

NOTAT

OPPDRAAG	Granåsen områdeplan	DOKUMENTKODE	418443-RIG-NOT-003
EMNE	Geoteknisk vurdering detaljregulering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Trondheim kommune	OPPDRAAGSLEDER	Konstantinos Kalomoiris
KONTAKTPERSON	Geir Paulsen	SAKSBEHANDLER	Konstantinos Kalomoiris
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10234011 Midt Geoteknikk

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert av Trondheim kommune som geoteknisk rådgiver i forbindelse med regulering/utvikling av Granåsen skisenter. I forbindelse med detaljreguleringen har Multiconsult fått i oppdrag fra Trondheim kommune å gjøre en geoteknisk vurdering av planen på overordnet nivå.

Foreliggende notat er tilpasset reguleringsplanen og geoteknisk detaljprosjektering forutsettes ved utbygging. Geotekniske problemstillinger for planlagt utbygging er hovedsakelig relatert til:

- Flom- og skredrisiko
- Bebyggbarhet iht. reguleringsplan

Grunnforholdene varierer mye over planområdet og er til dels krevende. Tidligere utførte grunnundersøkelser viser at mineralske løsmasser i planområdet stort sett består av morene og forvittringsmateriale, og flere grunnboringer på Granåsen-området indikerer faste sand- og grusmasser under tova. På tidligere utførte grunnundersøkelser er det imidlertid også påtruffet lag med lavere sonderingsmotstand under torva som er tolket som leire eller silt. Tilsvarende bløte og kompressible lag, blant annet kvikkleire, er videre påvist under Leirbrumyra. Det er opp mot 11 meter med torv ved Leirbrumyra og myra sørøst for Sivilforsvarsleiren.

Det er liten løsmassemekthet i de områdene som er klassifisert som morenemateriale eller forvittringsmateriale. På myrområdene er dybde til berg imidlertid vesentlig større, og noen steder er den større enn 15 meter. Bergoverflaten på Granåsen-området er «kupert» og dybde til berg kan dermed variere mye på et lite område.

Hovedutfordringen knyttet til gjennomføring av reguleringsplanen er den store torvmektheten. Torva er kompressibel byggegrunn. Setninger i størrelsesorden 20% av torvdybden er ikke uvanlige når torva blir belastet. Utbygging i myrområder vil i utgangspunktet medføre en tilleggsbelastning på torva. Videre er det naturlig at torva nedbrytes over tid. En eventuell senkning av grunnvannstanden på myra som følge av fremtidig byggeaktivitet i området kan medføre at nedbryting av torva går raskere enn i en naturlig myr hvor torva er neddykket i vann. Direktefundamentering av konstruksjoner/infrastruktur på torv frarådes grunnet stor setningsrisiko.

Multiconsult har vurdert planen bebyggbar og skred sikker iht. aktuell lover og forskrifter, forutsatt at det tas hensyn til råd gitt i foreliggende notat.

Det foreslås at en reguleringsbestemmelse knyttet til geoteknikk tas med i reguleringsforslaget.

Fundamentering av alle nye tiltak samt etablering av byggegrupp der dette er relevant må detaljprosjekteres.

I forbindelse med detaljprosjektering av tiltakene er det nødvendig med geoteknisk prosjektering. For hoppanlegget er det i tillegg nødvendig med ingeniørgeologisk prosjektering.

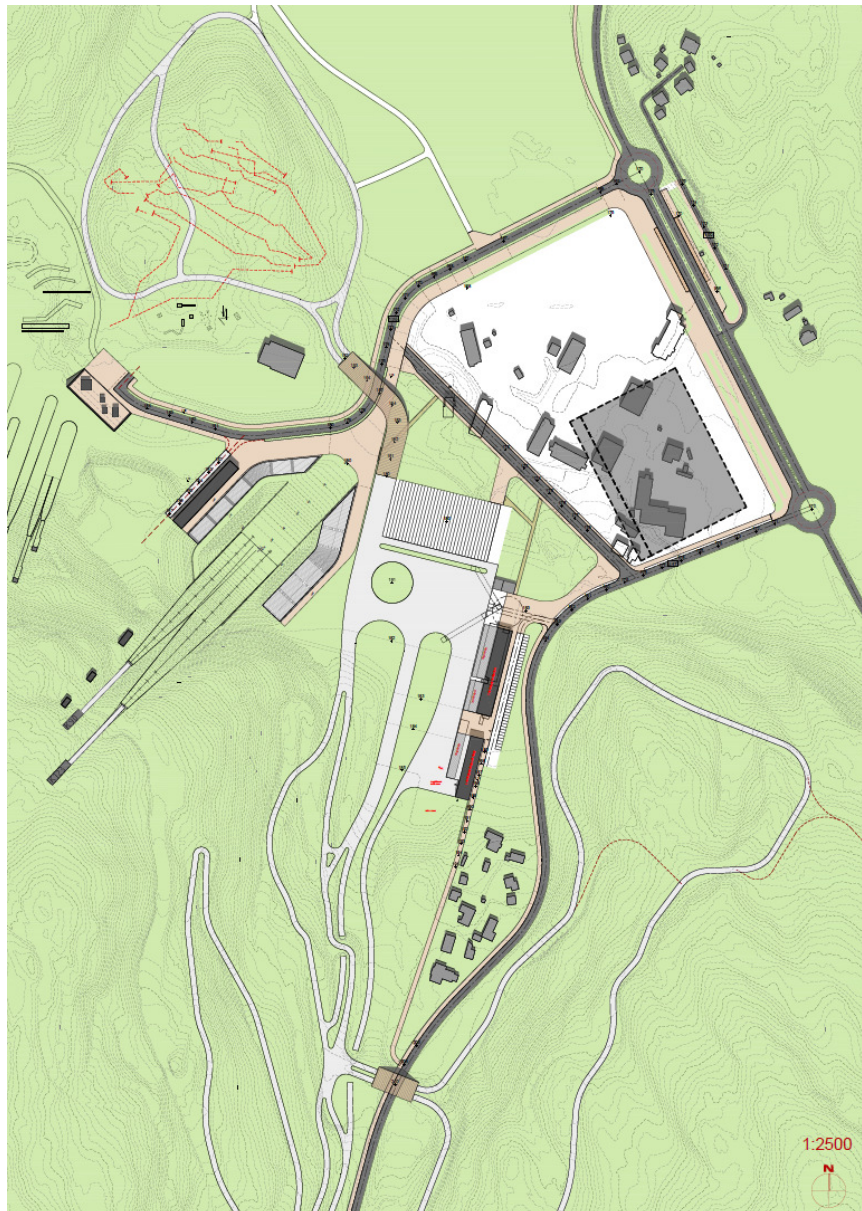
01	16.11.2017	Geoteknisk vurdering detaljregulering	Konstantinos Kalomoiris	Arne Vik	Arne Vik
00	3.11.2017	Foreløpig geoteknisk vurdering detaljregulering	Konstantinos Kalomoiris	Håvard Narjord	Arne Vik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Innledning

Multiconsult Norge AS er engasjert av Trondheim kommune som geoteknisk rådgiver i forbindelse med regulering/utvikling av Granåsen skisenter. I forbindelse med detaljreguleringen har Multiconsult fått i oppdrag fra Trondheim kommune å lage et notat med en geoteknisk vurdering av planen på overordnet nivå. Følgende geotekniske forhold må derfor avklares:

- Flom- og skredrisiko (i hht. PBL, TEK17 og NVEs veiledere)
- Bebyggbarhet iht. reguleringsplan

Det er utarbeidet en helhetsplan som er lagt til grunn for våre vurderinger, figur 1-1.



Figur 1-1 Granåsen helhetsplan datert 18.10.2017. Det hvite feltet inngår ikke i vurderingen.

2 Grunnlag

Trondheim kommune og Kummeneje har utført grunnundersøkelser i området. Tidligere relevante datarapporter listes opp i tabell 2-1:

Tabell 2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Rapportnummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn
R.182 og -2	Trondheim kommune	1970-1971	Planavdeling	Odd Husbys veg
R.284	Trondheim kommune	1973	Planavdeling	Leirbrua-Kolstad
R.565 til -5 og -9	Trondheim kommune	1981-1989	Flere	Byåsvegen vest
R.598	Trondheim kommune	1982	Anleggsseksjon	Vannledning - Leirsjøen
R.620	Trondheim kommune	1982	Veg- og trafikkseksjon	Smistadgrenda
R.798	Trondheim kommune	1990	Kommunalteknisk seksjon	Byåsen Høydebasseng
R.806, og -2	Trondheim kommune	1990-2010	Flere	Parkeringsplass Leirbrumyra
R.806-4	Trondheim kommune	2010	Intern	Granåsen stor hoppbakke
R.882	Trondheim kommune	1992	Heimdal Sag & Høvleri AS	Brandhaugen
R.1163	Trondheim kommune	2002	Intern	Kolstad – Høgåsen
R.1415	Trondheim kommune	2014	Trondheim Eiendom	Granåsen idrettsanlegg
R.1431	Trondheim kommune	2008	Intern	Smistad parkeringsplass
R.1465	Trondheim kommune	2009	Rådmannens fagstab	Granåsen idrettsanlegg
R.1479	Trondheim kommune	2010	Trondheim Eiendom	Granåsen Skiheis
R.1488_rev01	Trondheim kommune	2015	Trondheim bydrift	Parkeringsplass Leirbrumyra
R.1496	Trondheim kommune	2010	IPF	Granåsen Toppidrettsenter
R.1523	Trondheim kommune	2012	Intern	Granåsen VA-ledninger
R.1547	Trondheim kommune	2012	Intern	Granåsen – torvdybder
R.1551	Trondheim kommune	2014	Intern	Granåsen II
R.1574	Trondheim kommune	2013	Utbyggingsenheten	Granåsen rullerløype
R.1581	Trondheim kommune	2013	Intern	Granåsen. Etappe 3
R.1582	Trondheim kommune	2014	Intern	Granåsen Leirbrua
R.1615	Trondheim kommune	2014	Utbyggingsenheten	Granåsen barnehage
R.1629_rev01	Trondheim kommune	2015	Byplan	Granåsen områdeplan
R.1629-2	Trondheim kommune	2015	Byplan/Eierskapsenheten	Områdeplan Granåsen – Mulig hallowråde
R.1662	Trondheim kommune	2016	Utbyggingsenheten	Granåsen sivilforsvarsleir
10318	Kummeneje	-	-	Leirbrua
10318-2	Kummeneje	-	-	Leirbrua

Vi har ikke innsyn i Kummeneje sine rapporter, men resultater fra disse grunnundersøkelsene er vist i kommunes rapport R.1629-2.

Geoteknisk vurdering detaljregulering

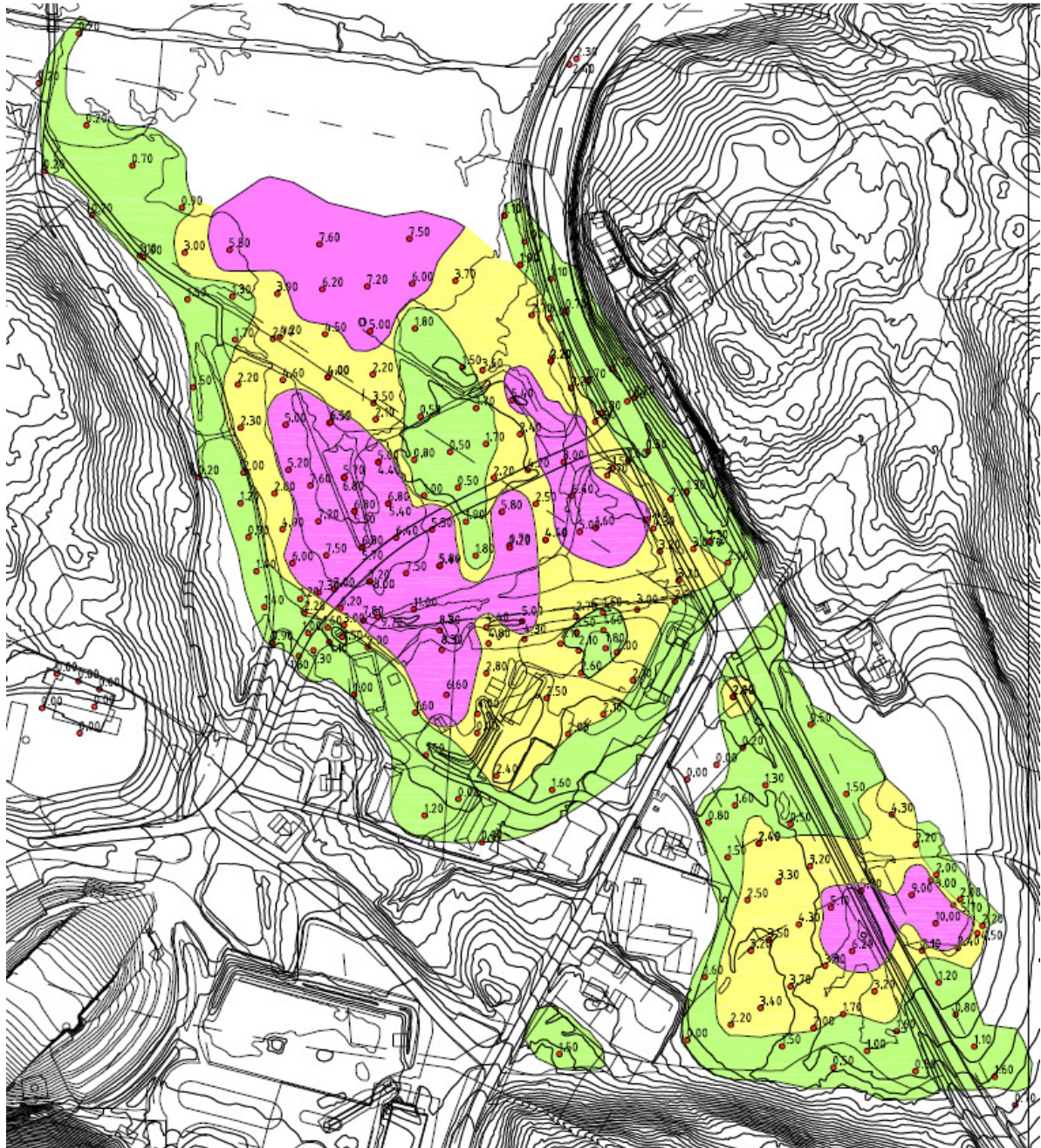
I tillegg til geotekniske grunnundersøkelsesrapporter er tegninger/dokumenter vist i tabell 2-2 benyttet som grunnlag for våre vurderinger.

Tabell 2-2: Grunnlagsdokumenter

Nr.	Tegning / Dokument	Tittel / Kommentar	Datert
1	14/60396-10	Granåsen områdeplan – grunnforhold. Notat utarbeidet av Trondheim kommune	19.5.2015
2	417465-RIG-RAP-001_rev03	Områdeplan Granåsen skisenter. Geoteknisk vurdering av utnyttelse av området. Rapport utarbeidet av Multiconsult	31.8.2015
3	-	Granåsen skisenter. Plankart utarbeidet av Trondheim kommune (planident r20110012)	31.8.2015
4	-	Granåsen skisenter, områdeplan. Reguleringsbestemmelser (planident r20110012)	1.3.2016
5	-	Områderegulering av Granåsen skisenter, sluttbehandling. Planbeskrivelse (planident r20110012)	1.3.2016
6	-	Granåsen Helhetsplan	18.10.2017
7	GH_Plan	Granåsen helhetsplan. Ledningsplan VA	17.10.2017

Geoteknisk vurdering detaljregulering

Trondheim kommune har videre utarbeidet et torvdybdekart for Leirbrumyra og myra sørøst for Sivilforsvarsleiren (saknr. S.3043, tegn.nr. 01, dato 25.5.2016), figur 2-1. Kartet er lagt til grunn i forbindelse med vår vurdering.



Figur 2-1 Granåsen - torvdybdekart. Utsnitt fra Trondheim kommunes tegning nr. 01, saknr. S.3043, datert 25.5.2016

3 Myndighetskrav

Gjennomførbarhet av reguleringsplanen må dokumenteres gjennom vurderinger som viser at planen kan gjennomføres på en måte som tilfredsstillers dagens regelverk.

Reguleringsplanen er underlagt følgende lover, forskrifter og retningslinjer:

- Plan- og bygningsloven (PBL), /1/
- Byggeteknisk forskrift (TEK17), /2/
- NVE retningslinjer 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar, /3/, med tilhørende veileder nr. 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred (kvikkleireveilederen), /4/.

Plan og bygningsloven, §28-1, stiller krav til at «grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold».

Direktoratet for byggekvalitet har laget en veiledning til TEK 17 /2/. I avsnitt §7-3 åpner veiledningen for at tilstrekkelig sikkerhet mot kvikkleireskred kan oppnås i alle faser av utbyggingen og for ferdig bygg ved å følge metoder og prosedyrer som er gitt i NVE retningslinjer nr. 2/2011 med tilhørende veileder nr. 7/2014 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*.

Planområdet ligger under marin grense, og det kan dermed forekomme løsmasser med sprøbruddegenskaper. Planlagt utbygging plasseres i tiltakskategori K2, «Tiltak som er nevnt under kategori K1 når tiltaket vil påvirke stabiliteten negativt dersom det ikke gjennomføres stabiliserende tiltak utenom selve tiltaket», for eksempel mindre driftsbygninger i landbruket og lagerbygg av begrenset verdi, mindre massedeponier, lokale VA-anlegg, private og kommunale veier osv., og K4, «Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold», for eksempel rekkehus/boligblokk.

For all ny utbygging i områder med kjente eller potensielle forekomster av løsmasser med sprøbruddegenskaper, skal faren for skred utredes/vurderes etter de krav som stilles i NVE retningslinjer nr. 2/2011 /3/, med tilhørende veileder nr. 7/2014 /4/, og TEK 17 /2/. Der planlagte byggeområder ligger innenfor aktsomhetsområder og omfatter byggverk i tiltakskategorier der en må utrede områdestabilitet, må faresoner identifiseres, avgrenses og faregradsklassifiseres i tråd med prosedyren beskrevet i NVE veileder nr. 7/2014.

4 Grunnforhold

4.1 Terrengeforhold

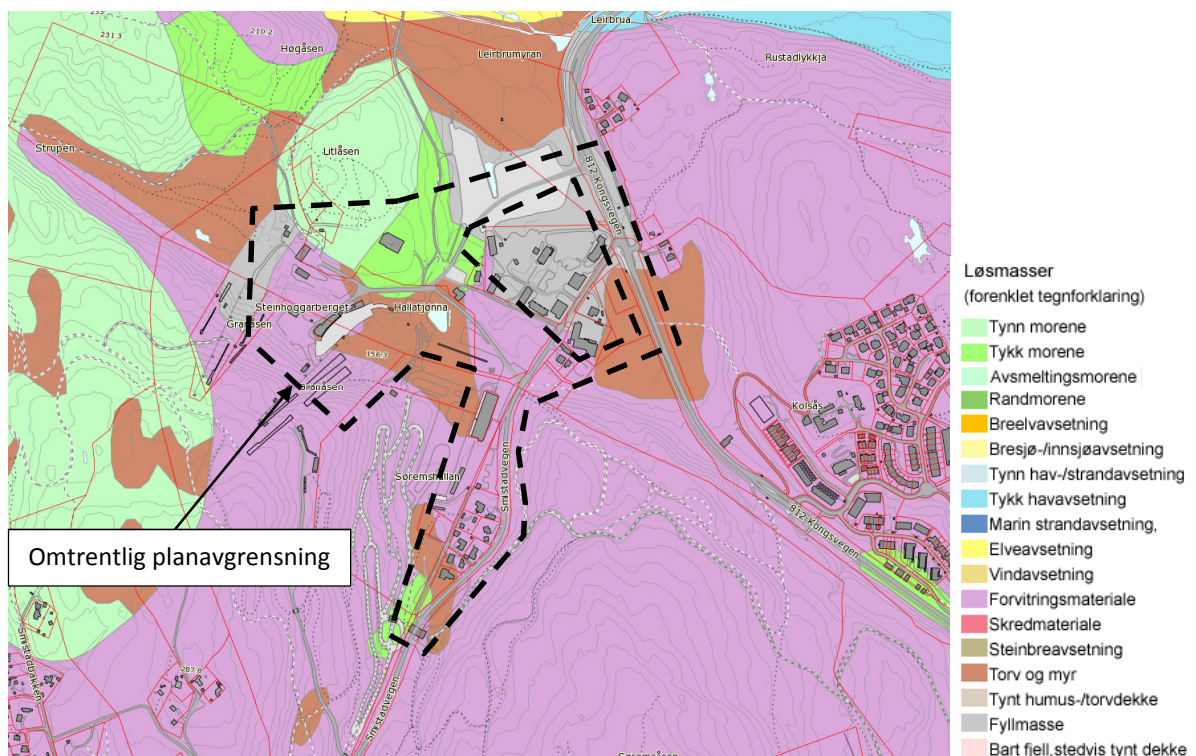
Planområdet er preget av hoppbakken i vest, høye fjellrygger i området rundt, og flate myrområder (Leirbrumyra, myra sørøst for Sivilforsvarsleiren, osv.). Det kan ikke utelukkes at Kongsvegen er bygd på torv. Terrenget ligger på ca. kote +170 til ca. kote +250.

Det er gjort terrengeingrep flere steder i planområdet, hovedsakelig i forbindelse med oppgraderingen av skianlegget til VM i 1997. På myrområdene er det fylt opp med mineralske masser over torva. Myrområdene som ikke er fylt opp består av udyrka myr.

4.2 Løsmasser

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart (Figur 4-1) viser at planområdet ligger i hovedsak i et område med morenemateriale, forvitningsmateriale, torv og myr, og fyllmasse.

Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser. Det vil si at under torva som er vist på kartet kan det forekomme mineralske løsmasser. Videre er mindre lokale forekomster av torv ikke vist på kartet da det er laget på grunnlag av kart i målestokk 1:5000, og torv kan derfor også påtreffes utenfor myrområdene.



Figur 4-1: Kvartærgeologisk kart, hentet fra ngu.no

Grunnforholdene varierer mye over planområdet og er til dels krevende med tanke på utbygging. Tidligere utførte grunnundersøkelser viser at mineralske løsmasser i planområdet stort sett består av morene og forvitningsmateriale, og flere grunnboringer på Granåsen-området indikerer faste sand- og grusmasser under tova. På tidligere utførte grunnundersøkelser er det imidlertid også påtruffet lag med lavere sonderingsmotstand under torva som er tolket som leire eller silt /11/. Tilsvarende bløte og kompressible lag, blant annet kvikkleire, er videre påvist under Leirbrumyra

/12/, /13/. Det er opp mot 11 meter med torv ved Leirbrumyra og myra sørøst for Sivilforsvarsleiren.

For nærmere beskrivelse av grunnforholdene vises det geotekniske data og sonderingsresultater i rapporter listet opp i kapittel 2.1.

4.3 Torvmektighet

Det er gjort en rekke grunnundersøkelser for å kartlegge torvdybde på Granåsen-området, og torvdybdemålinger er benyttet av Trondheim kommune for å lage et torvdybdekart for Leirbrumyra og myra sørøst for Sivilforsvarsleiren, figur 2. Det er ikke laget tilsvarende kart for myra som ligger nedenfor hoppbakken eller myra som krysser Smistadvegen sør i planområdet.

Torvdybden varierer mye over området. Enkelte steder er det registrert mer enn 10 meter i noen borpunkt. Under større deler av området som er klassifisert som fyllmasser i figur 4-1 er det tykke torvavsetninger.

4.4 Dybde til berg

Det er liten løsmassemekthet i de områdene som er klassifisert som morenemateriale eller forvittringsmateriale i figur 4-1. På myrområdene er dybde til berg imidlertid vesentlig større, og noen steder er den større enn 15 meter. Bergoverflaten på Granåsen-området er «kupert» og dybde til berg kan dermed variere mye på et lite område.

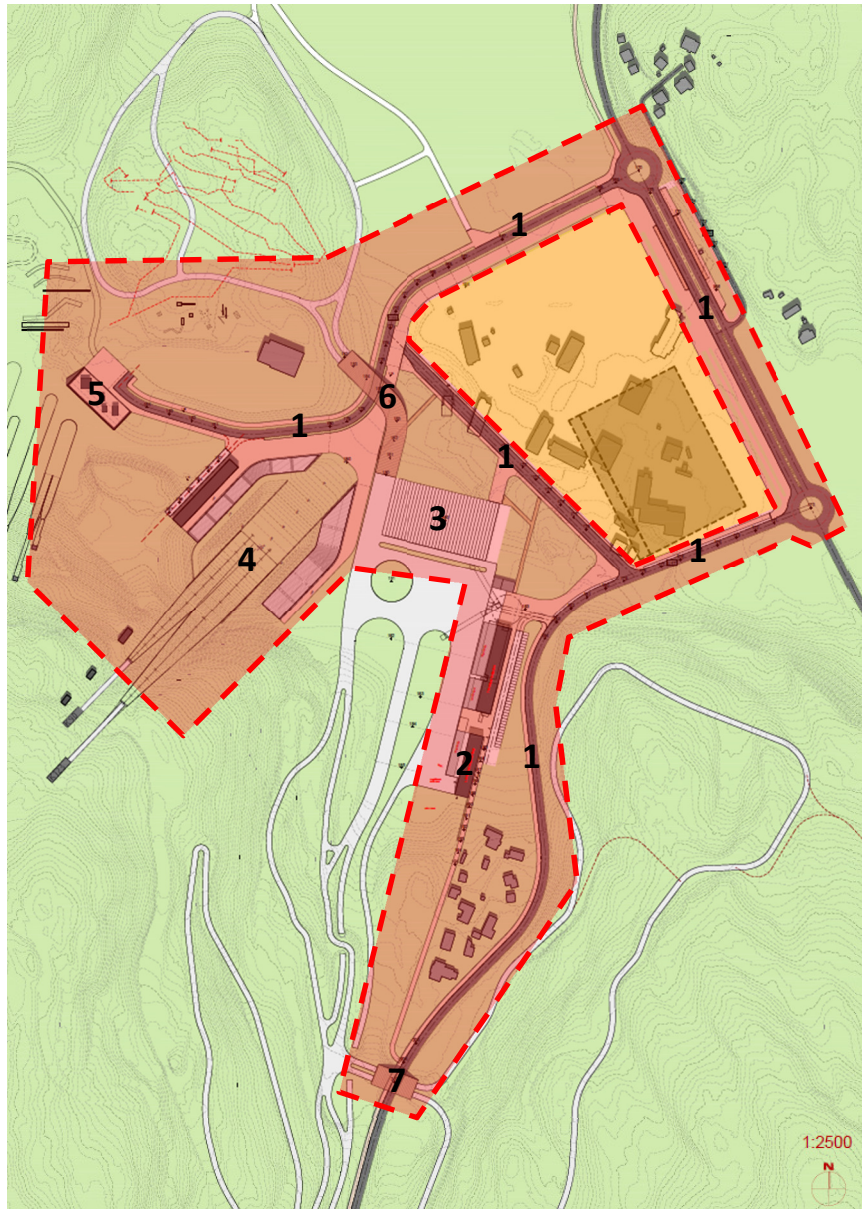
4.5 Grunnvannstand

Det er ikke gjort poretrykksmålinger eller målinger av grunnvannstanden i området, men på myrene kan det antas at grunnvannstanden står på / like under terreng. Tidligere byggeaktivitet antas ikke å ha medført noen vesentlig grunnvannssenking i området. På langrennstadion antas grunnvannstanden å ligge under fyllmasselaget. Ved hoppeskåla antas grunnvannstanden å stå på / like under terreng. I hoppeskåla er det pumpebehov i perioder med mye regn. Ved drifts/miljøbygget og langs Smistadvegen er det sannsynligvis liten dybde til berg, og det kan antas at det ligger noe vannførende lag over berget. Grunnvannstanden må kartlegges nærmere i forbindelse med utvikling av skisenteret.

5 Planlagt utbygging

Planlagt utbygging som er vist i figur 5-1 omfatter:

1. Veger
2. Langrennsarenabygg
3. Skytehall
4. Hoppanlegg
5. Drifts-/miljøbygg
6. Skibro på arenaen
7. Skibro over Smistadvegen

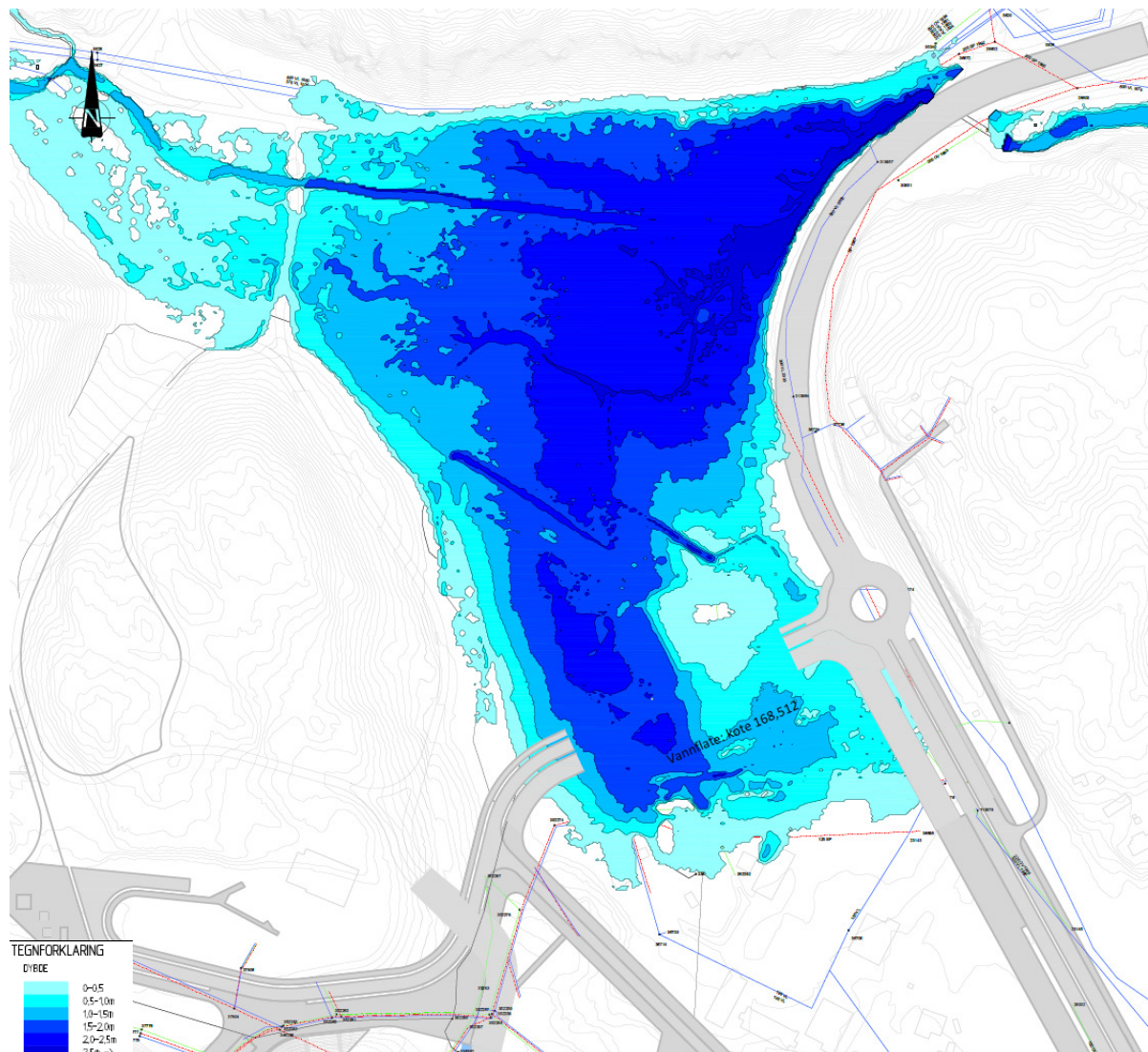


Figur 5-1 Granåsen helhetsplan datert 18.10.2017. Vurderingsområdet er omrisset med rød stiplet linje. Det gule feltet inngår ikke i vurderingen.

6 Flom- og skredrisiko

6.1 Flom som skreutløsende faktor

ÅF Engineering har gjort en flomanalyse, og flomsonekart er vist i figur 6-1. Deler av planområdet ligger utsatt for flom fra Leirelva. Forebyggende tiltak beskrives av RIVA. Flom kan være årsaken til at skred blir utløst. Her kan flom føre til lokale utglidninger forårsaket av erosjon og utvasking, men det er lite sannsynlig at flomforholdene kan utløse en større skred.



Figur 6-1 Flomsonekart for 200 års flom utarbeidet av ÅF engineering og datert 6.11.2017

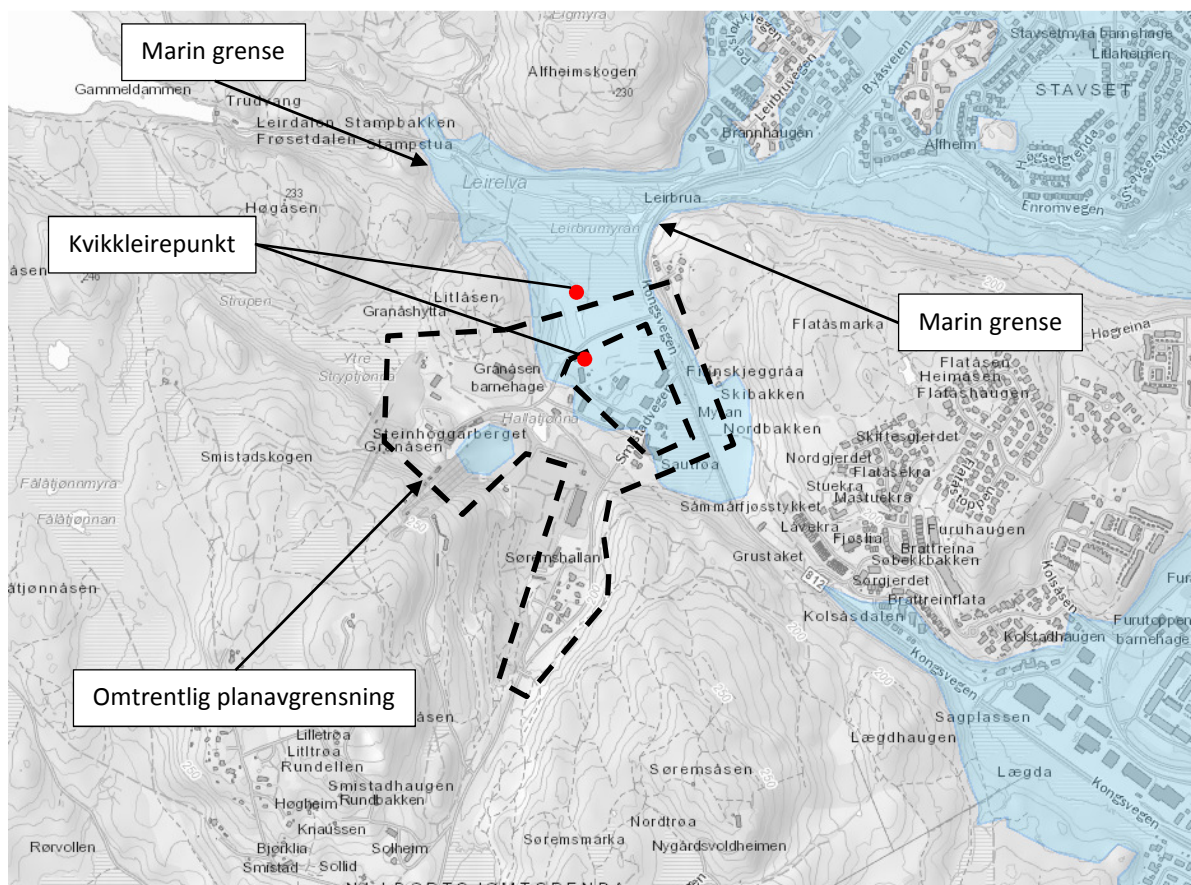
6.2 Områdestabilitet

Deler av planområdet ligger under marin grense. Kvikkleiresonekart fra NVE viser ingen kjente kvikkleiresoner i eller i nærheten av planområdet, figur 6-2. Basert på topografi og avstand vurderes planområdet å heller ikke ligge i utløpsområdet for eventuelle skred.

Tidligere utførte grunnundersøkelser har imidlertid påvist kvikkleire i to borpunkt under Leirbrumyra. Disse ligger inntil planavgrensningen og er vist i figur 6-2. Dette er lokale kvikkleireforekomster i et tynt lag over berg som har en slik beliggenhet at den ikke representerer noen skredfare for planområdet da det ikke er planlagt noe stor terrenginngrep i dette område.

Geoteknisk vurdering detaljregulering

Hvis det skal imidlertid graves ned til kvikkleirelaget må tilfredsstillende skredsjikkerhet dokumenteres iht. gjeldende regelverk i byggesaken, /3/, /4/.



Figur 6-2 Utsnitt av kvikkleirekart med inntegnet kvikkleirepunkt (kilde: <http://atlas.nve.no/>)

7 Orienterende geotekniske vurderinger

7.1 Generelt

Løsmassene varierer mye i lagdeling og beskaffenhet i planområdet. Noen steder er det tynt løsmasselag over berg, andre steder er det stor torvmektighet over mineralske masser. Noen steder består mineralske løsmasser av fast sand/grus, andre steder er det påvist tynne kvikkleirelag over berget. Bergdybden varierer også mye over planområdet. Der det er liten dybde til berg er det bratt terreng som også kan medføre tekniske utfordringer.

Hovedutfordringen knyttet til gjennomføring av reguleringsplanen er den store torvmektigheten. Torva er kompressibel byggegrunn. Setninger i størrelsesorden 20% av torvdybden er ikke uvanlige når torva blir belastet. Utbygging i myrområder vil i utgangspunktet medføre en tilleggsbelastning på torva. Videre er det naturlig at torva nedbrytes over tid. En eventuell senkning av grunnvannstanden på myra som følge av fremtidig byggeaktivitet i området kan medføre at nedbryting av torva går raskere enn i en naturlig myr hvor torva er neddykket i vann. Direktefundamentering av konstruksjoner/infrastruktur på torv frarådes grunnet stor setningsrisiko.

Det er valgt å vurdere planlagte tiltak hver for seg i etterfølgende kapitler.

7.2 Veger

Det er planlagt nye veger i planområdet. Hovedutfordringen knyttet til vegbyggingen er kryssing av myrområdene. Direktefundamentering av veger på torv frarådes da byggingen vil medføre stor setningsrisiko.

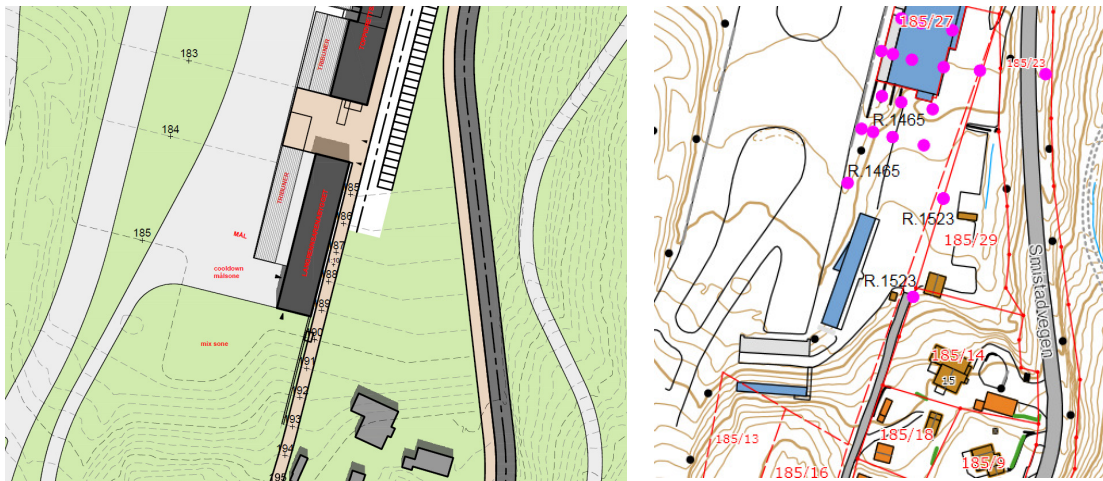
For å bygge vegene over myrområdene må det gjøres tiltak. Hensikten med tiltakene vil være å enten fjerne torva eller minimalisere belastning på torva. **Full masseutskifting av torva med steinmasser eller delvis masseutskifting av torva med kombinasjon av steinmasser og lette masser er to aktuelle tiltak.** Videre er det en forutsetning at grunnvannstanden ikke senkes i torvlaget som følge av annet byggeaktivitet i området.

Ny Smistadveg vil medføre behov for bergskjæring øst for toppidrettsenteret. Det blir nødvendig med en ingeniørgeologisk vurdering hvis bergskjæringen blir vesentlig.

Det gjøres oppmerksom at midlertidig (utgraving i anleggsfasen) og permanent (vegskjæring/fylling) terrenginngrep ved vegbyggingen sannsynligvis også vil omfatte områder som ligger utenfor vegen, uansett valgt fundamenteringsløsning.

7.3 Langrennsarenabygg

Tidligere utførte grunnundersøkelser i forbindelse med utbygging av toppidrettscenteret /5/ viste at det er opp mot 5 meter med torv under fyllmassene. Det kan ikke utelukkes at det er tilsvarende grunnforhold under planlagt langrennsarenabygg. **Fundamentene må i så fall føres ned til fast grunn under torva, og torva under bygget masseutskiftes.**

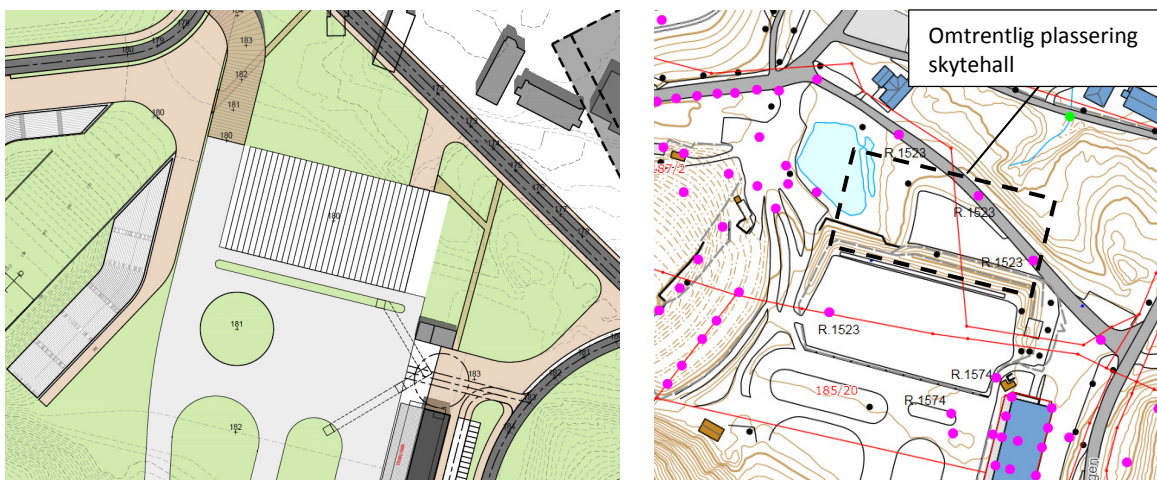


Figur 7-1 Utsnitt av helhetsplan og kart med tidligere utførte grunnundersøkelser (kilde: www.trondheim.kommune.no)

7.4 Skytehall

I følge NGUS løsmassekart, figur 4.1, er det delvis torv og myr og delvis forvittringsmateriale der skytehallen er planlagt. Tidligere grunnundersøkelser /6/ viser at det er faste mineralske masser over berg. Vest for skytehallen viser tidligere grunnundersøkelser /10/ at det kan være torv under fyllmassene. På stadionområdet indikerer en sondering torv under fastere fyllmasser /6/.

Skytehallen er planlagt nord for stadionområdet. I forbindelse med oppgraderingen av skianlegget til VM i 1997 ble det fylt opp med mineralske masser over torva i området. Tidligere grunnundersøkelser indikerer også dette. Dette førte til at grunnforholdene er uhomogene og at torv kan ligge under fyllmasser der skytehallen er planlagt. Dette må undersøkes i forbindelse med detaljprosjektering av hallen, og **fundamentene må i så fall føres ned til fast grunn under torva, og torva under bygget masseutskiftes.**

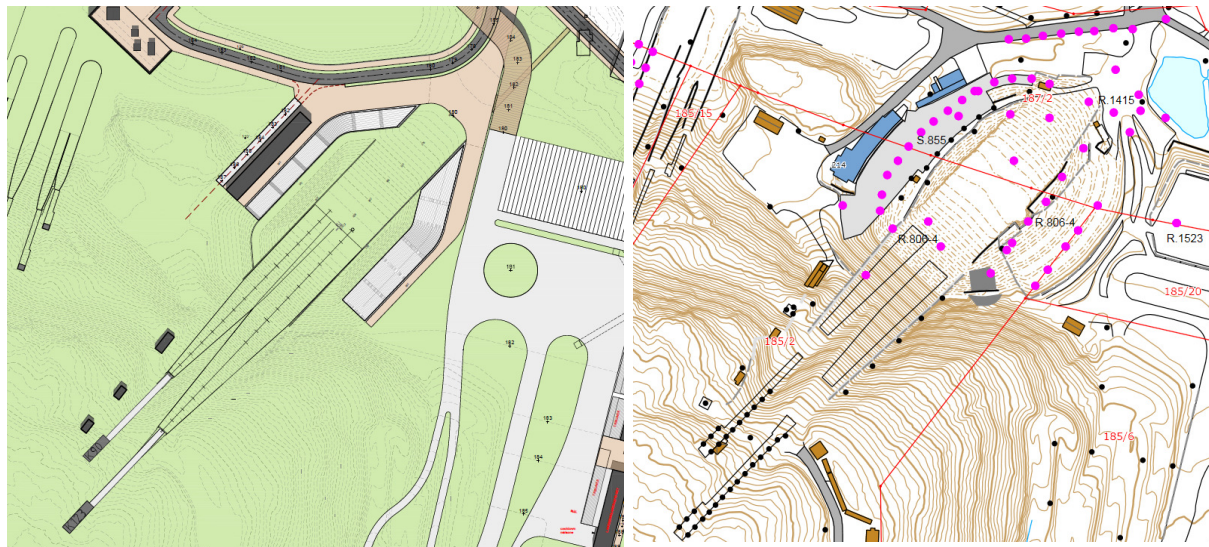


Figur 7-2 Utsnitt av helhetsplan og kart med tidligere utførte grunnundersøkelser (kilde: www.trondheim.kommune.no)

7.5 Hoppanlegg

Tilstanden til eksisterende hoppanlegg er vurdert av Multiconsult i februar 2017 /7/. Skråningen ved hoppanlegget er bratt. Eksisterende hoppkonstruksjon har fått skader. Det er registrert bevegelser nedover bakken og pågående erosjon ved unnarennet. Videre er det registrert erosjon under tribuneanlegget vest for bakken og tidligere tribuneanlegg øst for bakken. **Det er nødvendig å utføre utbedringstiltak. Det kreves både geoteknisk og ingeniørgeologisk utredning i forbindelse med dette.**

Foreløpig har vi vurdert ulike tiltak basert på antatte årsaker til erosjon / stabilitetsproblemene i hoppanlegget, blant annet erstatning/utvidelse av sikringsnettene, erstatning av vantet, erosjonssikring, refundamentering av tribunen, osv. /7/.

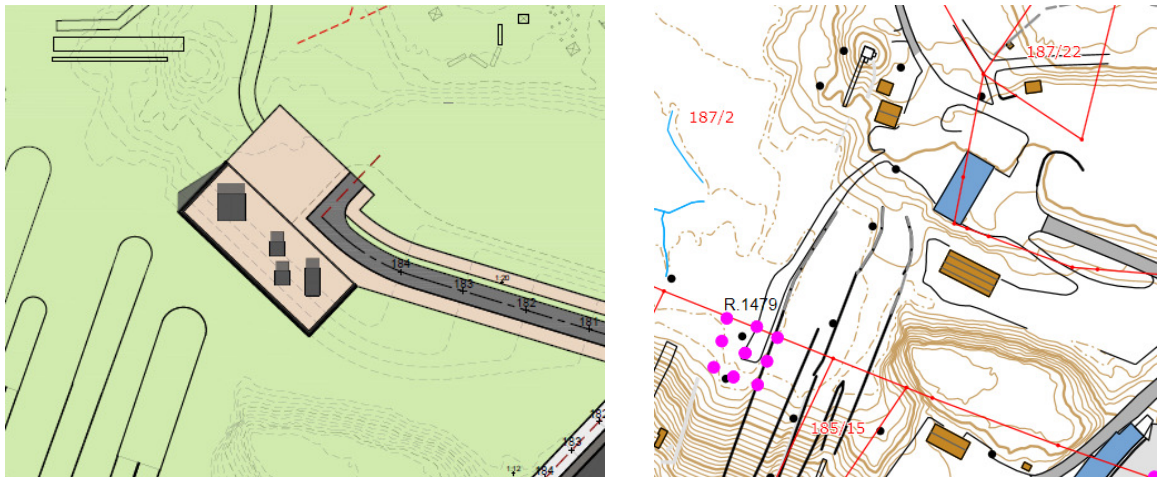


Figur 7-3 Utsnitt av helhetsplan og kart med tidligere utførte grunnundersøkelser (kilde: www.trondheim.kommune.no)

7.6 Drifts-/miljøbygg

Det er ikke gjort grunnundersøkelser der drifts-/miljøbygget er planlagt. En grunnundersøkelse utført i rekrutteringsanlegget, 100 m sørvest for planlagt drifts-/miljøbygg /8/ viser at løsmasser består av sand av varierende mektighet over berg. Basert på NGUs løsmassekart antas løsmasser å bestå av forvittringsmateriale, dvs. tynt dekke faste løsmasser over berg.

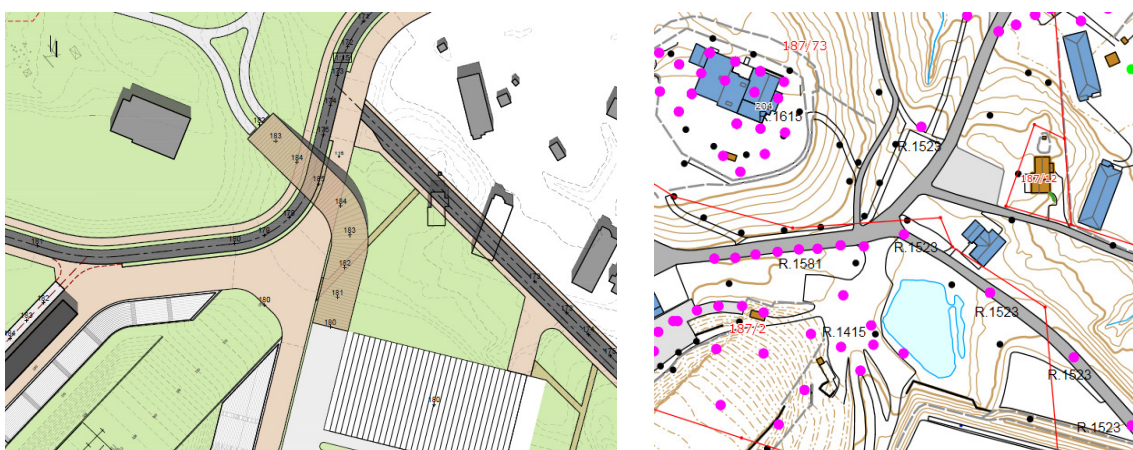
Det er gode grunnforhold der drift-/miljøbygget er planlagt, og gjennomføringen av tiltaket anses som uproblematisk.



Figur 7-4 Utsnitt av helhetsplan og kart med tidligere utførte grunnundersøkelser (kilde: www.trondheim.kommune.no)

7.7 Skibro på arenaen

Tidligere utførte grunnundersøkelser /6/, /9/ viser at løsmasser består av et tynt dekke faste løsmasser over berg i nord. Sørøver er det større løsmassemektighet og sonderingene indikerer torv mellom det som antas å være topplaget som består av tilførte faste masser og originale mineralske masser /10/. Grunnforholdene vurderes som noe uhomogen her, og det må undersøkes om det kan være torv under planlagte brufundamenter. **Brufundamentene må føres ned til fast grunn.**



Figur 7-5 Utsnitt av helhetsplan og kart med tidligere utførte grunnundersøkelser (kilde: www.trondheim.kommune.no)

7.8 Skibro over Smistadvegen

Eksisterende bro skal rives og det skal bygges ny bro. I følge NGUS løsmassekart, figur 4-1, er det delvis morenemateriale og delvis forvittringsmateriale der skibroen over Smistadvegen er planlagt. Det antas at grunnen består av et tynt dekke faste løsmasser over berg under brufundamentene. Grunnforholdene må imidlertid undersøkes nærmere i forbindelse med detaljprosjekteringen.



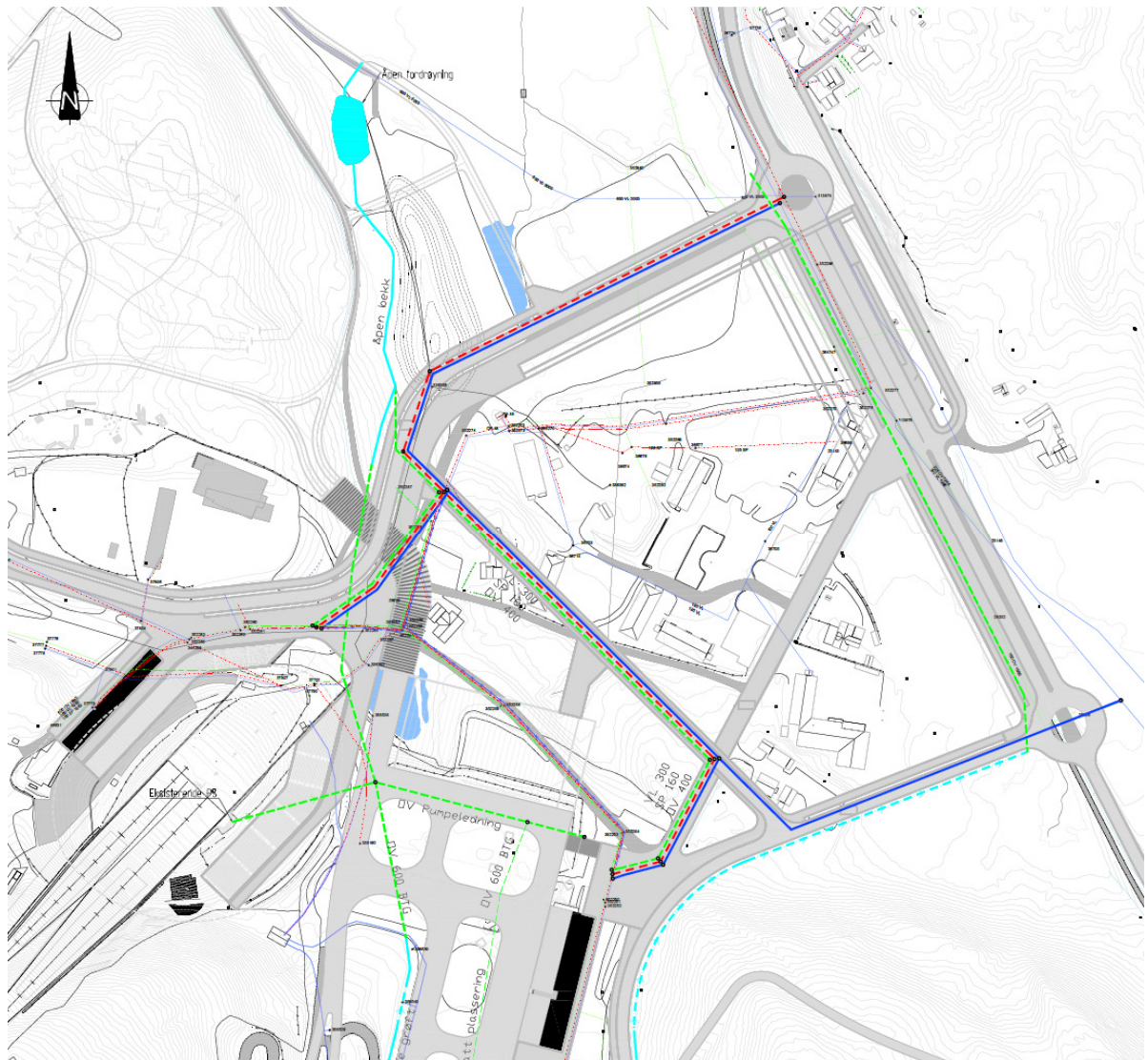
Figur 7-6 Utsnitt av helhetsplan og kart med tidligere utførte grunnundersøkelser (kilde: www.trondheim.kommune.no)

7.9 VA-ledninger og vassdrag/bekk

ÅF engineering har utarbeidet en ledningsplan som viser planlagte ledninger og vassdrag i planområdet, figur 7-7.

Etablering av åpne bekker og fordrøyningsbasseng anses som uproblematisk geoteknisk sett forutsatt at disse ikke medfører store terrenginngrep. Når det gjelder planlagte ledninger er det tekniske utfordringer knyttet til de som er plassert over Leirbrumyra og myra sørøst for Sivilforsvarsleiren på grunn av den store torvmektigheten.

Full masseutskifting av torva med mineralske masser er ikke aktuelt der torvdybden overstiger 5 m. I disse områdene må det tas høyde for at det vil oppstå setninger når ledningstype blir valgt. Samtidig må ledningene i disse områdene legges med større helning enn vanlig for å unngå at setningene medfører at disse ligger med motfall. Videre må det gjøres tiltak for at nytt VA-system ikke senker grunnvannet mer enn det kan aksepteres i myrområdene.



Figur 7-7 Utsnitt av ledningsplan VA utarbeidet av ÅF engineering og datert 17.10.2017

8 Forslag til reguleringsbestemmelse

Det foreslås at en reguleringsbestemmelse knyttet til geoteknikk tas med i reguleringsforslaget:

«Rapport fra grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering for utbyggingen skal være ferdig før igangsettingstillatelse kan gis. Av rapporten skal det framgå om det er behov for geoteknisk oppfølging av spesielle arbeider i byggeperioden. For hoppanlegget skal ingeniørgeologisk prosjektering være ferdig før igangsettingstillatelse kan gis.»

9 Konklusjon / videre arbeider

Multiconsult har vurdert planen bebyggbar og skredsikker iht. aktuell lover og forskrifter, forutsatt at det tas hensyn til råd gitt i foreliggende notat.

Det foreslås at en reguleringsbestemmelse knyttet til geoteknikk tas med i reguleringsforslaget.

Fundamentering av alle nye tiltak samt etablering av byggegrop der dette er relevant må detaljprosjekteres.

I forbindelse med detaljprosjektering av tiltakene er det nødvendig med geoteknisk prosjektering. For hoppanlegget er det i tillegg nødvendig med ingeniørgeologisk prosjektering. Det kan også bli nødvendig med en ingeniørgeologisk vurdering av bergskjæringen ved Smistadvegen.

Det er videre behov for supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med detaljregulering/detaljprosjektering av planlagte tiltak. Det er foreløpig planlagt supplerende grunnundersøkelser for langrennsarenabygget og Smistadvegen. Grunnundersøkelsene utføres av Trondheim kommune.

10 Referanser

- /1/ Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven), LOV-2008-06-27-71
- /2/ Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift), FOR-2017-06-19-840
- /3/ NVEs retningslinjer 2-2011, mai 2014
- /4/ NVE veileder 7-2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred, mai 2014
- /5/ Trondheim kommune rapport nr. R.1465 *Granåsen idrettsanlegg*. Datert 19.10.2009
- /6/ Trondheim kommune rapport nr. R.1523 *Granåsen VA-ledninger*. Datert 16.2.2012
- /7/ Multiconsult notat 418443-RIG-NOT-001 *Foreløpig vurdering hoppanlegg*. Datert 10.2.2017
- /8/ Trondheim kommune rapport nr. R.1479 *Granåsen skiheis*. Datert 14.9.2010
- /9/ Trondheim kommune rapport nr. R.1581 *Granåsen. Etappe 3*. Datert 24.10.2013
- /10/ Trondheim kommune rapport nr. R.1415 *Granåsen idrettsanlegg*. Datert 1.8.2014
- /11/ Trondheim kommune rapport nr. R.1629_rev01 *Granåsen områdeplan*. Datert 17.2.2015
- /12/ Trondheim kommune rapport nr. R.806 *Parkeringsplass Leirbrumyra*. Datert 8.10.1990
- /13/ Trondheim kommune rapport nr. R.1547 *Granåsen, torvdybde. Supplerende*. Datert 19.9.2012