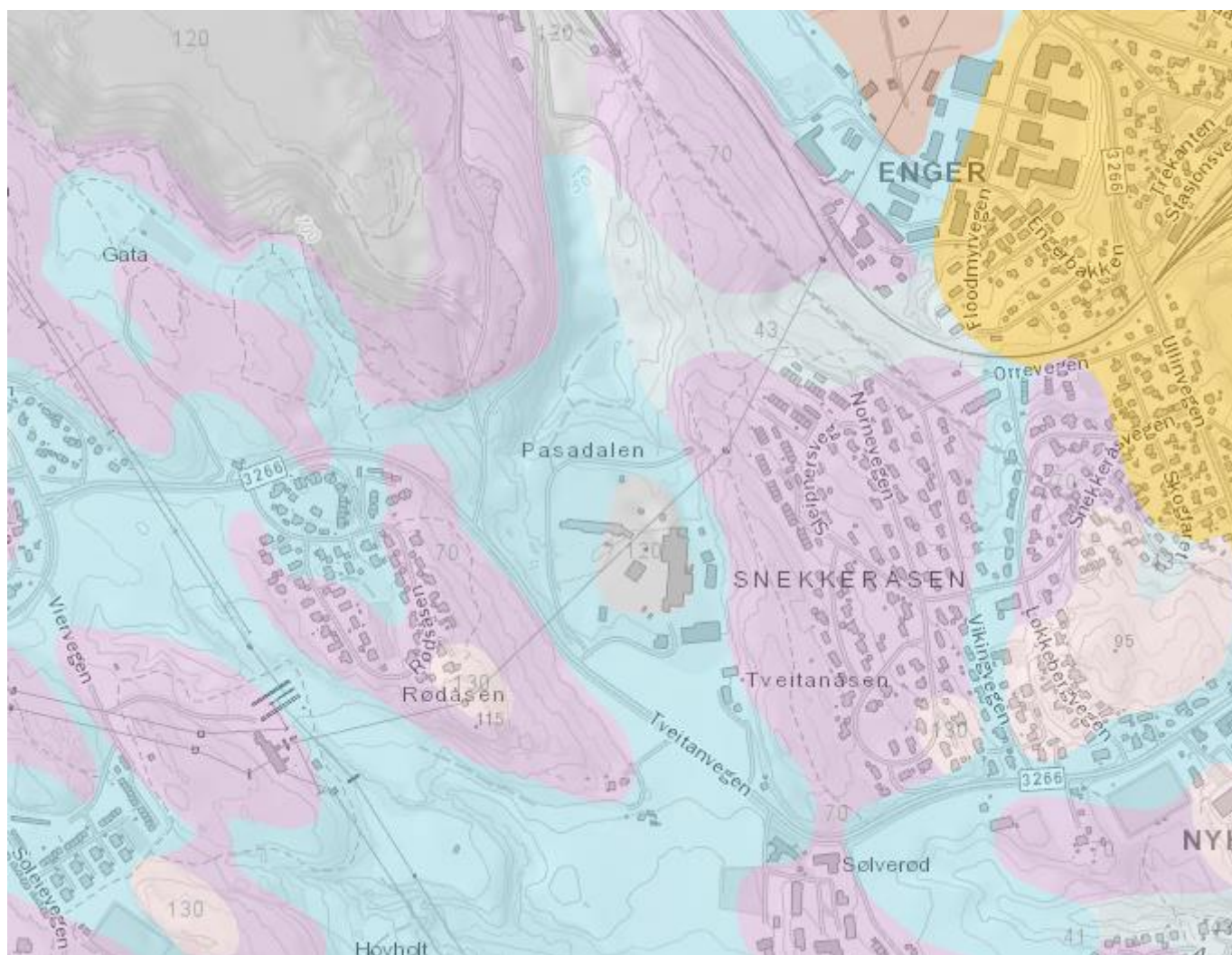


Porsgrunn kommune

► Områdestabilitetsvurdering Pasadalen reguleringsplan

Oppdragsnr.: 5151008 Dokumentnr.: 5151008-RIG-R01 Versjon: J01 Dato: 2021-06-03



Oppdragsgiver: Porsgrunn kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Jan Tore Andersen
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Inger-Anne Gether Rise
Fagansvarlig: Kristine H. H. Ekseth
Andre nøkkelpersoner: Kristian Aunaas

J01	2021-06-03	For bruk	KriEks	KriAu	InGRis
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.

► Sammen drag

Norconsult har gjort en vurdering av områdestabiliteten for Porsgrunn kommune for utvidelse av deponi i Pasadalen, i henhold til NVEs veileder 1/2019.

Vurderingen er gjort etter tiltaksklasse K2, tiltak som kun omfatter masseoppfyllinger, deponier og lignende. Erosjon skal ikke vurderes. Grunnforholdene i området består ifølge NGUs løsmassekart av marine avsetninger. Områdestabiliteten er tilfredsstillende i henhold til kravene i NVEs veileder, men Norconsult anbefaler at det gjøres grunnundersøkelser og en vurdering av lokalstabilitet og bekkelukkingens tilstand i forbindelse med detaljprosjektering.

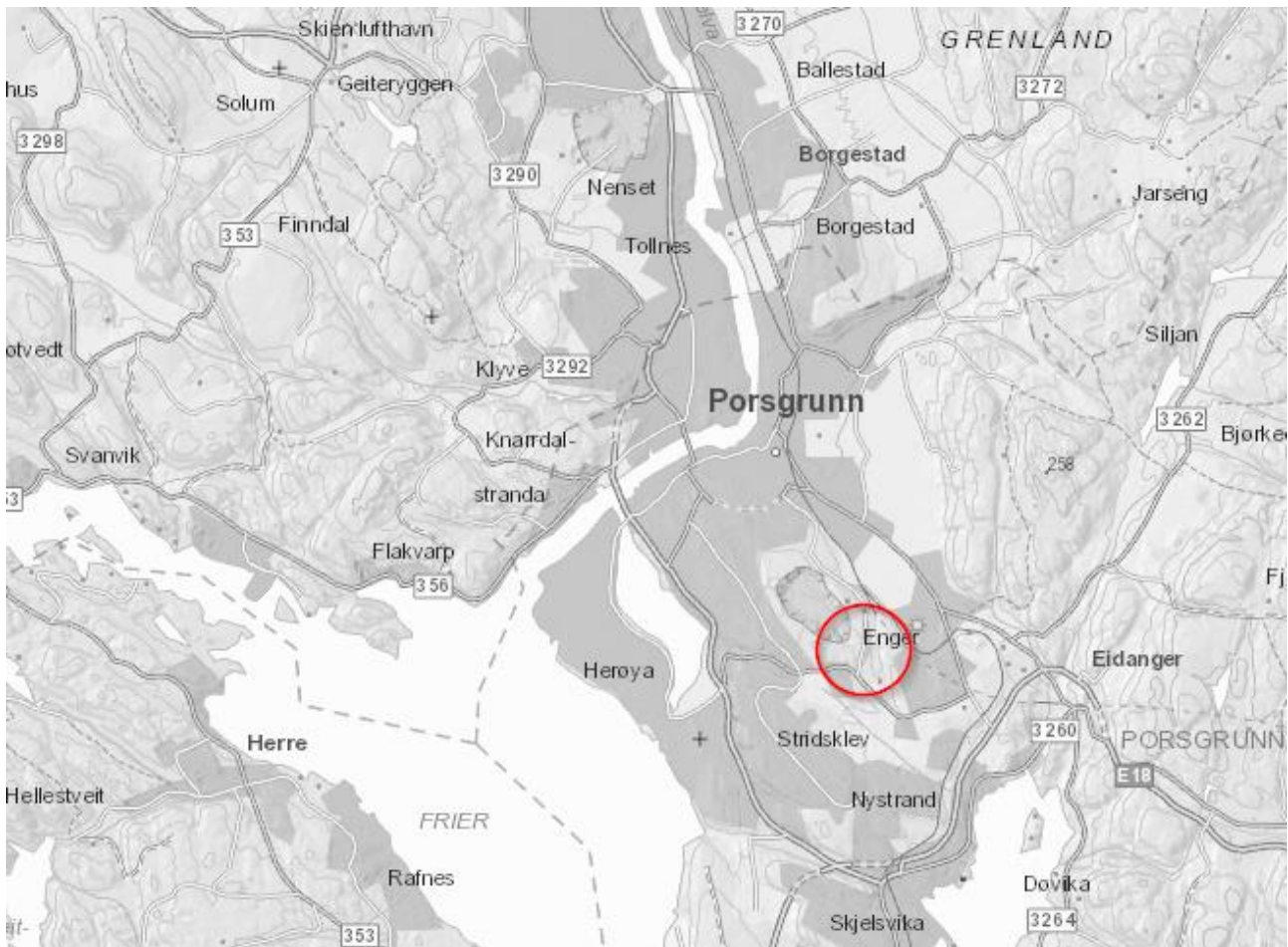
Rapporten er kvalitetssikret innad i foretaket i henhold til krav til tiltaksklasse K2 i NVEs veileder.

► Innhold

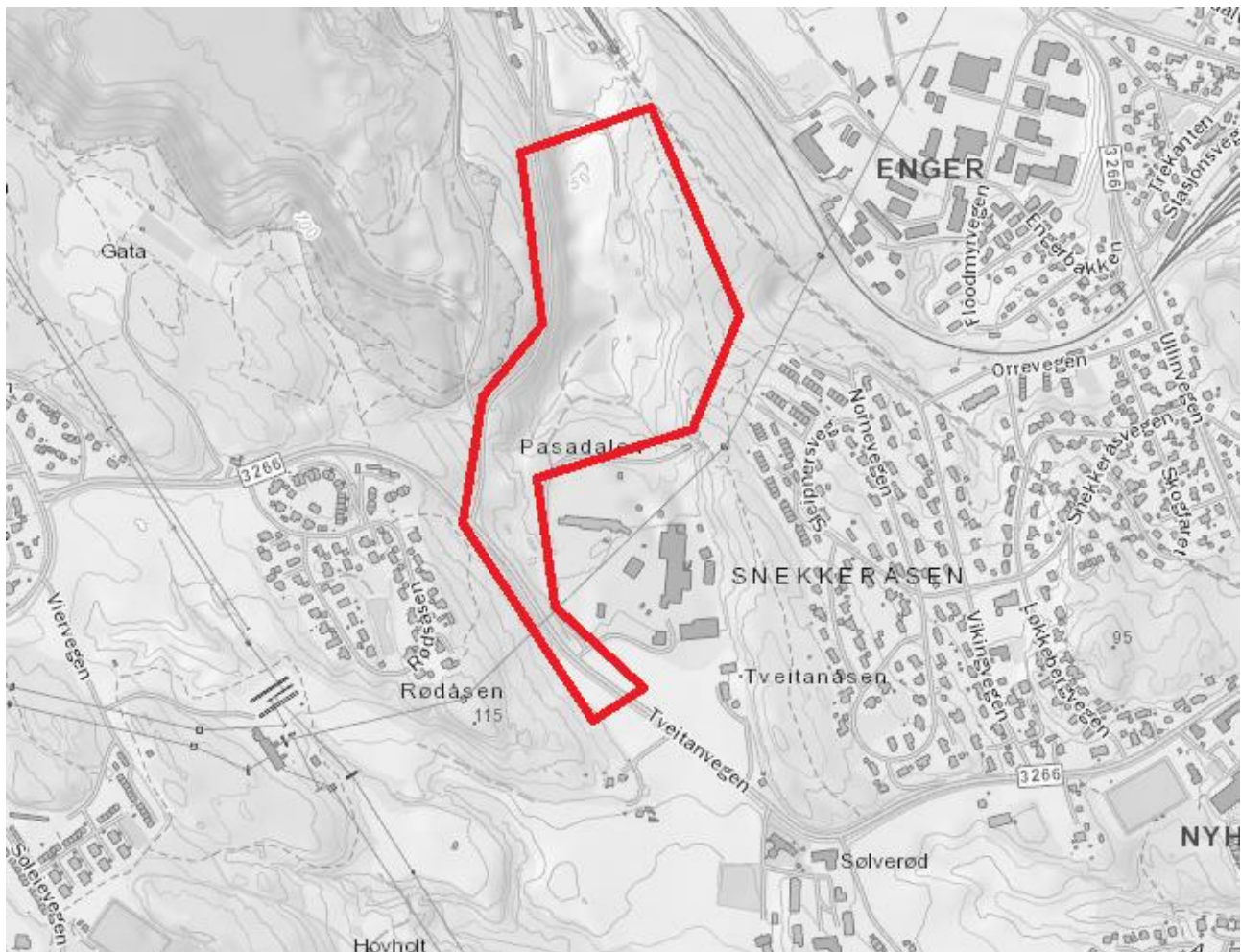
1	Innledning	5
2	Grunnforhold	8
	2.1 Kvantærgeologi	8
	2.2 Grunnundersøkelser	10
3	Beskrivelse av tiltaket	12
4	Gjennomgang av prosedyre fra NVE 1/2019	15
5	Videre arbeid	16
6	Konklusjon	17
7	Referanser	18

1 Innledning

Norconsult er engasjert av Porsgrunn kommune i forbindelse med reguleringsarbeid for oppfylling av ikke-forurensede masser i Pasadalen (se Figur 1 og Figur 2 for plassering). Foreliggende rapport inneholder områdestabilitetsvurdering for tiltakene i henhold til NVEs veileder 1/2019, «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [1]. Rapporten inneholder ikke en vurdering av lokalstabilitet, stabilitet av byggegrep, setningsfare m.m.



Figur 1 Omtrentlig plassering av tiltaksområdet i Porsgrunn kommune.



Figur 2 Omtrentlig utstrekning av tiltaksområdet for nytt deponi (NVE Atlas [2]).

Planlagte tiltak vurderes til tiltaksklasse K2. NVEs definisjon av tiltaksklassene er vist i Figur 3.

Tabell 3.2 Tiltakskategori med eksempler på type tiltak

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 veger, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
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 3 NVEs tiltakskategorier som er aktuelle i oppdraget.

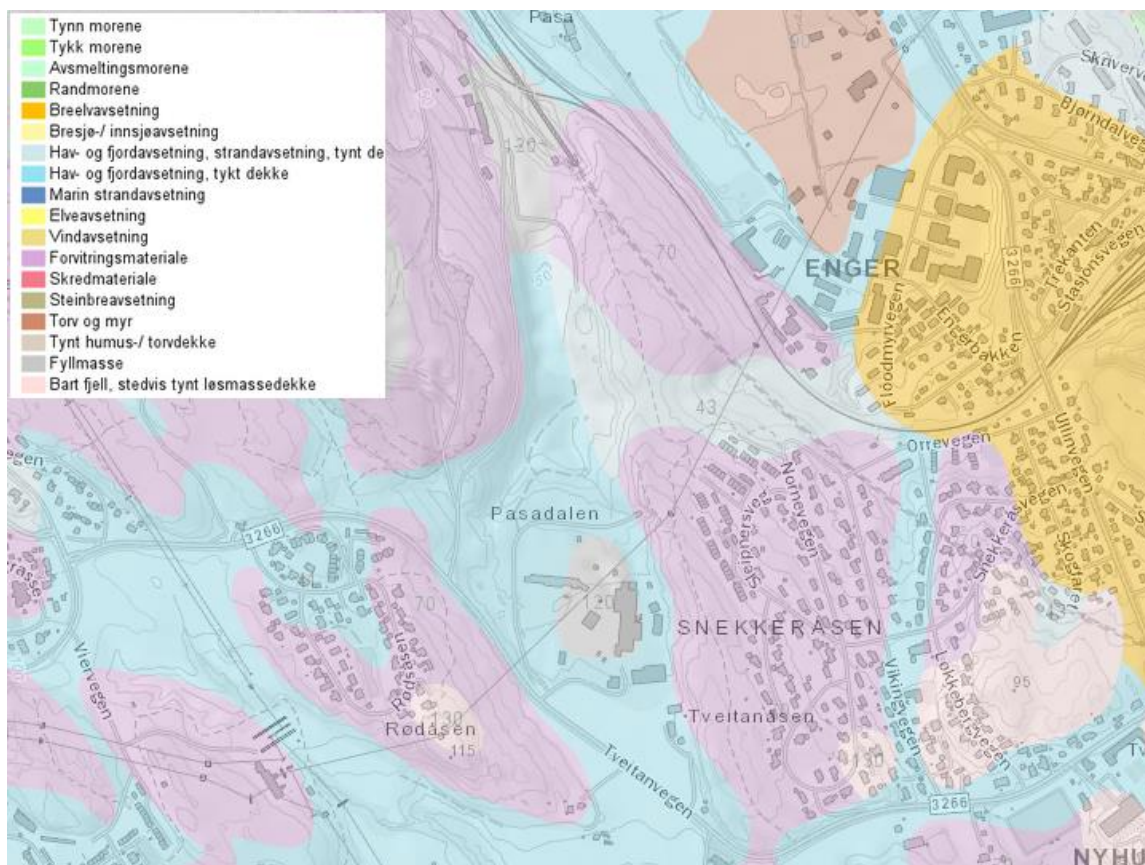
Oppfyllingen vil være en utvidelse/forlengelse av eksisterende oppfylling.

2 Grunnforhold

2.1 Kvartærgeologi

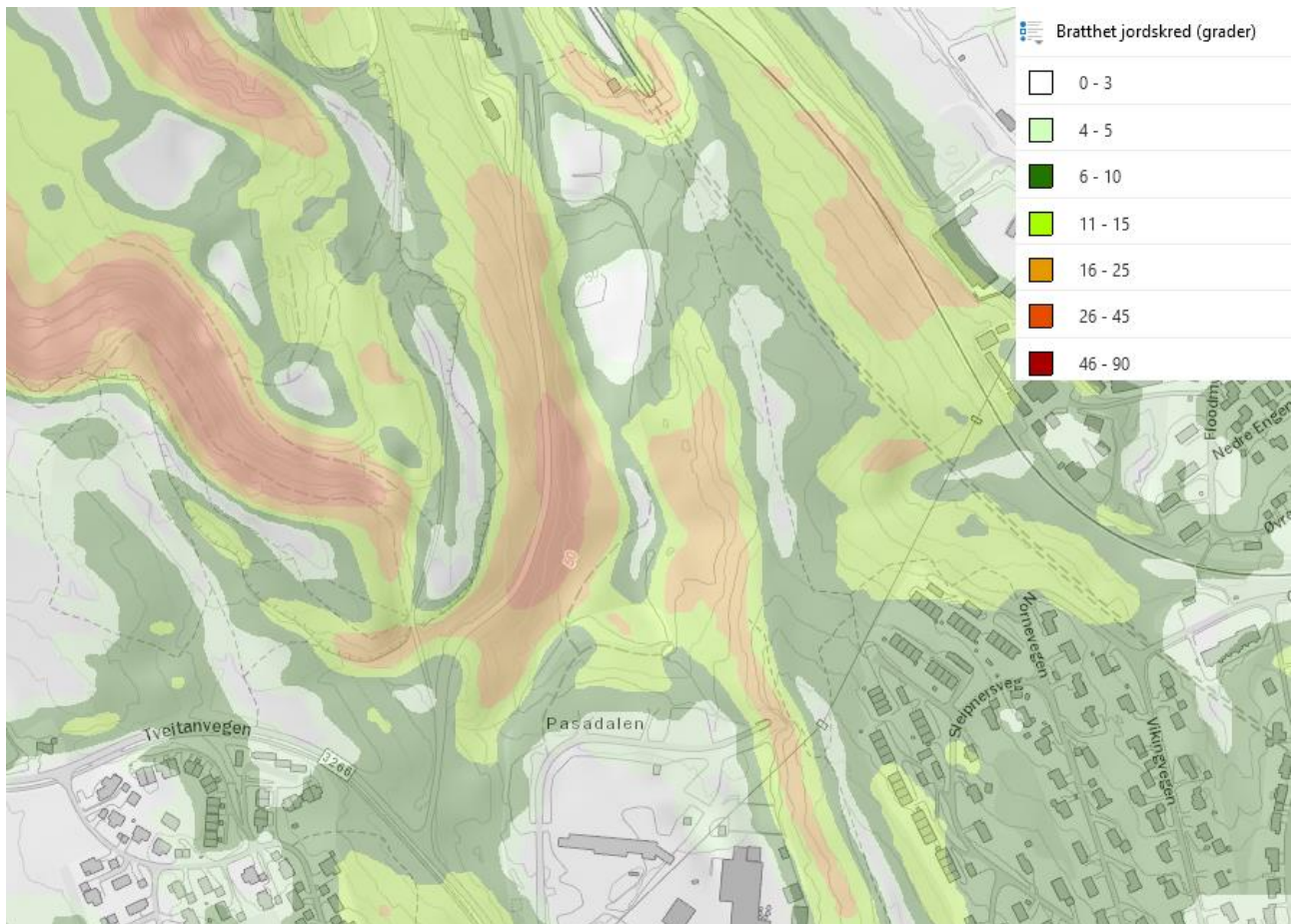
Planområdet ligger sørøst i Porsgrunn, i et område der NGUs løsmassekart viser forvitningsmateriale (lilla) på de omkringliggende åsene, samt marine avsetninger (blå) i dalbunnen. Øst for reguleringsområdet er det breelvavsetning (oransje). Se Figur 4.

Terrenget i nord ligger på ca. høydekote + 49 ved eksisterende oppfylling og synker ned mot laveste punkt ved sigevannsbassenget som er tilknyttet avsluttet avfallsdeponi ved Pasadalen gjenvinningsstasjon, laveste punkt ligger på ca. høydekote +28. Sørøver fra sigevannsbassenget stiger eksisterende terreng opp til ca. høydekote +51 ved eksisterende overvannsbasseng. Adkomstveien til Norcem i vest ligger på ca. høydekote +85, laveste punkt innenfor oppfyllingsområdet ligger omtrent ved eksisterende sigevannsbasseng, videre østover stiger terrenget opp mot Nordre Tveten friluftslivsområde på ca. høyde +64-70.

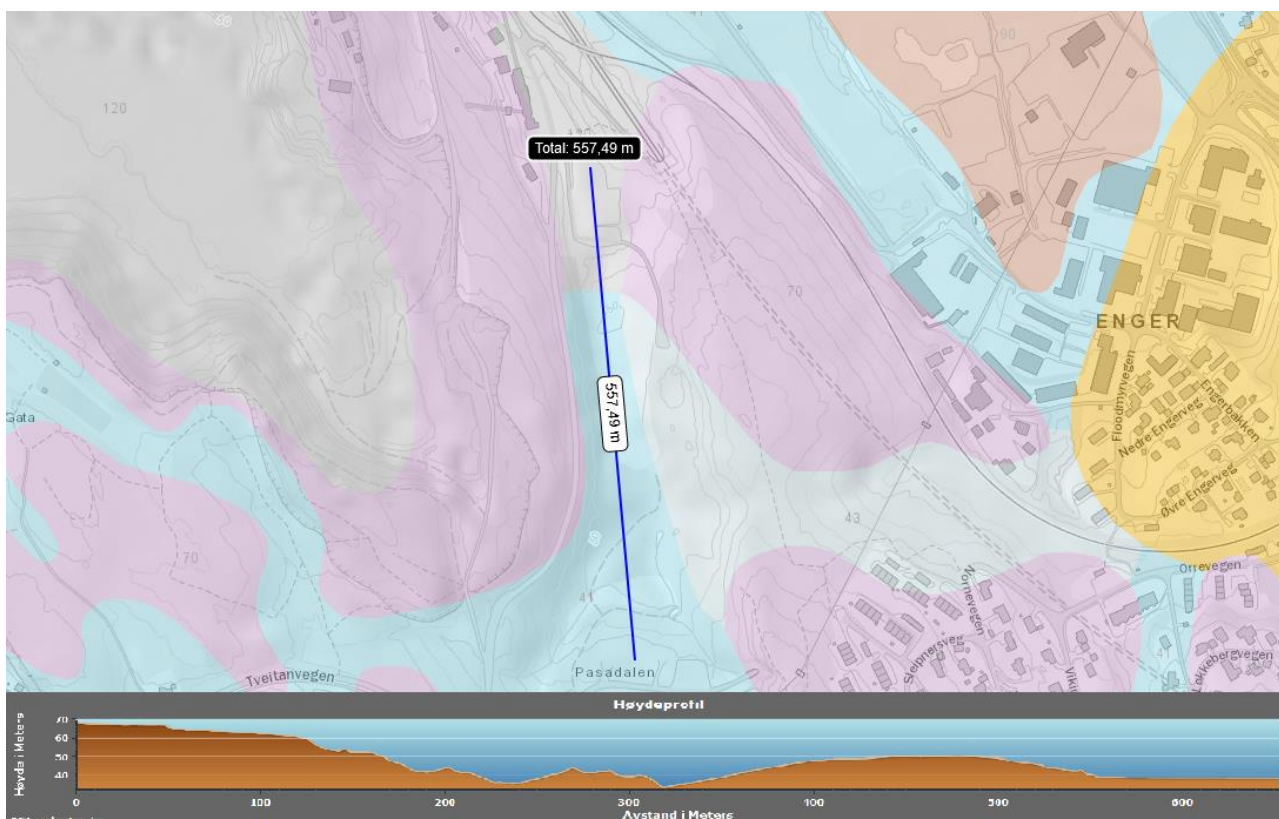


Figur 4 Løsmassekart (NGU [3]) for planområdet. Planområdet ligger i et område der det forventes forvitningsmateriale i høyden, mens det i dalbunnene er indikert marine avsetninger (blått/lyseblått). I øst en breelvavsetning (oransje).

I Figur 5 er helning i området vist, i Figur 6 er terrengprofil for lengdesnitt for planområdet vist.



Figur 5 Helningskart for planområdet og nærliggende områder.



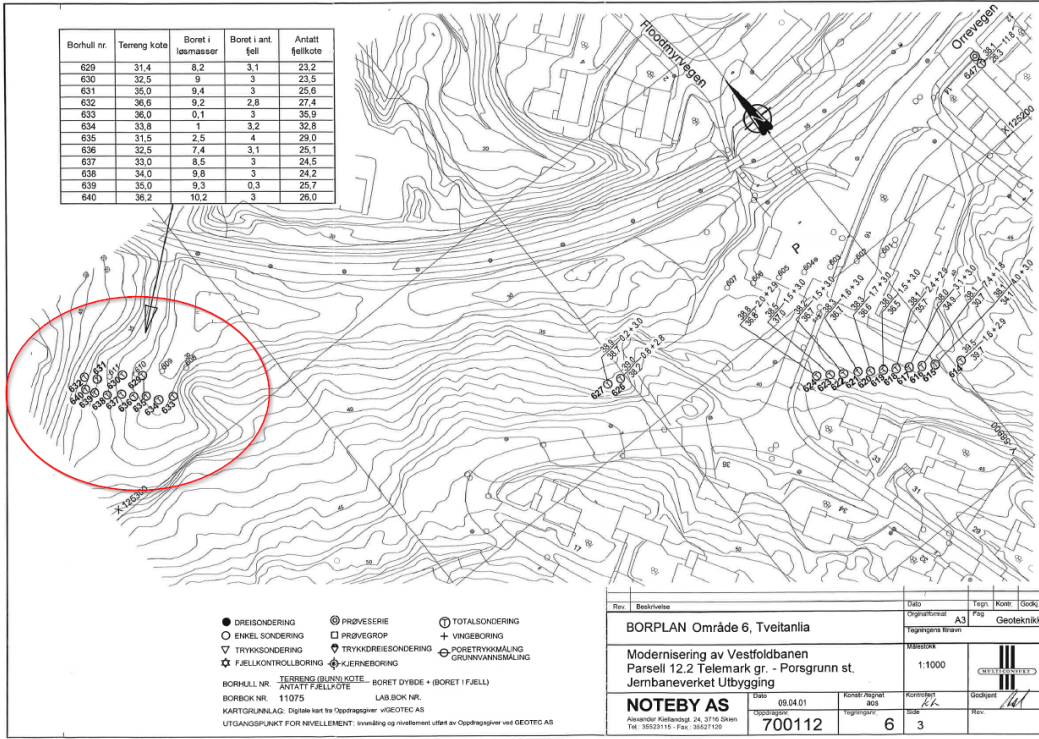
Figur 6 Høydeprofil for bratteste skråning innenfor planområdet [4], profilet er trukket fra sør mot nord.

2.2 Grunnundersøkelser

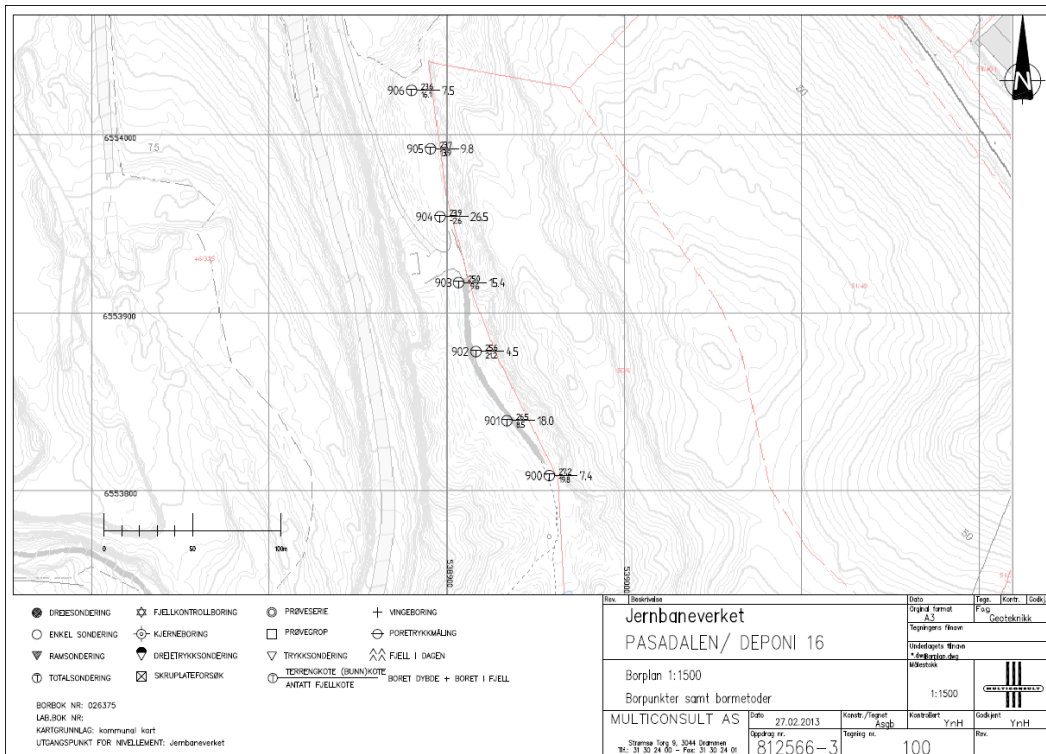
Det har vært tilgjengelig grunnundersøkelser for det aktuelle planområdet, utført i forbindelse med Bane NORs utfylling av deponimasser. Borplaner fra de aktuelle undersøkelsene er vist i Figur 7 og Figur 8.

Grunnundersøkelser fra Noteby AS i 2001 [5] viser antatte dybder til berg i totalsonderingene, da det ikke ble brukt vannspyling under feltarbeidet pga. kulde, dvs. at det ikke er utført sikker bergpåvisning med innboring 3 m i berg. Det er utført 12 totalsonderinger, ikke tatt opp prøveserier eller utført trykksonderinger. Totalsonderingene antyder varierende dybde til berg (ikke sikker bergpåvisning), fra berg nesten i dagen i borpunkt 633 og 634 til antatt ca. 10 m dybde til berg. Totalsonderingene antyder ellers varierende lagdeling med antatt silt, finsand, grus og morene over berg.

Grunnundersøkelser fra Multiconsult i 2013 viser antatte dybder til berg da sonderingene måtte avsluttes før innboring pga. skrått berg og fare for stangbrudd. Dybde til antatt berg er mellom 4,5-26,5 m. Det ble ikke tatt opp prøveserier eller utført trykksonderinger. Totalsonderingene antyder en varierende lagdeling med fyllmasser over leire/silt/sand, i enkelte borpunkt morene, deretter antatt berg.



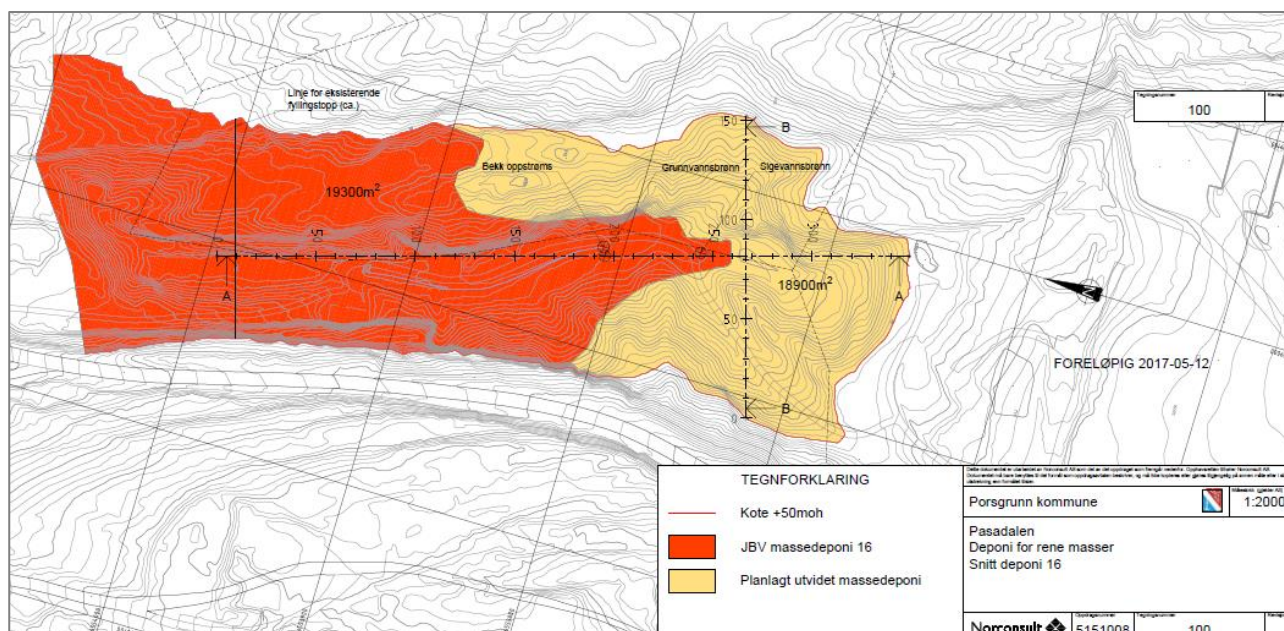
Figur 7 Borplan Multiconsult/Noteby AS (2001) [5].



Figur 8 Borplan Multiconsult (2013) [6].

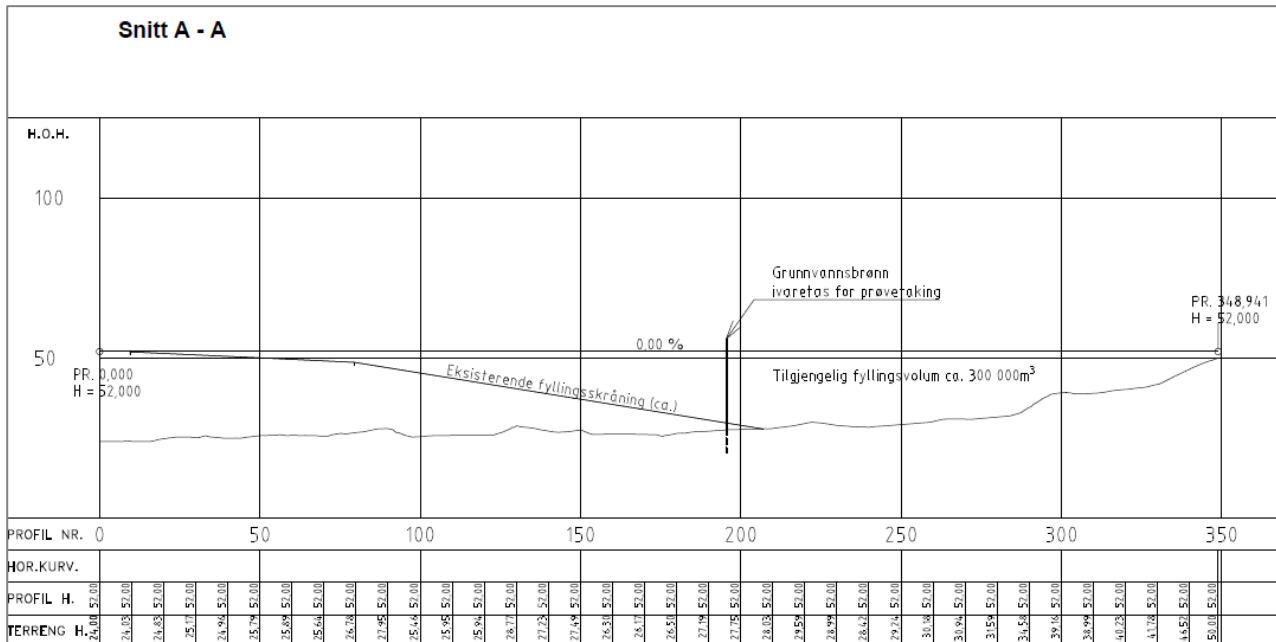
3 Beskrivelse av tiltaket

Tiltaket omfatter oppfylling av overskuddsmasser i form av stein, leire og sand fra kommunaltekniske anlegg i Porsgrunn kommune. Dette er en utvidelse av BaneNOR sitt eksisterende massedeponi kalt (MD 16) i gjeldende reguleringsplan (376) for Vestfoldbanen parsell 12.2, vist i rødt på figuren under. MD 16 opptar i dag et areal på ca. 26 900m² med volum på ca. 300 000m³. Tiltaket som planen tilrettelegger for er en utvidelse av oppfyllingsområdet vist i gult i figuren under.

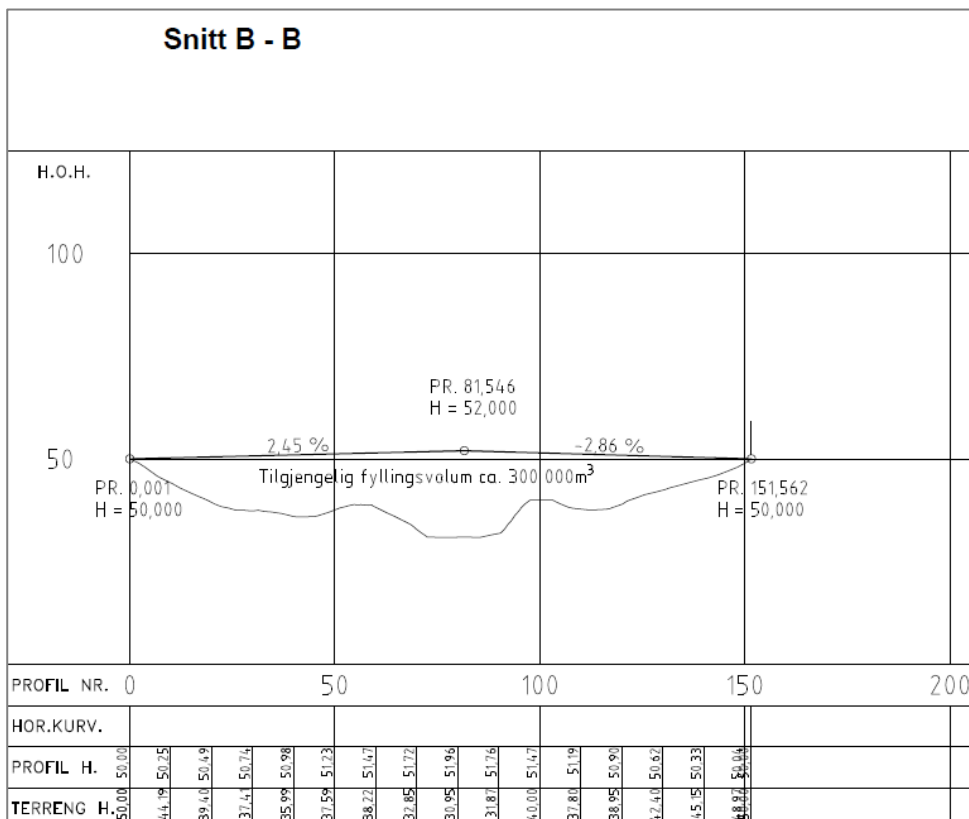


Figur 9: Utklipp av prosjektert oppfyllingsområde. MD16 er vist i rødt, planlagt utvidelse av oppfylling er vist i gult.

Prosjektert oppfylling som vist i gult i figuren ovenfor opptar et areal på ca. 18 900m² med et planlagt volum på ca. 300 000 m³. Avgrensningen av oppfyllingsområdet er prosjektert ved å følge eksisterende høydekote +50, fra avgrensningen er dagens terreng stigende og bratt på begge sider av prosjekt oppfylling. Oppfyllingen legges mot eksisterende fyllingskråning for MD 16, som vist på snitt A-A i Figur 10. Det tenkes oppfylling opp til høydekote +52. Oppfyllingen vil ha takfall fra toppunkt på kote +52 med fall ned mot kote +50, som vist på snitt B-B i Figur 11.



Figur 10: Snitt A-A, prosjektert utvidelse av oppfylling.



Figur 11: Snitt B-B, prosjektert utvidelse av oppfylling.

Planområdet grenser til Pasadalen gjenvinningsstasjon i sørøst, historisk kartlegging viser at denne eiendommen i perioden 1961-2000 ble benyttet som avfallsdeponi for farlig avfall. Sivevannsundersøkelser i forbindelse med det kommunale deponiet viser at området er forurenset. Området er registret som forurenset med tiltaksklasse 2 i grunnforurensningsdatabasen. Siden 1997 har ulike aktører drevet mottak av privat- og næringsavfall på området, som kan ha medført forurensning av grunn og grunnvann. (Ref. Tilstandsrapport for industriområder M-630/2016 datert 19.12.2019 utarbeidet av Norconsult AS)

4 Gjennomgang av prosedyre fra NVE 1/2019

Tabell 1 Prosedyre for identifisering og avgrensning av kvikkleireområder med potensiell skredfare, hentet fra tabell 3.1 i NVEs veileder 1/2019.

Punkt	Krav	Beskrivelse
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Det finnes ingen kartlagte kvikkleirefaresoner innenfor planområdet. I nærheten av planområdet er det heller ikke registrert kvikkleiresoner. Statens vegvesen har registrert kvikkleireforekomst i 3 punkt ca. 1,3 km nord for planområdet [2].
2	Avgrens områder med marine avsetninger	NGUs løsmassekart [3] viser forvittringsmateriale i høyden (over ca. kote +60), samt marine avsetninger i under dette kotenivået. Se Figur 4.
3	Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred	Terreng som oppfyller kravene til aktsomhetsområder er områdene helt i nord og sør i planområdet, der deponifronten utgjør en skråning med høyde og helning som tilsier at det må undersøkes videre. Deponiområdet ligger i en «skålfom» i terrenget, omgitt av høydedrag på alle sider.
4	Bestem tiltakskategori	Det planlagte deponiet faller inn under tiltakskategori K2. Veilederen stiller dette kravet til tiltakskategori K2: «Krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene».
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Kritiske skråninger er i den nordlige og sørlige delen av planområdet. Utfyllingsområdet er tilnærmet flatt.
6	Gjennomføring av befaring	Befaring er ikke utført av Norconsults geotekniker.
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Det er tidligere utført grunnundersøkelser i planområdet, disse er beskrevet i kapittel 2.2. Det er ikke påvist eller antydnet kvikkleire/sprøbruddmateriale i disse grunnundersøkelsene.
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Ikke aktuelt. Utfyllingen er et stabilitetsforbedrende tiltak for planområdet slik det eksisterer i dag, og vil virke som en motfylling for dagens skråninger. Utredning avsluttes i dette punkt – stabiliteten forverres ikke ved utlegging av fyllmasser. Tiltaket har en stabilitetsforbedrende virkning.
9	Klassifiser faresoner	Ikke nødvendig.
10	Stabilitetsvurdering. Dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet.	Ikke nødvendig.
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Ikke nødvendig.

5 Videre arbeid

Områdestabiliteten for planlagt deponi i Pasadalen er avklart, men det er allikevel viktig at geoteknikk følger opp i senere faser av arbeidet med deponiet.

Under eksisterende deponi og fyllingsfot skal det i dag befinne seg en bekkelukking. Tilstanden til denne er ukjent per dags dato. Det må sikres at bekkelukkingen tåler belastningen av oppfyllingen og evt. setninger som oppfyllingen vil gi. Det vil si at det kreves geoteknisk prosjektering i samråd med VA-ingeniør i neste fase.

Lokalstabilitet ved utlegging av deponimassene må også utredes i neste fase. Det vil være behov for å gjøre grunnundersøkelser for å bestemme grunnens geotekniske egenskaper, inkludert prøveserier, trykksonderinger og poretrykksmålere.

Krav må følges opp i rekkefølgebestemmelser i reguleringsplanforslaget.

6 Konklusjon

Norconsult har gjort en områdestabilitetsvurdering av ønsket utvidelse av eksisterende deponi. Vurderingen er gjort i forbindelse med regulering av dette tiltaket, og tiltaket er plassert i tiltakskategori K2.

Grunnforholdene i området består ifølge NGUs løsmassekart av forvittringsmateriale over ca. kote +60, med marine avsetninger under dette kotenivået. Grunnundersøkelser utført i 2001 og 2013 indikerer ikke forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale. I henhold til krav til tiltakskategori K2 avsluttes utredningen i det det er vist at ønsket tiltak ikke forverrer områdestabiliteten. Tiltaket vurderes slik at det vil være stabilitetsforbedrende for skråningene det grenser til.

Det anbefales at det utføres grunnundersøkelser og detaljprosjektering av ønsket deponi for å avklare lokalstabiliteten, potensielt setningsforløp og tilstand for eksisterende bekkelukking.

I henhold til NVEs veileder 1/2019 skal foreliggende dokument kvalitetssikres internt. Rapporten er kvalitetssikret av kollega i henhold til Norconsults interne rutiner, inkludert utarbeidelse av sjekklister.

7 Referanser

- [1] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Rapport nr. 1/2019,» NVE, Oslo, 2020.
- [2] NVE, «NVE Atlas,» 2021. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>. [Funnet 2021].
- [3] NGU, «Løsmasse,» 2021. [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>. [Funnet 2021].
- [4] Kartverket, «Høydedata,» Kartverket, [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>. [Funnet 2021].
- [5] Multiconsult/Noteby AS, «Modernisering av Vestfoldbanen. Pasell 12.2 Telemark gr.-Porsgrunn st. Supplerende grunnundersøkelser. Datarapport. Dokumentnr. 700112-2,» Multiconsult/Noteby AS, Skien, 2001.
- [6] Multiconsult AS, «Grunnundersøkelser for parsell 12. Supplerende undersøkelser 2013 - Pasadalen/Deponi 16. Datarapport. Dokument nr. 812566-3, rev.001,» Multiconsult AS, Skien, 2013.