

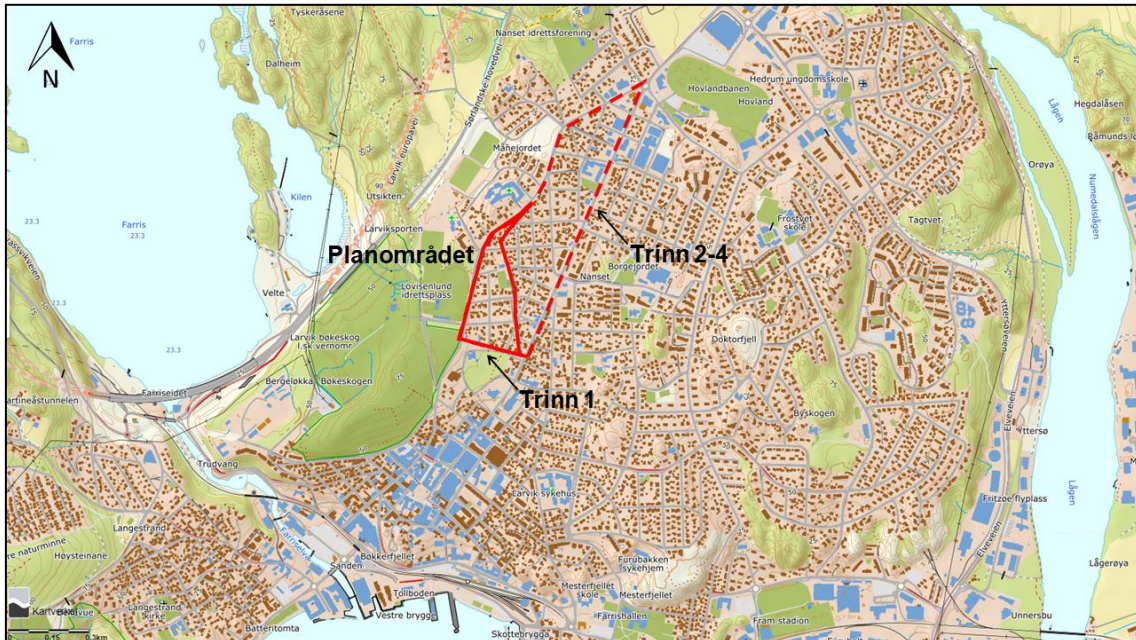
# 10211565-RIG-N01-A01

KUNDE / PROSJEKT Larvik Kommune Nanset Vest		PROSJEKTLEDER Stian Hamre	DATO 15.10.2019
PROSJEKTNUMMER 10211565		OPPRETTET AV Helene Alexandra Amundsen	REV. DATO
UTARBEIDET AV Helene Alexandra Amundsen	SIGNATUR	KONTROLLERT AV NAVN Åsmund Elgvasslien	SIGNATUR 
<b>DISTRIBUSJON:</b>	<b>FIRMA</b>	<b>NAVN</b>	
TIL:	Elma Selimotic	Larvik kommune	
KOPI TIL:			

## Initiell geoteknisk vurdering av Nanset Vest – utbygging av VA, Trinn 1

Sweco er engasjert av Larvik kommune for å detaljprosjekttere sanering av vei, vann- og avløpsanlegg i området Nanset Vest i Larvik. Oversiktskartet i Figur 1 viser planområdet som er delt i trinn 1 og trinn 2 – 4. Det er også planlagt et fordrøyningsmagasin på ca. 1 100 m<sup>3</sup> i nordøstre del av Badeparken for å håndtere overvann.

Foreliggende notat inneholder oppsummering av grunnforhold, initiell geoteknisk vurdering av trinn 1 og forslag til videre arbeid.



Figur 1. Oversiktskart over Larvik med planområdet markert (bakgrunnskart: <http://www.hoydedata.no>).

## Grunnundersøkelser

Det ble ikke utført noen grunnundersøkelser i forbindelse med utarbeidelsen av dette notatet. Følgende informasjon har blitt lagt til grunnlag for vurdering av grunnforhold på planområdet.

- Datarapport utarbeidet av Norconsult AS. *Geoteknisk datarapport. Forprosjekt kryssing Hammerdalen. 5014437-01* (2013) [1]
- Data fra Nasjonal Database for grunnundersøkelser (<https://geo.ngu.no/kart/nadag/>). Prosjekt «InterCity prosjektet – Tønsberg – Skien»
- Data fra Nasjonal grunnvanndatabase (<http://geo.ngu.no/kart/granada/>).

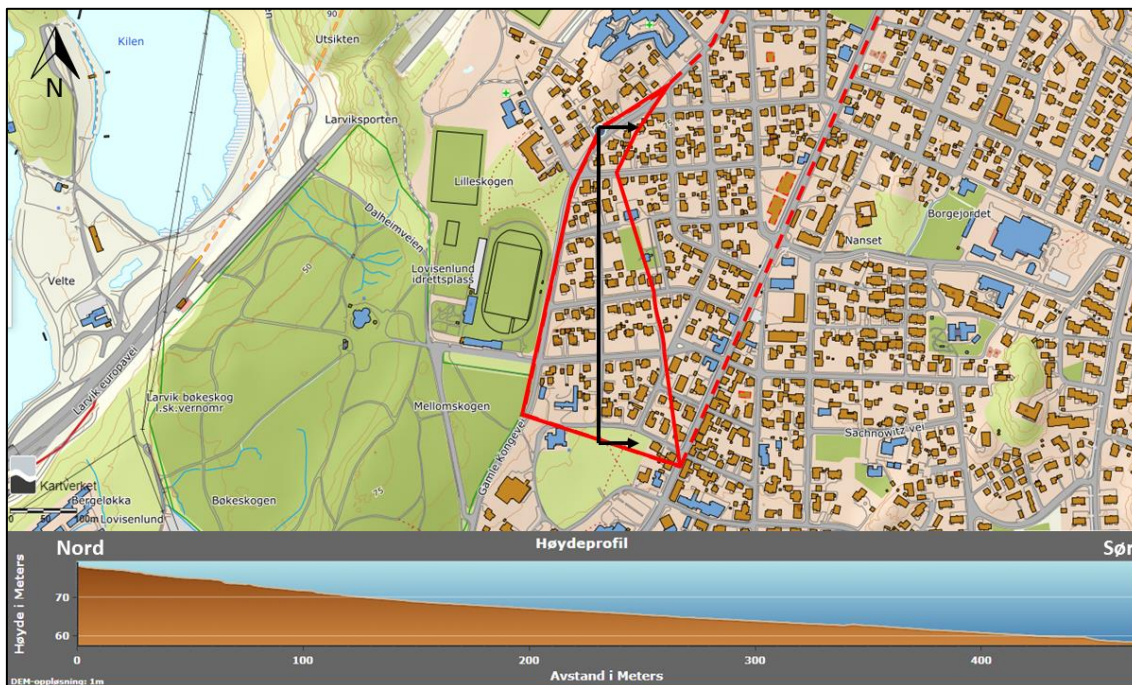
Tegning G101 i vedlegget viser plasseringen av tidligere utførte grunnundersøkelser i nærheten av planområdet. Det ble ikke funnet noen grunnundersøkelser utført innenfor planområdet.

## Topografi og grunnforhold

### Terreng og topografi

Planområdet ligger i en skråning som strekker seg fra Harriet Backers vei (kotehøyde + 78 m) og ned til Parkveien ved Badeparken (kotehøyde + 59 m). Området skråer ned mot sør med gjennomsnittlig terrenghelning på ca. 1:25, målt fra kart (Kartverket), se Figur 2.

Vest for planområdet ligger det en skogsområde med flere idrettsanlegg.



Figur 2. Høydeprofil gjennom planområdet, Trinn 1 (bakgrunnskart: [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no)).

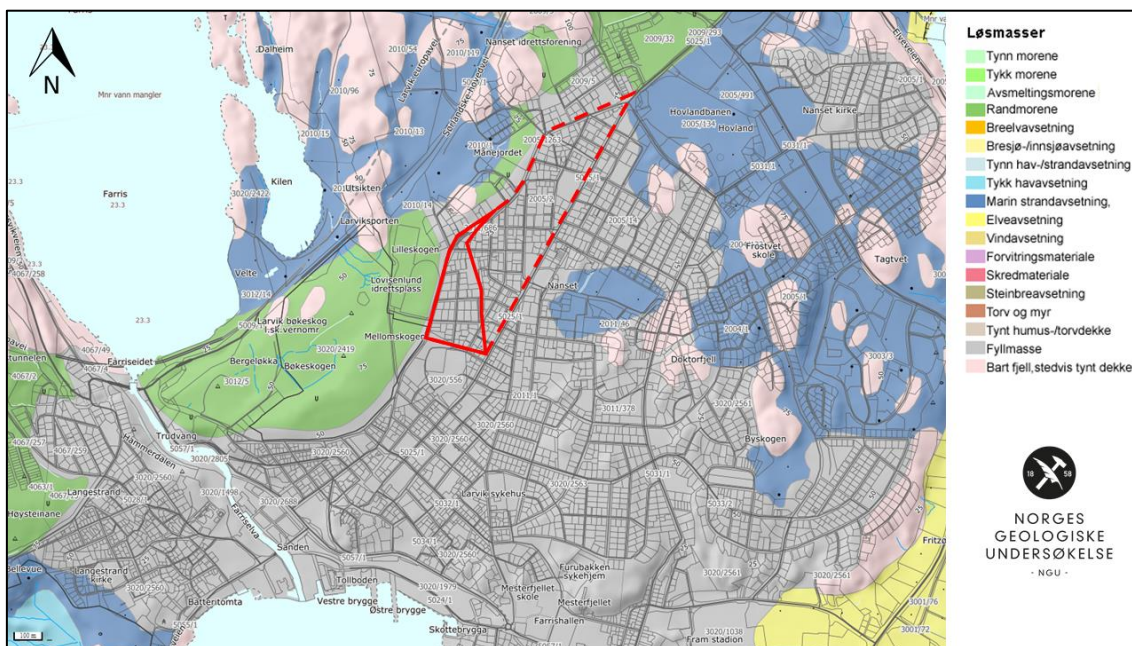
2 (8)

10211565-RIG-N01-A01  
15.10.2019

## Kvartærgeologi

Ifølge NGUs kvartærgeologiske kart over området, se Figur 3, består planområdet av fyllmasser. Området øst for planområdet består av marin standavsetning og bart fjell. Strandavsetningen består av materiale som er godt sortert og kornstørrelsen varierer fra sand til blokk. Området vest for planområdet består av randmorene, som er usortert materiale av alle kornstørrelser, fra leire til blokk.

Det er ukjent hva som ligger under fyllmassene på planområdet, men basert på informasjon om løsmassene i nærheten kan det være marin standavsetning over morene og/eller fjell.



Figur 3. Kvartærgeologisk kart (bakgrunnskart: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>)

## Løsmasser

Grunnundersøkelsene som er utført i nærområdet viser at løsmassen generelt består av et 2 – 3 m med fyllmasser over et leirelag som er kan være mellom 9 m og 30 m i tykkelse.

Det er påvist kvikkeleire i et av borpunktene (VSF15026, kotehøyde +45 m), ca. 250-300 m sør for planområdet. Kvikkeleirelaget ligger ca. 8-20 m under terrenget, over et 19 m lag av morene. Berget er påtruffet 39 m under terrenget. Tegning G102 i vedlegget viser borpunkt VSF15025 sammen med to andre nærliggende borpunkter, VSF15016 og VSF15017. Resultatene antyder at leiren under fyllmassene kan være kvikk.

### **Berggrunn og grunnvann**

Det ble påvist bergoverflate i borpunktene nord for planområdet (punkt GR\_65391) og sør for planområdet (punkt GR\_95125-95136). Arbeidet ble utført i forbindelse med etablering av en fjellbrønn og resultatene er tilgjengelige gjennom Nasjonal grunnvanndatabase. Resultater antyder at bergoverflate kan være 15-65 m under terrenget.

Grunnvannstanden i fjellbrønnene ble registrert å være 27 m under terrenget nord for planområdet (GR\_65391) og 3-8 m under terrenget sør for planområdet (GR\_95129).

### **Myndighetskrav**

TEK17 § 7-1 - § 7-3 stiller krav til sikkerhet mot flom, stormflo og skred. For skred skal følgende mekanismer undersøkes: skred i fast fjell (fjellskred og steinsprang), i løsmasser (jordskred, flomskred og kvikkleireskred) og i snø (løssnøskred, flakskred og sørpeskred).

Gjeldende regelverk skal legges til grunn for den geotekniske prosjekteringen og lokalstabilitet:

- Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. [2]
- Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler [3]
- Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger [4]
- Plan- og bygningsloven [5]
- Byggesaksforskriften (SAK10) [6]
- Byggteknisk forskrift (TEK17) [7]

For områdestabilitet gjelder NVEs kvikkleireveileder 7/2014 [8]. For veibygging gjelder det SVVs håndbok V220 Geoteknikk i veibygging [9].

### **Sikkerhet mot naturpåkjenninger**

#### **Flom- og skredfare**

Ifølge NVEs Flomsonekartet, se Figur 4, ligger ikke planområdet innenfor noen flomsoner. Planområdet ligger heller ikke i nærheten an noen bratte skråninger, dermed er det minimal risiko for snø- fjell og løsmasseskred.

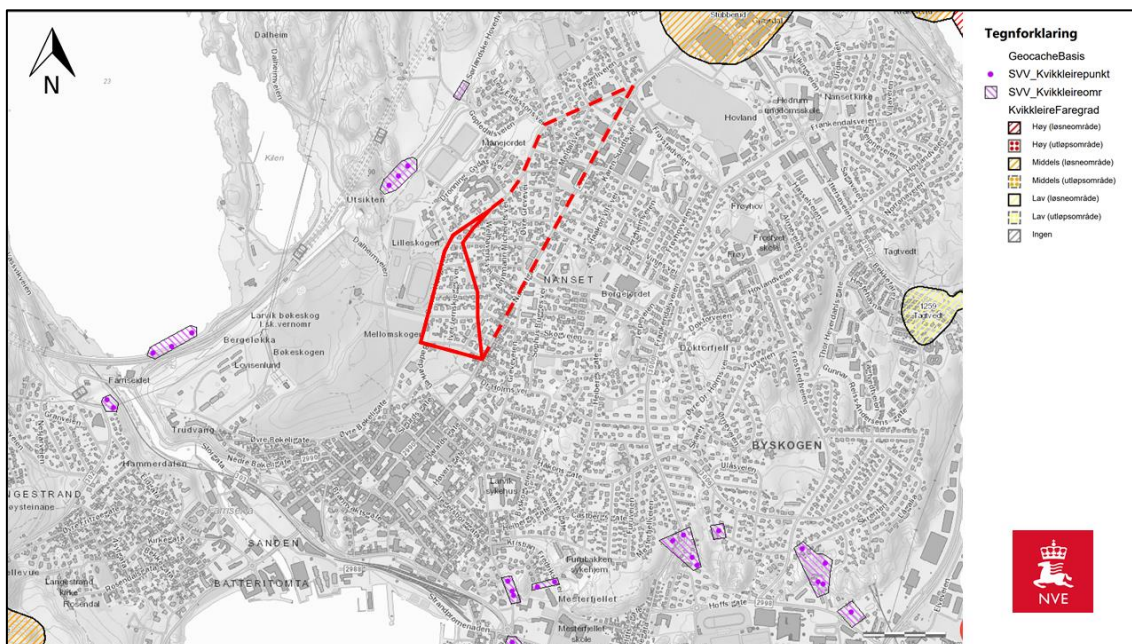
#### **Områdestabilitet, skred i sprøbruddmateriale**

I henhold til NVEs faresonekart, se Figur 4, ligger ikke planområdet innenfor en påvist kvikkleiresone. Den nærmeste sonen, 1255 Stubberud, ligger ca. 1,3 km nordøst for planområdet. Det har blitt påvist kvikkleire i flere borpunkter utenfor kvikkleiresoner, ca. 400 m nordvest for planområdet.

Planområdet ligger under maringrense og det kan være sprøbruddmateriale på planområdet. Det er også påvist kvikkleire i et punkt ca. 250-300 m sør for planområdet. Sweco Norge AS anbefaler

å utføre grunnundersøkelser på planområdet for å undersøke utbredelse av sprøbruddmateriale i dette området.

Dersom det påtreffes sprøbruddmateriale må prosjekteringen skje i henhold til, NVEs retningslinjer 7/2014 [8]. Tiltaket er plassert i tiltakskategori 1 som omfatter lokale VA-anlegg, private og kommunale veier.



Figur 4. Faresonekart (bakgrunnskart: [www.nve.no/flaum-og-skred](http://www.nve.no/flaum-og-skred)).

## Grunnlag for geoteknisk prosjektering

Tabell 1. Oppsummering av valgte sikkerhetsprinsipper for tiltaket.

Sikkerhetsprinsipper	Tiltaket	Referanse til regelverk
Geoteknisk kategori	2	[3]
Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC)	1	[2]
Prosjekterings- og utførelseskontroll (PKK/UKK)	1	[2]
Tiltaksklasse	1	[10]
Tiltakskategori (dersom aktuelt)	1	[8]

### Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering av geotekniske konstruksjoner. Kravene til geoteknisk prosjektering deles i tre geotekniske kategorier, 1 - 3, og geoteknisk konstruksjon klassifiseres etter geoteknisk kategori (se kapittel 2.1 i Eurokode 7 [3]). Tiltaket er vurdert til å være i henhold

til geoteknisk **kategori 2** og samsvarer med en konvensjonell geoteknisk konstruksjon «utgravinger, fyllinger og jordarbeider» [3].

#### **Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC)**

Eurokode 0 stiller krav til pålitelighetsdifferensiering for å vurdere konsekvensene av brudd eller funksjonssvikt for konstruksjoner. Konstruksjoner klassifiseres etter tre konsekvensklasser, CC1 – CC3 (se Tillegg B1, Tabell B1 [2]). Pålitelighetsklasse er vurdert etter Tabell NA.A1(901) [2]. Det er valgt **pålitelighetsklasse (CC/RC) 1** for tiltaket som samsvarer med et veiledende eksempel «Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold».

#### **Prosjekterings- og utførelseskontroll**

Eurokode 0 gir videre føringer til krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. I henhold til tabell NA.A1(902) og NA.A1(903) i Eurokode 0 [2] settes prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider til **kontrollklasse PKK1 og UKK1**.

For prosjektering og utførelse gjelder dermed at det utføres egenkontroll (DSL 1 og IL 1).

#### **Tiltaksklasse**

Ifølge plan- og bygningsloven [5] skal arbeidene plasseres i tiltaksklasser. Utbygningen er plassert i **tiltaksklasse 1** for geotekniske arbeider.

#### **Geoteknisk vurdering**

Det planlegges å renovere og bygge vei, vann- og avløpsanlegg i området Nanset Vest i Larvik. Oversiktskartet i Figur 1 viser planområdet som er delt i trinn 1 og trinn 2 – 4. Det er forventet at utgravingen for utbygging av VA skal være ca. 2,5-3 m, men et anlegg til kummer og fordrøyningsmagasin kan ligge noe dypere. Profilene for trassene ikke er en del av grunnlaget og vurderingen skal utføres i neste fase av prosjektet.

Det er samlet inn informasjon om tidligere utført grunnundersøkelser i nærområdet, men det er ikke utført grunnundersøkelser i forbindelse med utarbeidelsen av dette notatet. Resultater fra grunnundersøkelser fra nærområdet tyder på at det kan være leire og kvikkleire på planområdet. Sweco Norge AS anbefaler derfor å utføre grunnundersøkelser på planområdet for å få tilstrekkelig grunnlag for videre prosjektering.

Det ble ikke utført en befaring i forbindelse med utarbeidelsen av dette notatet, kun kart- og flyfotostudium. Det er ikke observert noen støttemurer langs veiene og eksisterende bebyggelse ligger for det meste ikke tett inntil veiene. I de tilfellene hvor utgravingen blir liggende nært grunnmur til eksisterende bebyggelse, bør arbeidet utføres seksjonsvis. Hvert enkelt tilfelle må vurderes særskilt for å evaluere horisontaltrykket på grunnmur som følge av vibrasjoner fra anleggsmaskiner og komprimeringsarbeid. Det anbefales å installere setningsmålere på

grunnmurer til de mest utsatte byggene i området. Spesielt utsatt bygg bør også tilstandsregistreres.

Det nye VA-anlegget kan forårsake drenering og senkning av grunnvannstanden, noe som kan forårsake setninger under eksisterende bebyggelse. Grunnvannstands nivået på planområdet er ukjent, men tidligere utførte grunnundersøkelser tyder på at det kan ligge ganske dypt nord for planområdet, 27 m under terreng, og 3-8 m under terreng sør for planområdet. Det anbefales å utføre målinger av grunnvannstanden i forkant av arbeidet, i forbindelse med grunnundersøkelser.

### Utgravingsmetode/Utførelse

Graveskråning i grøfter over grunnvannstand kan utføres ned en maksimal helning 1:1, dersom materiale består av friksjonsjord og sprengstein. Det skal graves slik at toppen av graveskråninger ikke ligger nærmere enn 1 m fra direktefundamenterte konstruksjoner. Dersom det ikke er mulig å tilfredsstille overfor nevnte krav skal grøftekasse benyttes.

Det skal ikke mellomlagres jordmasser på toppen av grøfteskråninger. Området skal heller ikke brukes for oppstilling av tunge anleggsmaskiner. Det anbefales ikke å bruke bunnen av grøfteskråning som en anleggsvei.

### Konklusjon og videre arbeid

- Det er nødvendig å utføre grunnundersøkelser på planområdet i forkant av arbeidet. Det bør sonderes 10 borpunkter på planområdet for trinn 1. Målinger av grunnvannstanden og prøvetaking bør utføres i 2-3 borpunkter.
- Det anbefales å planlegge og utføre grunnundersøkelser for hele planområdet og ikke bare for trinn 1 for å redusere kostandene.
- Det er nødvendig å samle informasjon om støttemurer, grunnmurnivåer og kjellernivåer til eksisterende bebyggelse.
- Geoteknisk prosjektering utføres på bakgrunn av supplerende grunnundersøkelser. Ved funn av kvikkleire kan det bli behov for områdestabilitetsutredning etter NVE retningslinje 2/2011 og veileder 7/2014.

### Referanser

- [1] Norconsult AS. *Geoteknisk datarapport. Forprosjekt kryssing Hammerdalen. 5014437-01.* (2013).
- [2] Standard Norge. *Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016.* (2016).
- [3] Standard Norge. *Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler. NS-EN 1997-1:2004+A1\_2013+NA:2016.* (2004).
- [4] Standard Norge. *Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014.* (2004).

- [5] Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven). Available at: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>. (Accessed: 3rd May 2019)
- [6] Direktoratet for byggkvalitet. Byggesaksforskriften (SAK10). (2016). Available at: <https://dibk.no/byggeregler/sak/veiledning-om-byggesak/>.
- [7] Direktoratet for byggkvalitet. Byggteknisk forskrift (TEK17). (2019). Available at: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>.
- [8] NVE. *Sikkerhet mot kvikkleireskred. NVEs veileder nr. 7/2014*. (2014).
- [9] Statens vegvesen. *Håndbok V220 - Geoteknikk i vegbygging*. (2018).
- [10] Direktoratet for byggkvalitet. Kapittel 9 Foretak og tiltaksklasser. in *Byggesaksforskriften (SAK10)* (2016).



---

VEDLEGG

---



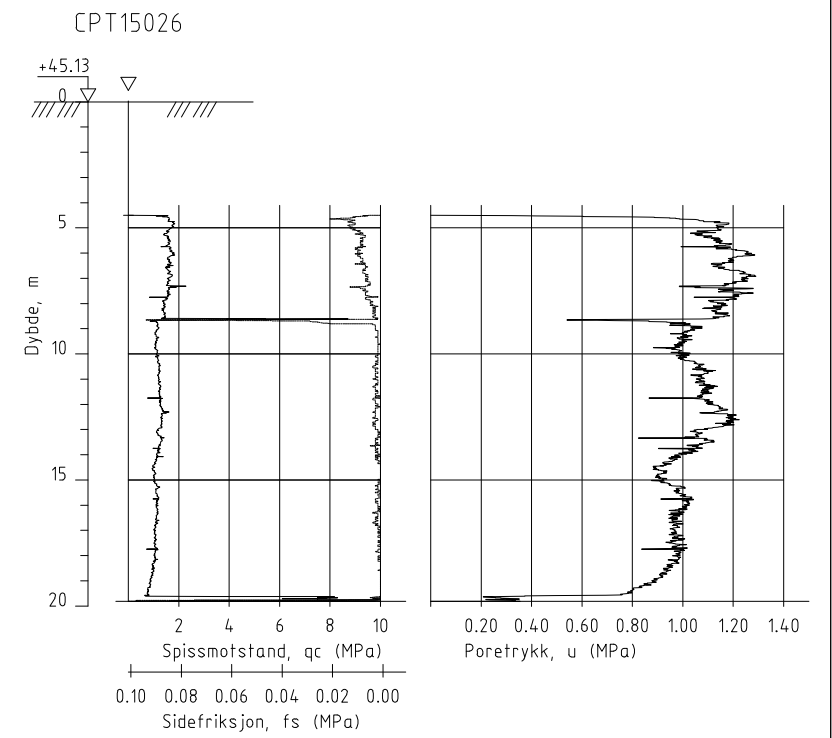
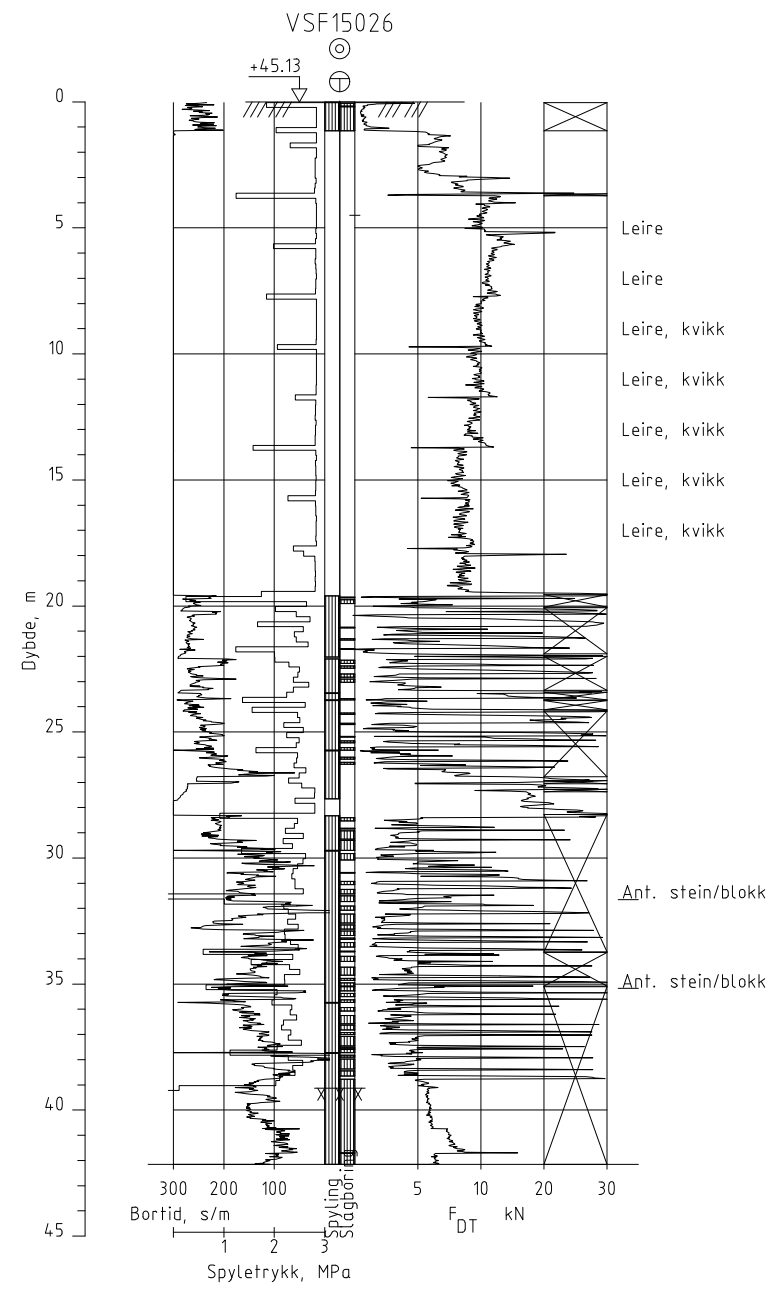
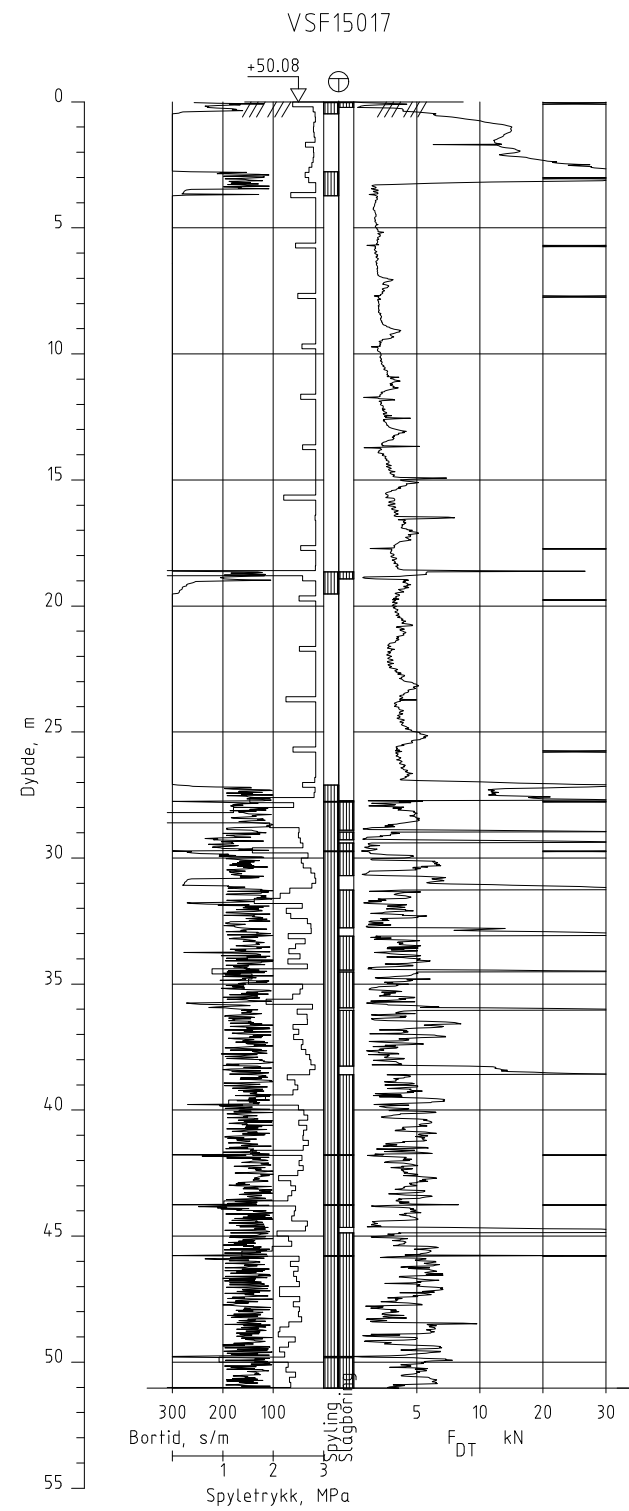
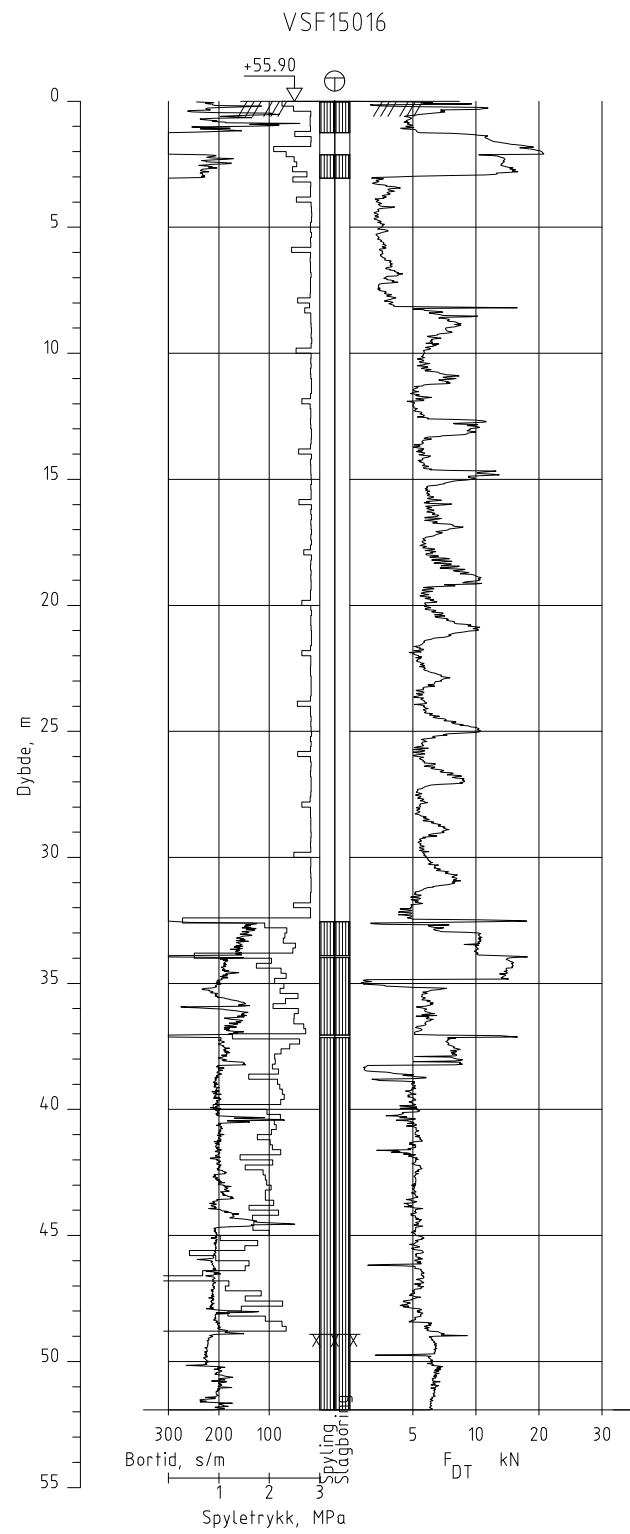
**TEGNFORKLARING :**

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊙ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Proveserie
- Provegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Porettrykksmåling
- ⌘ Fjell i dagen

Terreng (bunn) kote  
 Borhull nr.: Antatt fjellkote boret dybde + (boret i fjell)

VSF15016-VFS16024: "InterCity prosjektet - Tonsberg-Skien". Nasjonal Database for grunnundersøkelser (2019)  
 NO\_05-N2.1: Datarapport. Forprosjekt kryssing Hammerdalen. Norconsult AS. 5014437-01 (2013)  
 GR\_65391-GR\_95131: Nasjonal grunnvann database (2019)

Status	Rev.	Endring	Uttart	Kontr.	Ansv.	Dato
Larvik kommune			NOHEAL	NOASEL	NOASEL	15.10.2019
Nanset Vest			Målestokk	1:4000		Format A3
Borplan, tidligere utførte grunnundersøkelser			Oppdragsleder:	Stian Hamre		
			Oppdragsnr.:	10211565		
			Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev.
<small>SWECO Norge AS Skjerveveien 19, 7037 - Trondheim Tlf.: 73 83 30 00 FAX: -</small>			G	101	A01	



**TEGNFORKLARING :**

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊖ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Proveserie
- Provegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen

Borhull nr.: Antatt fjellkote boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Status	Rev.	Endring			Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
					NOHEAL	NOASEL	NOASEL	10.10.2019
Larvik kommune					Målestokk	1:300	Format	A3
Nanset Vest					Oppdragsleder: Stian Hamre			
Totalsondering VSG 1506 og 1507 (NADAG.no)					Oppdragsnr.: 10211565			
SWECO Norge AS					Disiplin:	Lapenummer:	Status	Rev.
Skjervegata 19, 7037 - Trondheim Tlf.: 73 83 95 00 FAX: -					G	102		A01