

Heggvin næringsområde 21446 Notat RIG01 Geotekniske vurderinger

Prosjektnr: 21446	Dato: 28.10.2021	Saksbehandler: Kristoffer Rabstad
Kundenr: 10030	Dato: 29.10.2021	Kvalitetssikrer: Kjetil Liven

Fylke: Innlandet	Kommune: Hamar og Løten	Sted: Heggvin
Adresse: Arnsetvegen	Gnr/bnr: Hamar 161/1 m.fl.; Løten 33/1 m.fl.	

Tiltakshaver:	Hamar og Løten kommune
Oppdragsgiver:	Norconsult AS v/ Arnstein Dale
Rapport:	21446 Notat RIG01 Geotekniske vurderinger
Rapporttype:	Geoteknisk notat
Stikkord:	Eiendommens egnethet
Euref UTM:	Sone 32V – Ø0623500, N6747500

VEDLEGG

- Vedlegg 1 – Bilder fra befaring

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	28.10.2021

Sammendrag

Området vurderes å være egnet for utvikling. Forhold som reduserer egnetheten er sannsynlig forekomst av alunholdige materialer og alunskifer, samt myrer og høy grunnvannstand i lavbrekk/søkker. For å unngå å grave ned i alunholdige masser ved etablering av større plane områder, kan heller terrenget heves.

I senere faser bør forekomstene av alunholdige masser kartlegges grundig av andre fag sammen med geotekniker. Miljøgeolog må vurdere miljøaspektet ved alunholdige masser og geotekniker fundamenterings- og setningsaspektet.

Områder med torv/myr må masseutskiftes for å tillate etablering av konstruksjoner og kvalitetsarealer.

Lokal- og områdestabiliteten vurderes å være tilfredsstillende. Dype utgravinger i søkk forventes å bli utfordrende dersom det skulle være aktuelt.

Konstruksjoner kan fundamenteres direkte på stedlig morene, berg eller på kvalitetsfylling. Dersom det er spesielt setningsømfintlige konstruksjoner eller installasjoner må fundamenteringen vurderes for disse.

1 Innledning

Hamar og Løten kommune utreder mulighetene for en næringspark i Øvre Vang, fra Heggvin avfalls- og gjenvinningsanlegg mot Arnsetvegen. Løvlien Georåds oppdragsgiver er Norconsult. Det tiltenkte området er om lag 1800 dekar stort.

Løvlien Georåd AS har fått i oppdrag å utføre innledende grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger for området.

Se plassering av prosjektet i figur 1.1.

Foreliggende notat omhandler følgende:

- Kartstudie og gjennomgang av eksisterende underlag internt i LG
- Vurdering av faren for områdeskred
- Oppsummering av befaring
- Egnethetsvurdering
- Massehåndtering og -utskiftning
- Behov for ytterligere geotekniske grunn- og laboratorieundersøkelser og rådgivning



Figur 1.1 Oversiktskart [1]

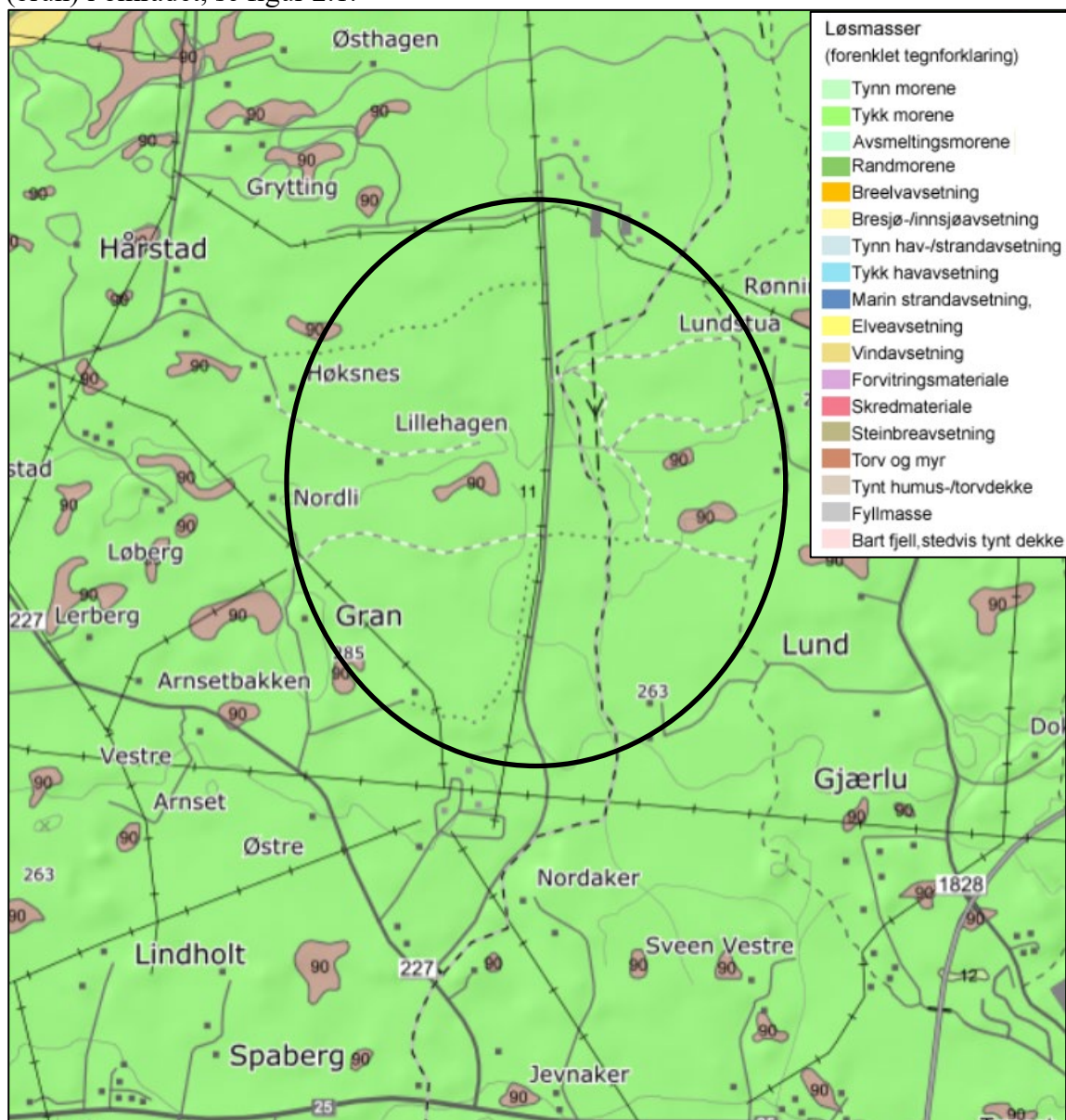
Dette notat omhandler ikke miljø eller ingeniørgeologi.

2 Kartstudie

2.1 NGUs løsmassekart og berggrunnskart

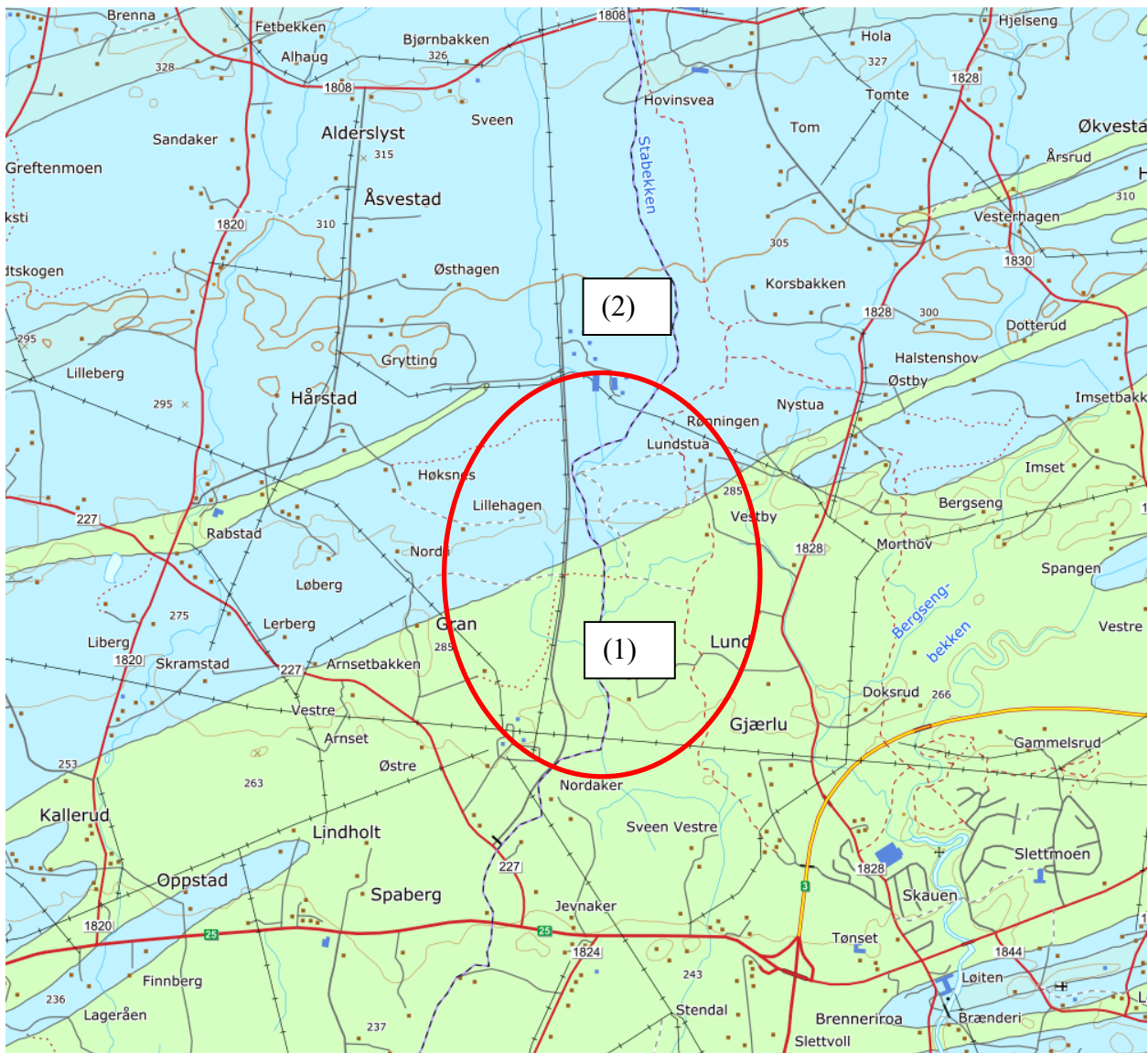
Området ligger over marin grense.

Ifølge kvartærgeologisk kart fra NGU kan det forventes tykk morene (grønn) og stedvis myr (brun) i området, se figur 2.1.



Figur 2.1 NGUs løsmassekart [2]

NGUs berggrunnskart indikerer at bergartene i området består av: «Steinformasjonen (orthocerkalkstein) (underordovicisk), stedvis innfoldning av kambro-ordoviciske skifre» og «Sandstein, leirskifer, alunskifer (kambrisk, underordovicisk), udifferensiert serie» (1) og «Steinformasjonen (orthocerkalkstein) (underordovicisk), stedvis innfoldning av kambro-ordoviciske skifre» (2), se figur 2.2, ref. [3].



Figur 2.2 Utsnitt fra NGUs berggrunnskart

Boremotstanden i det antatte berget er lav. Dette samsvarer med tidligere erfaringer i området med svake bergarter.

2.2 Naturfare

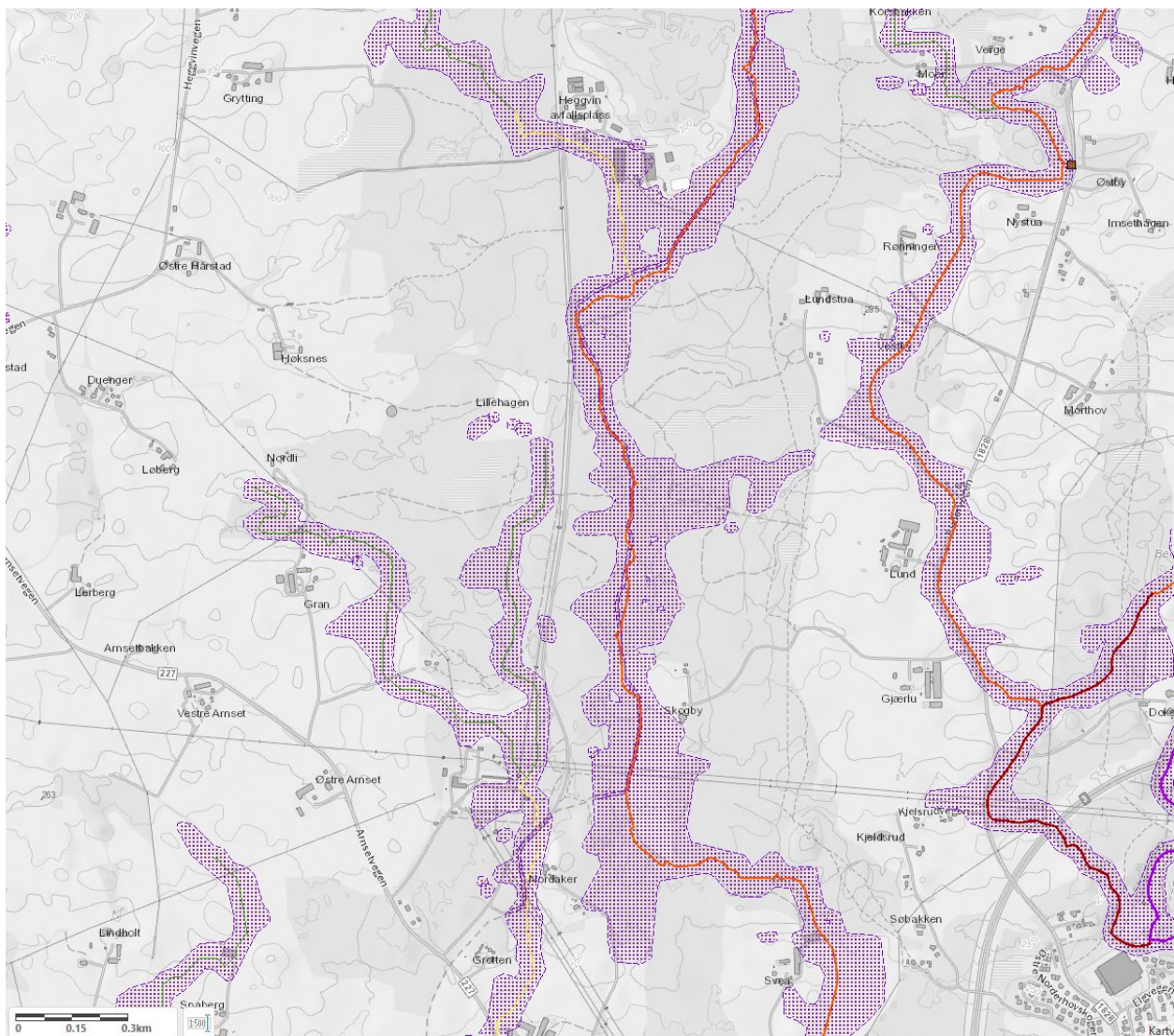
Iht. TEK 17 §7-1 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Prosjektområdet ligger over marin grense. Det er ikke fare for områdeskred.

Det er en aktsomhetssone for flom i prosjektområdet, se figur 2.3. Ytterligere fare for flom forutsettes vurdert av andre i prosjektet.

Stormflo er ikke en aktuell problemstilling.

Snøskred, jordskred, steinsprang e.l. er ikke aktuelle former for naturfare på bakgrunn av områdets topografi.



Figur 2.3 Utsnitt fra NVE Atlas, ref. [4]

2.3 Topografi

Gjennom området går adkomstvegen til Heggvin avfalls- og sorteringsanlegg.

Områdets topografi domineres av morenerygger med lavbrekk mellom. Høydeforskjellen mellom moreneryggene og lavbrekkene er typisk 5 – 10 m i området.

Det er et generelt fall i terrenget mot syd. Ved Heggvin avfalls- og sorteringsanlegg ligger terreng på om lag kote +290, ved transformatorstasjonen i sør ligger terreng på ca. kote +255/+260.

Selve prosjektområdet består i stor del av skogsområder. Arealene mot vest, øst og syd er dominert av dyrket mark. Mot nord er det avfallsdeponi, alundeponi og skog. Fra befaring, utførte grunnundersøkelser og tidligere erfaring fra området er det bløtt i lavbrekkene.

3 Grunnforhold

3.1 Erfaringer fra prosjekter i nærheten / tilsvarende grunnforhold

Tidligere erfaring med graving i nærheten tilsier at morenen er vannømfintlig. Dvs. at den mister sin fasthet ved mekanisk påvirkning og tilførsel av vann.

I tørr jomfruelig tilstand er ofte morenen fast.

3.2 Tidligere undersøkelser

Det er tidligere utført geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser nord for området, disse er presentert i egne rapporter, se oversikt på kart på figur 3.1.

- 05-91 Prosessområde Heggvin, Rapport nr. 1 Geoteknisk rapport, datert 15.12.2005
 - o 8 totalsonderinger, 3 prøveserier
- 12-255 Avvanningsbygg Heggvin, rapport nr. 1, datert 08.11.2012
 - o 1 prøvegravingspunkt
- 15357 Deponi Heggvin (øst), Rapport nr. 1, datert 14.10.2015
 - o 5 prøvegravingspunkter
- 15385 Deponi vest, rapport nr. 1
 - o 5 prøvegravingspunkter
- 17336 Sorteringsanlegg Heggvin, Rapport nr. 1 Geoteknisk rapport. Datert 09.10.2017
 - o 13 totalsonderinger, 5 prøveserier
- 18048 Alundeponi Byggetrinn 2, Hamar kommune, Rapport nr. 1 Geoteknisk datarapport. Datert 13.06.2018
 - o 6 totalsonderinger, 3 prøveserier, 2 miljøbrønner

3.3 Grunnforhold

Fra sammendraget i 21446 Rapport nr. 1:

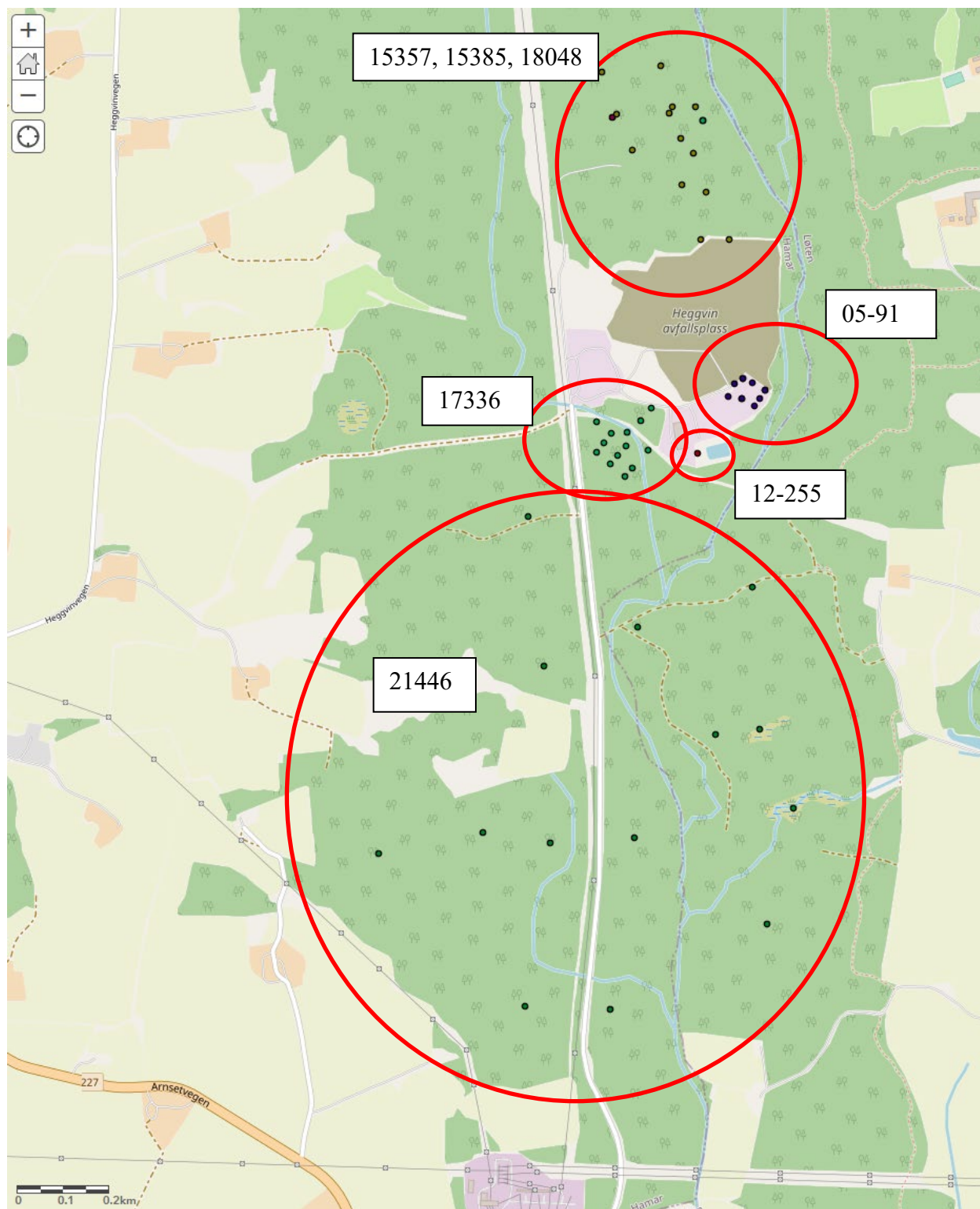
«Det er utført 14 totalsonderinger, 7 prøveserier og undersøkelse av myrddybde med myrspyd i 71 punkter.

Utførte undersøkelser indikerer at løsmassene i området består av torv over morene over forvitret alunskifer over svakt berg. Tykkelsen på torvlaget varierer fra 0,1 – 0,3 m i størstedelen av områdene til 2,5 m på det dypeste i myrene. Tolket løsmassemektighet (inkludert antatt forvitret alunskifer) varierer mellom ca. 3,5 og 11 m i borpunktene.

I punkt 11 ble det registrert forvitret alunskifer fra 1,2 til 3,0 m dybde.

Registrert myrddybde varierer mellom 0,3 og 2,5 m. For registrert område M1 er gjennomsnittlig registrert myrddybde 0,8 m, M2 1,2 m og M3 1,3 m.

Det er boret i antatt berg eller berg i 8 av 14 totalsonderinger. Dybden til berg i punktene er tolket til mellom ca. 3,5 til 11 m. Prøveseriene ble foretatt til varierende dybder, resultatene er presentert i løsmasseprofiler.»



Figur 3.1 Oversikt utførte grunnundersøkelser i området

4 Befaring

Geotekniker Kristoffer Rabstad befarte tomten 30.09.21.

På befaringen ble følgende observert:

- Området er dominert av skog og hogstfelt
- Det er stedvis dype spor etter tømmerdrift
- Søkkene og lavbrekkene er bløte, stedvis med myr
- Det er skogsbilveger og traktorveger i skogsområdene
- Området er i stor del jomfruelig. Det ble ikke observert tegn på fylling i større skala på befaringen.

Se vedlegg 1 for bilder.

5 Geotekniske vurderinger

Geotekniske vurderinger gjennomføres generelt iht. Eurokode7, ref. [5].

5.1 Miljøpåvirkning av geotekniske tiltak

Den geotekniske rådgivningen gjennomføres med mål om å finne de mest rasjonelle og beste løsningene med best mulig ressursbruk, for slik å minimere miljøpåvirkningen til de geotekniske tiltakene.

Stedlig morene kan brukes til arrondering utenfor konstruksjoner og kvalitetsarealer uten videre tiltak.

Flere av myrene i området er grøftet og tørrere enn naturlige myrer. Klimapåvirkningen ved fjerning av myrene vurderes derfor å være mindre enn ved fjerning av en jomfruelig myr. Torven fra myrene kan brukes som jordforbedring ved nydyrking andre steder.

Ved fjerning av større steiner og gode komprimeringsrutiner kan stedlige masser brukes under kvalitetsarealer utomhus og muligens under konstruksjoner.

5.2 Områdestabilitet

Områdestabiliteten vurderes iht. NVE 1/2019, ref. [6]. Tiltaket er over marin grense. Det er ikke funnet indikasjoner på kvikkleire eller andre typer sprøbruddmateriale. Områdestabiliteten vurderes å være tilfredsstillende.

5.3 Lokalstabilitet

Fra erfaring med gravearbeider i nærheten er morenen fast i tørr og jomfruelig tilstand. Ved mekanisk påvirkning som f.eks. gravearbeider og tilførsel av vann kan den bli flytende. Løsmassene må altså påregnes å være vannømfintlige.

Utgraving i søkk må forventes å være utfordrende pga. vanntilsig.

Over grunnvannstanden kan det etableres graveskråninger med helning 1:1,5 i inntil 5 m høyde. Brattere helninger kan vurderes ved sikring mot nedfall og erosjon.

Utgraving under grunnvannstanden må vurderes spesielt.

5.4 Håndtering av utgravd alunskifer og alunholdige løsmasser

En av de potensielle utfordringene med området er håndtering av alunskifer, forvitret alunskifer og alunholdige løsmasser.

I senere prosjektfaser bør det gjennomføres et større antall prøvegravinger/boringer for å kartlegge dybde til ev. alunholdige løsmasser, forvitret alunskifer og alunskifer. Undersøkelsene må planlegges og følges opp av miljøgeolog/ingeniørgeolog med kompetanse på syredannende og svellefarlige bergarter. Tiltaksplan (miljø) for håndtering av alunholdige materialer må utarbeides av miljøgeolog.

5.4.1 *Erfaring fra Rv3/25*

Erfaring fra byggingen av Rv3/25 i Løten kommune viser at dette kan løses på flere måter.

1. Unngå å grave i alunholdige materialer
2. Nyttiggjøre seg det alunholdige materialet på området så fremt det går an
3. Kjøre det alunholdige materialet på deponi

En kan unngå å grave i alunholdige masser ved å kartlegge forekomstene godt og planlegge nivåer deretter.

For å kunne nyttiggjøre det alunholdige materialet på området ble det komprimert tilbake til sin opprinnelige lagringstetthet og dekket til med ren morene. Masseflyttingen og komprimeringen ble gjort slik at det ikke ble større avrenning av forurensning til vassdrag enn det var i utgangspunktet.

Det ble utarbeidet en tiltaksplan av miljøgeolog, byggherre og entreprenør i samband som la føringer vurdering av løsmasser, forvitret berg og berg løpende. NGI, Skanska, Statens Vegvesen og Løten kommune har erfaring fra Rv3/25 som prosjektet bør ta med seg videre.

5.4.2 *Erfaring fra viltkulvert Ådalsbruk*

Viltkulverten langs Rv3 ved Ådalsbruk er bygget på forvitret alunskifer. Det er ikke rapportert om problemer i ettertid.

5.4.3 *Erfaring med innkapsling av berg*

I flere prosjekter på Hedmarken har potensielt syredannende berg og berg med svellefare blitt avdekket, rensket og tildekket med syrefast betong for å hindre tilførsel av vann og oksygen til bergarten.

Det er i all hovedsak positive erfaringer med denne fremgangsmåten.

5.4.4 *Etablering av fundamenter direkte på svellefarlig berg*

Ved etablering av fundamenter direkte på svellefarlig berg må en sørge for at egenvekten konstruksjonen er stor nok til at det overførte grunntrykket pga. egenvekt overstiger det potensielle svelletrykket til berget. Denne løsningen er bl.a. brukt for kulturhuset på Hamar.

5.5 Håndtering og gjenbruk av utgravde løsmasser

Stedlige mineralske løsmasser forventes å delvis kunne gjenbrukes.

Mulighetene for interne midlertidige deponier er god for rene masser. Interndeponier for alunholdige masser må vurderes spesielt av miljøgeolog. Plassering og høyder på

interndeponiene må vurderes av entreprenør og geotekniker i samråd. Bløte morenemasser fra søkker o.l. kan være utfordrende å håndtere inntil de har fått tørket.

5.6 Masseutskiftning

I områder med torv og løst topplag må det påregnes behov for masseutskiftning for å få etablert konstruksjoner og kvalitetsareal.

Det kan etableres kvalitetsfylling av stedlig morene. Å etablere kvalitetsfylling av stedlig morene er tidkrevende, vær- og årstidsavhengig, men gjennomførbart. Gjenbruk av stedlig utgravd morene vil bedre massebalansen og redusere miljøpåvirkningen fra prosjektet. I nedbørperioder vil en utildekket fylling av morene være vanskelig fremkommelig.

Ved utlegging må morenen ha et vanninnhold nært optimalt vanninnhold. Det må utføres proctorforsøk for å finne optimalt vanninnhold og komprimeringsforsøk med påfølgende testing for å finne en rasjonell lagtykkelse.

Alternativt kan det benyttes knust fjell, sprengstein eller andre kvalitetsmasser. Fyllingsarbeid med knust fjell, sprengstein e.l. er mindre sensitivt for vær og føreforhold.

5.7 Fundamentering og setninger

De stedlige rene mineralske løsmassene (morene) har god bæreevne.

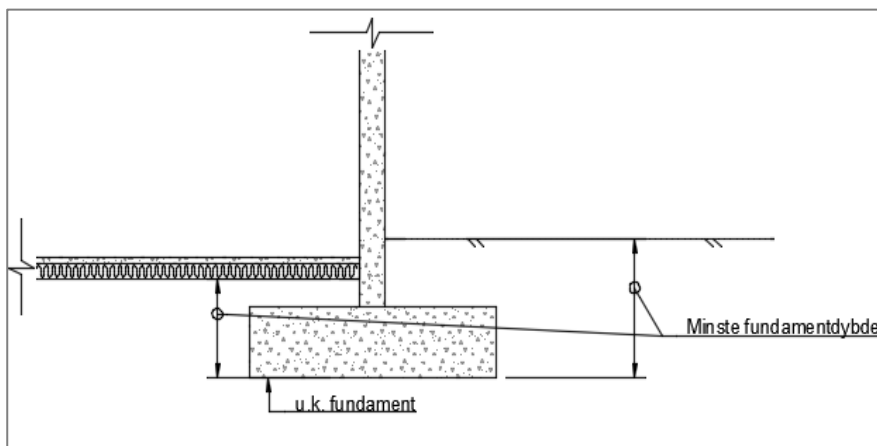
Direktefundamentering med varierende grad av masseutskiftning vurderes å være mest hensiktsmessig for området.

Det er ikke kjent hvor setningsømfintlige fremtidige bygg og installasjoner vil være. Ved fjerning av torv og løse toppmasser og etablering av kvalitetsfylling forventes det å kunne etableres områder med lite setningspotensiale.

Ved etablering av større sammenhengende setningsømfintlige bygg bør det fattes tiltak. Mulige tiltak for å hindre skadelige differansesetninger er:

- Etablere fleksible fuger i bygg
- Forbelastning av fyllinger av morene
- Masseutskiftning til fast morene med kvalitetsfylling av knust fjell
- Måleprogram for å dokumentere at fyllingene er ferdig med egensetning og undergrunnen har unnagjort setninger pga. oppfylling
- Etablere spesielt ømfintlige konstruksjoner på borede peler i berg

5.7.1 Bæreevne



Figur 5.1 - Prinsipp minste såledybde

Følgende beregningsforutsetninger er lagt til grunn:

- Fundamentdybde minimum 0,5 m
- Beregnet bæreevne tar utgangspunkt i effektiv fundamentbredde, B_0
- Grunnvannstand ved underkant fundament (forsiktig antatt)
- Minimum 0,5 m godt komprimert knust fjell under fundamentene
- Ren mineralsk morene eller forvitret alunskifer under kvalitetsfyllingen

Se tabell 5.1 for innledende vurdering av bæreevne.

Tabell 5.1 Vurdert bæreevne

Effektiv fundamentbredde, B_0 [m]	Maks. overført grunntrykk ULS [kPa]	Maks. overført horisontalspenning ULS [kPa]
1	320	20
2	360	20
3	410	20
4	460	20

Bæreevne er avhengig av mange faktorer. Bæreevnen kan økes ved bl.a.

- senke grunnvannstanden
- øke tykkelsen på kvalitetsfyllingen av knust fjell
- senke fundamentene (dvs. øke overlagringstrykket)

5.7.2 Setninger

Uten konkrete laster eller nivåer å vurdere er det vanskelig å gi vurdering av setninger.

Stedlig urørt ren mineralsk morene vurderes å ha relativt lite setningspotensiale. Ved fundamentering som angitt i kapittel 5.7.1 og full utnyttelse av bæreevnen forventes det setninger i størrelsesorden 0,1 – 1% av fundamentbredden. Lav utnyttelse av store fundamenter gir mindre setninger for samme last.

6 Vurdering av egnethet

Området vurderes å være egnet for utvikling. Forhold som reduserer egnetheten er sannsynlig forekomst av alunholdige materialer og alunskifer, samt myrer og høy grunnvannstand i lavbrekk/søkker.

For å unngå å grave ned i alunholdige masser ved etablering av større plane områder, kan heller terrenget heves.

7 Videre geoteknisk bistand

I senere prosjektfaser er det behov for supplerende grunnundersøkelser og geoteknisk rådgivning og prosjektering.

Vi bistår på oppfordring og bestilling av supplerende arbeider.

8 Referanser

- [1] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: www.norgeskart.no.
- [2] Norges Geologisk Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [3] Norges Geologiske Undersøkelse, «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: <http://www.ngu.no/no/hm/Norges-geologi/Berggrunn/>.
- [4] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <http://atlas.nve.no>. [Funnet 2021].
- [5] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler.
- [6] Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), «Veileder nr.1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» 2020.
- [7] Statens Vegvesen, «V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger,» 2014, faglig innhold 2012.

Heggvin næringsområde

21446 Notat RIG01

Vedlegg 1

1 Bilder fra befaring



Figur 1.1 Generelt inntrykk fra området



Figur 1.2 Hogstfelt vest for ankomstveg



Figur 1.3 Skog vest for ankomstveg



Figur 1.4 Utstikking av punkt vest for ankomstveg



Figur 1.5 Myr ved punkt 4



Figur 1.6 Jorde ved Lillehagen



Figur 1.7 Ved punkt 6



Figur 1.8 Hogstflate ved punkt 13



Figur 1.9 Spor etter markberedning syd i området ,øst for tilkomstveg til Heggvin avfalls- og sorteringsanlegg