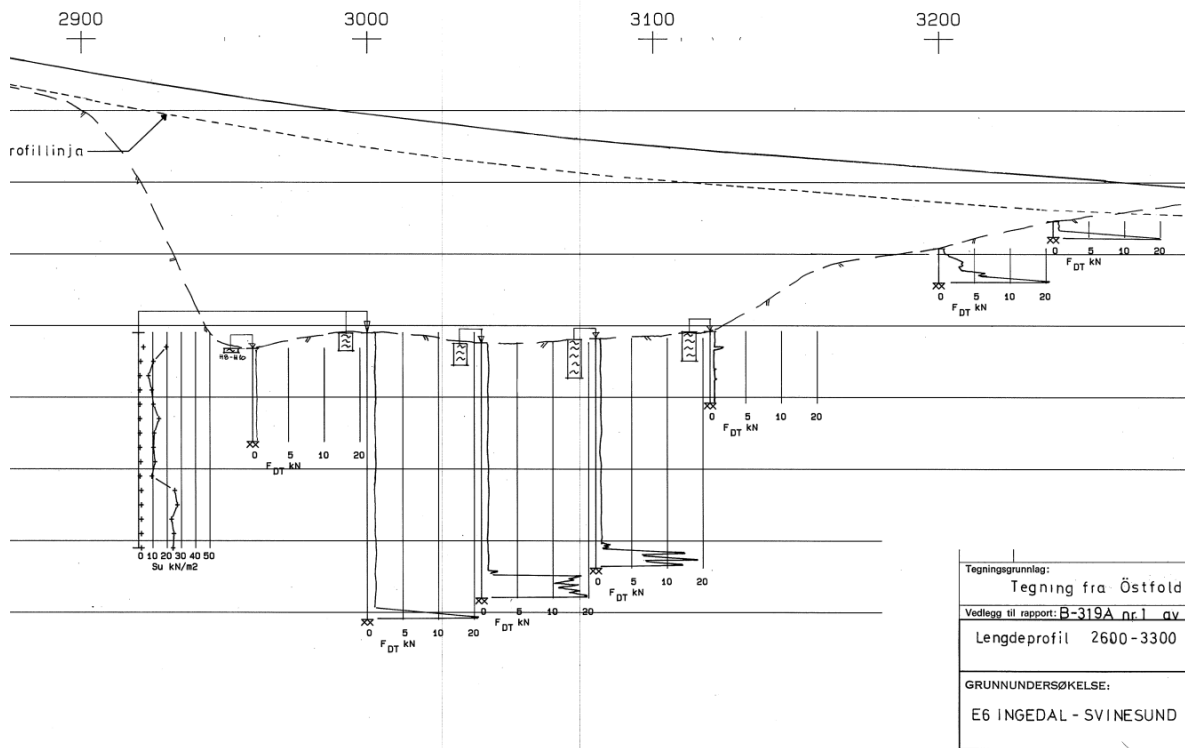
Det foreligger flere offentlige grunnundersøkelser i Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG), se Figur 4. Ved E6-bro og Løkkebergkrysset, hhv. ca. 350 m sørvest og 470-530 m sør for planområdet, ble det gjennomført dreietrykksonderinger, vingeboringer og prøvetakning. Undersøkelsene er utført i perioden 1975-1989 [2] [3] [4] [5].



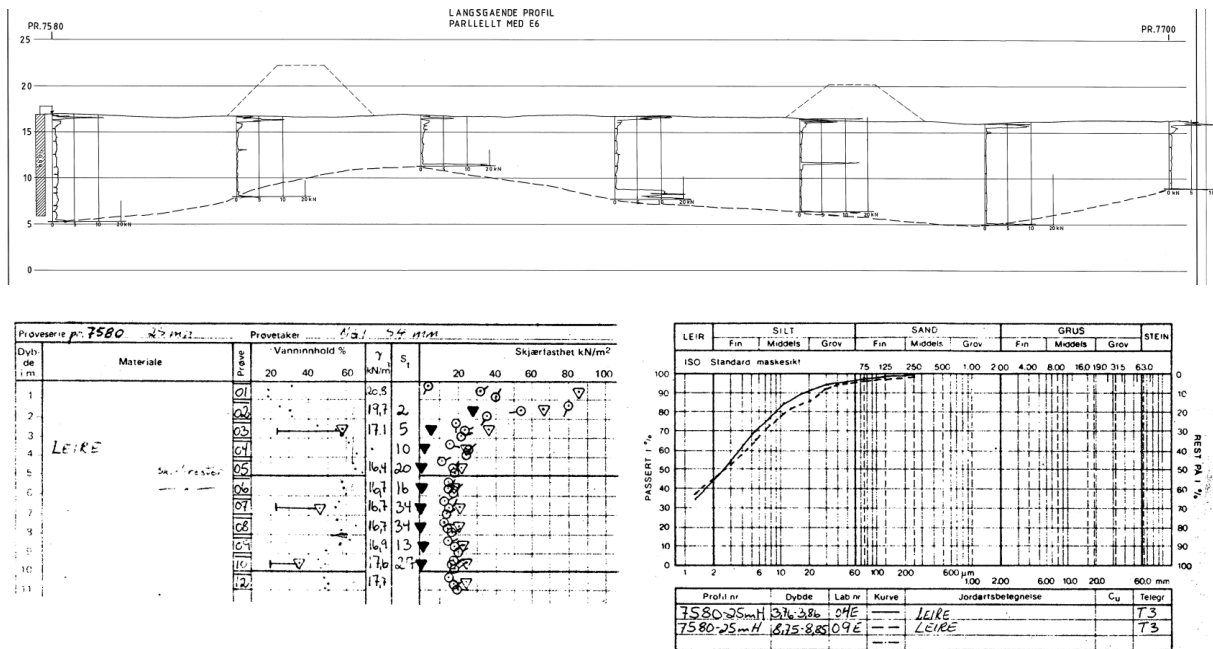
Figur 4: Utklipp fra NADAG med markering hvor det foreligger grunnundersøkelser.

I 1985 ble E6-broen foreslått fundamentert på berg med peler. Dybde til berg er opptil 20 m ved profil 3000 og «Løsmassene over fjell i myrområdet består av 1-3 m torv over meget bløt kvikkleire.» [2], se Figur 5. Ved Løkkebergkrysset viser grunnundersøkelsene «bløte avsetninger til dybder varierende mellom 5 og 16 m. Under et tørrskorpelag på ca. 1,5 m består bløtmassene av leire med høyt vanninnhold. Avsetningene er for det vesentlige kvikke og har lav fasthet.» [3], se Figur 6.

Med bakgrunn i foreliggende grunnundersøkelser må det antas at grunnforholdene sørøst, sør og sørvest for planområdet består av bløte masser med sprøbruddegenskaper.

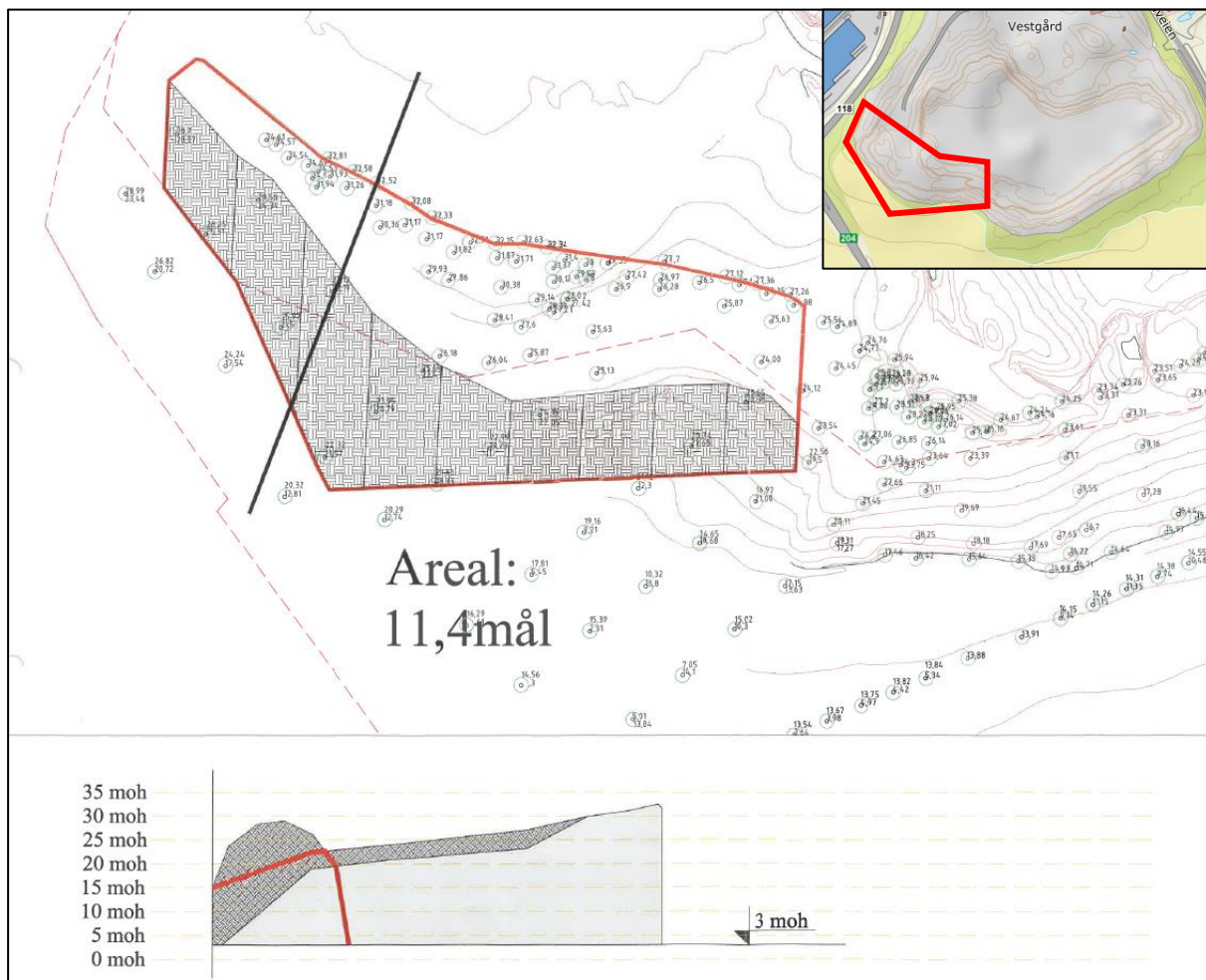


Figur 5: Dreietykksondring ved E6-bro ved profil 2900-3200 [2].



Figur 6: Dreietykksondring og prøvetaking ved Løkkenkrysset, langsgående profil fra 7580-7700 [3].

I 2012 ble dybde til berg kartlagt sørvest på planområdet, se Figur 7. Dybden øker mot sørvest. Løsmassetype over berg ble ikke kartlagt.



Figur 7: Økende dybde til berg mot sørvest.

2.3. Terreng

Fra planområdet synker terrenget mot sørøst, sør og sørvest fra ca. kt. 26 til kt. 13 (sør). Mot nordvest stiger terrenget, og ellers er terrenget relativt flatt mot nord og øst. Menneskelige inngrep; sprengning, skjæringer, planering og arrondering, har formet terrenget mot nordvest til øst.



Figur 8: Markert planområde på utklipp fra hoydedata.no. Grønn til rød farge indikerer stigende terreng.

3 Områdestabilitet

Områdestabiliteten vurderes iht. NVE sin veileder 1/2019 [1]. Tabell 1 nedenfor oppsummerer prosedyren for utredning av områdeskredfare etter kapittel 3.2 i veilederen.

Tabell 1: Prosedyre for utredning av områdeskredfare iht. NVE 1/2019.

Steg	Prosedyre	Kommentar
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Ingen registrerte kvikkleiresoner i nærheten.

2	Avgrens områder med mulig marin leire	Selve planområdet ligger under marin grense, men utenfor aktsomhetsområde for områdeskred pga. berg i dagen. Område sørøst, sør og sørvest for pukkverket er innenfor aktsomhetsområde for marin leire.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Sør for planområdet er terrenghelningen brattere enn 1:20 og høydeforskjell > 5 m. Kritiske skråninger kan påvirkes av virksomheten på pukkverket.
4	Bestem tiltakskategori	Tiltakskategori K2. Satte grenseverdier for vibrasjoner fra sprengning er lavere enn grenseverdi gitt i NS 8141-3:2014 - stabiliteten forverres ikke. Sikkerhet mot områdestabilitet anses som ivaretatt.

3.1. Registrerte kvikkleiresoner

Det er ingen registrerte kvikkleiresoner i nærheten av planområdet.

3.2. Avgrens områder med mulig marin leire

Selve planområdet ligger under marin grense, men pga. berg i dagen ligger det ikke innenfor aktsomhetsområde for marin leire. Masser kartlagt som torv og myr og innenfor aktsomhetsområde for marin leire på planområdet vurderes ikke som relevant for områdestabiliteten.

Området sør for pukkverket ligger innenfor aktsomhetsområde med mulighet for marin leire iht. NVE Atlas og MML-kart fra NGU. Nord for planområdet avgrenses aktsomhetsområde av berg i dagen og kort dybde til berg.

3.3. Avgrens terreng utsatt for områdeskred

Sørvest for planområdet er skråningshelning brattere enn 1:20 og skråningshøyden > 5 m, og oppfyller terrengkriteriene for løsnemråde. Det vurderes at kritiske skråninger kan påvirkes av driften på planområdet, og videre utredning er derfor nødvendig.

3.4. Bestem tiltakskategori

Tiltaket faller inn under tiltakskategori K2; terrengendringer, massetak og massefyllinger. Sikkerhet mot områdeskred dokumenteres iht. krav 3.3.5 i NVE 1/2019:

- Sikkerhet er oppfylt dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten (erosjon må vurderes).
- Soneutredning eller erosjonssikring er ikke nødvendig.

3.4.1. Sikkerhetskrav for tiltakskategori K2

Planområdet og virksomheten vil ikke påvirke erosjonsforholdene i de kritiske skråningene. Sprengning kan imidlertid påvirke stabiliteten. Iht. NS 8141-3:2014 er grenseverdien på 45 mm/s for å unngå utløsning av skred i kvikkleire som følge av vibrasjoner fra sprengning [6]. Heidelberg Materials informerer om rystelseskrav iht. NS 8141-1:2022 som gitt i Tabell 2. Kravene er under grenseverdien for å løse ut skred i kvikkleire.

Tabell 2: Rystelsesmålere og krav, opplyst av Heidelberg Materials.

Plassering av rystelsesmåler	Rystelseskrav
Vestgårdsveien 12	20 mm/s
Plantasjen	17 mm/s
Sparkjøp	32 mm/s

Dagens stabilitet er ikke beregnet i kritiske snitt. Virksomheten på området vurderes å ikke forverre stabiliteten med bakgrunn i de definerte grenseverdiene (NS 8141-1:2022) for rystelser under sprengning som er lavere enn utløsende grenseverdi for skred i kvikkleire (NS 8141-3:2014). Det forutsettes:

- Grenseverdiene skal ikke overskrides - sprengningsarbeider må planlegges tilstrekkelig. Målinger skal gjøres etter beskrivelser i NS 8141-1:2022.
- Som et sikkerhetstiltak settes det krav til at sprut fra sprengning (utkastmasser) ikke under noen omstendigheter skal nå utenfor planområdet mot sørvest. Oppdragsgiver må sørge for at sikkerhetstiltaket ivaretas.

4 Oppsummering og konklusjon

Planområdet er utenfor aktsomhetsområde for områdestabilitet, men kritiske skråninger mot sørvest kan påvirkes av virksomheten på planområdet. Tiltaket faller inn under tiltakskategori K2 – sikkerheten er ivaretatt dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Rystelseskrav fra sprengning gitt av Heidelberg Materials er lavere enn grenseverdier for utløsende skred i kvikkleire og stabiliteten forverres derfor ikke av tiltaket. Dagens stabilitet er ikke beregnet, men med bakgrunn i gitte rystelseskrav og grenseverdier vurderes sikkerheten å være ivaretatt.

Videre drift på området krever at målinger av sprengningsrystelser gjøres iht. NS 8141-1:2022 og at grenseverdiene ikke overskrides. Som et supplerende sikkerhetstiltak skal oppdragsgiver sørge for at utkastmasser ikke når utenfor planområdet mot sørvest.

Kilder

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat [NVE] (2020) *Veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred*.
- [2] Veglaboratoriet (1985) *E6 Ingedal – Svinesund: Alternativ S3*. Vegdirektoratet.
- [3] Veglaboratoriet (1985) *Kjørebros over E6 v/Løkkebergkrysset*. Vegdirektoratet.
- [4] Veglaboratoriet (1975) *E-6 – Rv. 21 Kryss ved Løkkeberg*. Statens vegvesen.
- [5] Veglaboratoriet (1989) *Kjørebros over E6 v/Løkkebergkrysset*. Vegdirektoratet.
- [6] Standard Norge (2014) *NS 8141-3:2014 Vibrasjoner og støt – Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk – Del 3: Virkning av vibrasjoner fra sprengning på utløsning av skred i kvikkleire*. (Hentet: 02.04.24).