

Prosjekt:						
<b>Detaljregulering for Gaustad sykehusområde</b>						
Tittel:						
<h1>Fagrapport</h1> <h2>Geologi og grunnforhold</h2> <h3>Konsekvensutredning</h3>						
05	Revidert etter komplettvurdering.	02.02.22	HASK	SYAU	TORH	
04	Revidert planforslag etter offentlig ettersyn	01.12.21	SYAU	TROR	RASTBG	
03	Revidert etter komplettvurdering	27.01.21	SYAU	TROR	LYSOSL	
02	Revidert planforslag	15.12.20	SYAU	TROR	LSYOSL	
01	Oversendelse av planforslag til Oslo kommune	31.01.20	SYAU	TROR	LSYOSL	
Rev.	Beskrivelse	Rev. Dato	Utarbeidet	Kontroll	Godkjent	
Kontraktør/leverandørs logo:		Bygg nr:	Etasje nr.:	Systemgr.:	Antall sider:	
 <small>Bright ideas. Sustainable change.</small>					<b>Side 1 av 49</b>	
Prosjekt:	Utgivernr:	Fag:	Dok.type:	Løpenr:	Rev.nr.:	Status:
<b>NSG</b>	<b>8302</b>	<b>G</b>	<b>RA</b>	<b>0001</b>	<b>05</b>	<b>G</b>

## REVISJONER

### REV02

Rapporten er revidert og oppdatert med justeringer av planalternativ 1A og 1B som er utført i løpet av høsten 2020.

### REV03

Rapporten er supplert etter komplettvurdering fra plan- og bygningsetaten.

### REV04

Rapporten er revidert og oppdatert etter offentlig ettersyn med justeringer av planalternativ 1A og 1B som er utført i løpet av høsten 2021. Rapporten inneholder også revisjon av kapittel 6 etter uavhengig kontroll utført av Norconsult.

### REV05

Rapporten er justert etter kommentarer fra PBE ved komplettvurdering etter offentlig ettersyn.

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>Forord</b>	<b>1</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>2</b>
<b>2. Utredningskrav</b>	<b>4</b>
2.1 Fra planprogrammet	4
<b>3. Metode og datagrunnlag</b>	<b>5</b>
3.1 Metode	5
3.2 Datagrunnlag	5
<b>4. Gjeldene føringer og retningslinjer</b>	<b>6</b>
<b>5. Beskrivelse av planalternativer</b>	<b>7</b>
5.1 Planalternativer	7
<b>6. Dagens situasjon</b>	<b>16</b>
6.1 Topografi	16
6.2 Løsmasser	16
6.3 Berg	16
6.4 Utførte grunnundersøkelser	18
6.5 Sikkerhet mot skred	22
6.6 Områdestabilitet	22
<b>7. Tiltakets virkninger</b>	<b>31</b>
7.1 0-alternativet	31
7.2 Planalternativ 1A	31
7.3 Planalternativ 1B	34
7.4 Planalternativ 2A	35
7.5 Planalternativ 2B	38
<b>8. Konsekvenser</b>	<b>40</b>
8.1 0-alternativet	40
8.2 Planalternativ 1A	40
8.3 Planalternativ 1B	41
8.4 Planalternativ 2A	41
8.5 Planalternativ 2B	42
8.6 Samlet vurdering	42
<b>9. Avbøtende og kompensierende tiltak</b>	<b>44</b>
<b>10. Oppsummering</b>	<b>45</b>
<b>11. Referanser</b>	<b>46</b>

## FORORD

Målbildet for Oslo universitetssykehus HF slik det ble godkjent i foretaksmøtet for Helse Sør-Øst RHF 24. juni 2016, innebærer blant annet at det skal bygges et samlet og komplett regionsykehus inkludert lokalsykehusfunksjoner på Gaustad (Nye Rikshospitalet). Det er derfor utarbeidet en reguleringsplan med konsekvensutredning i saken. Konsekvensutredningen belyser virkningene for miljø og samfunn av Helse Sør-Øst RHF sin foreslåtte utbygging på Gaustad.

Rapporten om *geologi og grunnforhold* inngår i en serie fagrapporter som dokumenterer temaer som er konsekvensutredet og undersøkt i tråd med planprogrammet fastsatt av Oslo kommune. Belysningen i denne rapporten er ensidig rettet mot noen utvalgte spørsmål i planprogrammet, mens helheten er oppsummert og vurdert i en felles rapport, en samlet konsekvensutredning. Denne rapporten er utarbeidet av Rambøll Norge AS på vegne av Helse Sør-Øst RHF.

En prosjekteringsgruppe bestående av Ratio arkitekter AS, Arkitema Architects, Sweco Norge AS og Metier OEC har utviklet utbyggingsløsningen gjennom en konseptfase og et skisseprosjekt. I dette arbeidet har behovet for ett funksjonelt sykehus tilrettelagt for god pasientsikkerhet og effektiv drift, vurdert i forhold til andre virkninger for miljø og samfunn, vært sentralt for utforming av konseptet og planforslaget.

Høsten 2020 ble det engasjert ny prosjekteringsgruppe bestående av Multiconsult AS, Fabel Arkitekter, Bølgeblikk arkitekter og Erichsen & Horgen AS for gjennomføring av forprosjektet. Denne gruppen har bistått med videreutvikling av konseptet og revidert planforslag.

Planprosessen som er gjennomført med Rambøll som planrådgiver, er gjennomført i nær dialog med blant annet representanter fra Helse Sør-Øst RHF sin prosjektorganisasjon, Oslo universitetssykehus HF, Oslo kommune, Statens Vegvesen, Riksantikvaren og Byantikvaren i Oslo.

Styret i Helse Sør-Øst RHF vedtok i juni 2019 (i sak 050-2019) at videre prosess skal basere seg på planalternativ 1A. Konseptet for dette alternativet skal videreutvikles gjennom forprosjekt og detaljprosjektering. Denne rapporten vurderer konsekvensene av alle fire planalternativene angitt i planprogrammet.



## 1. INNLEDNING

Videreutviklingen av Aker (Nye Aker) og Gaustad (Nye Rikshospitalet) er et ledd i realisering av målbildet for Oslo universitetssykehus HF slik det ble vedtatt i foretaksmøtet for Helse Sør-Øst RHF 24.6.2016. Målbildet innebærer at Oslo universitetssykehus HF utvikles med et samlet og komplett regionsykehus inkludert lokalsykehusfunksjoner på Gaustad, et lokalsykehus på Aker og et spesialisert kreftsykehus på Radiumhospitalet. I tillegg skal det etableres en regional sikkerhetsavdeling (RSA) til erstatning for nåværende virksomhet på Dikemark.

Det er tre hovedårsaker til at Oslo universitetssykehus HF trenger nye sykehusbygg:

- Store deler av virksomheten foregår i bygninger som er gamle, uhensiktsmessige og i dårlig stand. Dette krever tiltak for å sikre avansert medisinsk virksomhet og for å kunne følge den medisinske og teknologiske utviklingen. En stor del av bygningsmassen gir dårlige forhold for både pasienter og ansatte.
- En sammenslåing av likartede aktiviteter er nødvendig for både å oppnå bedre kvalitet og effektivitet i pasientbehandlingen og for å gi sunn økonomisk drift.
- Det forventes en betydelig befolkningsvekst i Oslo og i regionen rundt.

I tillegg til pasientbehandling har Oslo universitetssykehus HF omfattende og viktige oppgaver knyttet til forskning, utvikling, utdanning og innovasjon. Dette er oppgaver som løses i samarbeid med nære samarbeidspartnere som Universitet i Oslo, Oslo kommune og høyskolene.

Planleggingen på Gaustad forutsetter at Rikshospitalet videreutvikles til et komplett region-sykehus inkludert nasjonale funksjoner, og med lokalsykehusfunksjoner. På Rikshospitalet ivaretas i dag i hovedsak elektive lands-, region- og en del områdefunksjoner, og noen mer akutte funksjoner. Dagens virksomhet i Gaustad sykehus, som hovedsakelig er døgnvirksomhet for psykisk helsevern for voksne, er planlagt flyttet til Aker. Universitetet i Oslo (UiO) har også stor aktivitet på området i Domus Medica og Domus Odontologica.

Konseptfasen for nye sykehus på Gaustad og Aker ble gjennomført i 2018/2019, og dokumentert i konseptfaserapporter fra november 2018<sup>[1]</sup> og revidert mai 2019<sup>[2]</sup>. Formålet med konseptfase-utredningene er å avklare innhold, rammer og utbyggingsløsning slik at det kan tas stilling til fremdrift og gjennomføring av prosjektene. Konseptfaserapporten ble vedtatt av styret ved Helse Sør-Øst RHF 20. juni 2019. Styret i Helse Sør-Øst RHF vedtok i sitt møte den 25. juni 2020 i sak 063-2020 oppstart av forprosjekt for Nye Aker og Nye Rikshospitalet med endelig behandling i møtet den 26. november 11.2020 i sak 124-2020.

En ønsket fremtidig utvikling av Gaustad sykehusområde krever ny reguleringsplan. I henhold til plan- og bygningslovens § 12-10 første ledd, jf. § 4-1 og § 4-2 med tilhørende forskrift, skal det utarbeides konsekvensutredning for reguleringsplaner som kan ha vesentlige virkninger for miljø og samfunn. Planforslaget faller inn under forskriftens § 6 b jf. Vedlegg 1, punkt 24:

*«næringsbygg, bygg for offentlig eller privat tjenesteyting og bygg til allmennyttig formål med et bruksareal på mer enn 15 000 m<sup>2</sup> skal konsekvensutredes».*

<sup>[1]</sup> Videreutvikling av Aker og Gaustad, Konseptrapport, Oslo universitetssykehus HF, 16.11.2018

<sup>[2]</sup> Videreutvikling Aker og Gaustad, Konseptrapport Barn, føde og gynekologi, Oslo universitetssykehus HF, 23.5.2019

Reguleringsplanforslaget for Nye Rikshospitalet ble oversendt plan- og bygningsetaten i Oslo i desember 2020 og lagt ut på offentlig ettersyn og høring 12. april 2021. Det er gjennom pågående forprosjekt gjort endringer i konseptet som følge av innkomne merknader ved offentlig ettersyn og prosjektutvikling. Endringene er innarbeidet i det reviderte planforslaget, som denne fagrapporten er en del av.

Reguleringsplanen er en oppfølging av vedtaket om målbildet for videreutvikling av Oslo universitetssykehus HF i Helse Sør-Øst i 2016, godkjent av helseministeren i foretaksmøte. Stortinget godkjente planene for utbygging av Aker og Gaustad i forbindelse med behandling av statsbudsjettet for 2020.

## 2. UTREDNINGSKRAV

### 2.1 Fra planprogrammet

I henhold til planprogrammet for detaljregulering for Gaustad sykehusområde skal følgende temaer knyttet til geologi og grunnforhold utredes:

**Tabell 1. Oversikt over hva som skal konsekvensutredes.**

13. GEOLOGI OG GRUNNFORHOLD	
UNDERTEMA	HVA SKAL KONSEKVENsutREDES?
Geotekniske forhold	<ul style="list-style-type: none"><li>• Egnethet for planlagt utvikling og nødvendige tiltak</li><li>• Konsekvenser av ny bebyggelse og gjennomføring for grunnforhold</li></ul>

## 3. METODE OG DATAGRUNNLAG

### 3.1 Metode

Med bakgrunn i fastsatt planprogram skal temautredningene inneholde en beskrivelse av dagens situasjon og alternative utbygginger med vurdering av virkning på grunnforhold. Områdestabilitet og sikkerhet mot skred ift. retningslinjer fra NVE er vurdert i rapporten. Vurdering av konsekvenser gjøres opp mot 0-alternativet.

Videre skal det gjøres en vurdering av behov for eventuelle avbøtende tiltak som følge av planforslaget.

### 3.2 Datagrunnlag

For å beskrive terreng og grunnforhold for konsekvensutredning av Gaustad sykehusområde er det benyttet tilgjengelig data fra digitale informasjonskart og satellittbilder av området. Det er også innhentet data fra plan og bygningsetaten og nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG) over tidligere grunnundersøkelser på og rundt området. Juli 2019 ble det utført grunnundersøkelser av SWECO i forbindelse med nytt sykehus på Gaustad [1]. I løpet av september 2021 utførte Rambøll Norge AS grunnundersøkelser og miljøundersøkelser i forbindelse med videreutvikling av Nye Rikshospitalet [12].

## 4. GJELDENE FØRINGER OG RETNINGSLINJER

TEK17 § 7-1 og § 7-3 stiller krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger og skred. Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. For skred skal følgende skredmekanismer undersøkes: skred i fast fjell (fjellskred og steinsprang), i løsmasser (jordskred, flomskred og kvikkleireskred) og i snø (løssnøskred, flaskred og sørpeskred).

Gjeldende regelverk legges til grunn for geoteknisk prosjektering:

- *NS-EN 1990-1:2002 + NA:2016* Eurokode 0 – Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- *NS-EN 1997-1: 2004/NA:2016* Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering
- *NS-EN 1998-1:2004/NA:2008* Eurokode 8 – Prosjektering for seismisk påvirkning

*NS-EN 1997-1:2004/NA:2016* stiller krav til prosjektering ut fra *geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse (CC/RC)*. Fastsettelse av *geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse* gir krav om *kontrollklasse for prosjektering*.

## 5. BESKRIVELSE AV PLANALTERNATIVER

### 5.1 Planalternativer

I henhold til Oslo kommunes fastsatte planprogram for reguleringsplanarbeidet for Gaustad sykehusområde er Helse Sør-Øst RHF pålagt å utrede fire planalternativer som følger:

Planalternativ 1A er Helse Sør-Øst RHF sitt foretrukne planalternativ. Planalternativet er utviklet gjennom konseptfasen i 2018/2019 med utgangspunkt i en bred mulighetsstudie hvor 16 ulike utbyggingsløsninger ble vurdert. Arbeidet er dokumentert i rapportene «*Videreutvikling Aker og Gaustad - Konseptfase Gaustad - Steg 1*», «*Videreutvikling av Aker og Gaustad Konseptrapport*» og «*Videreutvikling Aker og Gaustad, Konseptrapport Barn, føde og gynekologi*», og ligger grunn for styret i Helse Sør-Øst RHF sitt vedtak den 20.6.2019 med godkjenning av konseptrapport og skisseprosjekt. Etter offentlig ettersyn og videre prosjektutvikling i forprosjektfasen har forslagsstiller gjort justeringer i planalternativ 1A og 1B i samråd med Oslo kommune v/ Plan- og bygningsetaten.

#### 5.1.1 0-alternativet

I henhold til planprogrammet skal det redegjøres for følgene av ikke å realisere planen. 0-alternativet defineres som eksisterende situasjon innenfor planområdet på Gaustad, da området i hovedsak er utbygget etter gjeldende regulering.

0-alternativet er et utredningsalternativ, ikke et planalternativ. Det presiseres at 0-alternativet i konsekvensutredningen ikke tilsvarer 0-alternativet som har inngått i idéfasen og konseptfasen for videreutvikling av Oslo universitetssykehus HF.

#### 5.1.2 Planalternativ 1A

Planalternativ 1A innebærer en utvikling hovedsakelig i sør og øst i etappe 1. Videre er det utvidelsesmuligheter i nord og videre mot sør for utvikling i senere etapper i bygg R, S, DM, V og W (Figur 1 og 2).

Hovedvekten av ny bebyggelse etableres på dagens adkomsttorg, og kobles fysisk og funksjonelt sammen med eksisterende sykehus. På sykehusets østside etableres nytt behandlingsbygg og ny hovedinngang. Behandlingsbygget (M og N) vender mot Gaustad sykehus og rammer inn nytt adkomsttorg. En viktig føring for konseptet har vært å knytte Gaustad sykehus tettere sammen med Rikshospitalet slik at det skapes et helhetlig anlegg. Den nye bebyggelsen planlegges med opptil 12 etasjer på J1 og J2, med avtrappende høyder på J3 (11etasjer) og J4 (10etasjer). Helikopterlandingsplassen etableres på tak. Bygg M planlegges med 12etasjer, mens bygg N planlegges med 6 etasjer, med tilbaketrunket 2 øverste etasjer mot Gaustad sykehus.

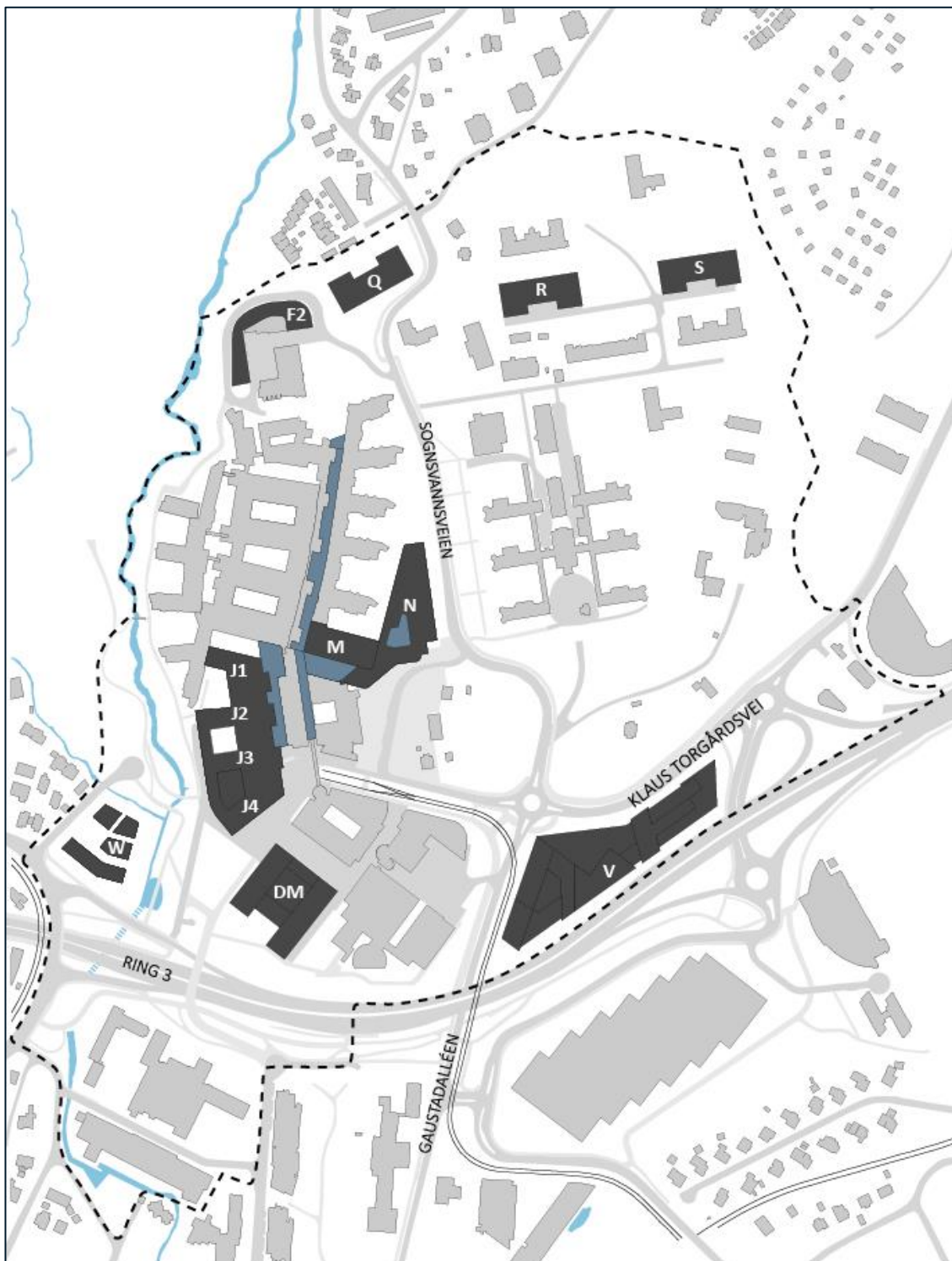
Det etableres ny enveiskjørt adkomstløsning til den nye hovedinngangen, og Sognsvannsveien flyttes nærmere Gaustad sykehus med en omlagt trasé rundt Lindekollen. Bevegelseslinjene for gående og syklende opprettholdes gjennom sykehusområdet, med blant annet forbindelse til Gaustadskogen i vest med ny gangbro over Sognsvansbekken, samt flere bevegelseslinjer gjennom Universitet i Oslo sine arealer på Domus Medica. En ny parkeringskjeller bygges under parkområdet mellom Rikshospitalet og Gaustad sykehus.

På vestsiden av Sognsvansbekken er det avsatt areal til fremtidig utvikling av virksomhet knyttet til Universitetet i Oslo eller støttefunksjoner knyttet til Oslo Universitetssykehus. Foreslått bebyggelse (bygg W) innebærer høyder tilsvarende 2 til 3 etasjer med et oppdelt volum. Dette skaper en naturlig overgang til boligbebyggelsen på vestsiden av avstikkeren fra Slemdalsveien.



**Figur 1. Volumstudie. Mørkegrønne volumer er arealer for etappe 1, lysegrønne volumer er arealer avsatt for utvikling i etappe 2. Nytt atkomststorg er markert i brun. Planalternativ 1A (himmelretning mot øst).**





Figur 2. Planalternativ 1A.

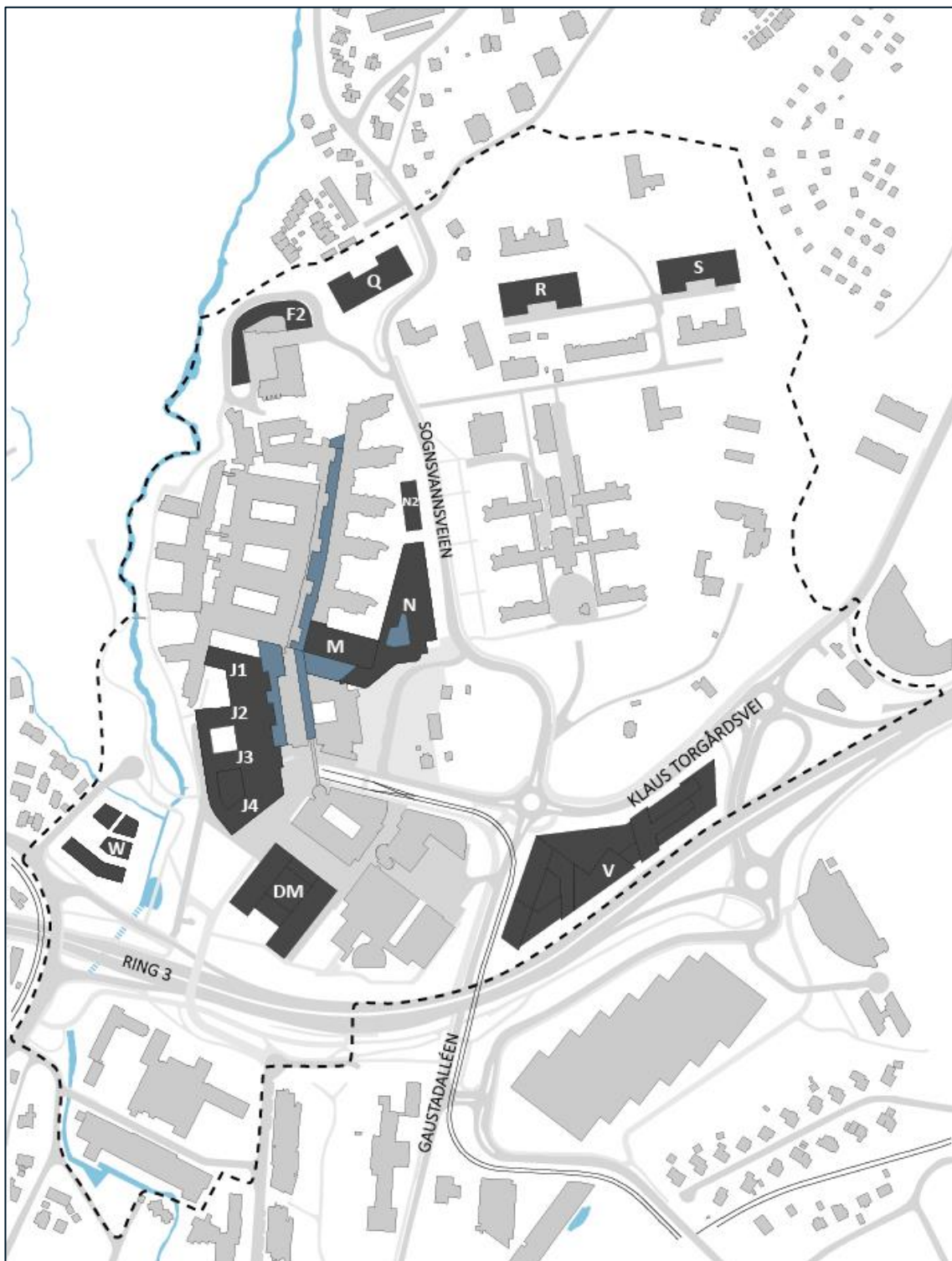


### 5.1.3 Planalternativ 1B

Planalternativ 1B er utviklet etter samme hovedprinsipp som planalternativ 1A, men med byggehøyder under 42 meter. Dette fører til at fotavtrykket er større i 1B enn i 1A, og til at mer av landskapsrommet mellom Rikshospitalet og Gaustad sykehus bebygges. Som i 1A bygges parkeringskjeller under parkområdet mellom det nye og det gamle sykehuset. Byggene R, S, DM, V og W, som er avsatt til utvikling i senere etapper, er identiske i 1A og 1B.



Figur 3. Volumstudie. Mørkegrønne volumer er arealer for etappe 1, lysegrønne volumer er arealer avsatt for utvikling i etappe 2. Nytt atkomstorg er markert i brun. Planalternativ 1B (himmelretning mot øst).

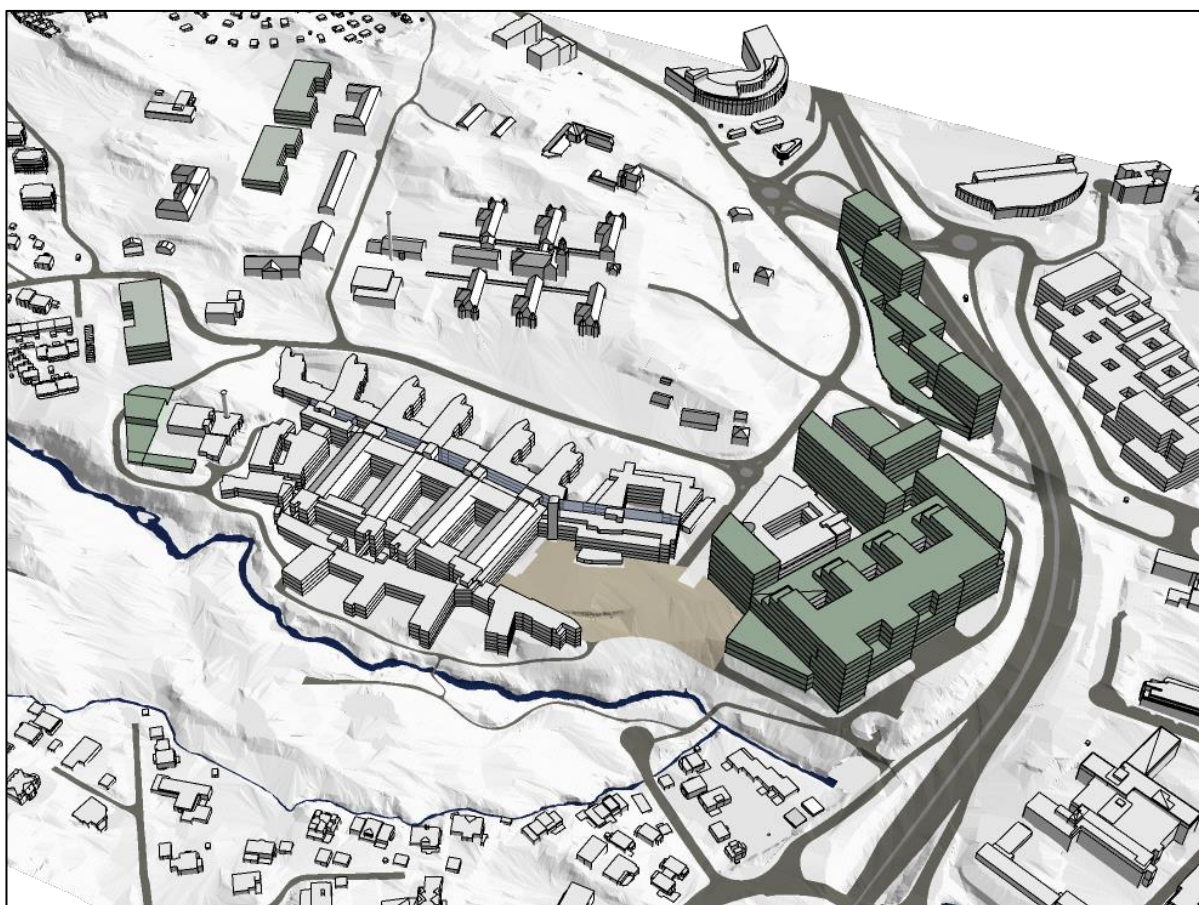


Figur 4. Planalternativ 1B.

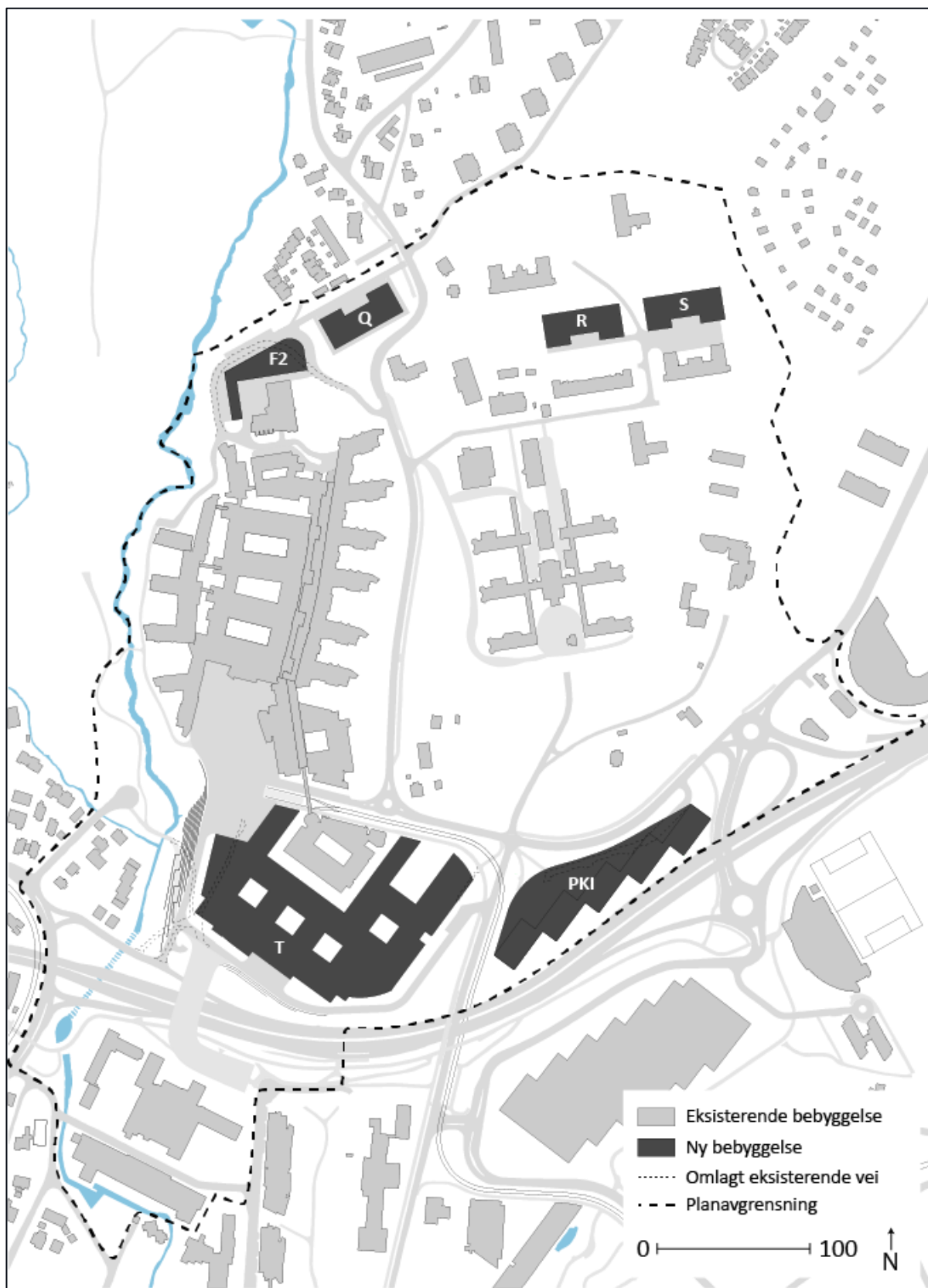


#### 5.1.4 Planalternativ 2A

Planalternativ 2A innebærer transformasjon og nybygg sør og sørøst i planområdet, langs nord-siden av Ring 3. Ny bebyggelse bygges opp til 42 meter og legges adskilt fra det eksisterende Rikshospitalet. Store deler av bygningsmassen på dagens Domus Medica og Domus Odontologica rives for å gi plass til den nye sykehusbebyggelsen. Funksjonene i bygningene som rives reetableres i nybygg på arealene til dagens p-hus. Parkering etableres i fjellhall i området sør for Gaustad sykehus. I henhold til planprogrammet skal 2A vurderes med en forbedret forbindelse over Ring 3 mellom Forskningsparken og sykehusområdet. Dette er et undersøkelsestema som gjelder uavhengig av planalternativ. Utviklingsmuligheter i senere etapper er i byggene R og S (se Figur 5 og Figur 6).



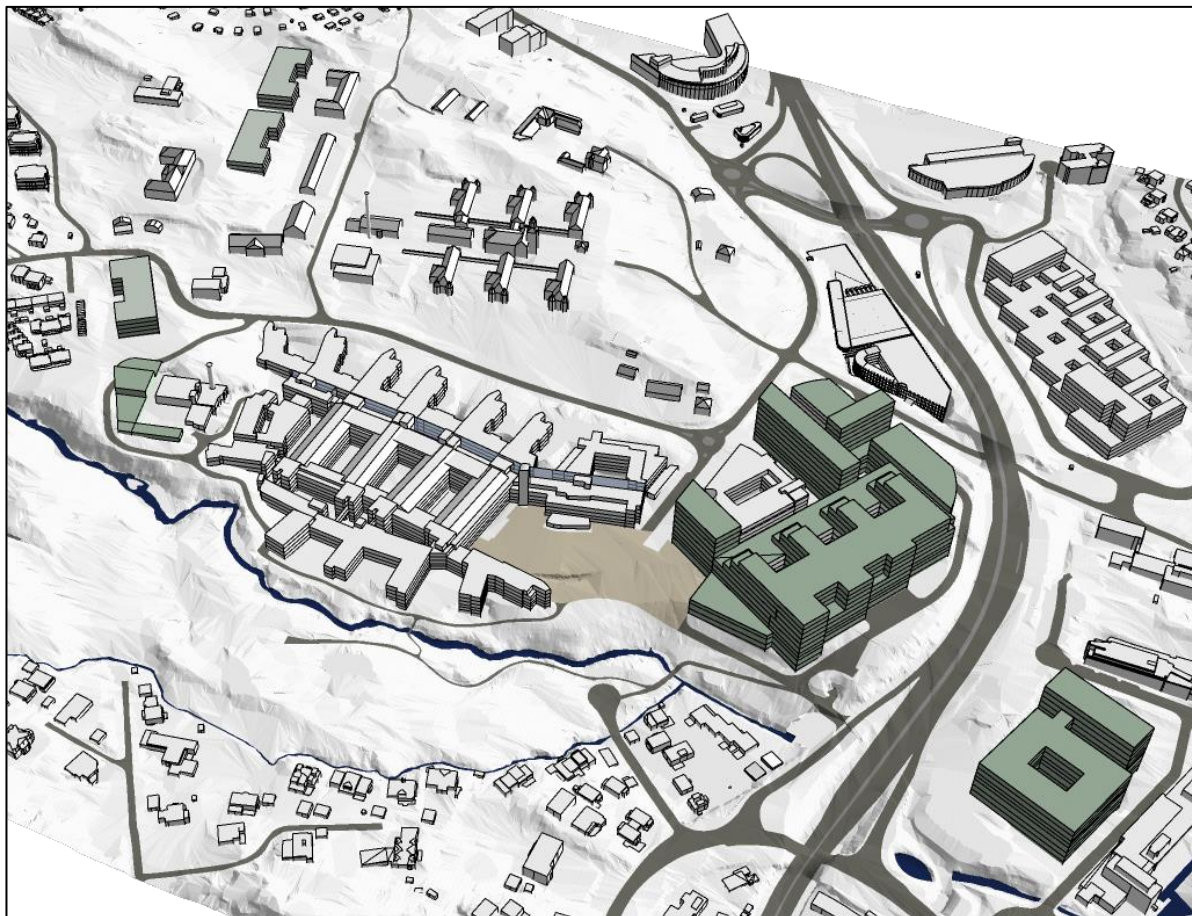
**Figur 5. Volumstudie. Mørkegrønne volumer er arealer for etappe 1, lysegrønne volumer er arealer avsatt for utvikling i etappe 2. Atkomsttorget er markert i brun. Planalternativ 2A (himmelretning mot øst).**



Figur 6. Planalternativ 2A.

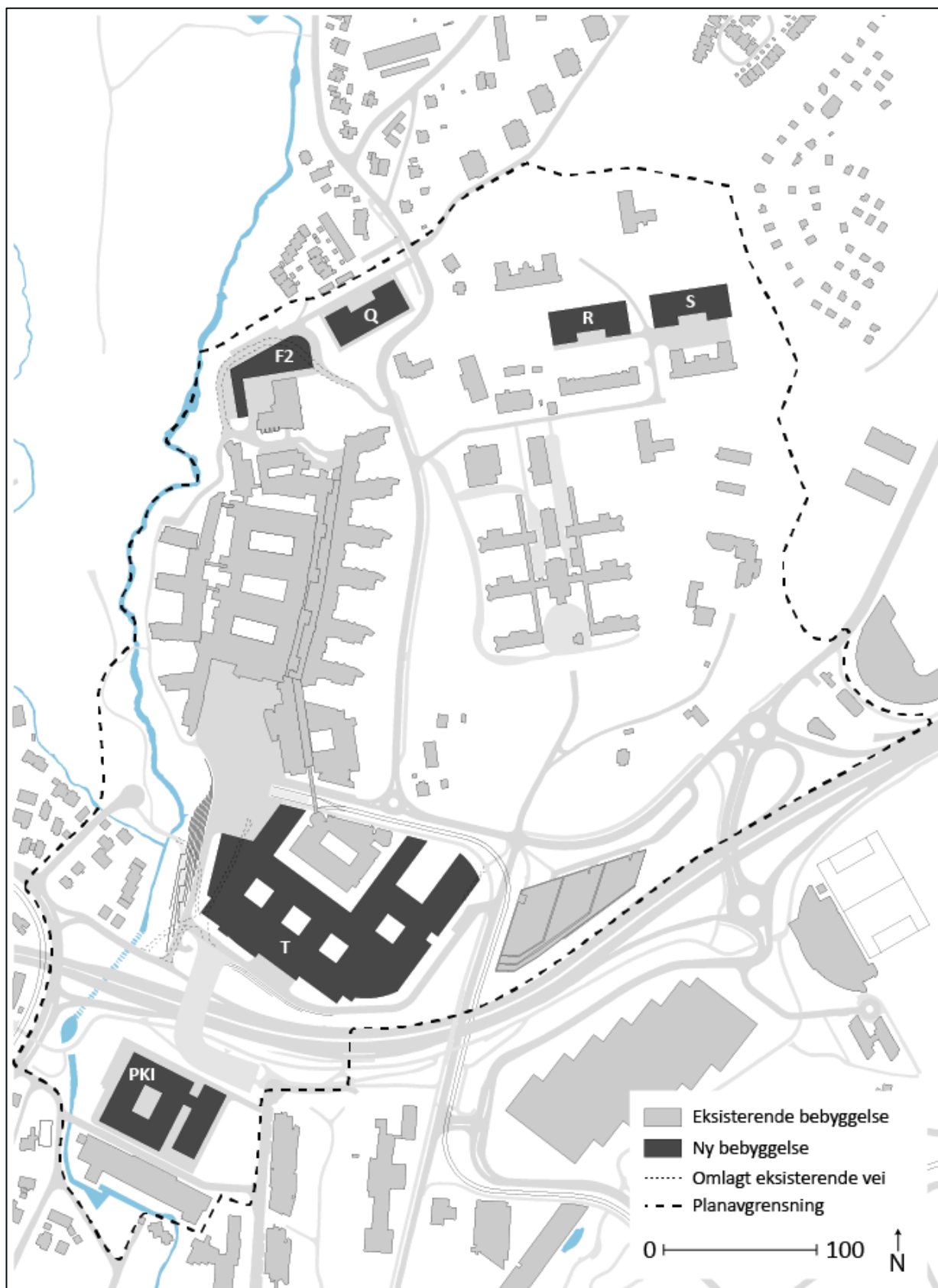
### 5.1.5 Planalternativ 2B

Planalternativ 2B er utviklet etter samme hovedprinsipp som planalternativ 2A med samme maksimumshøyde på bebyggelsen. Forskjellen mellom 2B og 2A er hvor erstatningsarealene for de bygningene som rives plasseres. I 2B plasseres disse bygningene sør for Ring 3 istedenfor på dagens p-hus. Dette medfører at dagens p-hus fortsatt er i bruk. Ny parkering etableres i fjellhall sør for Gaustad sykehus som i 2A. Også her er arealer for utvikling i senere etapper avsatt i bygg R og S (se Figur 7 og Figur 8).



Figur 7. Volumstudie. Mørkegrønne volumer er arealer for etappe 1, lysegrønne volumer er arealer avsatt for utvikling i etappe 2. Atkomsttorg er markert i brun. Planalternativ 2B (himmelretning mot øst).





Figur 8. Planalternativ 2B.

## 6. DAGENS SITUASJON

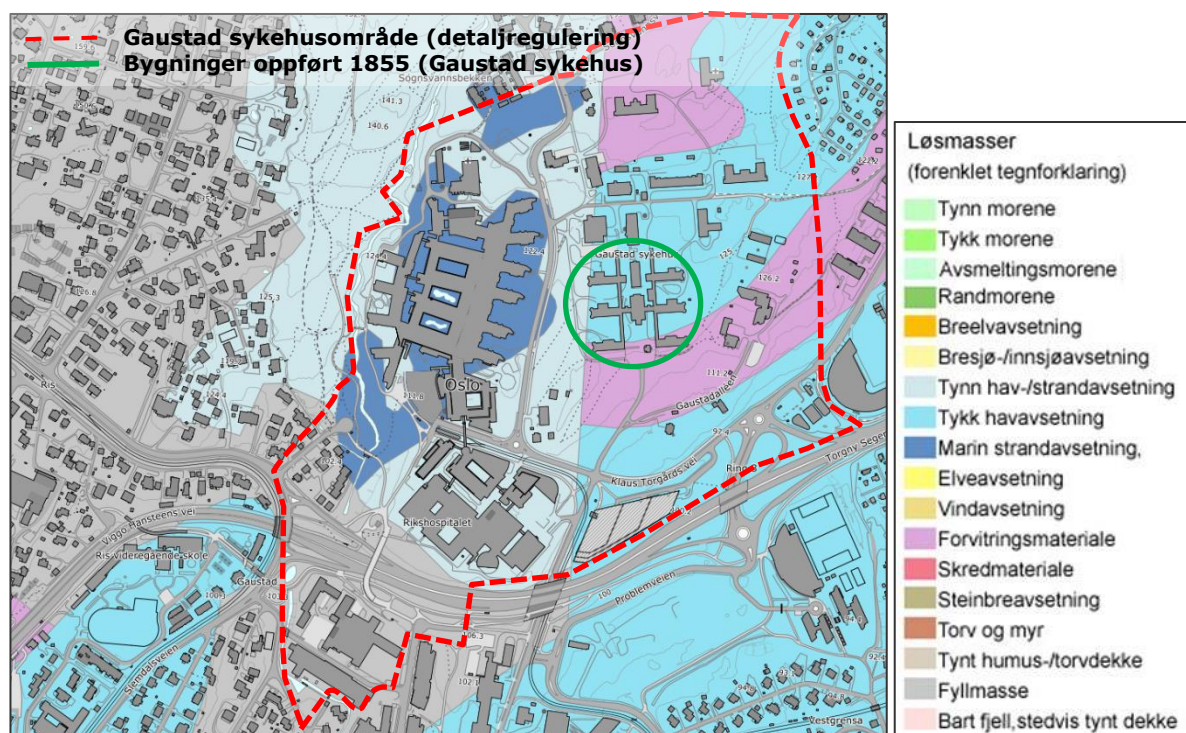
### 6.1 Topografi

Rikshospitalet ligger rett nord for Ring 3 på Gaustad i Oslo. Langs området grense i vest renner Sognsvannsbekken. Terrenget på tomten faller slakt fra nord mot sør ca. fra kote +150 til +100.

Den gamle delen av Gaustad sykehus sto ferdig i 1855 [1], markert med grønn sirkel i figur 9. Historiske kart viser at det har vært skog og jordbruk rundt Gaustad sykehus.

### 6.2 Løsmasser

Kvartærgeologisk kart fra NGU indikerer at løsmassene på vestlig side av området i hovedsak består av marin strandavsetning, fyllmasser og tynn hav-/strandavsetning. Områdets østre del består i hovedsak av tykk havavsetning og forvitningsmateriale. Lengst sør er det angitt et øvre lag av fyllmasser. Området ligger under marin grense.



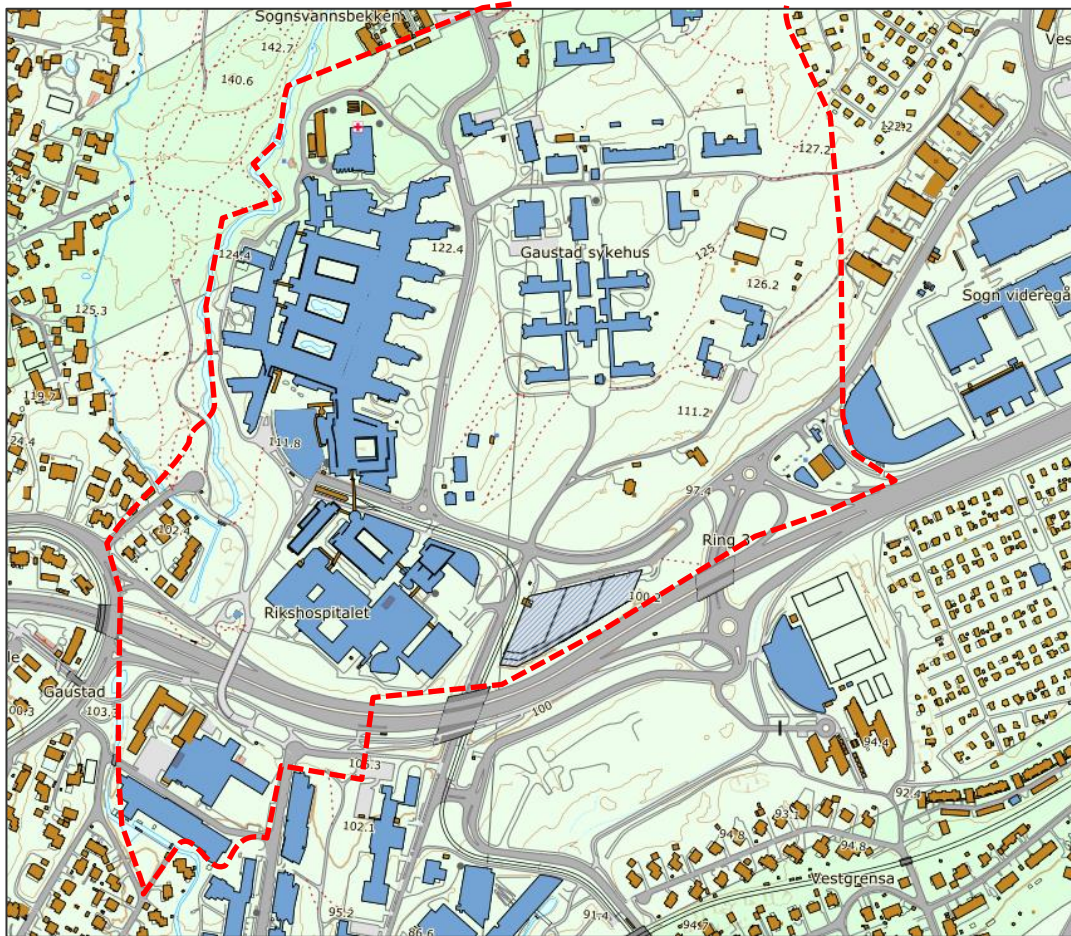
Figur 9. Kvartærgeologisk kart med inntegnet plassering av planområde (kilde: ngu.no).

På NVEs skredatlas er det ikke avmerket faresoner for kvikkleireskred innenfor planområdet.

### 6.3 Berg

Planområdet ligger i et område med vekslende kalkstein, knollekalk og skifer (sandig, siltig, leirig). Bergartene tilhører oslofeltets kambo-silurbergarter, og er kartlagt i etasje 4 og oppover. Av erfaring er det knollekalk og grå skifer i området, men fra NGUs berggrunnskart kan det ikke utelukkes fare for å påtreffes syredannende og/eller svellende bergarter. Radonfaren på området antas å være moderat til lav ifølge NGUs kart over aktsomhet for radon. Se berggrunnskart i Figur 10.





Figur 10. Berggrunnskart med inntegnet plassering av planområdet. (Kilde: [www.ngu.no](http://www.ngu.no))



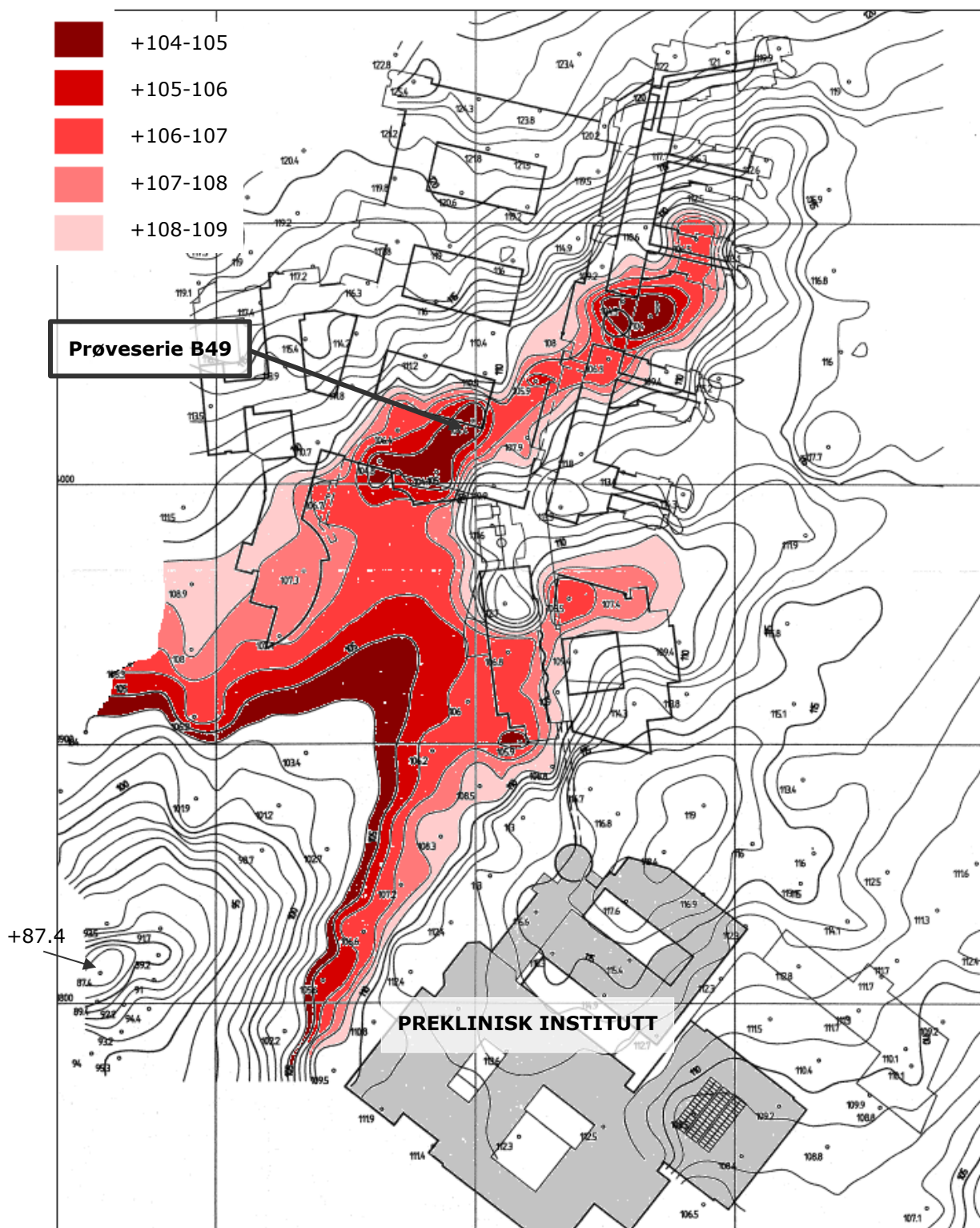


Det er utført flere dreietrykkssonderinger. Generelt er sonderingene avsluttet i ca. 0-3 meter dybde. Sonderingene under sykehusbyggene D1, D2, C2 og C3 er avsluttet i ca. 6-9 meter dybde (se Figur 12). Her antas det å ligge en renne med naturlig avsatt leire som strekker seg mot nord øst. Se Figur 13 for dypere renne inntegnet i rødt. Det er tatt opp en prøveserie i renna, B49 se Figur 13 eller vedlegg 2 for lokasjon [3]. Prøveserien viser at massene består av et tørrskorpelag på ca. 3,5 m over siltig leire til antatt berg. Den siltige leira har en sensitivitet mellom 8-10. Leira karakteriseres derfor som lite til middels sensitiv.



Figur 12. Oversiktskart Rikshospitalet. Dagens situasjon.

Dreietrykkssonderinger gir en orientering om grunnens relative fasthet, og sonderingen avsluttes når det påtreffes faste masser som ikke lar seg penetrere av sonden. Metoden gir derfor ingen sikker indikator på fjellnivå. Figur 13 viser fjellkotekart utarbeidet av Berdal Strømme, utarbeidet fra enkeltsonderinger og dreietrykkssonderinger.

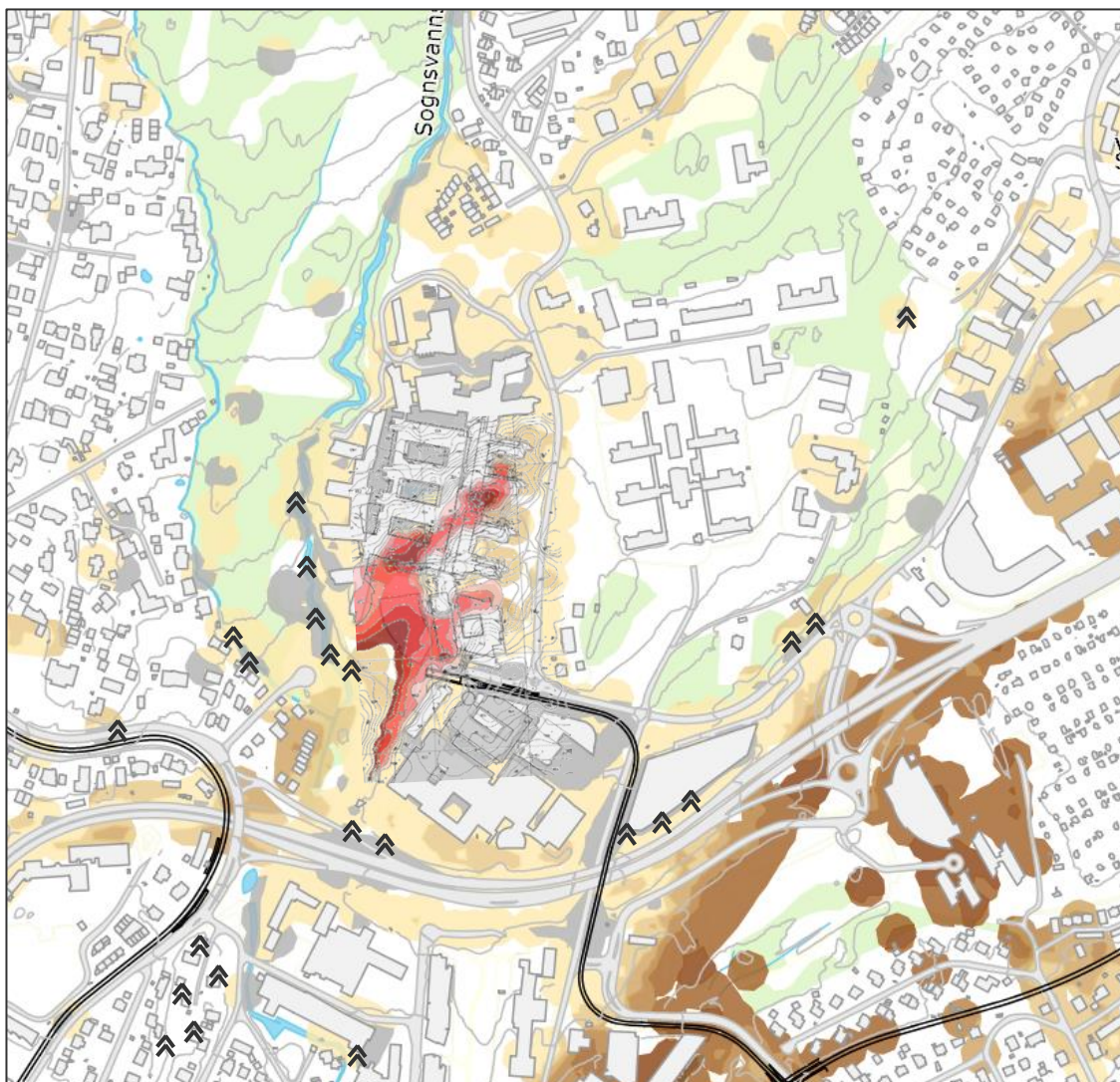


Figur 13. Bergkotekart<sup>1</sup> fra rapport Berdal Strømme [2] (modifisert).

Figur 14 viser områder med berg i dagen fra digitalt kart underoslo.no samt bergmarkeringer hvor det er registrert berg i dagen fra befaring eller fra Google street view.

<sup>1</sup> Bergkotekart basert på enkelt- og dreiesonderinger. Sonderingene gir ikke en sikker indikator på fjellnivå.





Figur 14. Markeringer fra synlig berg i dagen (grunnlagskart fra underoslo.no)

Totalsonderingene utført i området ved Slemdalsveien 87-89, der Risbekken møter Sognsvannsbekken, viser varierende dybde til berg. I området der bekkene møtes er dybden til berg mellom 6-8,6 meter. Se vedlegg 1 og 3. Sonderingene viser faste masser over et lag bestående av leire. Prøveserien fra grunnundersøkelser i punkt 3, se vedlegg 1, er plassert der bekkene møtes og antyder leire med skjærstyrke varierende fra 20-40kPa. Leiren er lite til middels sensitiv.

I datarapporten fra Berdal Strømme [3] er det vist et borprofil, 201N, tatt i forbindelse med utbygging av Slemdalsveien 89. Undersøkelsen ble utført i 1973 av Noteby. Aktuelt punkt er vist i vedlegg 2. I borprofilet er det registrert kvikkleire 6 meter under terreng som tilsvarer ca. kote 97,5. Dybden av kvikkleirelaget er registrert ned til kote ca. +89. Berg antas under kvikkleirelaget ca. på kote +89. Antatt bergkote baseres på enkeltsonderinger i området som er avsluttet i denne dybden.

Videre sørvest og *utenfor* planområdet er det gjennomført grunnundersøkelser ved Ris skole [4,5].

Ved Ris skole er det utført totalsonderinger samt tatt opp prøver. Sonderingene viser varierende dybde til berg mellom 1,5 meter og 17 meter, se vedlegg 4. I borpunkt 4 er det i sylindrerprøven fra 10-11 meter registrert kvikkleire, tilsvarende kote +90-91. Sylinderne fra 7-8 meter og fra 8-9 meter er registrert som «mistet» i rapporten. Dette kan være en indikasjon på at leiren er sensitiv/kvikk fra 7 meter dybde, tilsvarende kote +94. Vanninnhold i prøvene er målt til å være i overkant av 30 %. I borpunkt 8 ved Ris Skole er det også tatt opp 2 stk. sylindrerprøver. Prøvene er tatt fra 4-5 meter og 8-9 meter under terreng. I disse prøvene er det lite til middels sensitiv leire. Resterende poseprøver ved Ris skole viser at massene består av et grusig, siltig, sandig topplag med varierende mektighet over berg eller over leire.

Poretrykksmålinger ved Ris skolevei indikerer grunnvann ca. på kote +99,0, dvs. ca. 2 meter under terreng.

Ved sørøstlig grense av planområdet viser borprofiler fra vingeboringer i hull 301U, 307U, 331U, 312U og 315U kvikkleire fra 3-5 meters dybde, kote +91-89. Se Vedlegg 2. Kvikkleiren her har en mektighet på over 10 meter.

## 6.5 Sikkerhet mot skred

I henhold til krav gitt i TEK 17 §7-3 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres på en slik måte at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skred.

Det er utført et søk på NVEs karttjeneste på internett ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)) for å kontrollere faresoner for skred. Det er registrert et leirskred i 1950 oppstått etter kraftig nedbør på sørsiden av planområdet og Ring 3, hvor det er planlagt bygging av Livsvitenskapsbygget.

Skredet i 1950 oppsto utenfor reguleringsgrensen i sør. Figur 14 viser et tydelig skille i grunnforholdene på nord og sør for Ring 3. På sørsiden er det dypt til berg og påvist bløt leire. På nordsiden av Ring 3 stiger terrenget og løsmassedekket er betydelig tynnere, flere steder er det berg i dagen. Forholdene for skred er derfor ulike på sørsiden og nordsiden av Ring 3.

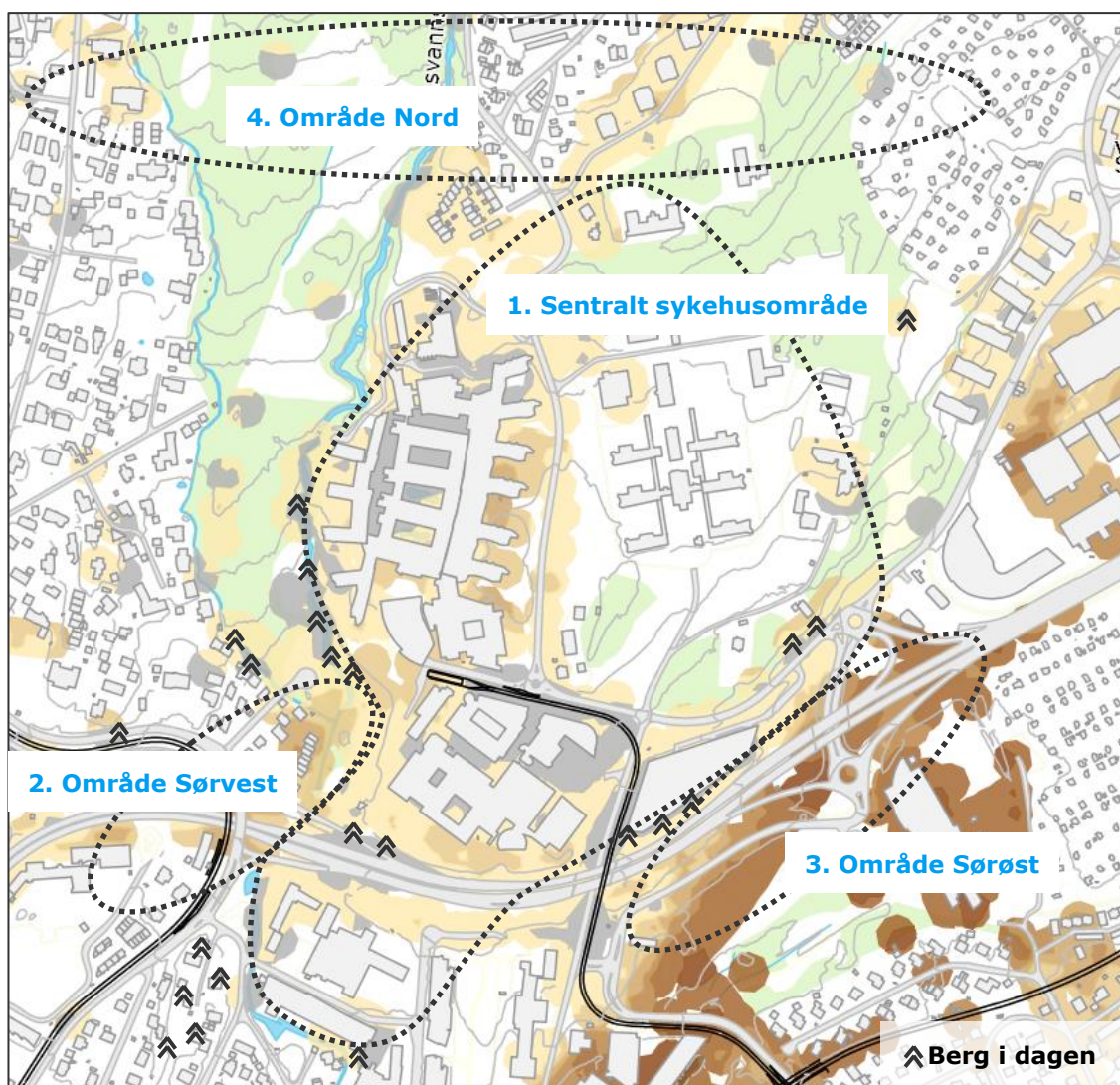
Utbyggingen av sykehuset ligger ikke innenfor skredfarlig område og planområdet ligger ikke utsatt for skredmasser fra høyereliggende områder.

I forbindelse med konsekvensutredningen er det utført en vurdering av risiko for områdeskred i henhold til NVEs veileder 1/2019 «*Sikkerhet mot kvikkleireskred*».

## 6.6 Områdestabilitet

Sprøbruddmateriale er definert som jordmaterialer med omrørt skjærfasthet lavere enn 1,27 kPa iht. ISO 17892-6:2017. Skred i slike materialer kan bli svært omfattende. I planområdeområdet er det registrert kvikkleire i de sørligste randsonene til planområdet. I etterfølgende kapittel er det gjort en vurdering av terrenget etter NVEs kvikkleireveileder 1/2019 for å evaluere faren for områdeskred.

For å evaluere faren for områdeskred er planområdet delt inn i fire lokasjoner:



Figur 15. Inndeling av planområdet for vurdering av områdeskred (grunnlagskart fra underoslo.no)

### 1. Sentralt sykehusområde

Generelt er terrenget på tomten jevnt hellende og ikke brattere enn 1:20, med unntak av et brattere terreng langs Sognsvannsbekken. Langs Sognsvannsbekken er det synlig berg i dagen.

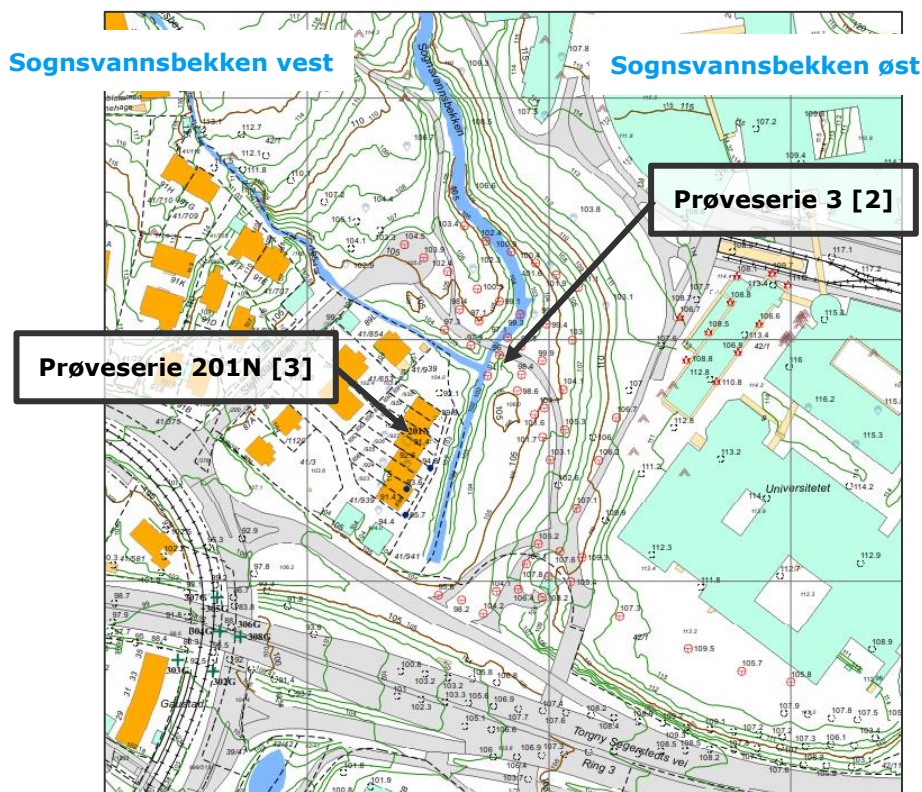
Grunnforholdene i sentralt sykehusområde er godt kartlagt over flere perioder. Det er innhentet data fra flere sonderinger og prøveserier. Fra opptatte prøveserier sentralt på tomten er det ikke funnet jordmateriale med sprøbruddegenskaper. Opptatte leirprøver viser generelt en leire som er lite til middels sensitiv.

I henhold til prosedyren for utredning av områdeskredfare i NVEs kvikkleireveileder punkt 7 er det ikke påvist materiale med mulige sprøbrudsegenskaper i mulige løseområder.



## 2. Område Sørvest

Sørvest i reguleringsgrensen i området hvor Sognsvannsbekken møter Risbekken, faller terrenget med ca. 1:3. Sognsvannsbekken markerer laveste nivå i terrenget. Terrenget stiger øst og vest for bekken. Basert på grunnundersøkelser er det sett på forholdene øst og vest for bekken. Se Figur 16 for illustrasjon.



Figur 16. Stabilitetsforhold øst og vest for Sognsvannsbekken (grunnlagskart fra pbe.digi.kart)

### *Sognsvannsbekken øst*

Total skråningshøyde er over 5 meter på østsiden av Sognsvannsbekken. Dette terrenget tilsier at det kan være fare for områdeskred ved forekomst av sprøbruddmateriale.

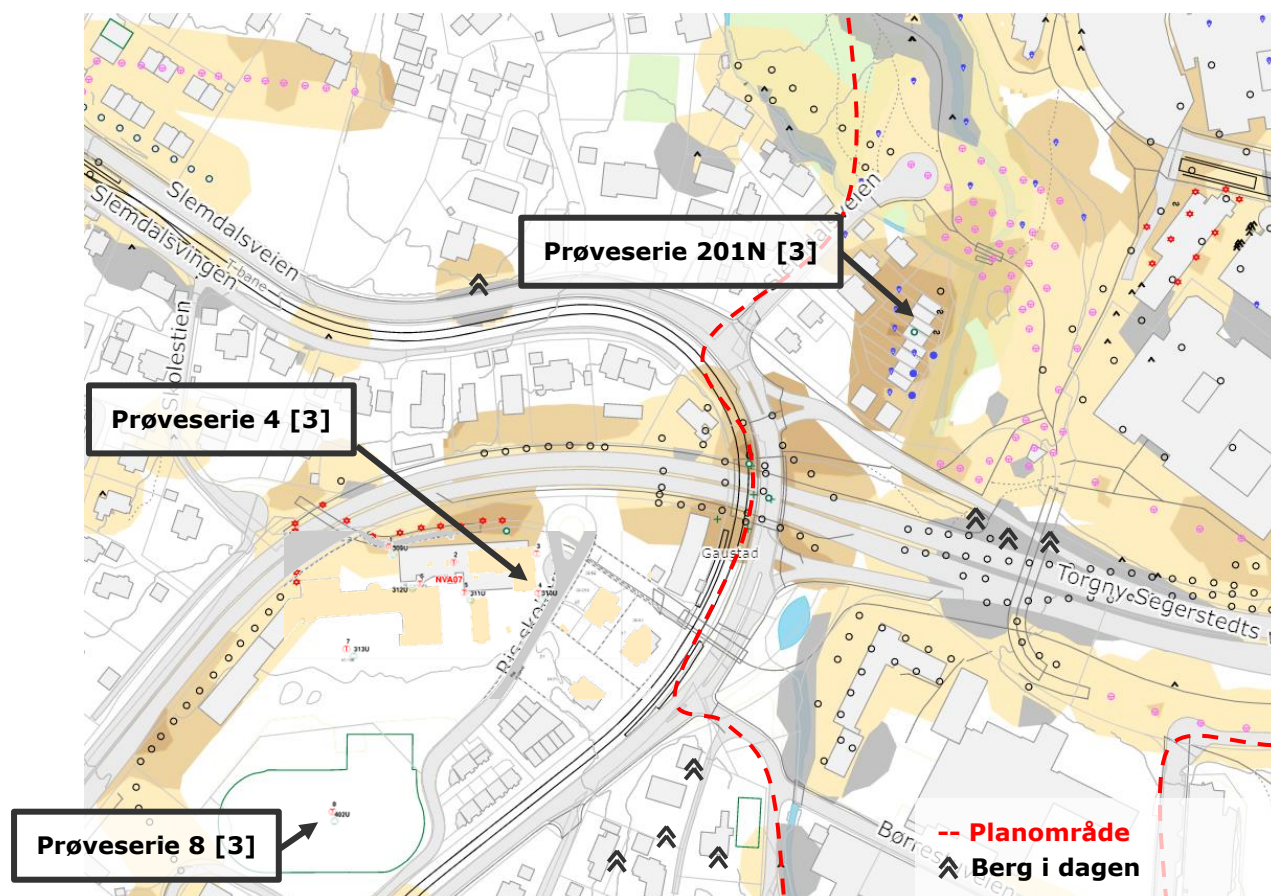
Opptatt prøveserie i borpunkt 3, se vedlegg 1, er plassert der bekkene møtes og antyder siltig leire med skjærstyrke varierende fra 20-40kPa. Leiren har ikke sprøbruddsegenskaper. Mot Rikshospitalet stiger terrenget opp fra Sognsvannsbekken og løsmassemekktigheten avtar. Utførte totalsonderinger i skråning, se vedlegg 1 og 5, antyder grovere friksjonsmasser da det er brukt slag og spyling under boring.

I henhold til prosedyren for utredning av områdeskredfare i NVEs kvikkleireveileder punkt 7 er det ikke påvist materiale med mulige sprøbruddsegenskaper i mulig løsnemråde øst for Sognsvannsbekken.

### Sognsvannsbekken vest

Vest for Sognsvannsbekken stiger terrenget fra bekken på kote ca. +101-102 bratt opp til et platå, Slemdalsveien 87-89, på kote +103-104 hvor det er etablert rekkehus. Videre nordvest fra Slemdalsveien 89 stiger terrenget og det er flere steder synlig berg i dagen. Området befinner seg i flomutsatt terreng. I forbindelse med etablering av permanent bebyggelse på Slemdalsveien 87-89 i planalternativ 1A og 1B er flomsikkert terreng inkludert sikkerhetsmargin satt til +105,7. Dette betyr at deler av bebyggelsen må heves fra opprinnelig terreng. Dette kan gjøres ved å fundamentere bebyggelsen på påler over bakken, fylle opp terrenget på tomten eller etablere flomsikre bygg. For reguleringsfasen er det foreslått å bygge husene nærmest bekken mot øst på påler og heve terrenget i vest til flomsikkert nivå. Resultatet av dette er en delvis oppfylling av terrenget på 2-3 meter. Dagens terreng under rekkehusene og ned mot bekken opprettholdes.

I datarapporten til Berdal Strømme [3] er det vedlagt en prøveserie, 201N, fra Slemdalsveien 89. Prøveserien viser kvikkleire fra kote ca. +97,5 med mektighet på ca. 8 meter. Det er også registrert kvikkleire lengre sør utenfor reguleringsgrensen ved Ris Skole i borpunkt 4. Prøveserien antyder mulig kvikkleire fra kote +94 da prøvene i sylindren fra denne dybden er mistet. Opptatte sylindere fra prøveserie 8 viser ikke kvikkleire i opptatte leirprøver fra kote +93-94 og +89-88.



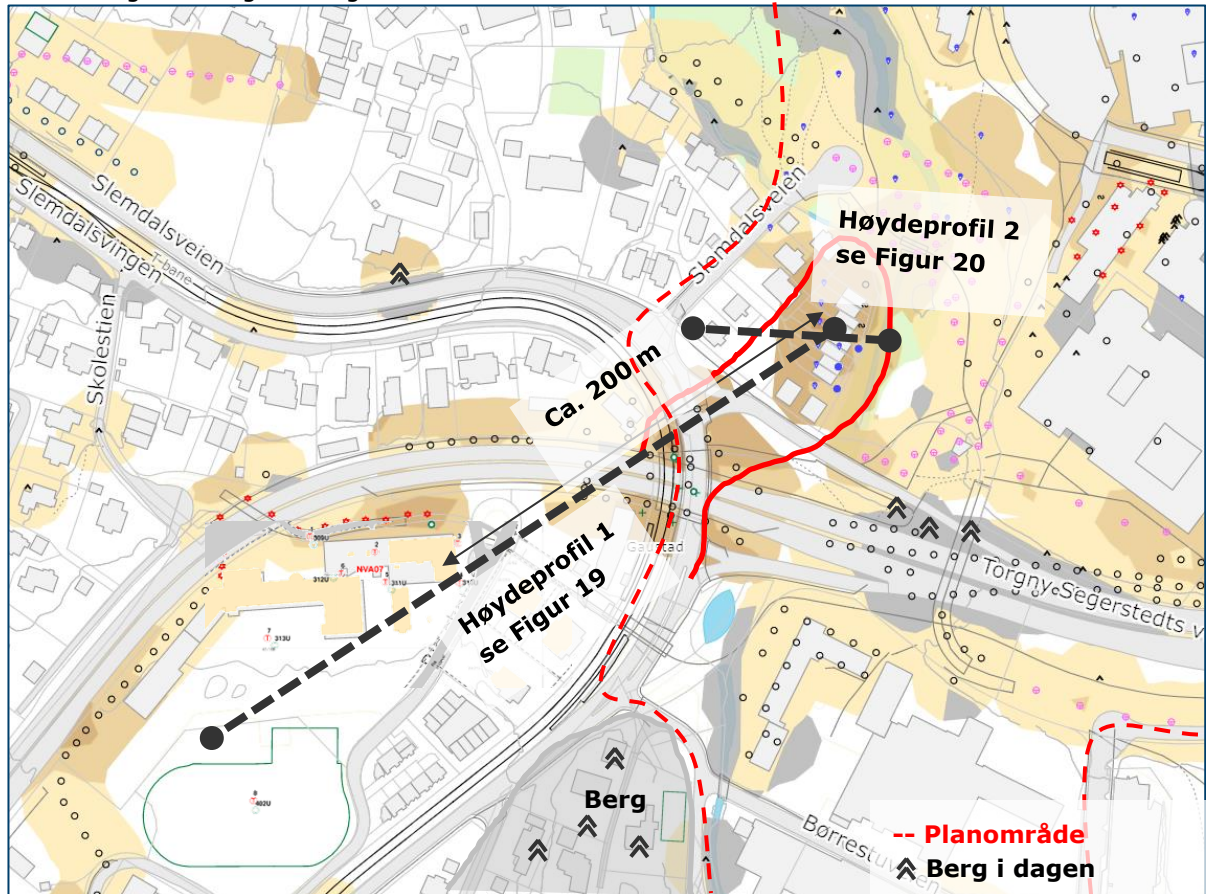
Figur 17. Registrerte kvikkleire forekomster vest for Sognsvannsbekken (grunnlagskart fra underoslo.no)

Basert på kunnskap om kvikkleireforekomst og berg i dagen er det videre gjort en vurdering av mulige løснеområder basert på terrenghelninger og skråningshøyder. Områdestabiliteten er vurdert for alternativet der terrenget i vest heves til flomsikkert nivå og bebyggelsen står på påler

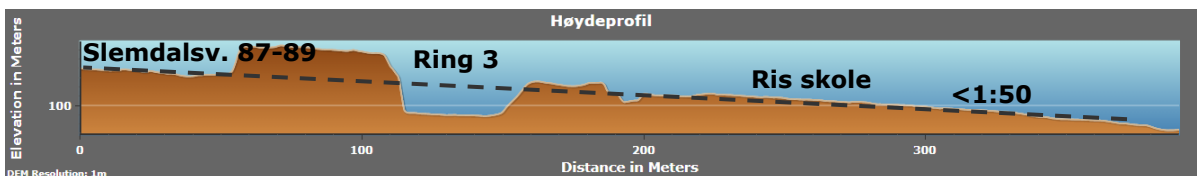


mot Sognsvannsbekken. To høydeprofil vurderes til å være potensielle løseområder for et områdeskred som involverer Slemdalsveien 87-89. Høydeprofil 1 er mot sørvest i retning Ris skole. Høydeprofil 2 går i østlig retning fra Slemdalsveien mot Sognsvannsbekken. Andre skredretninger vil ikke forekomme da det ellers er berg i dagen eller sonderinger som ikke viser masser med sprøbruddegenskaper i nærheten.

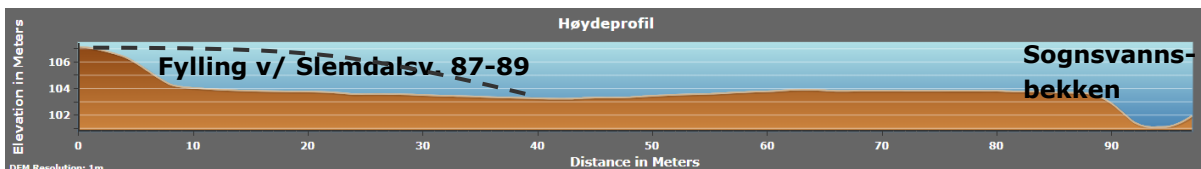
For terrengvurderinger se Figur 18.



Figur 18. Terrenganalyse (grunnlagskart fra underoslo.no)



Figur 19. Høydeprofil 1, Slemdalsveien – Ris skole (hoydedata.no)



Figur 20. Høydeprofil 2 for situasjon med delvis oppfylt terreng og bebyggelse på påler, Slemdalsveien – Sognsvannsbekken (hoydedata.no)

For at et områdeskred skal forekomme må terreng og grunnforhold ligge til rette for dette.

Høydeprofil 1 i retning Ris skole går gjennom kvikkleirepunkt 201N og 4, se Figur 19. Terrenghelningen i dette profilet er slakere enn 1:50. Fra prøveserie 201N til prøveserie 4 er det en avstand på ca. 200 meter. Et kvikkleirelag i dette profilet ligger med helning slakere enn 1:55 dersom laget er sammenhengende. I henhold til prosedyren for utredning av områdeskredfare i NVEs kvikkleireveileder pkt. 3 er terrenghelning slakere enn 1:20 og inngår dermed ikke i et potensielt løsnemråde for skred.



**Figur 21. Foreløpig illustrasjonsplan fra LARK (hentet 27.01) med høydeprofil 2 og terrengkoter for området Slemdalsveien 87-89.**

Høydeprofil 2 ligger i området Slemdalsveien 87-89 og går fra Slemdalsveien mot Sognsvannsbekken gjennom kvikkleirepunkt 201N. Etter delvis oppfylling består området av to platåer på henholdsvis kote +106-107 og +103-104, se Figur 20. Skråningen er ikke jevnt hellende, ei heller er den totale skråningshøyden over 5 meter. Dermed inngår ikke området i et potensielt løsnemråde for skred i henhold til NVEs kvikkleireveileder pkt. 3.

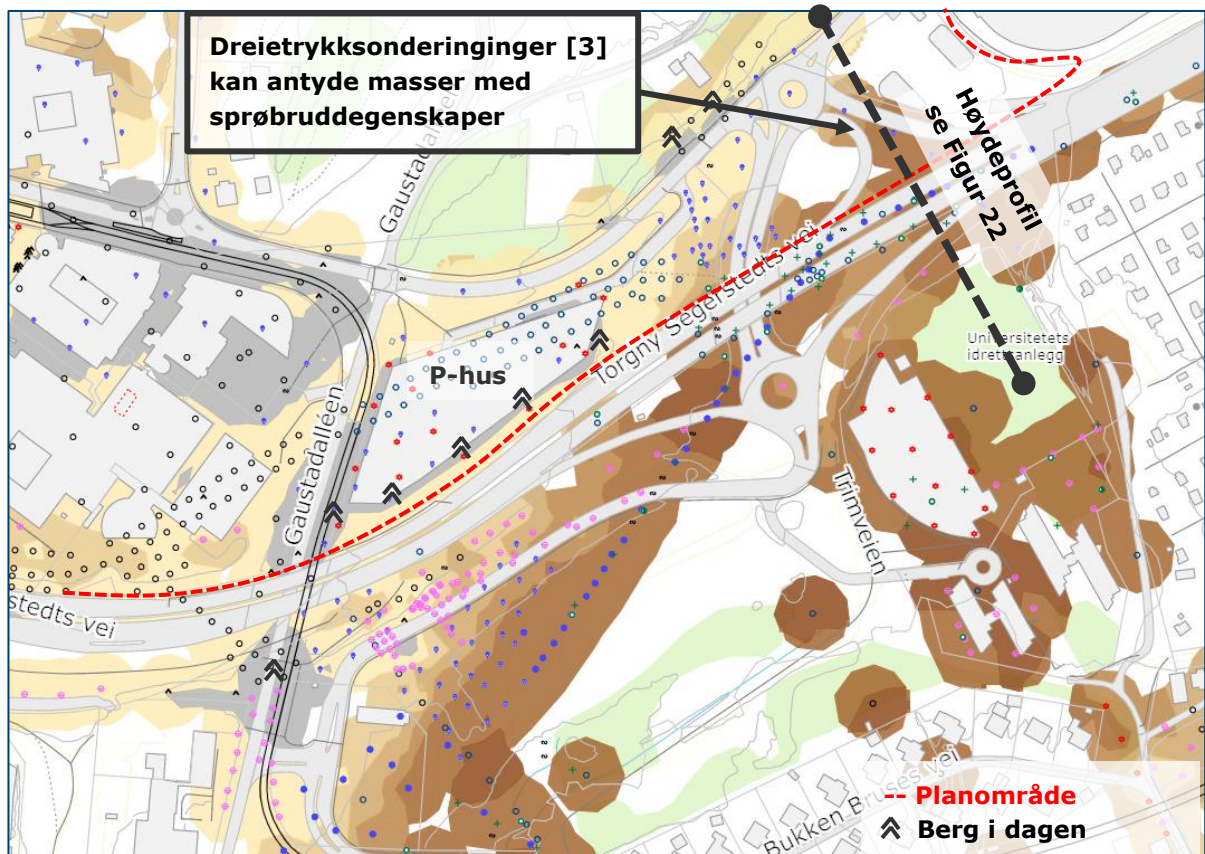


Dersom området Slemdalsveien 87-89 blir fylt opp helt ut til Sognsvannsbekken vil det være nødvendig å påvise tilstrekkelig stabilitet i henhold til NVEs kvikkleireveileder 1/2019 ettersom skrånningen er sammenhengende med total høyde over 5 meter.

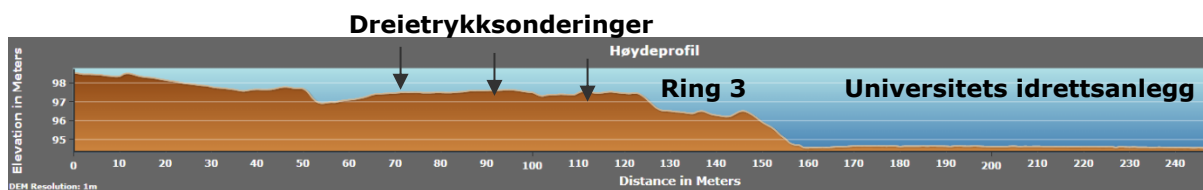
Lokalstabiliteten ned mot Sognsvannsbekken og eventuell erosjonssikring mot Slemdalsveien 89 bør vurderes nærmere i den videre prosjektering.

### 3. Område Sørøst

I den sørøstre delen av planområdet ligger reguleringsgrensen langs nordsiden av Ring 3. Fra Gaustadalléen og til enden av parkeringshuset er det berg i dagen. Videre langs Ring 3 i retning øst øker løsmassemektigheten og det er fra grunnundersøkelser på Ring 3 og sør for Ring 3 påvist kvikkleire i prøveserier og vingeboringer. Sør for Ring 3, hvor det er planlagt utbygging av Livsvitenskapsbygget er byggegrøp blitt kalksementstabilisert.



Figur 22. Område sørøst for reguleringsområde (grunnlagskart fra underoslo.no)



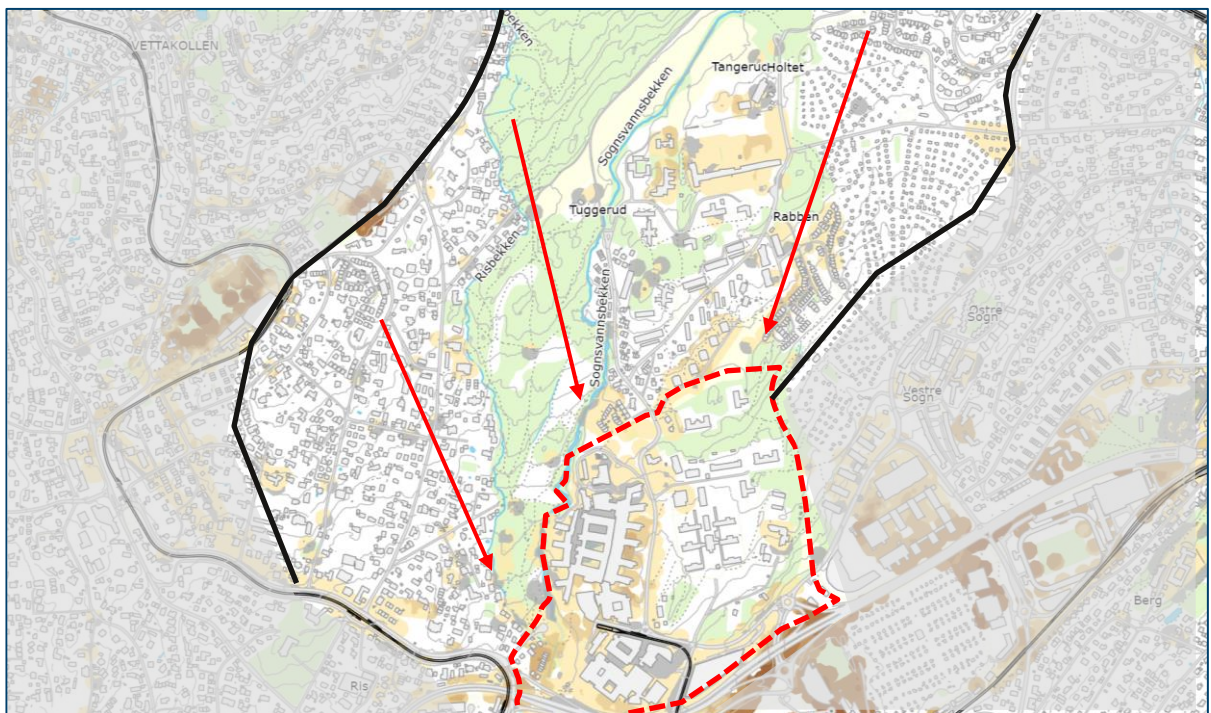
Figur 23. Høydeprofil med omtrentlig plassering av dreietrykkssonderinger (hoydedata.no)

I henhold til prosedyren for utredning av områdeskredfare i NVEs kvikkleireveileder punkt 3 er total høydeforskjell mindre enn 5 meter og dermed inngår ikke området i et potensielt løsnemråde for skred.

#### 4. Område Nord

Nord for planområdet er det gjort en vurdering av om utløpsområde til et områdeskred fra høyereliggende terreng kan påvirke tomte.

Det er først sett på hvilke områder i nord som har helning ned mot tomte. Avgrensningen er vist i figur under:



Figur 24. Vurdert avgrensning av områder med helning ned mot planområdet (grunnlagskart fra underoslo.no)

Fra NVEs aktsomhetskart for kvikkleire er det ikke registrert kvikkleire i høyereliggende områder rundt planområdet. Fra NVE sitt kartlag som viser mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire er det boligområdet i nordvest og bolig og industriområdet øst for Sognsvannsbekken som er markert. I furuskogen som skiller disse områdene er det ikke markert fare for sammenhengende marin leire. Det er fra underoslo angitt berg i dagen flere steder i skogen.

Fra PBE sitt undergrunns arkiv er det hentet inn grunnundersøkelser for området nord for planområdet. Ved Sogn transformatorstasjon er det tatt opp tre prøveserier (301U, 302U og 303U). Prøveseriene er tatt opp i forbindelse med etablering av transformatorstasjonen i 1989 [8]. Prøveseriene er tatt fra terreng til antatt fjell. Løsmassmektigheten er ca. 4 m. Topplaget består av 1,5m fylling over tørrskorpeleire over leire til berg. Leira er definert som sandig og grusig.

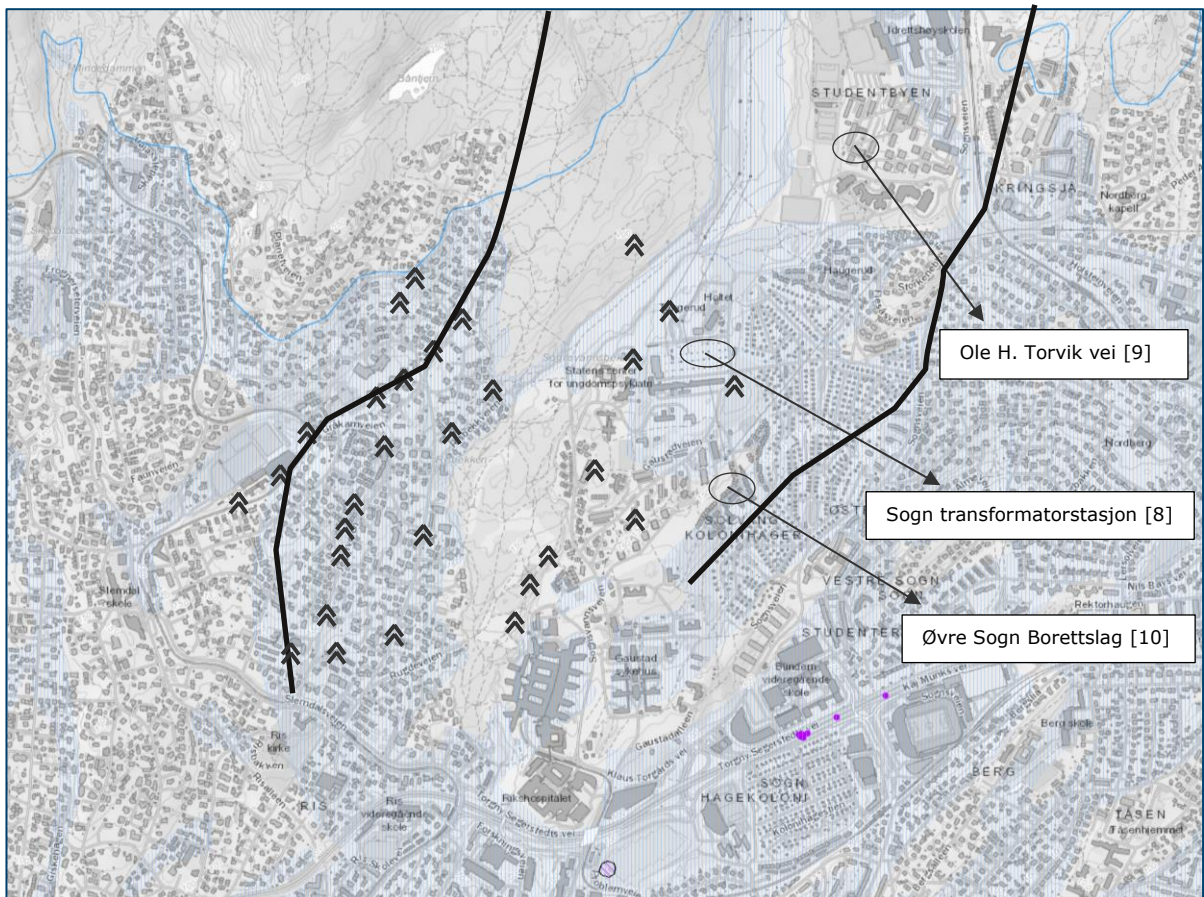
Det er ikke utført konus eller enaks på prøvene da det bare er tatt opp poseprøver. Ved Olav M. Torviksvei 32 er det også tatt opp en prøveserie, 204U [9]. Borprofilen består av tørrskorpeleire



over leire over morene til antatt berg. Resultater fra prøveserier ved Øvre Sogn Borettslag [10] viser heller ikke funn av kvikkleire.

I nordvest er det registrert berg i dagen flere steder langs Jegerveien og Trosterudveien.

I figuren under er det markert områder hvor de ulike prøveseriene er hentet fra samt hvor det er berg i dagen.



**Figur 25. Berg i dagen og posisjon for grunnundersøkelser (grunnlagskart fra [temakart.nve.no/tema/kvikkleire](http://temakart.nve.no/tema/kvikkleire))**

Ettersom det ikke er registrert kvikkleire i noen av prøveseriene nord for planområdet, og at det flere steder er berg i dagen er det vurdert at planområdet ikke vil inngå i et utløpsområde for områdeskred. I henhold til prosedyren for utredning av områdeskredfare i NVEs kvikkleireveileder er dette svart ut basert på punkt 2 «Avgrens områder med mulig marin leire».

På bakgrunn av overstående vurderes krav til områdestabilitet å være ivarettatt iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019.

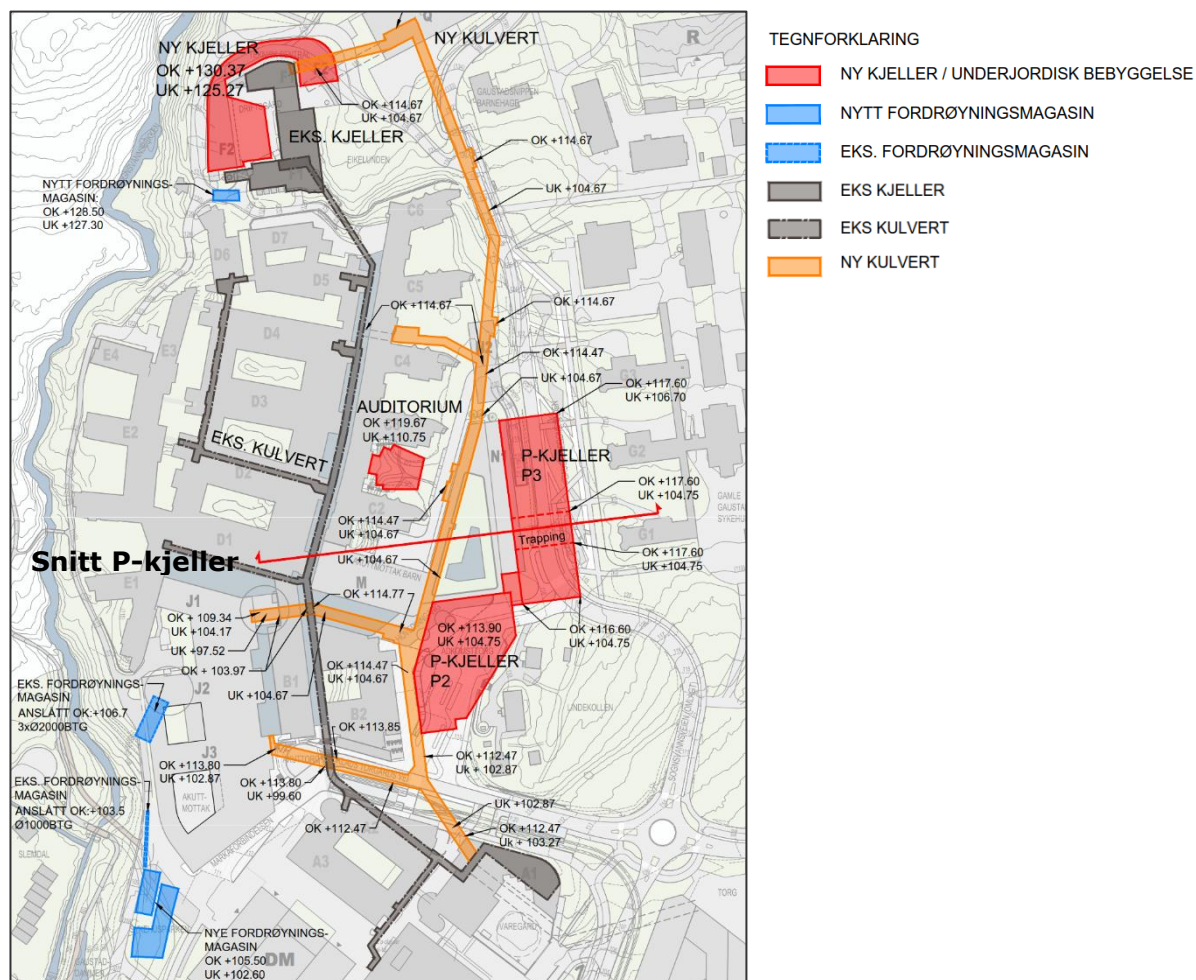
## 7. TILTAKETS VIRKNINGER

### 7.1 0-alternativet

Dagens situasjon videreføres. 0-alternativet får ingen virkninger på grunnforholdene.

### 7.2 Planalternativ 1A

For planalternativ 1A bygges sykehuset ut som vist på Figur 26. Enkelte av konstruksjonene vil medføre store inngrep i grunnen. Geotekniske vurderinger for planalternativ 1A (planalternativ 1A er revidert i etterkant) er beskrevet i notat *RIG-04 Gaustad Sykehus* [7].



Figur 26. Situasjonskart, inngrep i grunnen. Planalternativ 1A.

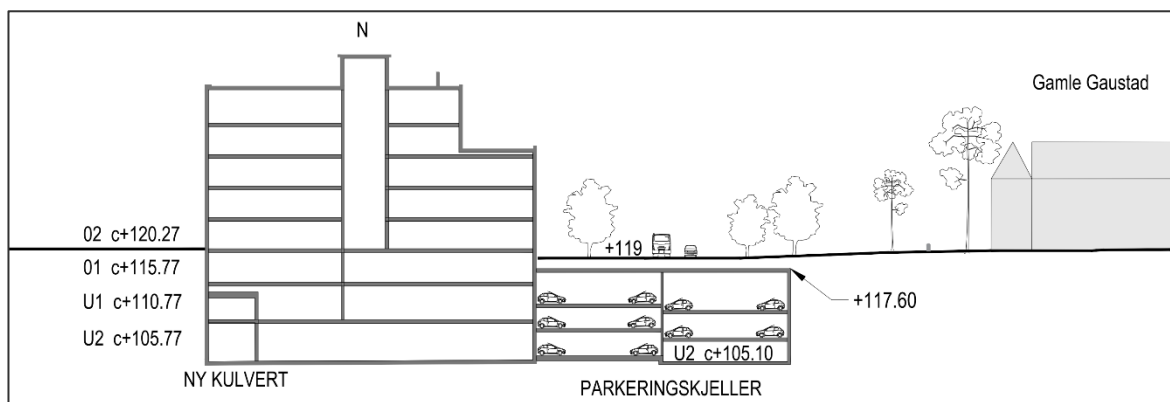
Geotekniske vurderinger i skisseprosjektet tar ikke for seg løsninger knyttet til oppstøtting ved utgravninger. Det er i skisse-prosjektet antatt at byggene kan fundamenteres direkte på berg eller på peler til berg.

Områdene som ansees å gjøre størst virkning på grunnen er følgende:

- Etablering av fundamenter og kjellernivåer i ny bebyggelse
- Underjordisk parkering ved inngangsparti (P2 og P3) og ny kjeller i nord
- V-bygget/p-hus tomten
- Konstruksjoner i skrånende terreng
- Fordrøyningsanlegg
- Kulvert mellom varemottak og teknisk sentral
- Slemdalsveien 87-89

### Underjordisk parkering ved inngangsparti

Det skal graves/sprenges ut masser for to parkeringskjellere. P3 ligger vest for den eldre delen av Gaustad sykehus omtrent der Sognsvannsveien går og P2 ligger like øst for dagens administrasjonsbygg (Figur 26).



**Figur 27. Snitt p-kjeller gjennom N bygget og parkering P3 (prinsipp tegning fra skisseprosjekt rev. 07.10.2021). Planalternativ 1A.**

Parkering P2 og P3 etableres med tre etasjer under bakken og terrenget over bakken tilbakeføres til grøntområde over P3, mens nytt atkomsttorg etableres over P2. Snitt-tegninger viser at U2 er på kote ca. +105. Total utgravingsdybde mot gammel bebyggelse på Gaustad er ca. 15 meter. Dybden på kjelleren påvirker omfang av graving og sprengning. Bygg N er planlagt bygget med 3 underetasjer.

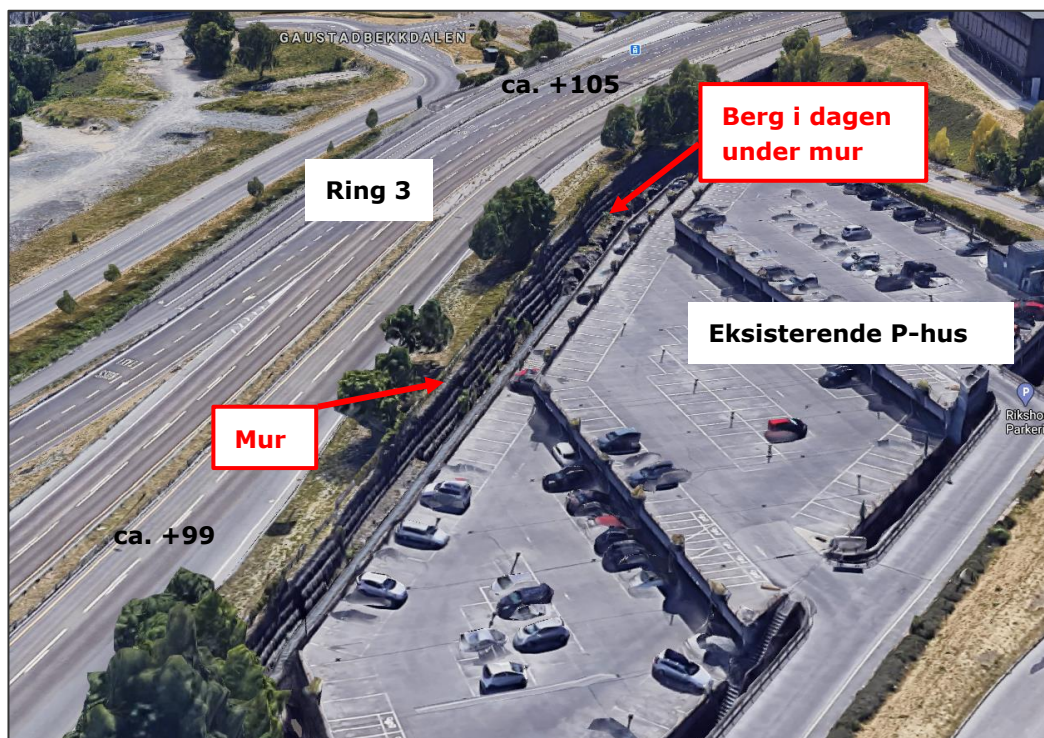
Ny kjeller i nord skal etableres under bygg F2 som kommer på et område med hellende terreng. Kjelleren skal gå ned til kote +125. Dagens terreng ligger på kote +136 til +131. Total utgravingsdybde vil variere fra 5-10 meter.

### V-bygg/ P-hus tomten

Basert på grunnlag gitt i sketchup-modell er det vurdert dybder på kjelleretasjer for V-bygget. V-bygget har 1-3 underetasjer og underkant av bygg ligger på ca. kote +95.

Ring 3 stiger fra kote +99 i øst og til kote +105 i vest. På nordsiden av bygget går Klaus Torgårds vei som stiger fra kote +100 i øst til +109 i vest. Eksisterende p-hus på tomten ligger nedgravd i terrenget. Mot Ring 3 er veien støttet opp av en mur til berg, se Figur 28. Der muren treffer berget antas det videre sprengt til underkant av p-hus. Mot Klaus Torgårds vei antas terrengforskjellene også tatt opp av en mur, men dette må verifiseres med en befarings.



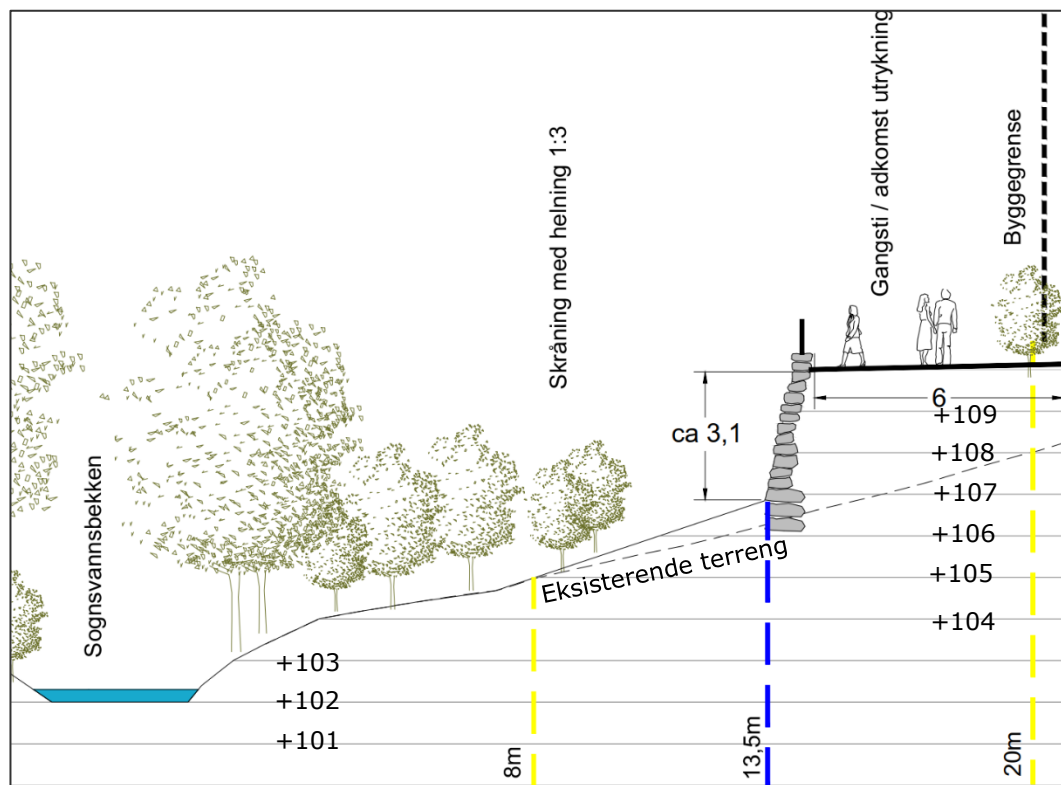


Figur 28. Utklipp fra Google street view

### Konstruksjoner i skrånende terreng

Byggene J1, J2, J3, J4, F2, R og S etableres i skrånende terreng. Terrengtet på vestsiden av J-byggene heves, slik at skråningen ned til Sognsvannsbekken blir brattere. Høydeforskjellene tas opp ved å etablere en eller flere murer. Mellom J3 og J4 medfører dette at terrenget heves 3-4 meter (Figur 29).





Figur 29. Terrengendringer ned mot Sognsvannsbekken. Planalternativ 1A.

### Fordrøyningsanlegg

Endelig plassering av fordrøyningsanlegget er ikke bestemt. De foreslåtte plasseringene er mot Sognsvannsbekken (vest for DM) sør for J4. Fordrøyningsanlegget vil ligge under det som kalles sykehusparken. Dagens terreng ligger på kote +108-110. Underkant fordrøyningsanlegg er estimert til å være +102,6. Det må graves ut/sprenges ut ca. 6-8 meter for å etablere fordrøyningsanlegg.

### Kulvert

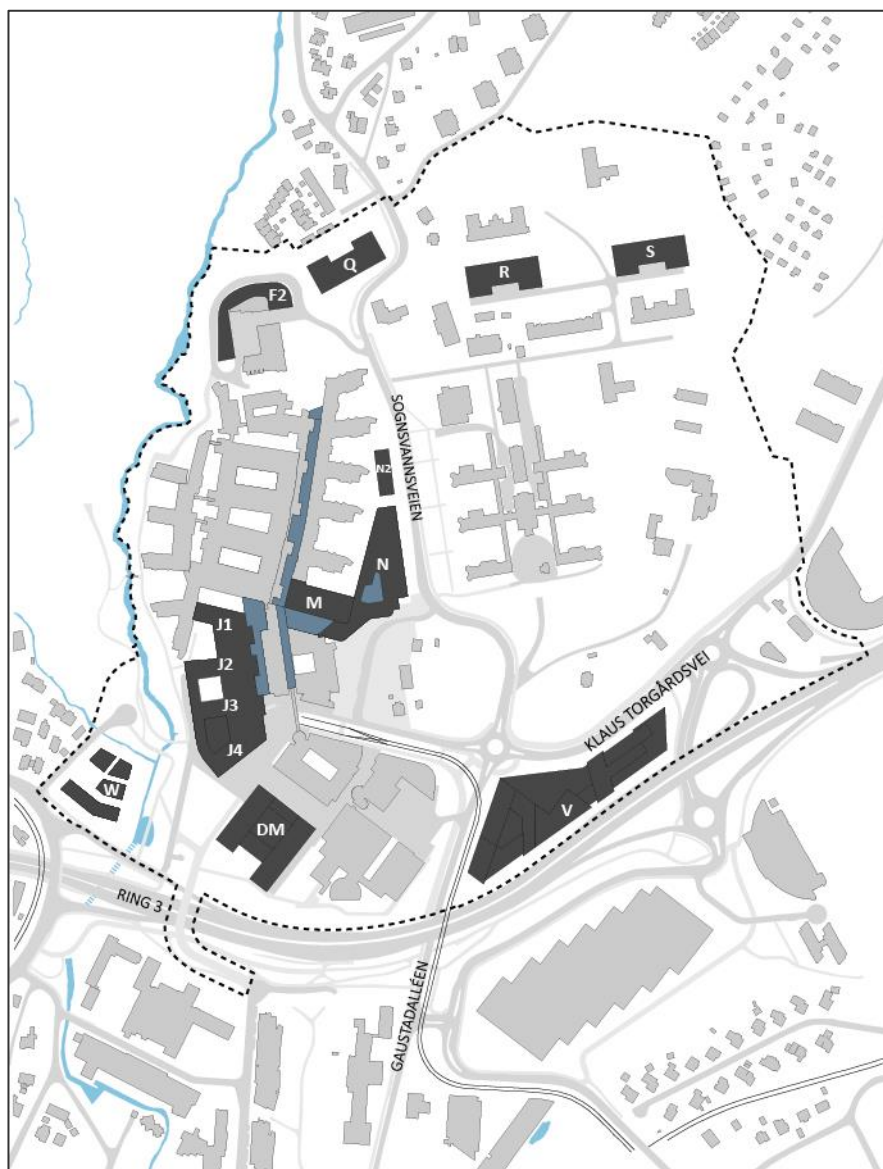
Ny kulvert går fra sykehusets varemottak og opp til nytt bygg F2, se Figur 26. Underkant kulvert går fra ca. +105 i nord og til +100 i sør. Kulverten ligger dypest i nord, og er foreløpig planlagt sprengt ut som en tunnel.

### Slemdalsveien 87-89

Området ligger i flomutsatt terreng. Bekken i øst ligger på ca. kote +101-102, og terrenget stiger til kote +105 mot Slemdalsveien i nordvest. For å flomsikre området planlegges det å heve terrenget mot Slemdalsveien 87 til ca. kote +106-107 og ny bebyggelse blir etablert på påler. Dagens terreng opprettholdes ved bekken i øst og på store deler av tomten. Det må stedvis fylles opp 2-3 m. Fundamentering antas på peler til berg.

## 7.3 Planalternativ 1B

Planalternativ 1B er i hovedsak lik alternativ 1A. Nytt for 1B er at det skal etableres et bygg N2 nord for bygg N1, mellom eksisterende sykehus og Gaustad sykehus. Nytt bygg N2 har en kjelleretasje. Parkeringskjeller, P2 og P3, vil være lik som for 1A. Samme gjelder løsning for overvannshåndtering. Kulverten går i tilsvarende trasé i 1A.



Figur 30. Situasjonkart. Planalternativ 1B.

#### 7.4 Planalternativ 2A

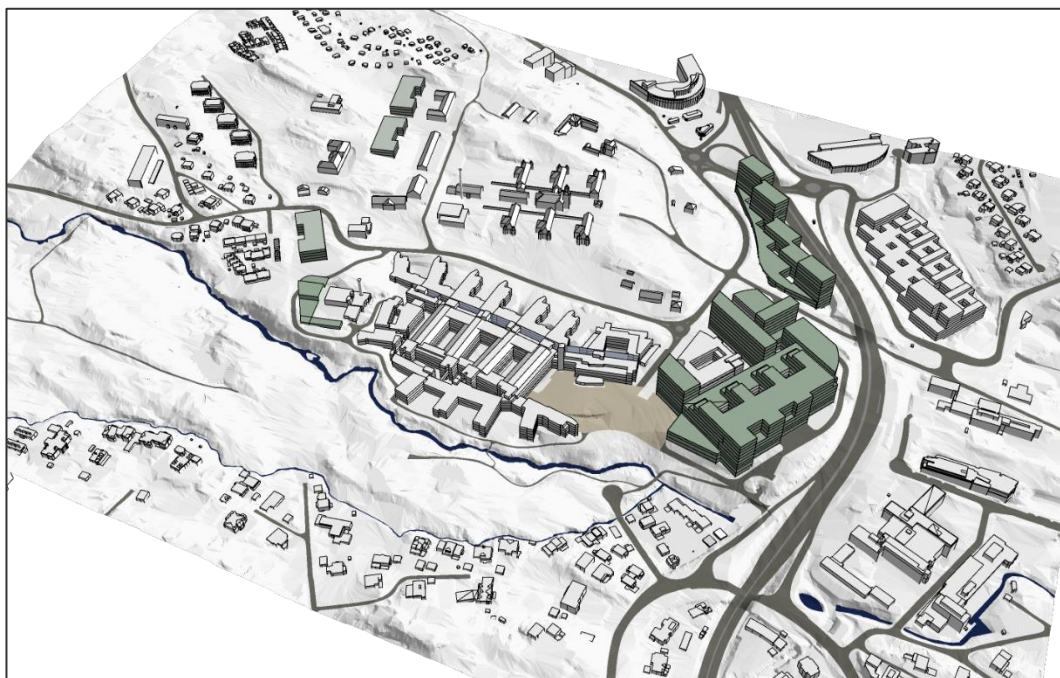
I planalternativ 2A utvides sykehuset med tung utbygging i sør. Bygg Q, R og S er tilsvarende 1A og 1B. De andre byggene har en annen geometri.

Utbyggingene i sør medfører riving av bygget PKI, preklinisk institutt. Det etableres et nytt bygg for å erstatte disse funksjonene sørvest i planområdet hvor det i dag er et eldre parkeringsanlegg.

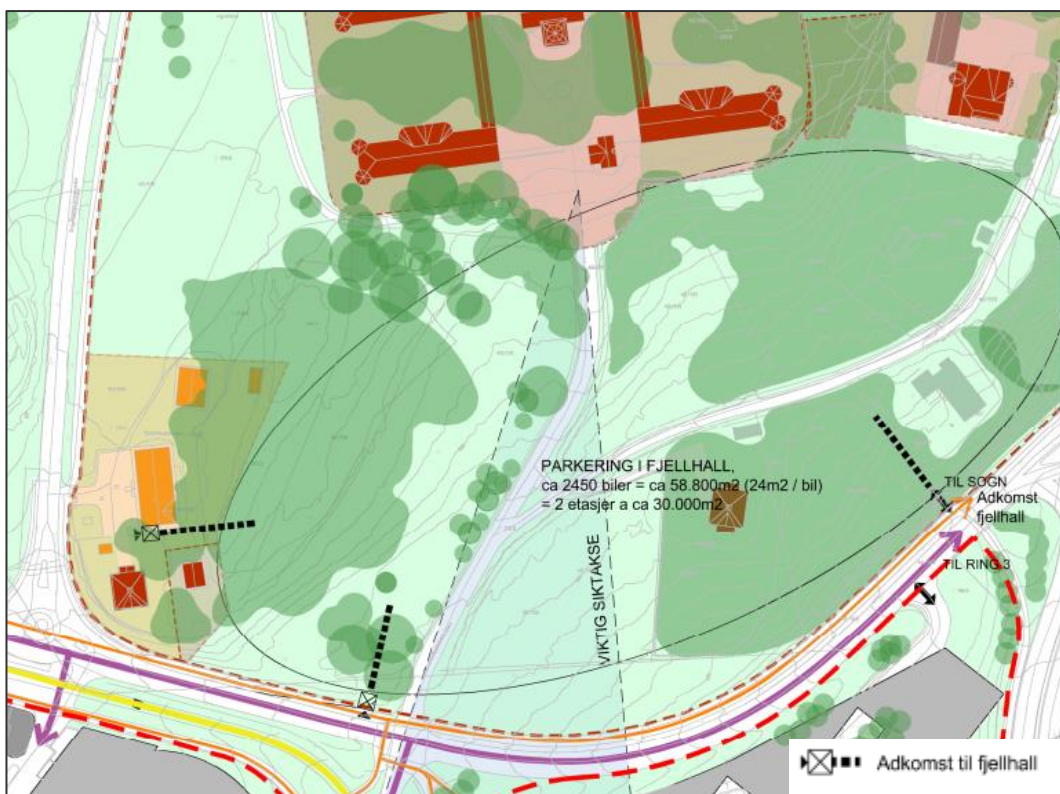
I 2A er det angitt omtrentlig plassering av fjellhall til parkering. Denne hallen skal sprenges ut på sørsiden av Gaustad sykehus. Der er behov for ca. 60 000 m<sup>2</sup> til parkering fordelt på to etasjer.



Figur 31. Situasjonkart. Planalternativ 2A.



Figur 32. Plantegning. Planalternativ 2A.



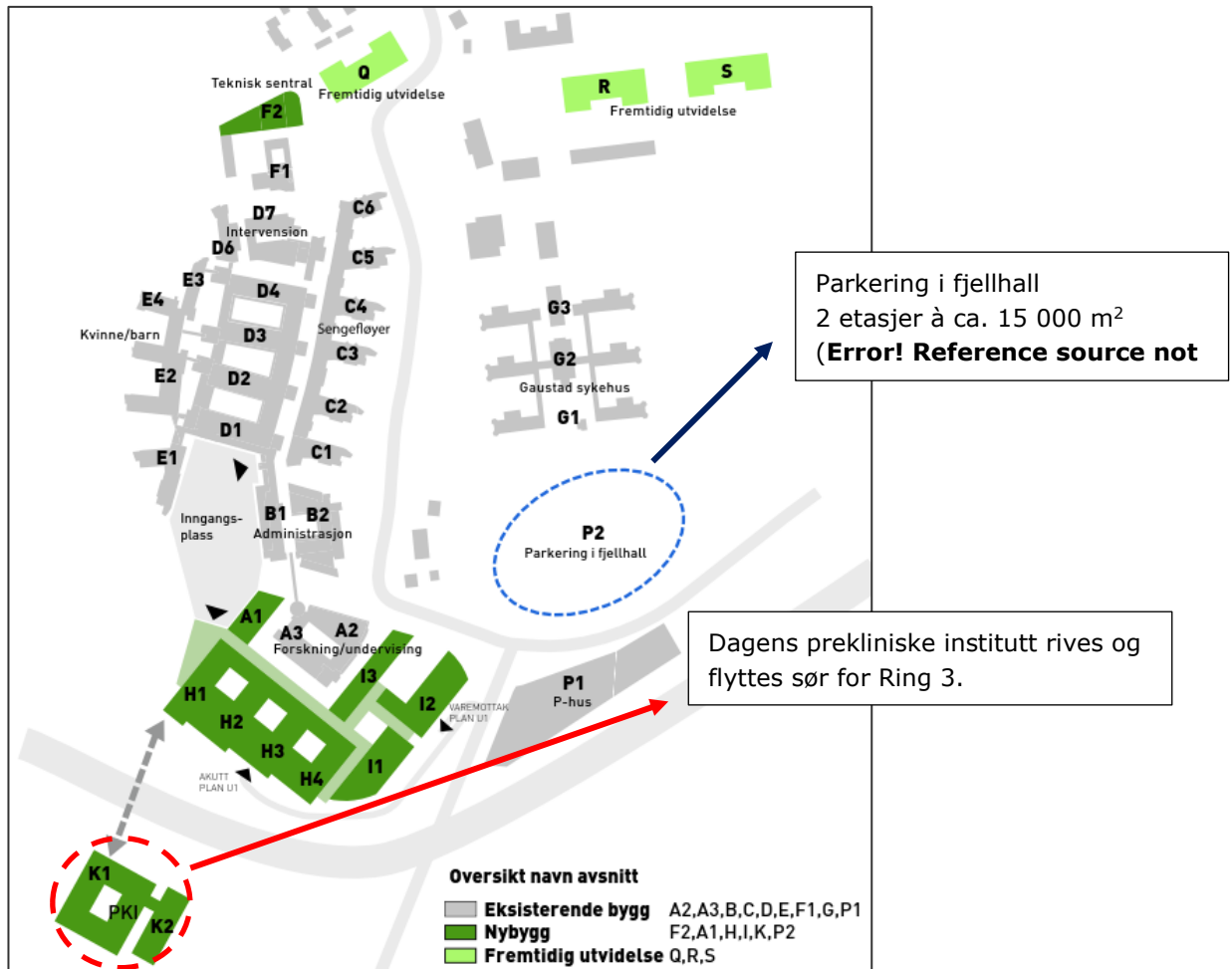
Figur 33. Landskapsplan med plassering av fjellhall. Planalternativ 2A. (Prosjekteringsgruppen, 2019).



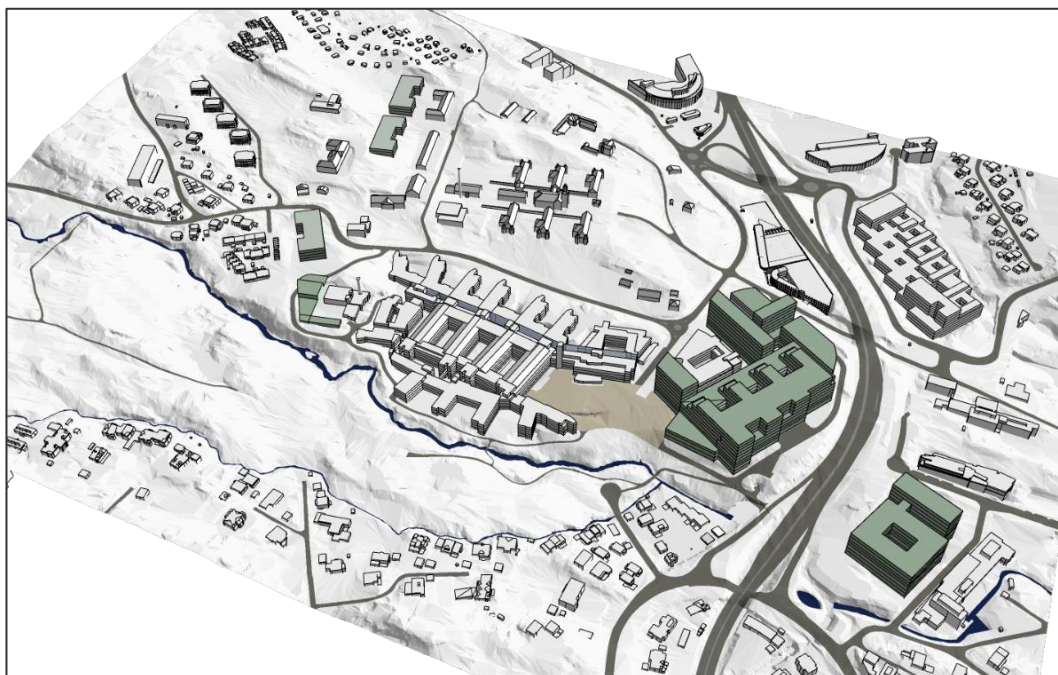
### 7.5 Planalternativ 2B

Planalternativ 2B har mange likheter med 2A. Hovedforskjellen er at preklinisk institutt (PKI) bygges på sørsiden av Ring 3 og at parkeringsanlegg i sørvest bevares.

Det skal etableres fjellhall som i 2A, men med et mindre volum (30 000 m<sup>2</sup>).



Figur 34. Situasjonkart. Planalternativ 2B.



Figur 35. Plantegning. Planalternativ 2B.

## 8. KONSEKVENSER

### 8.1 0-alternativet

Dagens situasjon videreføres. 0-alternativet får ingen konsekvenser for grunnforhold.

### 8.2 Planalternativ 1A

#### Underjordisk parkering

I skisseprosjektet er det ikke beskrevet hvordan utgraving for parkering skal løses. Vurderingene videre er basert på snittegninger og informasjon om grunnforholdene.

Fra snittegningene antas det at p-kjellerne (P2-P3) og utgraving for N medfører en utgraving på ca. 15 meter med overkant gulv i U2 på kote ca. +105.

Ettersom det skal graves og sprenges dypt og tett på eksisterende bygg, kreves det omfattende sikringstiltak for oppstøtning av byggegrop. For etablering av P2, P3 og kjeller i N blir det et stort uttak av masser, mest sannsynlig en blanding av løsmasser og utsprengt berg. Basert på utgravingsdybde til kote +104 og grunnareal av P2 og P3 lik 12 000 m<sup>2</sup>, utgjør det totale uttaket ca. 180 000 m<sup>3</sup> faste masser.

Det skal også være to underetasjer på bygg M. Bygg M skal stå der bygg C1 var tidligere. Det er uvisst hvordan bygg C1 er fundamentert og hva som er kote på overkant bunnplate, men det antas at underetasjene i bygg M vil kreve en dypere utgraving/sprenging.

Det må påregnes setninger på bakenforliggende løsmasser ved utgraving for byggegrop. Det skal graves under grunnvannstand. Innlekkasje av grunnvann til byggegropa kan medføre grunnvannssenkning, som kan bidra til setninger på et større område rundt byggegropa. Byggegropa bør etableres slik at grunnvann ikke trenger inn i byggegropa.

Utgravingen av P3 foregår i nærheten av Gaustad sykehus som ble oppført i 1855. Bygningen er trolig direktefundamentert og setninger i grunnen som følge av utgravingsdybde og/eller grunnvannssenkning kan føre til skader på bygget.

#### V-bygget/p-hus tomten:

Ettersom eksisterende parkeringshus er gravd ned i bakken, blir trolig utgraving for kjeller til V-bygget begrenset. Eksisterende oppstøtting av løsmasser mot Ring 3 og Klaus Torgårdsvei må tilstandsvurderes dersom disse ønskes brukt som oppstøtting av byggegrop. Dersom eksisterende mur ikke lar seg benytte på grunn av plassmangel i byggegrop må det trolig benyttes spunt for oppstøtting. Synlig berg i dagen må vurderes av ingeniørgeolog og det må sikres etter dagens standarder.

#### Konstruksjoner i skrånende terreng

J-, F2-, R- og S-byggene ligger i skrånende terreng. Her er det utfordrende å ta opp ensidig jordtrykk på fundamentene og kjellerveggene. Prosjekteringen krever trolig dimensjonering for seismikk, hvor utelatelseskriterier må vurderes av RIB i senere fase. Dimensjonering for seismikk og ensidig jordtrykk kan gi store horisontale krefter på bygget, noe som igjen kan gi behov omfattende tiltak i grunnen, for eksempel store peledimensjoner, «skjørt», kalksementstabilisering og/eller lette masser.



### Fordrøyningsanlegg

Utgraving for fordrøyningsanlegg medfører behov for plass til graveskråninger, uavhengig av hvor det plasseres. Dybden på utgravingen er ca. 6-8 meter. Dersom det ikke kan benyttes graveskråninger, må det prosjekteres oppstøttingstiltak.

### Kulvert

Dybden av kulverten varierer fra kote +100 til +105 ettersom den er planlagt gjennom et stigende terreng. Kulverten vil ligge dypt og tett inntil eksisterende bebyggelse. Sikringstiltak som for eksempel innvendig avstivet spunt og bergsikring må påregnes for utgraving/sprengning. Der det graves dypt nært eksisterende bygg vil det oppstå setninger på terreng, dette kan føre til skade på bygg/infrastruktur. Fra bygg C5 til F2 stiger terrenget fra +124 til +135. I dette området er underkant kulvert planlagt i kote +104,7. Her blir utgraving/sprengning fra 20 til 30 meters dyp. Det vil graves/sprenges under grunnvannstand. Prosjektering må gjøres slik at ny kulvert ikke blir en dreinsvei for grunnvann. Vanninntrenging og drenering må vurderes for i anleggsfase og i ferdig tilstand for å unngå grunnvannssenking.

### Slemdalsveien 87-89

Området er utsatt for flom. Oppfylling av området til flomsikkert terreng kan medføre en forverring av lokal stabilitet. Tilstrekkelig lokalstabilitet må vurderes ved senere faser av prosjekteringen. Om stabiliteten ikke er tilstrekkelig, må det gjennomføres stabiliserende tiltak som f.eks. kalksementpeling. Dersom heving av terrenget forekommer med lette masser, må det påregnes at massene skylles bort ved en eventuell flom.

Ny bebyggelse antas fundamentert på peler til berg. Det må regnes med at terrenget kan sette seg som følge av oppfyllings- og pelearbeid.

Under anleggsfase for sykehuset benyttes området som riggområde og anleggsadkomst. Dette må hensyntas ved videre prosjektering for å unngå problematikk med setninger og lokalstabilitet.

## **8.3 Planalternativ 1B**

Planalternativ 1B baserer seg i stor grad på utbygginger som i 1A. Konsekvensene knyttet til grunnforhold for 1B er tilsvarende 1A.

Tilleggsbygget N2 for 1B medfører trolig økt omfang av graving/sprengning og peling, men har ingen ulike konsekvenser enn det som er omtalt i plankonsept 1A.

## **8.4 Planalternativ 2A**

I planalternativ 2A bygges det ut i sør og i nord. Byggene i nord (F2, Q, R og S) plasseres som i 1A og 1B. Konsekvensene for utbygging i skrånende terreng er som 1A.

Ny sykehusbebyggelse T er plassert nær eksisterende infrastruktur. Utgraving for kjellere medfører trolig bruk av spunt. Det må regnes med setninger bak spunt ved utgraving. Setninger rundt T påvirker trikkesporet langs Gaustadalléen, Klaus Torgårdsvei, Torgny Segerstedts vei og Ring 3. Ved bygging av T kan utgravinger medføre setninger på terrenget ved trikkesporet og Ring 3. Utbyggingen foregår tett på eksisterende sykehusbygg A2 og A3. A2 og A3 er trolig pelet til berg eller fundamentert direkte på berg. Terrengsetninger som følge av utbygging kan føre til sprekker og ujevne flater på terrenget utenfor eksisterende bygg. Det kan gi påhengslaster på peler som medfører mer last på pelene enn de er dimensjonert for.

I 2A er en berghall plassert sør for Gaustad sykehus. Når berghallen bygges, må det fraktes ut store mengder stein. For et areal på 60 000 m<sup>2</sup> på 2 etasjer (antatt høyde ca. 3 meter) gir dette ca. 360 000 m<sup>3</sup> faste masser. I startfasen er det trolig støy for etablering av påhugg for berghallen. Etter hvert som det sprenges dypere inn i berget avtar støyen. Det er vibrasjoner fra sprenging av berghallen gjennom hele byggeperioden. Vibrasjoner fra sprenging kan påvirke sensitive installasjoner i eksisterende bebyggelse, noe som er merkbart for folk.

Radonstråling fra berget er ikke kjent. Ifølge radonkart fra NGU ligger hallen på et område med moderat til lav aktsomhetsgrad for radon. Kambro-silurbergartene i Osloområdet som berghallen skal etableres i er av sterkt varierende kvalitet, fra god til ekstremt dårlig. Dersom hallen etableres i berg med dårlig kvalitet, fører dette til omfattende stabilitetssikring, samt tregere fremdrift på berguttaket.

Berghallen er ikke detaljert planlagt og det vites ikke om denne ligger gunstig plassert i forhold til bergets sprekkeretning og eventuelle svakhetssoner i grunnen. Dersom hallen bygges i en svakhetssone, krever dette mer omfattende stabilitetssikring. Det er ikke gjennomført ingeniør-geologisk kartlegging i området. Dersom berghallen planlegges under grunnvannsstanden, kan det bli nødvendig med injeksjon for å hindre senkning av grunnvannet.

Tilkomst til berghall er i sørvest, sør og sørøst. For utgraving til påhugg er det behov for å sikre overliggende løsmasser.

Grunnet lite informasjon om bergets beskaffenhet og berghallens plassering og utforming i grunn, er det vanskelig å si noe om utbyggingens konsekvenser.

## 8.5 Planalternativ 2B

2B baserer seg i stor grad på utbygginger som i 2A.

Endret plassering av erstatningsbygg for preklinisk Institutt (PKI), fra 2A gjør at bygget havner nært Ris skole hvor grunnundersøkelser har påvist kvikkleire. Dette kan medføre mer omfattende oppfølging under byggeperiode og større dimensjoner på peler.

For konstruksjoner planlagt i skrånende terreng gjelder tilsvarende konsekvenser som beskrevet for de tidligere planalternativene. For konsekvenser knyttet til etablering av berghall se kapittel 8.4 (planalternativ 2A).

## 8.6 Samlet vurdering

Samlet vurdering av konsekvensen av hvert alternativ vises i Tabell 2. Vurderingen følger de veiledende kriteriene i håndboken V712 tabell 6-5 [11]. *Samlet vurdering av konsekvensgraden for hvert utredningsalternativ.*

**Tabell 2. Samlet vurdering av konsekvensgraden for hvert planalternativ.**

	<i>0-alternativet</i>	<i>Planalternativ 1A</i>	<i>Planalternativ 1B</i>	<i>Planalternativ 2A</i>	<i>Planalternativ 2B</i>
<b>Samlet vurdering</b>	<i>Ubetydelig konsekvens</i>	<i>Noe negativ konsekvens</i>	<i>Noe negativ konsekvens</i>	<i>Noe negativ konsekvens</i>	<i>Noe negativ konsekvens</i>

0-alternativet medfører ubetydelig konsekvens for grunnforholdene i planområdet, siden dette ikke innebærer påvirkning eller endring av dagens terreng.

Da det foreløpig ikke er utført registreringer av grunnvannstanden eller kartlagt svakhetssoner i berget med eventuelle vannførende lag, er det vanskelig å vurdere hvilket planalternativ som medfører størst risiko for senkning av grunnvannstanden. For vurderingen av parkeringsalternativene under er det tatt i betraktning mengde og dybde sprenging samt nærhet til eksisterende bebyggelse.

Planalternativ 1A medfører noe negativ konsekvens fordi det gjøres endringer på dagens grunnforhold ved utgraving, sprenging og oppfylling. Sprengning og utgraving av parkeringskjellere og ny kulvert nært direktefundamenterte bygg kan medføre skader på bygg. Dype utgravinger og utsprengninger under grunnvannstanden kan medføre permanent senkning av grunnvannstanden. En eventuell senkning av grunnvannstanden gir trolig setninger på terrenget. Det kan gjøres tiltak for å redusere denne påvirkningen. Vibrasjoner fra sprenging kan påvirke sensitive installasjoner i eksisterende bebyggelse. Oppfylling med masser kan påvirke den lokale stabiliteten og føre til setninger.

Planalternativ 1B medfører tilsvarende konsekvenser som 1A. 1B er vurdert til å ha noe negativ konsekvens for grunnforholdene.

Planalternativ 2A og 2B medfører noe negativ konsekvens for grunnforholdene. Det skal sprenges en berghall til parkeringskjeller sør for Gaustad sykehus. Ved etablering av berghall skal det sprenges ut store mengder berg. Radonstråling i berget er ikke kjent. Vibrasjoner fra sprenging kan påvirke sensitive installasjoner i eksisterende bebyggelse. Utbyggingen i sør skjer tett på eksisterende infrastruktur (veier og trikkspor) og sykehusbygg. Dype utgravinger kan føre til setningsskader på nærliggende terreng og bygg som ikke er pelefundamentert. I 2B skal PK1 etableres sør for Ring 3 hvor det antas dypere og bløtere masser til berg.

Alle planalternativene er vurdert til å medføre noe negativ konsekvens for grunnforhold. Generelt er dette en normal vurdering for de fleste utbyggingsprosjekter i tettbygde strøk.



## 9. AVBØTENDE OG KOMPENSERENDE TILTAK

Det er risiko for at det oppstår uakseptable setningsforløp på eksisterende bygningsmasse som følge av anleggsarbeidene. Anleggsarbeider som spunting, graving, fylling, sprengning og peling kan medføre uønskede rystelser og deformasjoner i grunnen. Hydrogeolog bør inkluderes i tidligfase for å vurdere grunnvannsnivå og grunnvannsstrømning. Geotekniker bør også bistå med å utarbeide et overvåkningsprogram for poretrykk i grunnen. Ingeniørgeolog bør gjøre en vurdering av behov for injisering ved dype utsprengte byggegroper. Det anbefales også at geotekniker og ingeniørgeolog utarbeider et overvåkningsprogram for rystelser og setninger på nærliggende konstruksjoner og bygninger. For grenseverdier knyttet til rystelser må det avklares hvor ømfintlig det medisinske utstyret i det eksisterende sykehuset på Rikshospitalet er for rystelser.

Terrengsetninger nært eksisterende pelefundamenterte bygg kan medføre påhengslaster på pelene. Det bør gjøres en vurdering av kapasiteten til de eksisterende pelene og hvor mye man kan tillate av setninger nært eksisterende bygg. For å redusere setningene anbefales skånsom boremetode for nye peler og stag, skånsom installasjon av spunt og eventuell seksjonsvis graving.

For å vurdere behovet for spunt eller andre oppstøtningstiltak nærmere bør det utarbeides snitttegninger. Fundamenteringsløsningen bør beskrives nærmere i forhold til omfang og seismikk.

Installerte setnings- og rystelsesmålinger skal følges opp i anleggsfasen for å begrense skader på eksisterende bygg.

Poretrykksmålere og grunnvannsbrønner bør installeres i god tid før oppstart av anleggsarbeid. Logging av poretrykk anbefales igangsatt en måned før peling for å få utlignet poretrykket og for å kartlegge naturlige variasjoner.

For planalternativ 1A og 1B bør områder under flomsikkert terreng ved Slemdalsveien 87-89 plastres og sikres tilstrekkelig for å unngå erosjon av masser. Stedlige masser bør skiftes ut med drenerende masser om det ønskes en forbedring av infiltrasjonsevnen i grunnen.

For utbygging av berghallanlegget i 2A og 2B bør det gjennomføres ingeniørgeologisk kartlegging av berget samt utarbeide geologisk rapport for etablering av berghallen. Det er ikke avklart hvor berghallen etableres, på hvilket dyp eller med hvilken utforming. Det er ikke kjent om det er gjennomført geologiske vurderinger knyttet til berghallen. Etter feltkartleggingen må det vurderes behov for supplerende fjellkontrollboringer, geofysiske undersøkelser, kjerneboringer, vanntapsmålinger ol. Dette antas ivare tatt av prosjekterende for berghallen.

## 10. OPPSUMMERING

Utførte grunnundersøkelser på tomten angir varierende dybde til berg på tomten. Vest på tomten mot Sognsvannsbekken og langs sørlig del av planområdet er det registrert berg i dagen. Prøveserier tatt opp sør for planområdet, ved Slemdalsveien 87-89, Ris skole og ved Ring 3 på østlig side av planområdet er det registrert sprøbruddmateriale/kvikkleire. Ris skole og Ring 3 på østlig side av planområdet er utenfor områder hvor det planlegges ny bebyggelse som følge av reguleringsplanforslaget. Videre prosjektering ved Slemdalsveien 87-89 må hensynta forekomsten av kvikkleire og sprøbruddmateriale. Her anbefales det å utføre supplerende grunnundersøkelser for å få bedre innsikt i omfanget av kvikkleire og dybden til berg.

Det ble i løpet av sommeren 2019 og september 2021 utført supplerende grunnundersøkelser av henholdsvis Sweco og Rambøll. Det ble ikke registrert kvikkleire innenfor planområdet.

Områdestabilitet i dagens situasjon er vurdert som tilfredsstillende iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019. Dersom oppfyllingen av området Slemdalsveien 87-89 øker i omfang fra prosjekteringsgrunnlag, se Figur 21, må områdestabiliteten vurderes på nytt iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019.

Lokalstabilitet må i varetas i alle anleggsfaser og i permanent fase.

I 1A og 1B skal det bygges et nytt underjordisk parkeringshus mellom Rikshospitalet og Gaustad sykehus. Parkeringskjelleren etableres med tre nivåer under bakken. Dette medfører et betydelig uttak av masser. Det skal graves/sprenge nært eldre bebyggelse som skal bevares i og det må derfor regnes med oppstøttingstiltak som for eksempel avstivet spuntvegg.

For bygg som etableres i skråninger må det påregnes tiltak for å ta opp det ensidige jordtrykket. For eksempel lette masser, kalksementpeler, store peledimensjoner og/eller «skjørt» for å kunne ta det ensidige jordtrykket. For etablering av kjeller til byggene må det trolig spuntet.

Kulverten mellom parkeringshuset og teknisk bygg i 1A og 1B ligger dypt og tett på eksisterende bebyggelse. Det må derfor regnes med oppstøttingstiltak ved etablering av denne.

Dype utgravinger og graving under grunnvannstand kan medføre setninger på nærliggende konstruksjoner. Dersom byggene må peles til berg, kan installasjon av peler medføre setninger på terrenget rundt. I anleggsfasen må dypere utgravinger regnes med sikret med avstivet spunt.

For parkering i berghall i 2A og 2B bør det gjøres ingeniørgeologisk vurdering av ulike alternativer for plassering, samt undersøkelser av berget før det skisseres mer detaljerte tegninger for vurdering av konsekvenser. I 2A og 2B ligger utbyggingen nær eksisterende veier, trikkespor og sykehusbygg. Utgravinger vil trolig medføre setninger på terrenget som kan føre til sprekker og ujevne flater.

## 11. REFERANSER

- [1] <https://oslo-universitetssykehus.no/steder/gaustad-sykehus>
- [2] SWECO (28.08.2019) Datarapport – Grunnundersøkelser, *Nytt sykehus Gaustad*
- [3] Berdal Strømme (18.05.1992) Geoteknisk datarapport: *Nytt rikshospital ved Gaustad*, Saks nr. 22644
- [4] Løvlien Georåd (23.10.2010) Grunnundersøkelse: *Ris skole*, Geoteknisk rapport 09-274 nr.1
- [5] Løvlien Georåd (25.10.2010) Grunnundersøkelse: *Ris skole*, Geoteknisk rapport 09-274 nr.2
- [6] Oslo kommune Vann og avløpsetaten (23.02.2001) Grunnundersøkelse: *Ny vannledning Furulund-Ris*, R-3150
- [7] Sweco (05.11.2019) Notat RIG-04 Gaustad Sykehus, Oslo Grunnforhold, *Geoteknisk vurdering*
- [8] Oslo kommune Geotekniske kontor (31.08.1989) Rapport over Sogn innføringsstasjon, R-2469-03
- [9] Oslo kommune, Vann og avløpsverket (24.08.1995), «R-2921, Kringsjø avløpsstasjon - Grunnundersøkelser,»
- [10] Oslo kommune Geotekniske kontor (29.01.1985) Rapport over Sogn – Gaustad byggefelt, R-2082
- [11] Vegdirektoratet (2018) *Statens vegvesens Håndbok V712 – Konsekvensanalyser* [Internett]. Tilgjengelig fra: <[https://www.vegvesen.no/ attachment/704540/binary/1273191?fast\\_title=H%C3%A5ndbok+V712+Konsekvensanalyser.pdf](https://www.vegvesen.no/attachment/704540/binary/1273191?fast_title=H%C3%A5ndbok+V712+Konsekvensanalyser.pdf)> [lest 12.08.19].
- [12] Rambøll (12.01.2022) Grunnundersøkelser – Datarapport, *Grunnundersøkelser Enteprese 8211 – Nye Rikshospitalet*

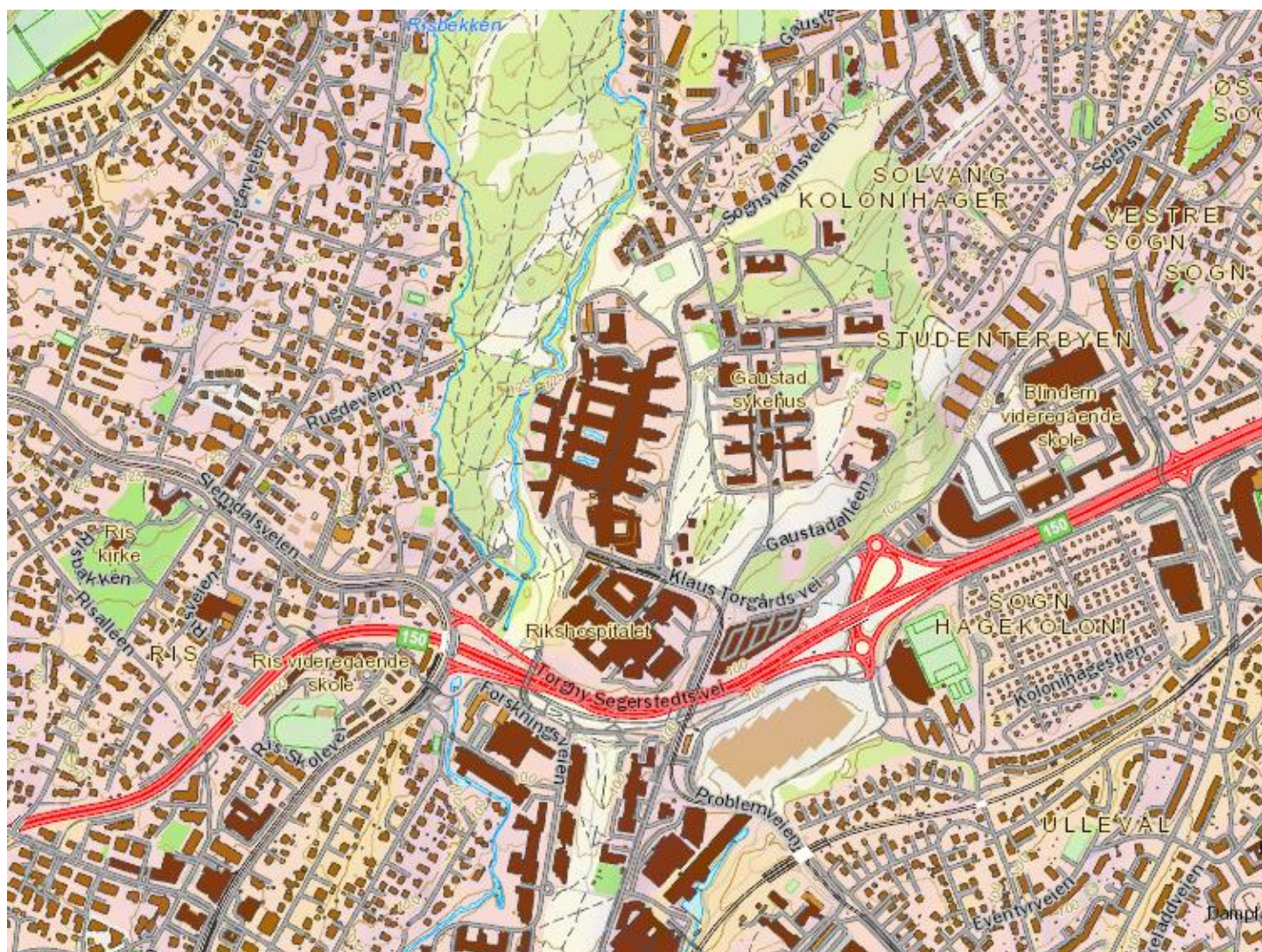


Sykehusbygg

## ► Nye Rikshospitalet

Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet i henhold til NVEs veileder 1/2019

Oppdragsnr.: 52108726 Dokumentnr.: 52108729-RIG-R01 Versjon: J02 Dato: 2021-12-06



**Oppdragsgiver:** Sykehusbygg  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Erlend Brobak/Karl Olav Ugland  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Kristine H. H. Ekseth  
**Fagansvarlig:** Kristine H. H. Ekseth  
**Andre nøkkelpersoner:** Kristian Aunaas

J02	2021-12-06	For bruk	KriEks	KriAu	KriEks
J01	2021-11-10	For bruk	KriEks	KriAu	KriEks
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 utført en uavhengig kvalitetssikring av Rambølls områdestabilitetsvurdering for nytt Rikshospital. Utredningen er ansett som tilfredsstillende i henhold til krav i NVEs veileder 1/2019 dersom de to åpne punktene i tabellen følges opp i endelig versjon.

## ► **Innhold**

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Grunnlag</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Uavhengig kvalitetssikring i henhold til NVE-veileder 1/2019</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Oppsummering</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Referanser</b>	<b>10</b>



# 1 Innledning

Norconsult skal gjøre en uavhengig kvalitetssikring i henhold til NVEs veileder 1/2019 [1], «Sikkerhet mot kvikkleireskred», av Rambølls utredning av områdestabiliteten for Nye Rikshospitalet som del av rapport om konsekvensutredning på detaljreguleringsnivå.

## 2 Grunnlag

Norconsult har fått oversendt Rambølls rapport «Fagrapport. Geologi og grunnforhold. Konsekvensutredning», rapport nr. NSG-8302-G-RA-0001 rev.03 [2] datert 27.01.2021, samt revidert versjon 04 datert 01.12.2021 [3]. Kun den del av rapporten som omhandler områdestabilitet, primært kapittel 6, er brukt som grunnlag for denne vurderingen. Rambølls vurderinger av tiltakets virkninger, konsekvens etc. er ansett som ikke relevant for vår kvalitetssikring. I tillegg har Rambøll supplert grunnlaget for vurderingene av grunnforhold, inkludert Sweco-rapport «Datarapport – Grunnundersøkelser», dokument nr. 57601001-RIG-R01 rev.0 [4], datert 28.08.2019.

Uttømmende liste over tilgjengelig grunnlag er vist i Tabell 1.

Tabell 1 Tilgjengelig grunnlagsmateriale for grunnforhold

Leverandør	Dokumenttype	Tittel	Dokumentnummer	Dato/årstall
Sweco	Datarapport	Datarapport – Grunnundersøkelser	5761001-RIG-R01	28.08.2019
Berdal Strømme	Borplan	Nytt Rikshospital. Borplan vestre område.	22644 050A	28.02.1992
Berdal Strømme	Borplan	Nytt Rikshospital. Borplan østre område.	22644 050B	28.02.1992
Berdal Strømme	Fjellkotekart	Nytt Rikshospital. Fjellkotekart veste område m/bebyggelse	22644 051A	28.02.1992
Berdal Strømme	Fjellkotekart	Nytt Rikshospital. Fjellkotekart østre område	22644 051B	18.05.1992
Berdal Strømme	Sonderinger	Nytt Rikshospital. Dreietrykksonderinger	22644, tegning nr. 052-076	28.02.1992
Berdal Strømme	Fjellforhold	Nytt Rikshospital. Fjellforhold	077	15.05.1992
Berdal Strømme	Datarapport, tekst	Nytt Rikshospital ved Gaustad. Geoteknisk datarapport (revidert utgave).	22644	18.05.1992
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten	Datarapport	Ny vannledning Furulund-Ris. Del 5: Supplerende grunnboringer ved Sognsvannbekken, ved Preklinisk Institutt og Forskningsveien	R-3150	23.02.2001
Løvlén Georåd	Geoteknisk datarapport	Ris skole, Oslo. Grunnundersøkelse.	09-274-1	23.08.2010
Løvlén Georåd	Geoteknisk datarapport	Ris skole, Oslo. Grunnundersøkelse.	09-274-2	25.10.2010

### 3 Uavhengig kvalitetssikring i henhold til NVE-veileder 1/2019

I det følgende vurderes utredningen i henhold til kravene i NVEs veileder. Endringer og nye vurderinger/kommentarer er skrevet med rød skrift.

Tabell 2 Prosedyre for utredning av områdeskredfare hentet fra NVE-veileder 1/2019, kapittel 3.2

Punkt	Beskrivelse krav fra veileder	Kommentar/vurdering	Status
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Ikke kommentert direkte i rapport, men det er indikert i tekst under figur 9 i rapporten at det er undersøkt om det finnes skredfarlige områder i/nær planområdet på NVE Atlas [5].	Lukket
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Det er ikke vist kartutsnitt som viser marin grense, men det er kommentert at planområdet ligger under marin grense.	Lukket
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	<p><i>Følgende terrengkriterier legges til grunn for å tegne aktsomhetsområder:</i></p> <p><i>a) Terreng som kan inngå i løsneområdet for et skred:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, eller</li> <li>- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter</li> </ul> <p><i>b) Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 x lengden til løsneområdets lengde. Løsneområdet er enten en eksisterende faresone (steg 1) eller et aktsomhetsområde (steg 3a), eller</li> <li>- Utløpssone som allerede er kartlagt (som er vist i NVEs temakart Kvikkleire)</li> </ul> <p>Prosedyren som beskrevet over er fulgt, og planområdet/nærområdet er inndelt i tre separate delområder. Området nordvest for planområdet og motsatt side av Sognsvannbekken er derimot ikke tatt med i vurderingen, selv om det oppfyller kravene til et slikt delområde.</p> <p><b>Revisjon: Punktet lukkes, områdene i nord er tatt med i vurderingen i ny versjon av rapporten.</b></p>	Lukket
4	Bestem tiltakskategori	Ikke bestemt – må legges til.	Åpen
		<b>Revisjon: Rambøll beskriver at utredningen er avsluttet i punkt 3. Grunnundersøkelser og vurderinger av grunnlag med hensyn til sprøbruddmateriale/kvikkleire er utført for å utelukke kvikkleireskredfare innenfor og nær tiltaksområdet. Dette som følge av at det ikke kan utelukkes med bakgrunn i terrengkriterier og forekomst av berg i dagen. Dersom Rambøll legger til en setning om at en slik utredning vil følge tiltakskategori K4 i veilederen anses punktet som lukket.</b>	
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Rapport skriver at området ikke kan rammes av skred utenfra, men området nordvest for Sognsvannbekken og videre vest for Risbekken oppfyller kravene til helning og høydeforskjell i punkt 3. Det samme gjelder området nord og nord-øst for planområdet. Et skred herfra vil kunne ramme planområdet. Det er gjort grunnundersøkelser (dreietrykksonderinger) i	Lukket

		<p>nærområdet her av Berdal-Strømme. Flesteparten av disse er under eksisterende bygningsmasse i dag. Det er ikke fremlagt grunnundersøkelser for området nord for planområdet. NGUs kartlag «mulighet for marin leire» [6] viser svært stor sannsynlighet for marin leire, men usammenhengende/tynt. Norconsult savner en drøfting av disse områdene, samt befarings/avmerking av berg i dagen/ev. grunnundersøkelser her.</p> <p>Revisjon: Punktet lukkes da det er gjennomgått tidligere grunnundersøkelser også nord for tiltaksområdet. Disse viser at det ikke er forekomst av sprøbruddmateriale/kvikkleire her.</p>	
6	Befaring	Ikke tydelig om det er befart av Rambølls geotekniker, men det er avmerket forekomster av berg i dagen. Bør beskrives og suppleres med befarings/avmerking av berg i dagen i området nord/nordvest og nordøst for planområdet	Lukket
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Utført, både tidligere grunnundersøkelser er lagt til grunn, og nye grunnundersøkelser er utført i 2019.	Lukket
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løse- og utløpsområder	Ikke relevant med bakgrunn i skråningshelning/forekomst av sprøbrudd og kvikkleire, men status kan endres hvis det er forekomst av kvikkleire/sprøbrudd nord/nord-vest/nord-øst for planområdet.	Lukket
9	Klassifiser faresoner	Ikke relevant, men status kan endres hvis det er forekomst av kvikkleire/sprøbrudd nord/nord-vest/nord-øst for planområdet.	Lukket
10	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet	Ikke relevant, men status kan endres hvis det er forekomst av kvikkleire/sprøbrudd nord/nord-vest/nord-øst for planområdet.	Lukket
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Ikke funnet grunnundersøkelser tilhørende Sweco/Rambøll innenfor planområdet på NADAG [7]	Åpen
		<p>Revisjon: Norconsult mener at man i praksis alltid skal melde inn grunnundersøkelser til NADAG når man har utført disse for en statlig/kommunal enhet da dataene er offentlige. Dette har blitt spesielt aktuelt etter hendelsen på Gjerdrum i desember 2020.</p>	



## 4 Oppsummering

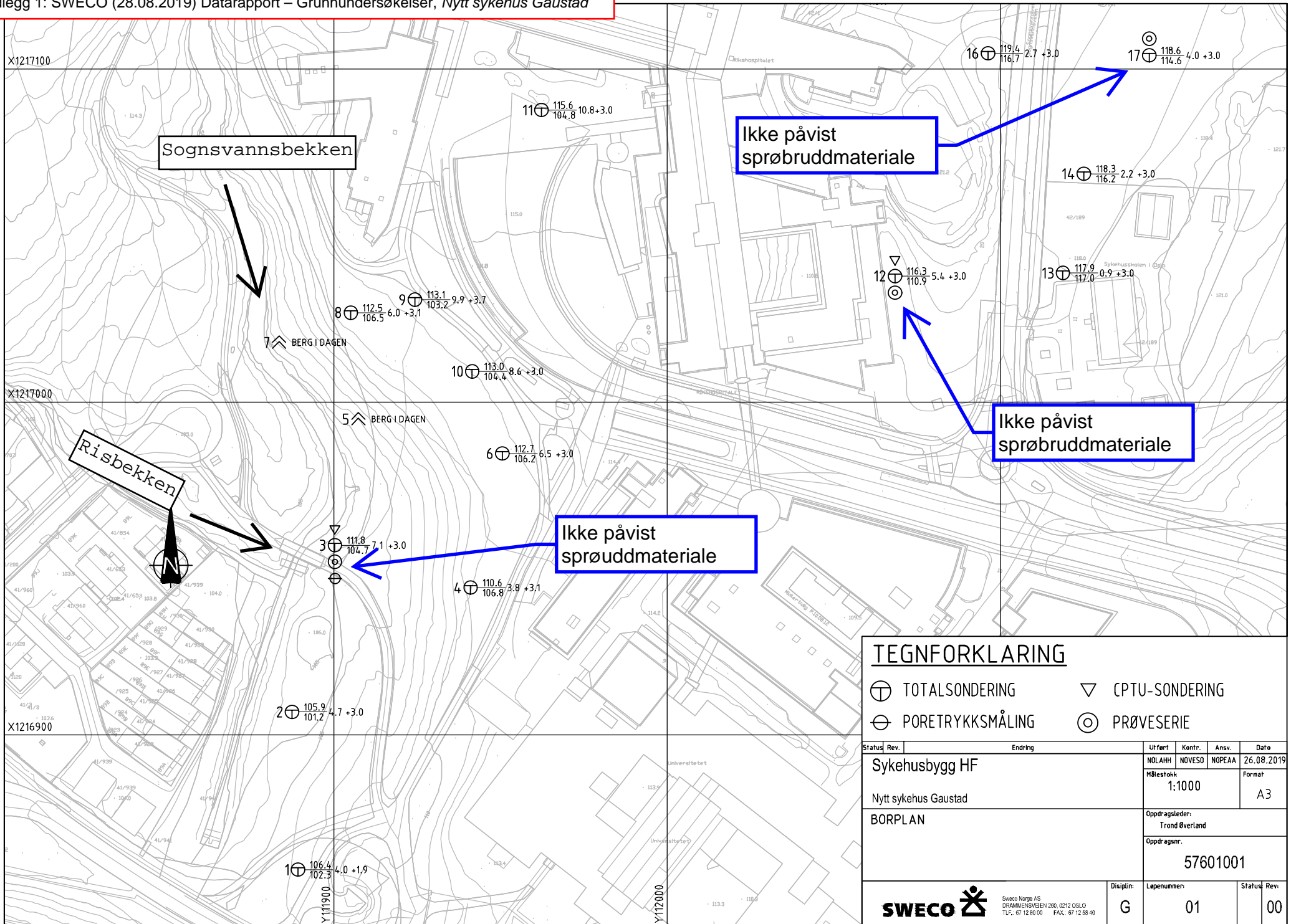
Norconsult har gjort en uavhengig kvalitetssikring av Rambølls områdestabilitetsvurdering i rapport med konsekvensutredning for geologi og grunnforhold for nytt Rikshospital.

Det gjenstår to punkter som står som åpne i tabell i kapittel 3, men disse vil være enkle å lukke dersom Rambøll følger gangen i NVEs prosedyre av utredning av områdeskredfare ved å melde inn grunnundersøkelser i NADAG, samt definere tiltakskategori for tiltaket.

Norconsult anser med dette kvalitetssikringen som avsluttet og områdestabiliteten som fullstendig utredet slik prosedyren i NVEs veileder krever, dersom disse punktene lukkes.

## 5 Referanser

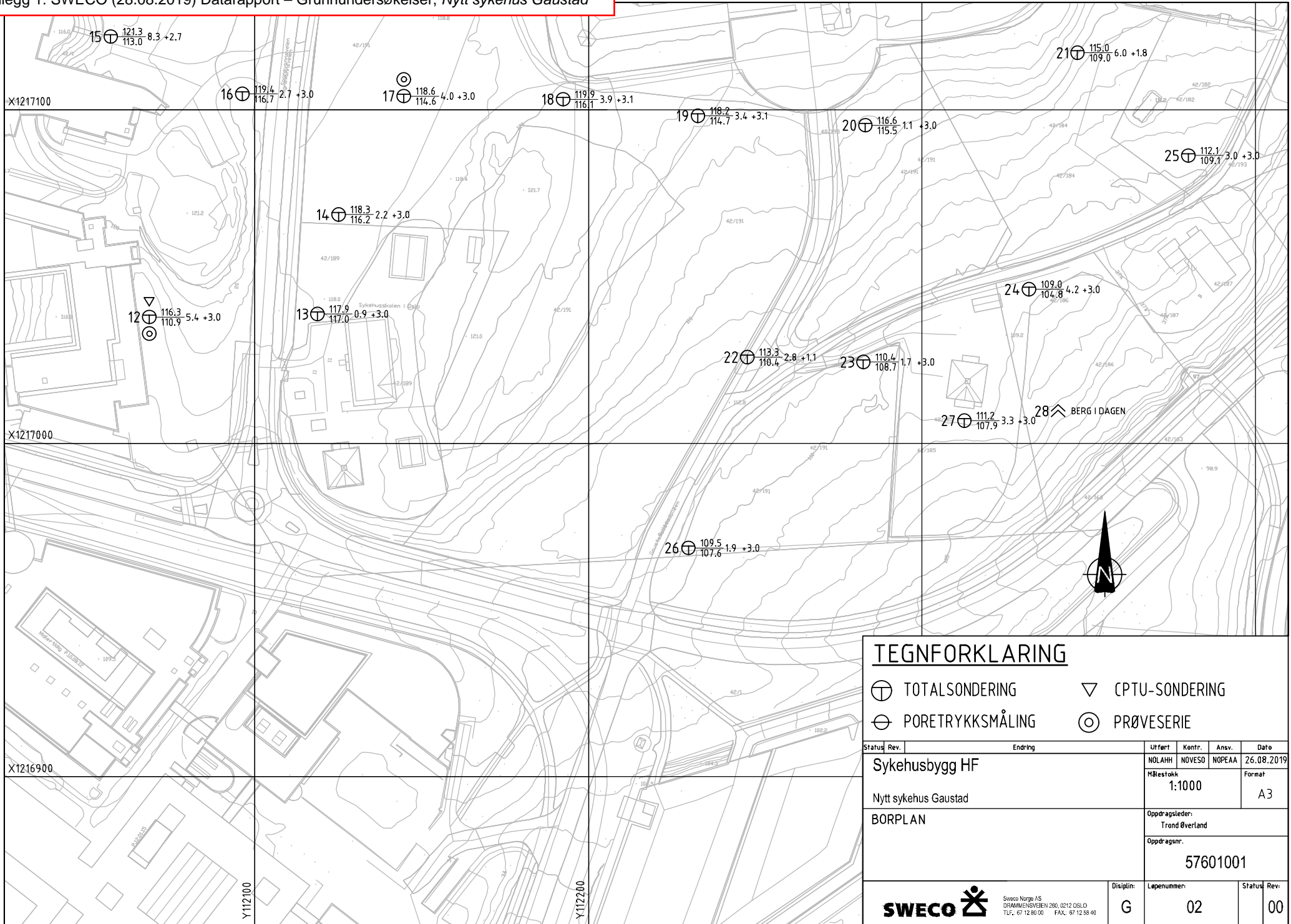
- [1] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Rapport nr. 1/2019,» NVE, Oslo, 2020.
- [2] Rambøll, «Fagrapport. Geologi og grunnforhold. Konsekvensutredning. Dokument nr. NSG-8302-G-RA-0001 rev03,» Rambøll, Oslo, 2021.
- [3] Rambøll, «Fagrapport. Geologi og grunnforhold. Konsekvensutredning. Dokument nr. NSG-8302-G-RA-0001, rev. 04,» Rambøll, Oslo, 2021.
- [4] Sweco, «Datarapport - Grunnundersøkelser. Dokument nr. 57601001-RIG-R01,» Sweco, Oslo, 2019.
- [5] NVE, «NVE Atlas,» 2021. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [6] NGU, «Løsmasse,» 2021. [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>. [Funnet 2021].
- [7] NGU m.fl., «NADAG - Nasjonal database for grunnundersøkelser,» SVV, 2021. [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/nadag/>. [Funnet 2021].



**TEGNFORKLARING**

- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊖ PORETRYKSMÅLING
- ▽ CPTU-SONDERING
- ⊙ PRØVESERIE

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Sykehusbygg HF			NOLAH	NOVESO	NOPEAA	26.08.2019
Nytt sykehus Gaustad			Målestokk	1:1000	Format	A3
BORPLAN			Oppdragsleder:	Trond Øverland		
			Oppdragsnr.	57601001		
Sweco Norge AS DRAMMENSVEIEN 280, 0212 OSLO TLF. 67 12 80 00 FAX. 67 12 58 40			Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev:
			G	01		00

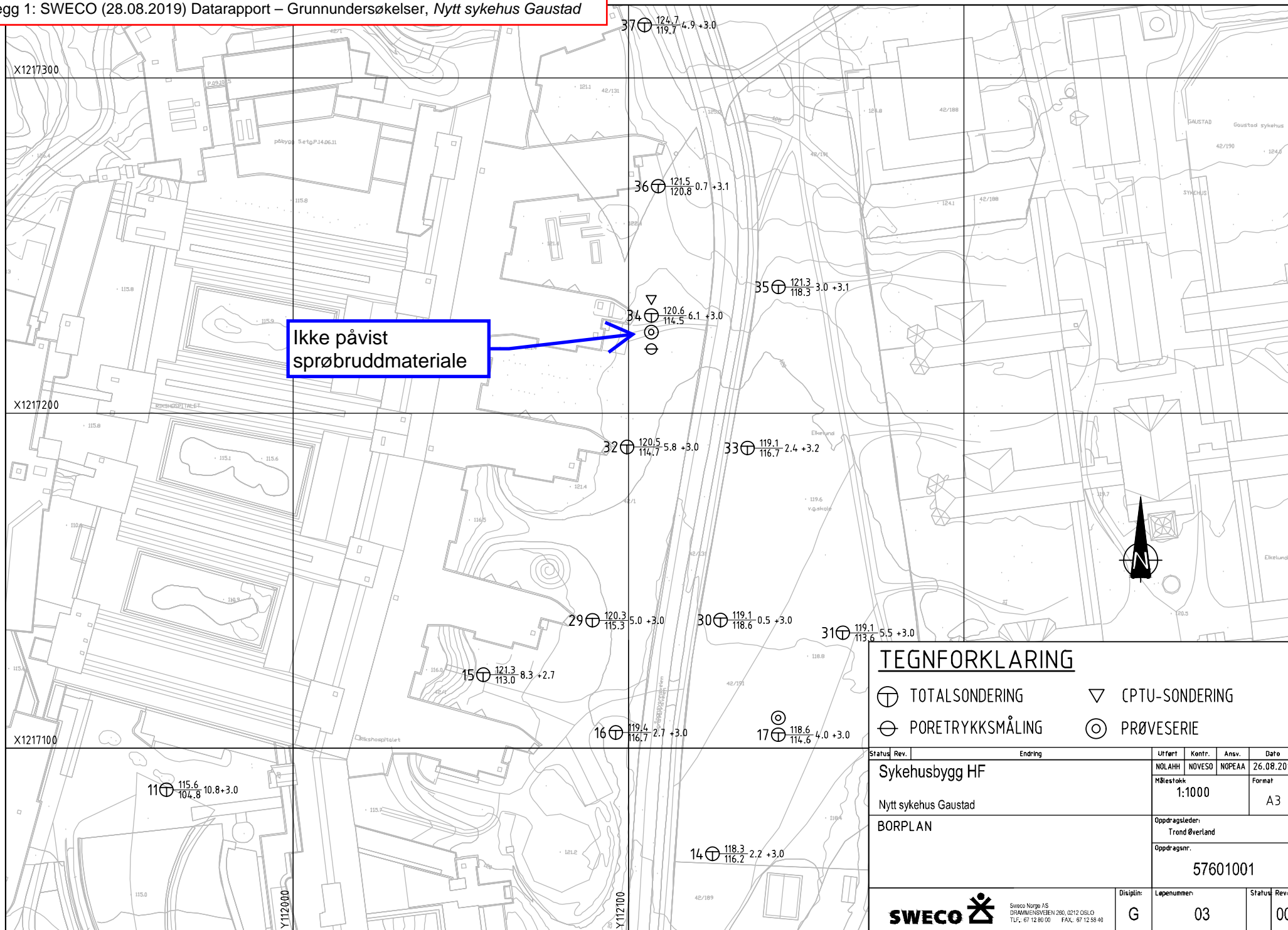


### TEGNFORKLARING

- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊖ CPTU-SONDERING
- ⊗ PORETRYKSMÅLING
- ⊙ PRØVESERIE

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Sykehusbygg HF			NOLAHH	NOVESO	NOPEAA	26.08.2019
Nytt sykehus Gaustad			Målestokk		Format	
BORPLAN			1:1000		A3	
			Oppdragsleder:			
			Trond Øverland			
			Oppdragsnr.			
			57601001			
			Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev:
			G	02		00



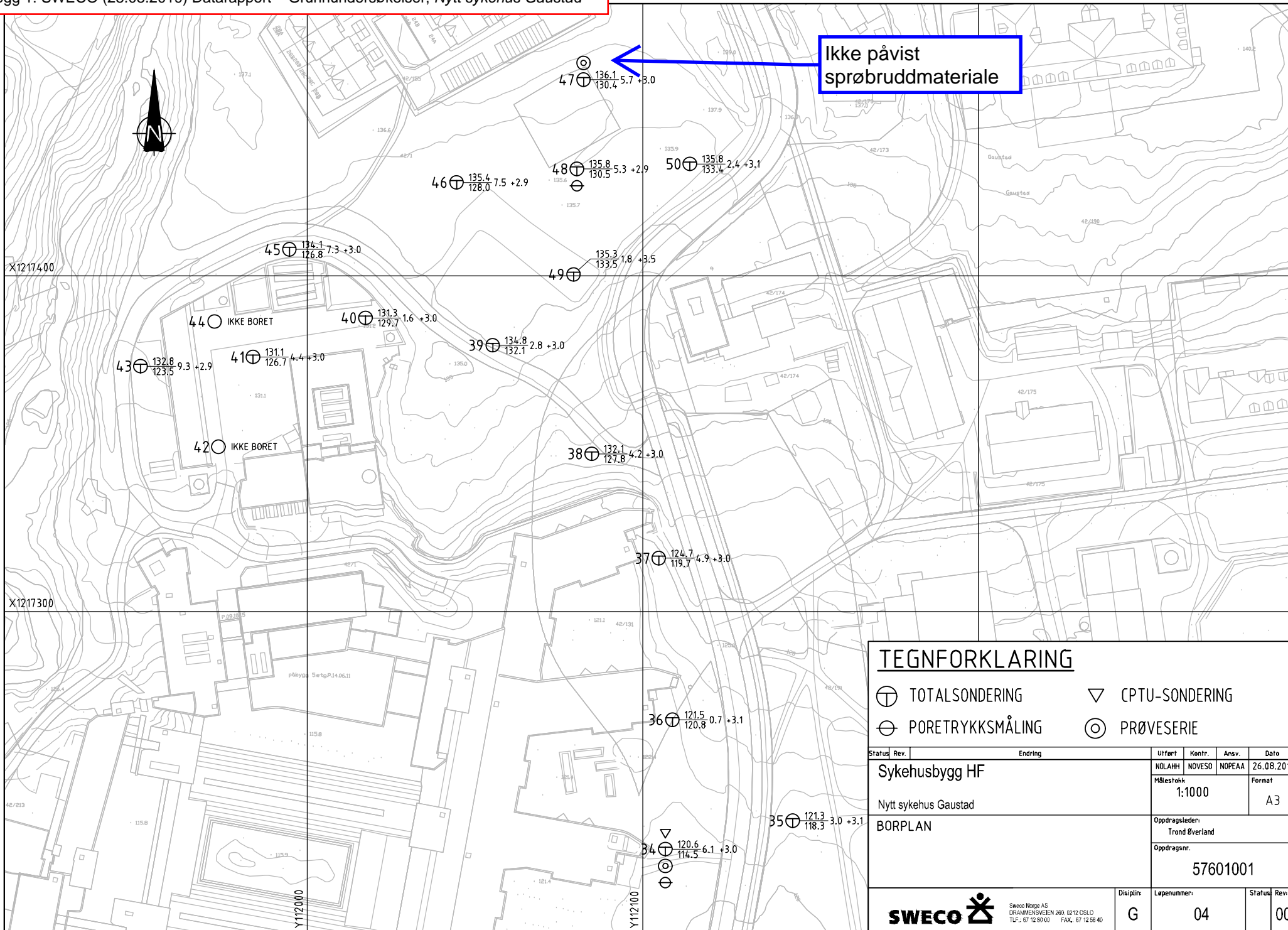


Ikke påvist sprøbruddmateriale

### TEGNFORKLARING

- ⊕ TOTALSONDERING
- ▽ CPTU-SONDERING
- ⊖ PORETRYKSMÅLING
- ⊙ PRØVESERIE

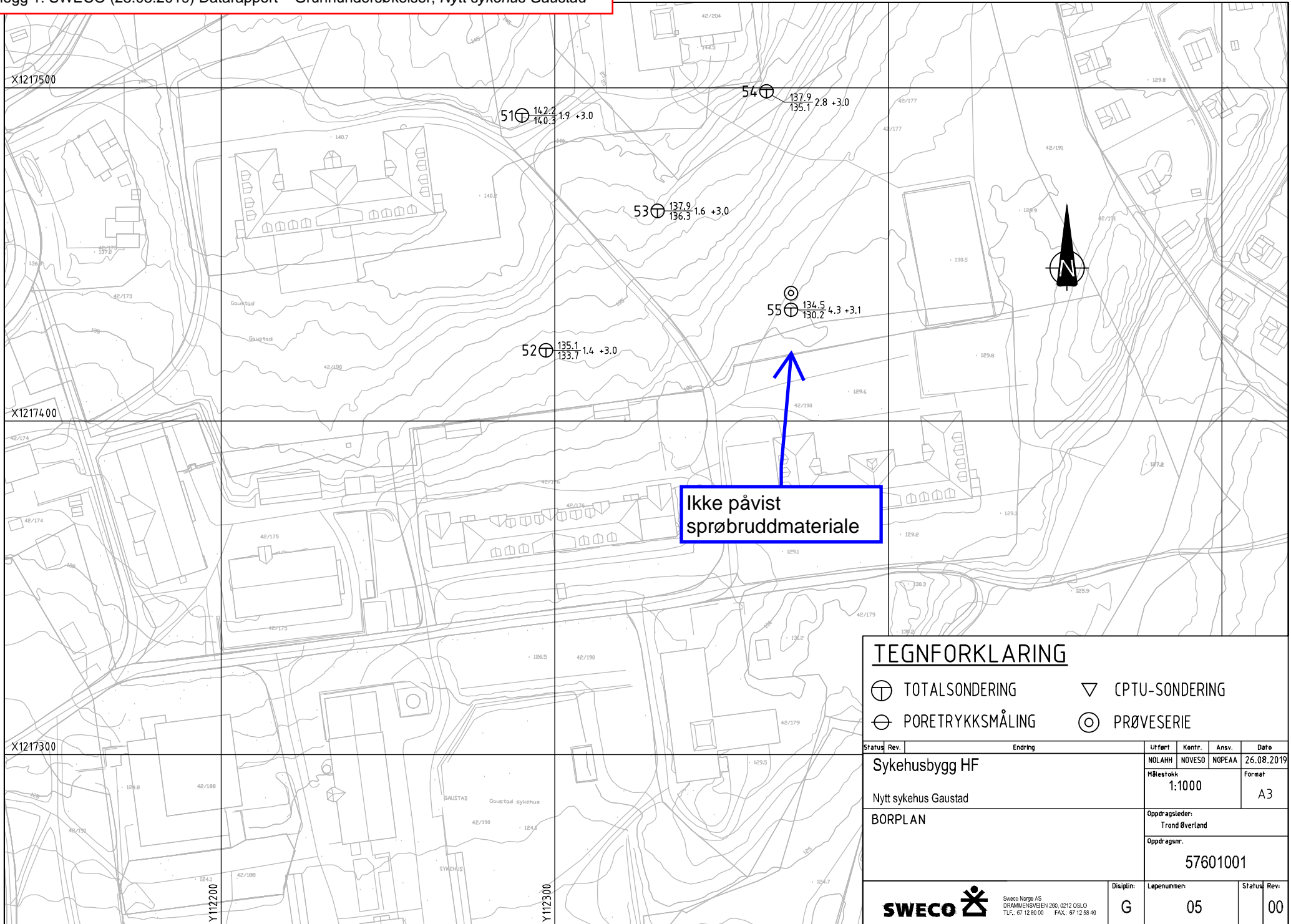
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Sykehusbygg HF			NOLAHH	NOVESO	NOPEAA	26.08.2019
Nytt sykehus Gaustad			Målestokk	1:1000	Format	A3
BORPLAN			Oppdragsleder:	Trond Øverland		
			Oppdragsnr.	57601001		
			Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev:
			G	03		00



Status		Rev.	Endring		Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Sykehusbygg HF					NOLAHH	NOVESO	NOPEAA	26.08.2019
Nytt sykehus Gaustad					Målestokk	1:1000		Format
BORPLAN					Oppdragsleder:		Trond Øverland	
					Oppdragsnr.		57601001	
Sweco Norge AS DRAMMENSVEIEN 280 0212 OSLO TLF.: 67 12 80 00 FAX: 67 12 88 40					Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev.
					G	04	00	

**TEGNFORKLARING**

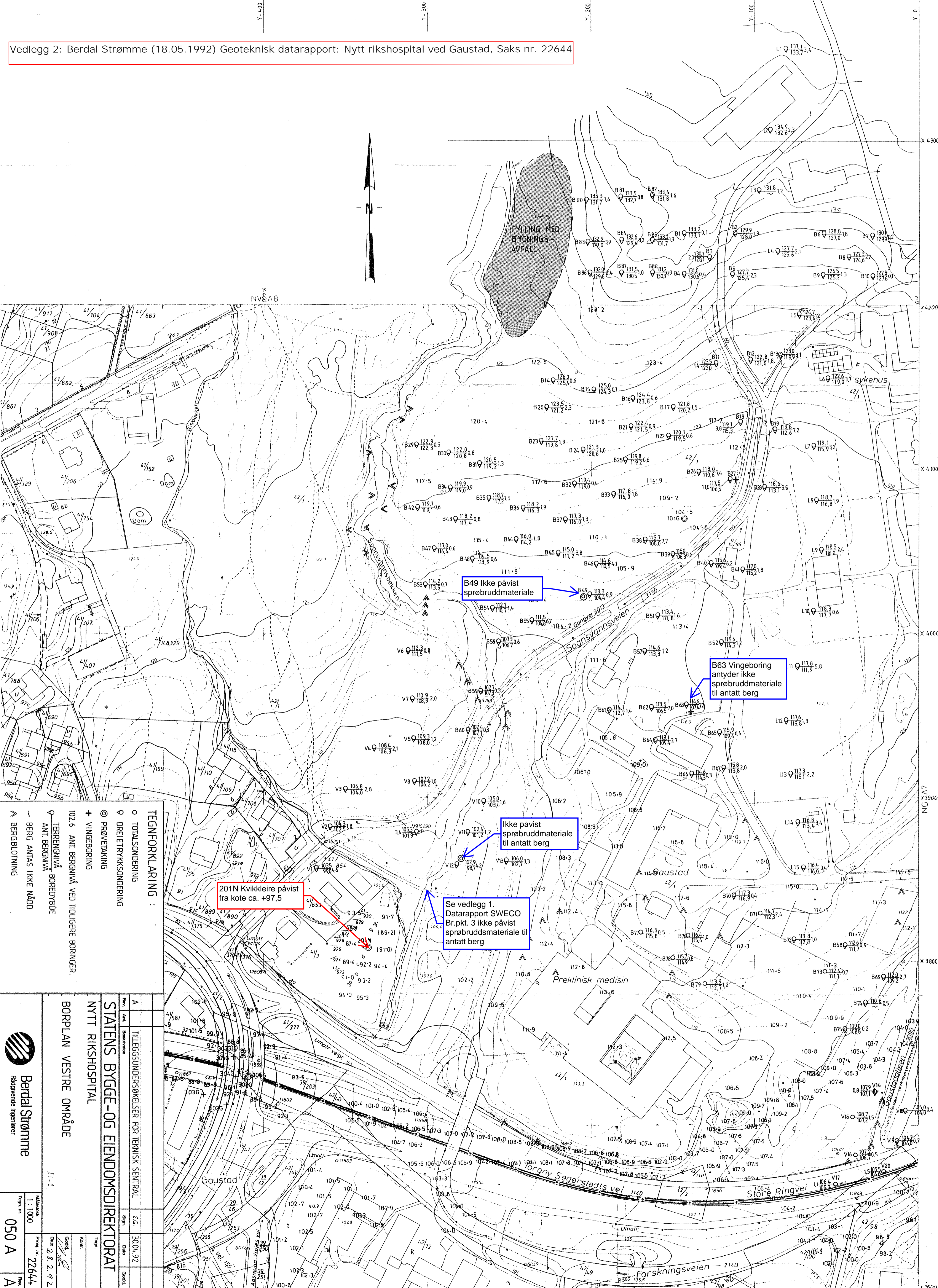
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊖ CPTU-SONDERING
- ⊖ PORETRYKKS MÅLING
- ⊙ PRØVESERIE




**Ikke påvist sprøbruddmateriale**

TEGNFORKLARING			
⊕	TOTALSONDERING	▽	CPTU-SONDERING
⊖	PORETRYKSMÅLING	⊙	PRØVESERIE
Status	Rev.	Endring	Utført
Sykehusbygg HF			NO LAHH
Nytt sykehus Gaustad			NOVE SO
BORPLAN			NOPEAA
			Dato
			26.08.2019
Målestokk		Format	
1:1000		A3	
Oppdragsleder:			Oppdragsnr.
Trond Øverland			57601001
SWECO		Disiplin:	Løpenummer:
Sweco Norge AS DRAMMENSVEIEN 280, 0212 OSLO TLF. 67 12 80 00 FAX. 67 12 58 40		G	05
		Status:	Rev:
			00

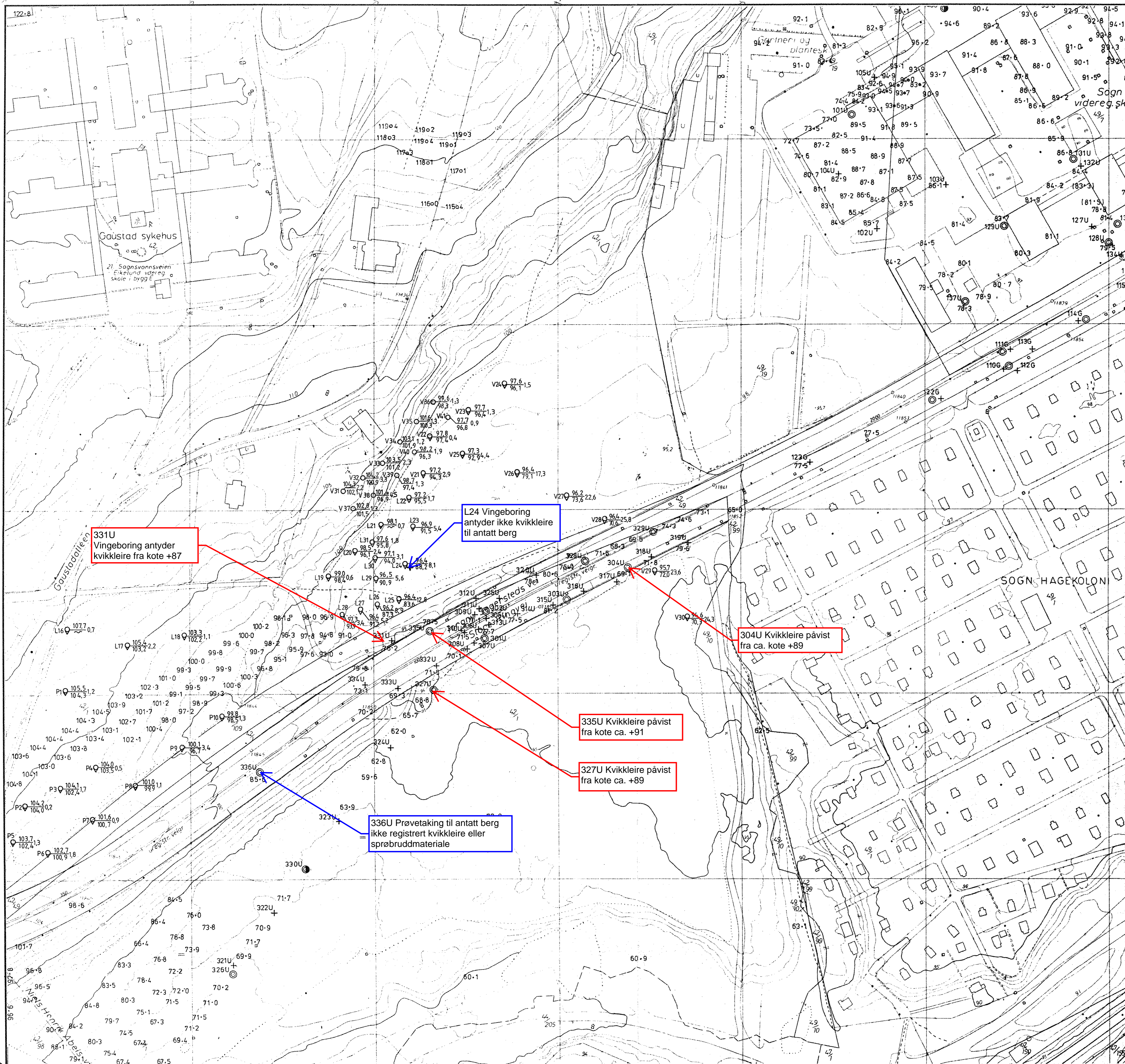




- TEGNFORKLARING :**
- TOTALSONDERING
  - ◐ DREILETRYKKSØNDERING
  - ⊙ PRØVETAKING
  - + VINGEBORING
  - ANT. BERGAVNÅ VED TILDELT BORINGER.
  - ANT. BERGAVNÅ SOREDBUDE
  - BERG ANTAS IKKE NÅDD
  - ▽ BERGLOTNING

 <p>Berdal Strømme Rådgivende Ingeniører</p>		Målestokk 1:1000 Tegn. nr. 050 A A
Borplan Vestre område 51-1		
Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat Nytt Rikshospital		
Tegn. nr. 050 A A	Dato 28.2.92	Prosj. nr. 22644





331U  
Vingeboring antyder  
kvikkleire fra kote +87

L24 Vingeboring  
antyder ikke kvikkleire  
til antatt berg

304U Kvikkleire påvist  
fra ca. kote +89

335U Kvikkleire påvist  
fra kote ca. +91

327U Kvikkleire påvist  
fra kote ca. +89

336U Prøvetaking til antatt berg  
ikke registrert kvikkleire eller  
sprøbrudmateriale

TEGNFORKLARING :

- TOTALSONDERING
- ⊙ DREIETRYKKSONDERING
- ⊙ PRØVETAKING
- + VINGEBORING
- 102.6 ANT. BERGNIVÅ VED TIDLIGERE BORINGER.
- TERRENGNIVÅ BOREDYBDE
- ANT. BERGNIVÅ
- ~ BERG ANTAS IKKE NÅDD
- ▲ BERGBLOTNING

Rev.	Ant.	Beskrivelse	Sign.	Dato	Godkj.

**STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT**

NYTT RIKSHOSPITAL

BORPLAN ØSTRE OMRÅDE

Målestokk 1:1000

Prosj. nr. 22644

Tegn. nr. 050B

Date 28.2.92



Tegn. nr. 050B





Prøveserie br.pkt.1 :  
Grusig, sandig, siltig, leirig  
materiale fra poseprøver ned til  
kote ca. 102,5.

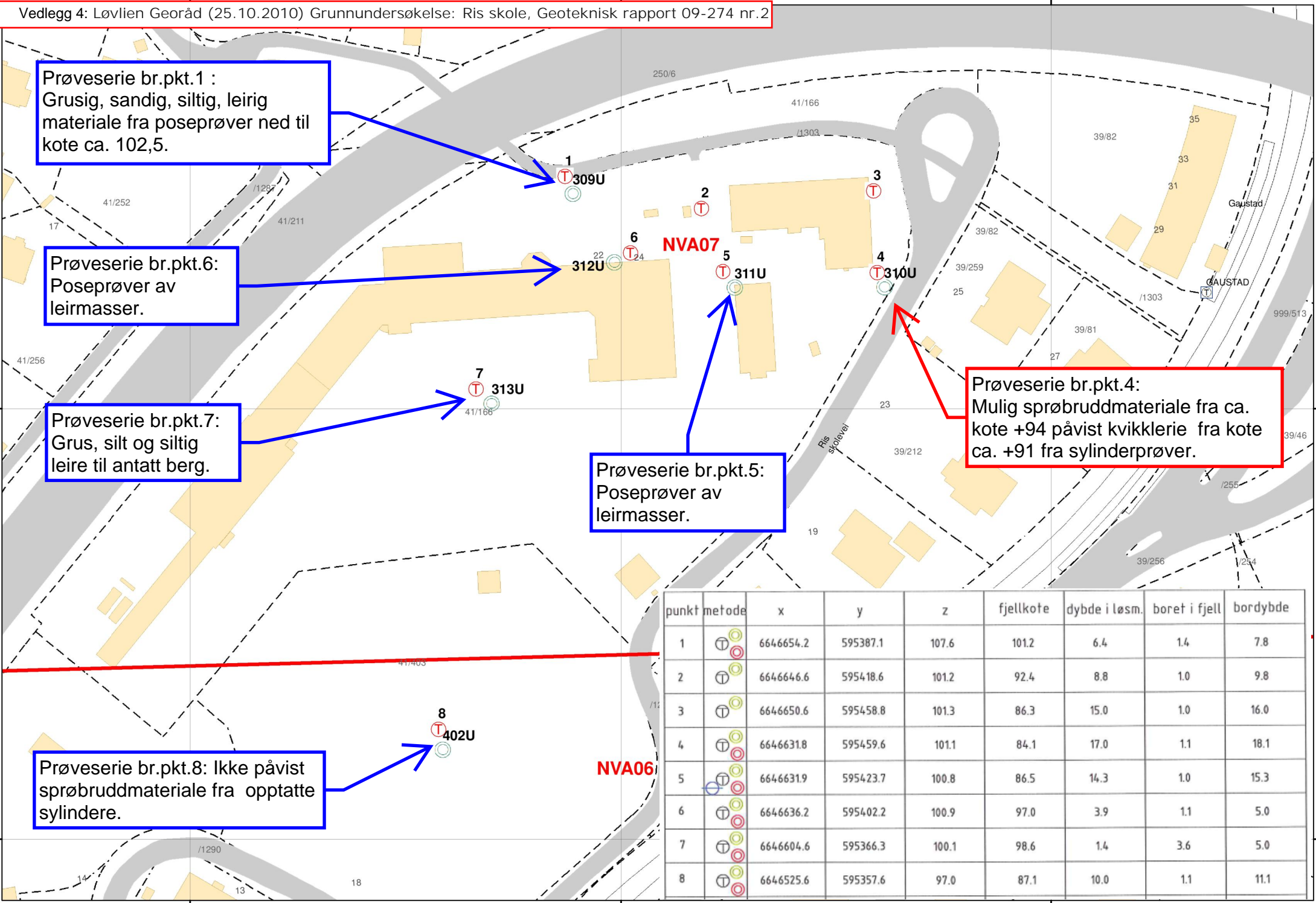
Prøveserie br.pkt.6:  
Poseprøver av  
leirmasser.

Prøveserie br.pkt.7:  
Grus, silt og siltig  
leire til antatt berg.

Prøveserie br.pkt.8: Ikke påvist  
sprøbruddmateriale fra opptatte  
sylindere.

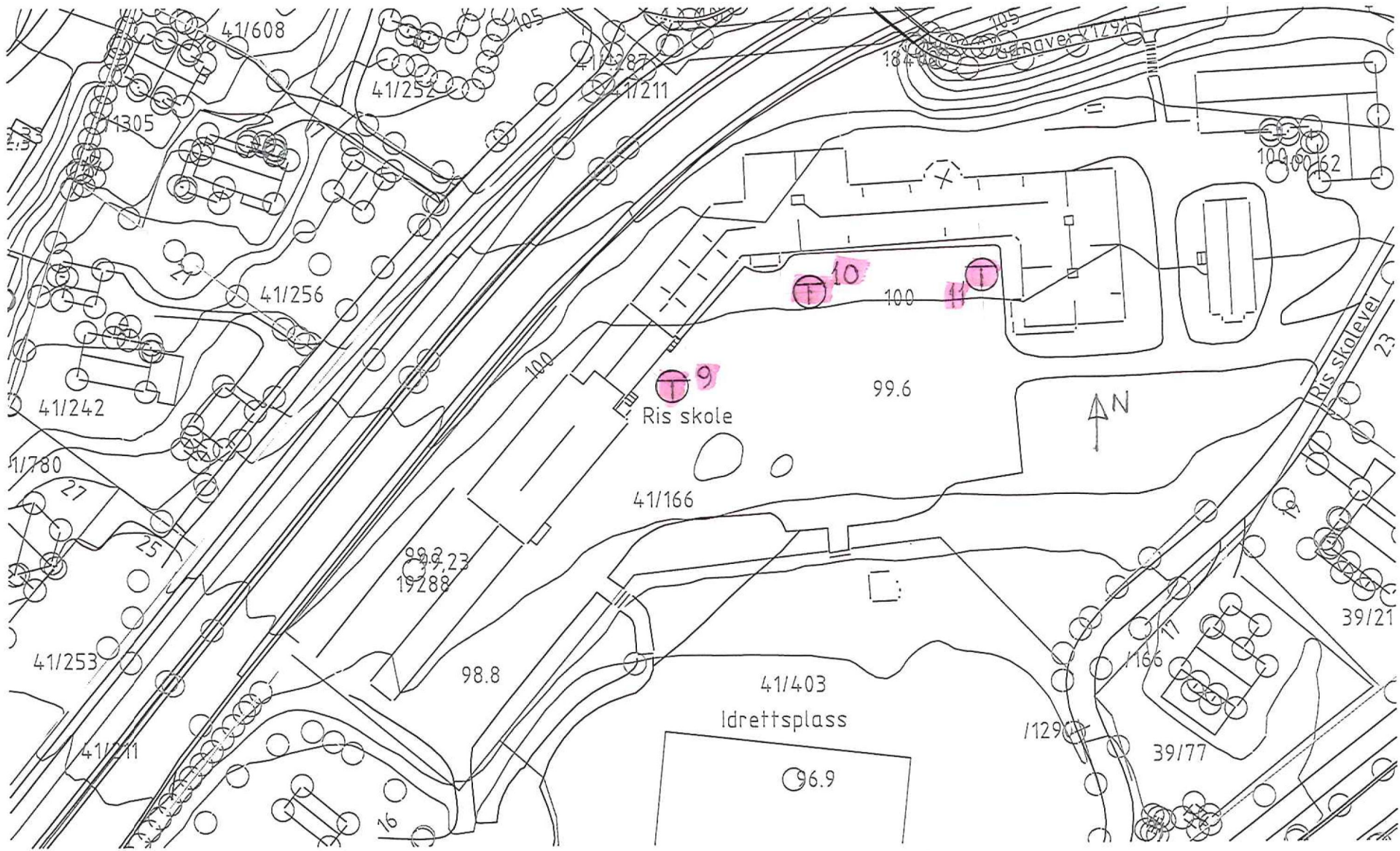
Prøveserie br.pkt.5:  
Poseprøver av  
leirmasser.

Prøveserie br.pkt.4:  
Mulig sprøbruddmateriale fra ca.  
kote +94 påvist kvikklere fra kote  
ca. +91 fra sylinderprøver.



punkt	metode	x	y	z	fjellkote	dybde i løsm.	boret i fjell	bordybde
1	T	6646654.2	595387.1	107.6	101.2	6.4	1.4	7.8
2	T	6646646.6	595418.6	101.2	92.4	8.8	1.0	9.8
3	T	6646650.6	595458.8	101.3	86.3	15.0	1.0	16.0
4	T	6646631.8	595459.6	101.1	84.1	17.0	1.1	18.1
5	T	6646631.9	595423.7	100.8	86.5	14.3	1.0	15.3
6	T	6646636.2	595402.2	100.9	97.0	3.9	1.1	5.0
7	T	6646604.6	595366.3	100.1	98.6	1.4	3.6	5.0
8	T	6646525.6	595357.6	97.0	87.1	10.0	1.1	11.1





Ris skole

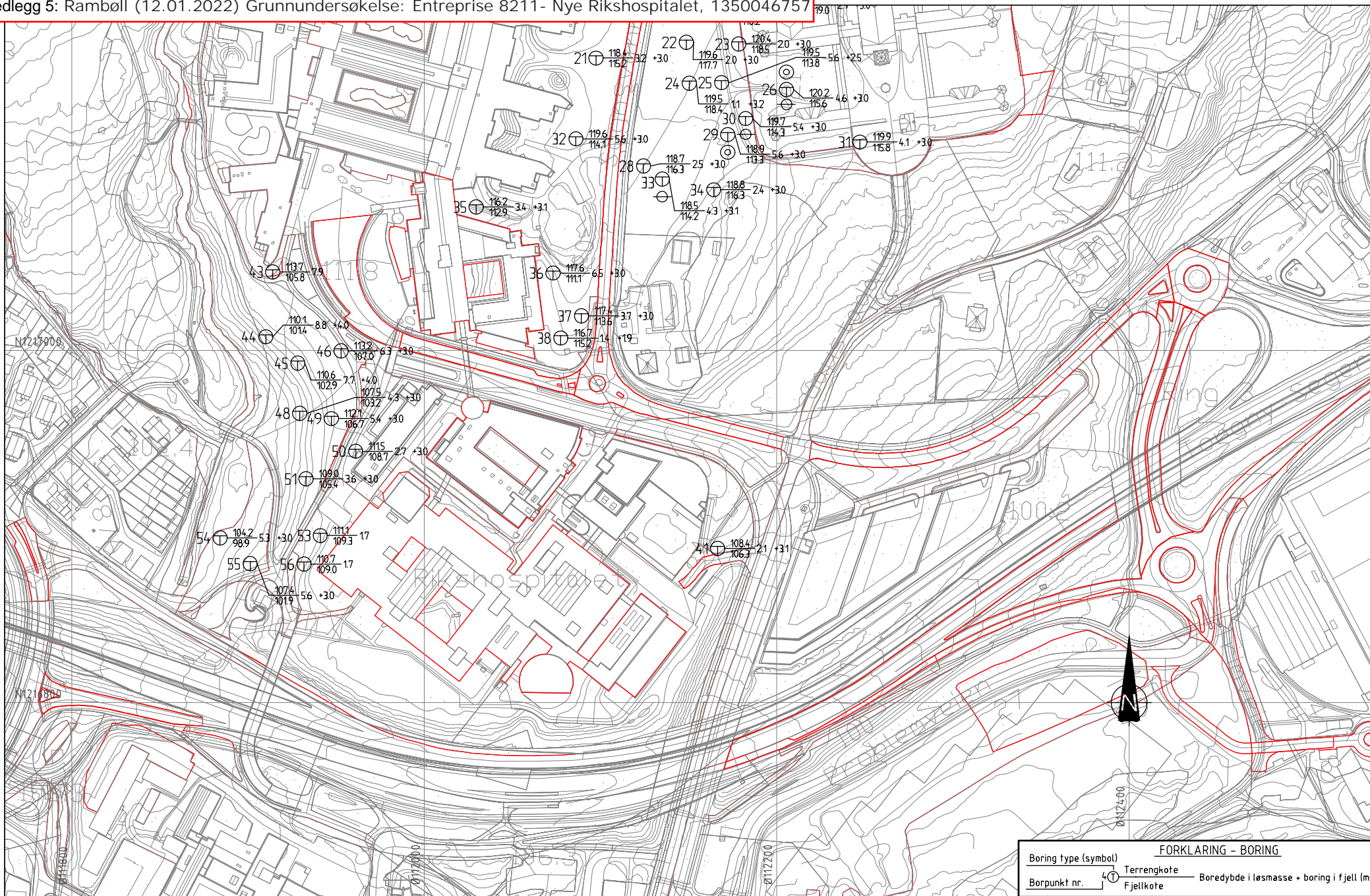
09-274  
25.10.10  
W

Bilag 1

⊕ = Totalsondering

Bor-plan  
ca. 1:1000





FORKLARING - BORING			
Boring type (symbol)	Terrenghote	Boreddybe i løsmasse + boring i fjell (m)	
Borpunkt nr.	Fjellhote		

00	08.12.2021		AKM	JOGE	TOSD
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

**RAMBOLL**  
 Rambøll Norge AS  
 P.b. 9420 Torgarden  
 7493 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00  
 www.ramboll.no

OPPDRAG  
**Nye Rikshospitalet GRU**  
 OPPDRAGSGIVER  
**Sykehusbygg HF**

INNHOOLD  
**SITUASJONSPLAN**  
 ⊕ Totalsondering  
 ⊙ Prøveserie  
 ⊖ Piezometer

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350046757	1:2000	01	01
TEGNING NR.			REV.
103			0