



LINDÅS KOMMUNE



Statens vegvesen

# E39 Knarvik sentrum oval rundkøyring

Geotekniske grunnundersøkelser  
Datarapport



Oppdragsnr.: 5170567 Dokumentnr.: R-002 Versjon: 02  
2017-06-21

**Oppdragsgiver:** Lindås kommune, Statens vegvesen  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Arne Helgesen (Lindås kommune) og Jarle Seim (SVV)  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Valkendorfs gate 6, NO-5012 Bergen  
**Oppdragsleder:** Erik Sterner  
**Fagansvarlig:** Geir Westerlund  
**Andre nøkkelpersoner:** Gunvar Mjølhus

02	2017-06-21	Kommentarer fra SVV og ny fremside	Gunvar Mjølhus	Geir Westerlund	Erik Sterner
01	2017-04-11	Geoteknisk datarapport	Gunvar Mjølhus	Geir Westerlund	Erik Sterner
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

---

## Sammendrag

Lindås kommune har vedtatt områdereguleringsplan for fortetting og utvikling av Knarvik sentrum. For støtte for kommunens og Statens vegvesen sine tiltak i området er det utført en generell, orienterende grunnundersøkelse (og miljøteknisk undersøkelse).

Tiltakene er i en tidlig planleggingsfase og undersøkelsene er derav av en generell art styrt av en forventning om tynt løsmassedekke. Det er utført følgende undersøkelser:

Det er utført 61 totalsonderinger (enkleste geotekniske boreriggsondering) med påvisning av fjell samt 4 representative (enkle) prøvetakinger av spesielt løse lag under et fast topplag.

Alle sonderinger og et lite antall prøver bekrefter at løsmassetykkelsen er liten og synes å bestå av grovt materiale. Unntak er en del posisjoner hvor grovt materiale (antatt sprengstein) er påvist over torv eller sterkt humusholdig sand.

Antatt fjell er påtruffet i totalsonderingene i dybder varierende mellom 0,9 m og 9,3 m under terreng. I ca. halvparten av sonderingene er det påtruffet antatt fjell på 2,0 m dybde under terreng eller mindre.

Det er ikke installert grunnvannspeilere.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Generelt	5
1.2	Problemstillinger	5
<b>2</b>	<b>Utførte undersøkelser</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Terreng og grunnforhold</b>	<b>8</b>
3.1	Områdebeskrivelse	8
3.2	Grunnforhold	9

### Tegninger

5170657-G	-001 t.o.m. -004	Borplaner
	-101 t.o.m. -219	Totalsonderinger (bordiagrammer) BP nr. 1, 3, 5, 9, 10, 12, 13, 16 t.o.m 18, 20 t.o.m. 24, 26 t.o.m. 33, 35, 36, 38 t.o.m. 44, 48 t.o.m. 59, 101 t.o.m. 104, 106, 107, 109 t.o.m. 119
	-301	Profil 1, 2 og 3
	-302	Profil 4, 5 og 6
	-303	Profil 7, 8 og 9
	-304	Profil 10, 11 og 12
	-305	Profil 13, 14 og 15

### Vedlegg

Vedlegg A – Geo plan og profiler

Vedlegg B – Tegnforklaring totalsonderinger

Vedlegg C – Bilder av prøver BP nr. 29, 30, 50 og 119

Vedlegg D – Korgraderingsanalyser, BP. nr. 29, 30, 50 og 119

Vedlegg E – Innmålingsdata, innmålt av Norconsult AS

# 1 Innledning

## 1.1 Generelt

Lindås kommune har vedtatt områdereguleringsplan for fortetting og utvikling av Knarvik sentrum. Utbygging vil skje etappevis, med flere parter engasjert. Utvikling av sentrumsområdet er avhengig av at vegsystemet er på plass. Første byggetrinn omfatter E39 fra bru over regulert Allmenning til og med kryss ved Stallane i øst, samt del av Kvassnesvegen forbi planlagt helsehus og allmenning. Bru over Allmenning bygges i senere byggetrinn. Prosjektet for vegsystemet omfatter blant annet en ny oval rundkjøring i krysset med E39 og Kvassnesvegen. Det er også planlagt at veien Kvernhusaugane kobles til i det samme krysset.

Før detaljplanlegging settes i gang, skal det gjennomføres forprosjekt knyttet til vertikalnivåer for det sentrale trafikksystemet i Knarvik sentrum.

Denne rapporten presenterer data fra grunnundersøkelsene, og inneholder kun en presentasjon av registrerte grunnforhold.

Det er også utført miljøundersøkelser i oppdraget. Resultatet av disse undersøkelsene er beskrevet i egen rapport med navn «Miljøteknisk undersøkelse, E39 Knarvik sentrum»

## 1.2 Problemstillinger

Vegsystemet i Knarvik sentrum vil som følge av vedtatt områdeplan endres på følgende måter:

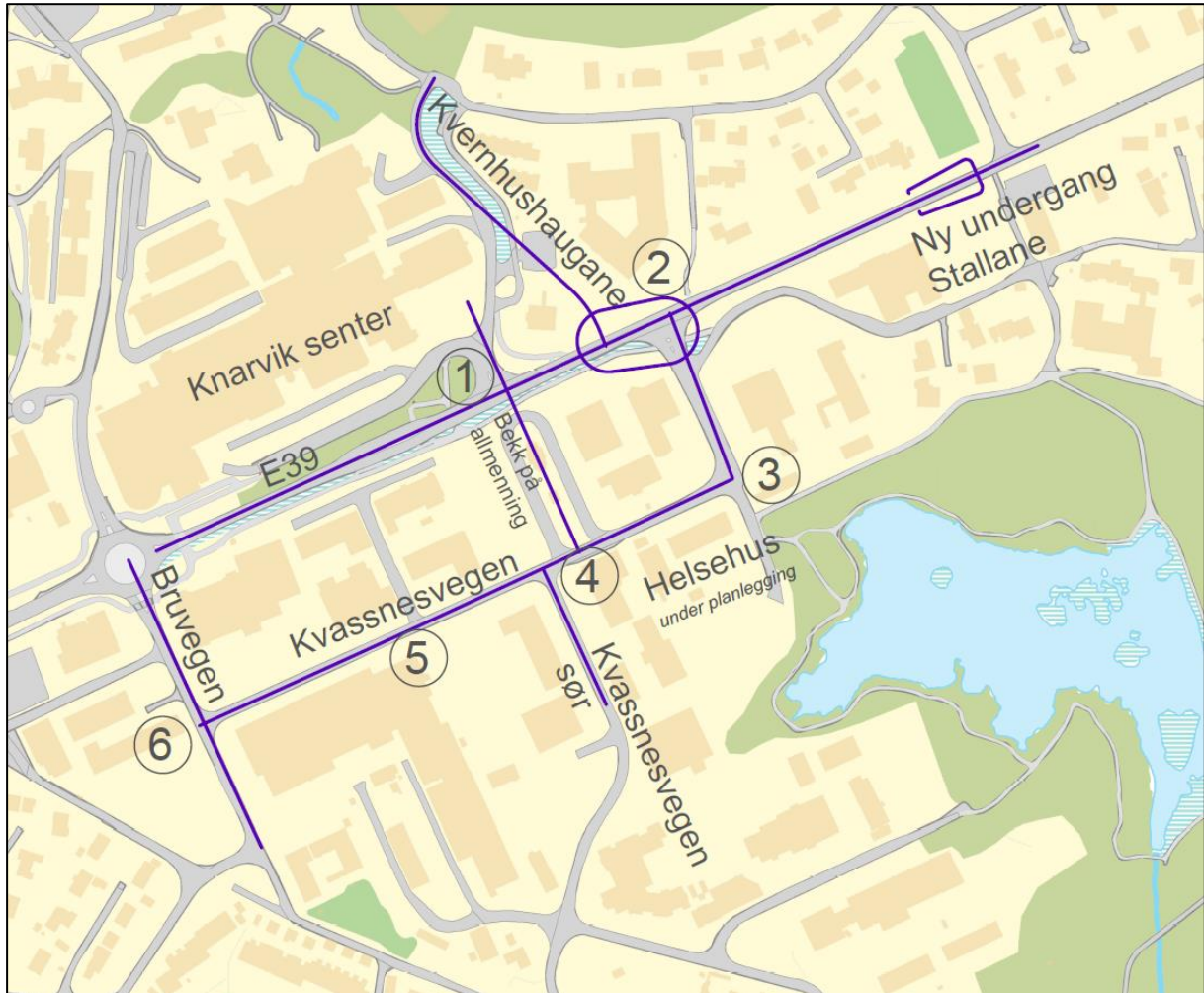
- E39 skal utvides og nye gang- og sykkeløsninger etableres. Det kan bli behov for å heve veien ved planlagt Allmenning på tvers av E39.
- Kvernhusaugane skal flyttes slik at den kobles til ny oval rundkjøring ved E39. Stigning på veien vil endres.
- Ny undergang ved Stallane skal etableres.
- Kvassnesvegen skal oppnå gatepreg, ha universell utforming, slakes ut og heves mot Bruvegen i vest. Det skal etableres nye fortau og sykkelfelt langs deler av veien. Veien må tilpasses det nye helsehuset som er under planlegging.
- Bruvegen skal slakes ut ved krysset med Kvassnesvegen. Tosidig fortau skal etableres.
- Bruvegen sør for kryss med Kvassnesvegen skal heves for å bedre stigningsforholdene. Tosidig fortau skal etableres.
- Kvassnesvegen sør senkes på en ca. 70 m lang strekning for å tilpasses til et nytt lavere nivå i krysset med Kvassnesvegen.

I tillegg skal det etableres en overvannsledning som føres ned til Kvassnesstemma

### Kritiske punkter for vertikalnivå og vegsystemet, jf. Illustrasjon for punkthenvising:

1. Krysningspunkt mellom E39 og Allmenningen, ønske om størst mulig lysåpning.
2. Krysningspunkt E39- Kvassnesvegen og omlegging av veien Kvernhusaugane.
3. Krysningspunkt Kvassnesvegen og rampe mot parkeringskjeller under nytt helsehus.
4. Krysningspunkt Kvassnesvegen og Allmenningen / bekken.
5. Nytt lavbrekk på Kvassnesvegen for ny ønsket flomveg
6. Krysningspunkt Kvassnesvegen og Bruvegen for å heve krysset og etablere lavbrekk i punkt 5

Kartet nedenfor viser planområdet med oversikt over kritiske punkter og viktige vegger.



Figur 1: Oversikt over planområdet, med viktige krysningspunkter vist

## 2 Utførte undersøkelser

Grunnundersøkelser i området ble foretatt mars 2017 med mannskap og utstyr fra Statens Vegvesen. Planlegging, oppfølging og rapportering av grunnundersøkelsene er foretatt av geoteknisk personell ved vårt kontor i Haugesund og Odda.

Laboratorieundersøkelsene ble utført ved Statens Vegvesens laboratorie i Bergen.

Det er utført følgende undersøkelser:

- Totalsondering i 61 punkter for å kartlegge grunnens art, relative lagringsfasthet og dybder til antatt fjell.
  - Prøvetaking i 4 punkter med skovelboring (naver) for opptak av poseprøver (forstyrrede, antatt representative prøver)
  - Tilhørende laboratorieanalyse av opptatt prøvemateriale. Ved undersøkelsen er prøvene geoteknisk klassifisert og beskrevet av vann- og humusinnhold. På representative prøver er det utført korngraderingsanalyser.
  - Prøvetaking i 19 punkter for miljøundersøkelser, men disse er beskrevet i egen rapport.
  - Borpunktene er innmålt av Norconsult AS. Innmålingsdata er inkludert i Vedlegg E. I tillegg er fjell i dagen innmålt flere steder innenfor aktuelt område.
- 
- Grunnvannsnivået er ikke målt.

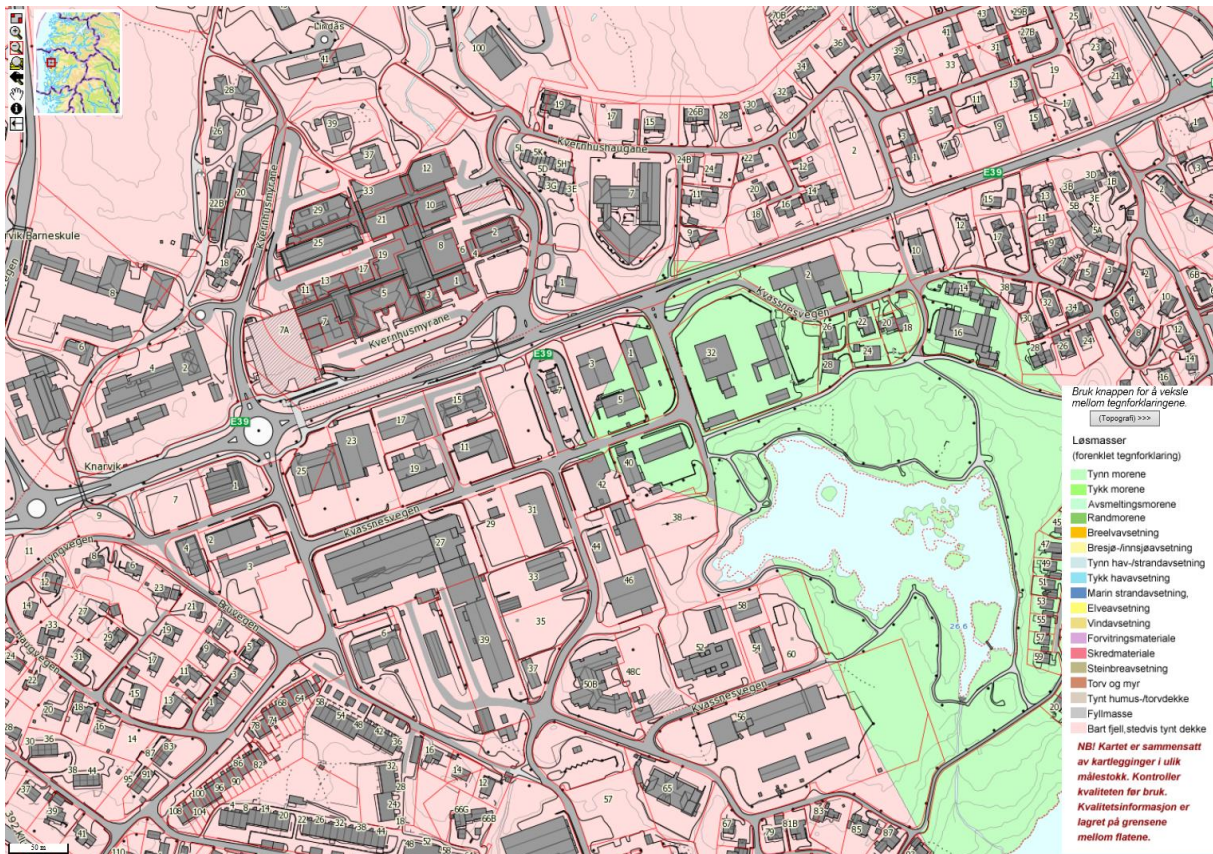
## 3 Terreng og grunnforhold

### 3.1 Områdebeskrivelse

Det undersøkte området ligger i Knarvik sentrum, Lindås kommune, og borpunktene ligger i hovedsak langs E39 og Kvassnesvegen.

Terrenget i området er relativt kuppert og varierer i borpunktene fra kote +22,7 (BP nr. 56) i syd til kote +49,2 (BP nr. 36) i nord. I følge innmålinger av borpunktene varierer terrenghvædet fra ca. kote +38,4 (BP nr. 48) vest i det aktuelle området til kote +47,6 (BP nr. 111) i øst. Generelt faller terrenget mot sørvest.

Ved befaring er det registrert fjell i dagen ved flere steder i området. Spesielt nord for E39, ved Kvassnesstemma og syd for Kvassnesvegen er det mye fjell i dagen og skjæringer på flere meter. NGUs løsmassekart (figur 2) antyder at grunnen består av «bart fjell, stedvis tynt dekke» eller «tynn morene».



Figur 2: NGU løsmassekart over Knarvik



### 3.2 Grunnforhold

Grunnboringenes beliggenhet, boredybder og tilhørende terrenghøyder er vist på borplanen, tegning nr G-001 t.o.m. G-004. På borplanene fremgår det også hvilke punkter det er utført prøvetaking og miljøprøvetaking.

Geotekniske data for prøveseriene er vist i tabell 1, mens korngradering på utvalgte prøver fremgår av vedlegg D. Bilder av prøvene er vist i vedlegg C.

Bordiagrammer fra totalsonderingene fremgår av tegningene nr. G-101 tom. G-219. I 17 utvalgte profiler fremstilles fra resultatene totalsonderingene i terreng på tegningene nr. G-301 t.o.m. G-306. Plasseringen av profilene er markert på borplanene.

For beskrivelse av undersøkelsesmetoder og geotekniske begrep vises det til rapportens generelle geotekniske bilag, vedlegg A og B.

Antatt fjell er påtruffet i totalsonderingene i dybder varierende mellom 0,9 og 9,3 m under terreng. I ca. halvparten av sonderingene er det påtruffet antatt fjell på 2,0 m dybde under terreng eller mindre (i tillegg utgikk flere av de planlagte sonderingene fordi det er registrert fjell i dagen i de aktuelle borpunktene).

Sonderingsresultatene indikerer at grunnen i hovedsak består av et ca. 1,0-3,0m tykt lag av fast lagrede masser ned til antatt fjell. Området nordøst for shellstasjonen langs E39 skiller seg ut med sonderinger med noe større dybde til antatt fjell og stedvis løst lagrede løsmasser i dybden.

Tabell 1: Laboratorieresultater, Statens Vegvesens laboratorium i Bergen

Hull	Dybde m	Vanninnh. %	Humus %	Vonpostsk.
29	4,5 – 5,5	147,6 %	60,0 %	H-5
29	5,7 – 6,1	418,0 %	85,0 %	H-5
29	6,2 – 6,5	357,8 %	76,0 %	H-5
30	1,0 -2,0	6,4 %	3,0 %	
30	2,0 – 3,0	29,0 %	6,4 %	
50	2,0 – 3,0	484,1 %	83,0 %	H-5
119	1,0 – 2,0	21,2 %	10,0 %	

Generelt har det vært utfordrende å ta opp prøver i området. De øvre massene har vært fast lagret med relativt mye stein som har medført i både ødelagt skovelbor (skovelbor setter seg fast) og at prøvemateriale ristes av på vei opp.

**Prøveserie PR v/29** er tatt opp like øst for Shellstasjonen på sydsiden av E39. Området er nær østre del av planlagt ovale rundkjøring. Prøveserien viser organisk materiale m/sand fra 4,5-5.5m dybde og organisk materiale fra 5,7-6,5m dybde. Alle prøvene viser høyt organisk innhold (gløding 60-85%) og høyt vanninnhold (148-418%). Det betyr at materialet fra 4,5-6,5m dybde består av kompressible masser.

Det ble forsøkt tatt prøver av massene ned til 4,5m dybde, men det lot seg ikke gjøre med hverken skovlbor (naver) eller geostang / ramprøvetaker. Boreleder rapporterte om at det var større steiner falt av på vei opp.

Totalsonderingen ved samme lokasjon indikerer et øvre 4,2 m tykt lag av meget fast lagret (m/blokk) og løst lagrede masser i 4,2-6,5m m dybde. Derunder øker fastheten ned til antatt fjell ved

9,3m dybde under terreng. Det løst lagrede laget er også registrert i totalsonderingene ved borpunkt nr. 12, 13 og 31 i henholdsvis ca. 3,5-6,5m dybde, ca. 2,0-3,5m dybde og 3,0-4,5m dybde.

**Prøveserie PR v/30** er tatt ved «Stallane» helt øst i det aktuelle området, hvor det er planer om å bygge en undergang. Borpunkt nr. 30 er på nordsiden av E39. Det påtruffet grus fra ca. 1-2 m dybde. Derunder er registrert grus m/humus fra 2,0-3,0 m under terreng.

Totalsonderingene i samme lokasjon tyder på at det er tilsvarende masser som i 2-3m dybde ned til antatt fjell i 5,2m under terreng, med økende fasthet i dybden. De grusige massene med humus antas også å være registrert på totalsonderingene i punkt nr. 109, 110 og 111, som også ligger på nordsiden av E39, i ca. 2,0-3,5m dybde og i punkt nr. 115, som ligger på sydsiden av E39, i ca. 2,0-4,0m dybde.

**Prøveserie PR v/50** er tatt like vest for planlagt ny undergang ved rutebilstasjonen, på sørsiden av E39. Prøven består av organisk materiale med høyt vanninnhold (484%) og dermed meget kompressibelt.

Borediagrammet fra totalsondering ved borpunkt nr. 50 tyder på at de organiske massene er registrert fra 2,0-4,0m dybde.

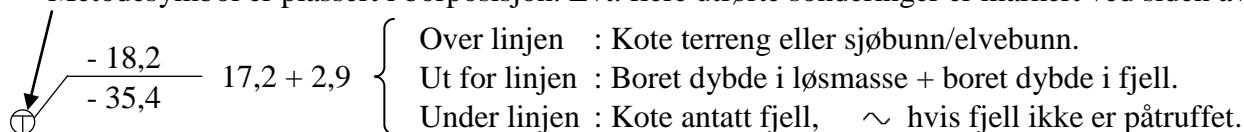
**Prøveserie PR v/119** er tatt hel sydvest i det undersøkte området, like syd for barnehagen. Prøven som registrert fra ca. 1-2 m under terreng er klassifisert som grus med humus. Vanninnholdet er relativt høyt til å være grus (21%) og antas å være noe kompressibelt.

Totalsonderingen i samme punkt viser at det er tilnærmet samme lagring helt ned til antatt fjell ved 3,7m under terreng. Det antas derfor at det er grus med innslag av organisk materiale helt ned til antatt fjell.

# PLAN

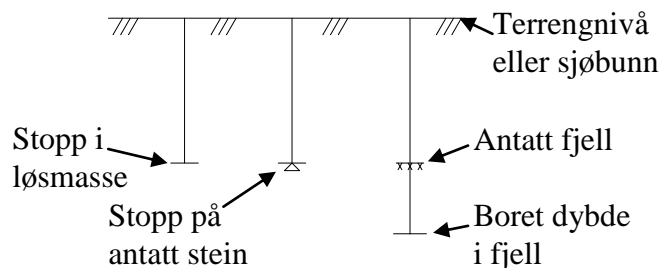
- |                        |                    |                                   |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| ○ Enkel sondering      | ● Dreiesondering   | ◊ Dreietrykksondering             |
| ⊗ Fjellkontrollboring  | ⊕ Totalsondering   | ▽ Trykksondering                  |
| + Vinge-boring         | ▼ Ramsondering     | ⊖ Standard Penetration Test (SPT) |
| □ Prøvegrop            | ⊙ Prøveserie       | ⊞ Prøvegrop med prøveserie        |
| ☪ Vannprøver           | ⊖ Vannstandsmåling | ⊖ Poretrykksmåling                |
| ⊗ Permeabilitetsmåling | ⊞ Prøvebelastning  | ■ Setningsmåling                  |
| ⊖ Elektrisk sondering  | ^^ Fjell i dagen   |                                   |

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

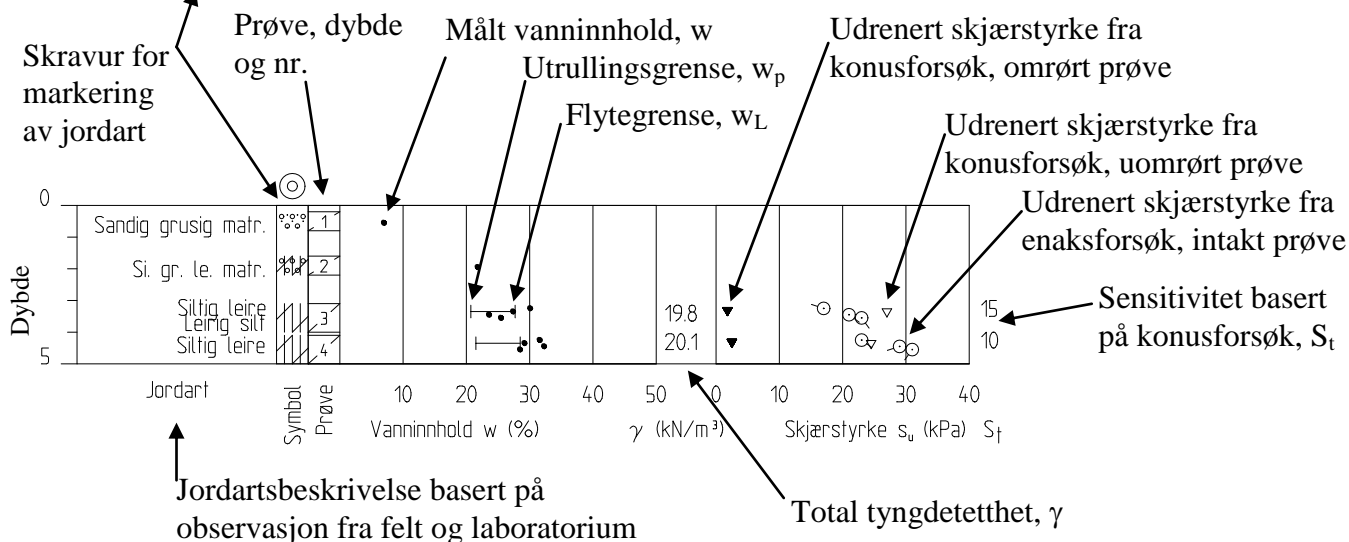


# PROFILER

- |                       |           |   |  |
|-----------------------|-----------|---|--|
| Enaksialt trykkforsøk | ( $s_u$ ) |   | ( $s_u$ ) = aksial deformasjon ved brudd |
| Torsjonsvinge         | ( $s_u$ ) | * |  |
| Penetrometer          | ( $s_u$ ) | □ |  |



- |  |           |  |       |  |         |  |                   |  |                   |  |        |  |             |  |               |
|--|-----------|--|-------|--|---------|--|-------------------|--|-------------------|--|--------|--|-------------|--|---------------|
|  | Leire     |  | Silt  |  | Sand    |  | Grus              |  | Stein             |  | Blokk  |  | Moreneleire |  | Grusig morene |
|  | Fyllmasse |  | Fjell |  | Matjord |  | Torv/planterester |  | Trerester/sagflis |  | Skjell |  | Gytje/dye   |  |               |



## Prosedyrer og presentasjon

## Geotekniske tegninger, plan og profiler



MÅLESTOKK	DATO
M =	
RAPPORT	VEDLEGG
	A

UTFØRT	KONTROLLERT
Arne Kavli	Torgeir Døssland

Utstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.  
Ø 44 mm borestenger.

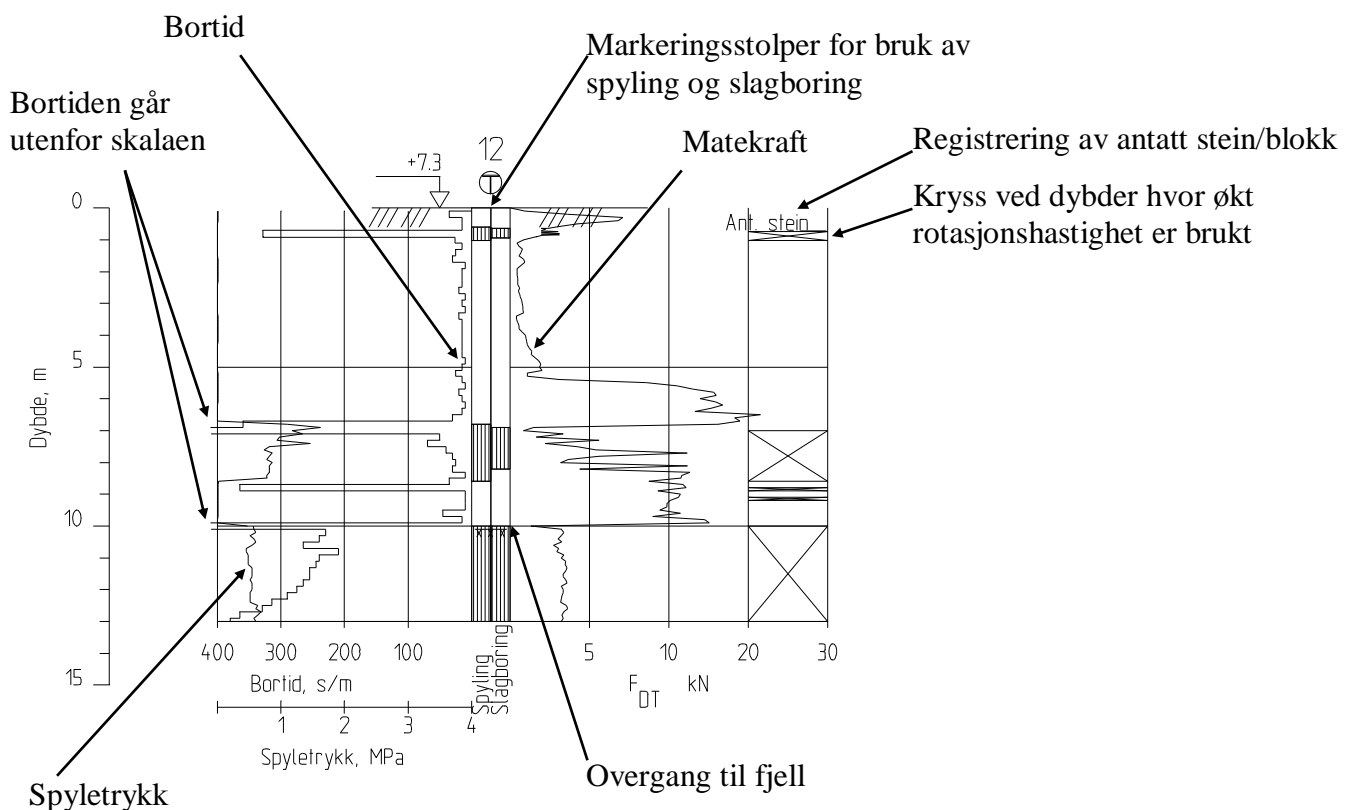
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.  
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvorefter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.  
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.  
Kryss for markering av økt rotasjon.



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering



Norconsult

Tegningsforklaring totalsondering

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

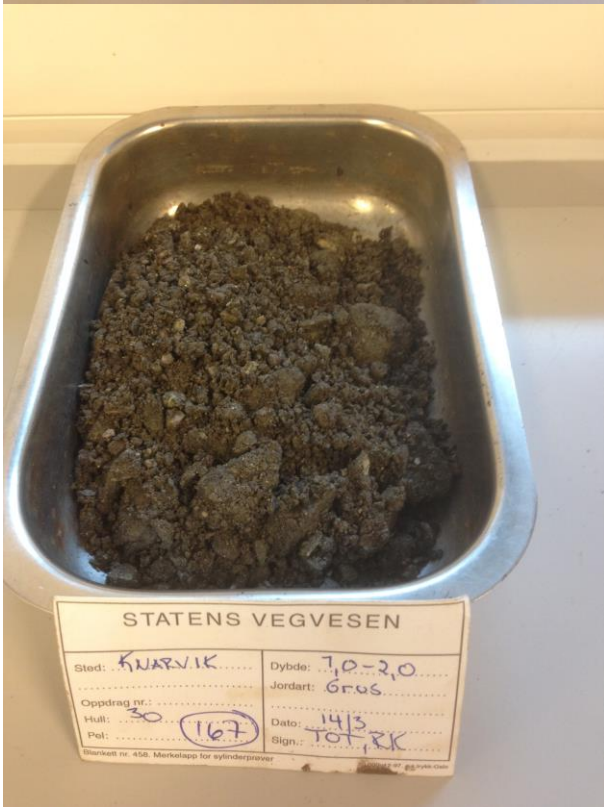
PROSJEKT

VEDLEGG

B

# VEDLEGG C

Bilder av prøver





# VEDLEGG D

## Korgraderingsanalyser





## Kornkurve

Oppdragsnr. 3170061  
 Prosjektnr. 305658  
 Ansvarsområdenr.

Oppdragsnavn E36 Knarvik sentrum -oval rundkjøring  
 Prosjektnavn E39 Knarvik sentrum - oval rundkøyning  
 Ansvarsområdenavn

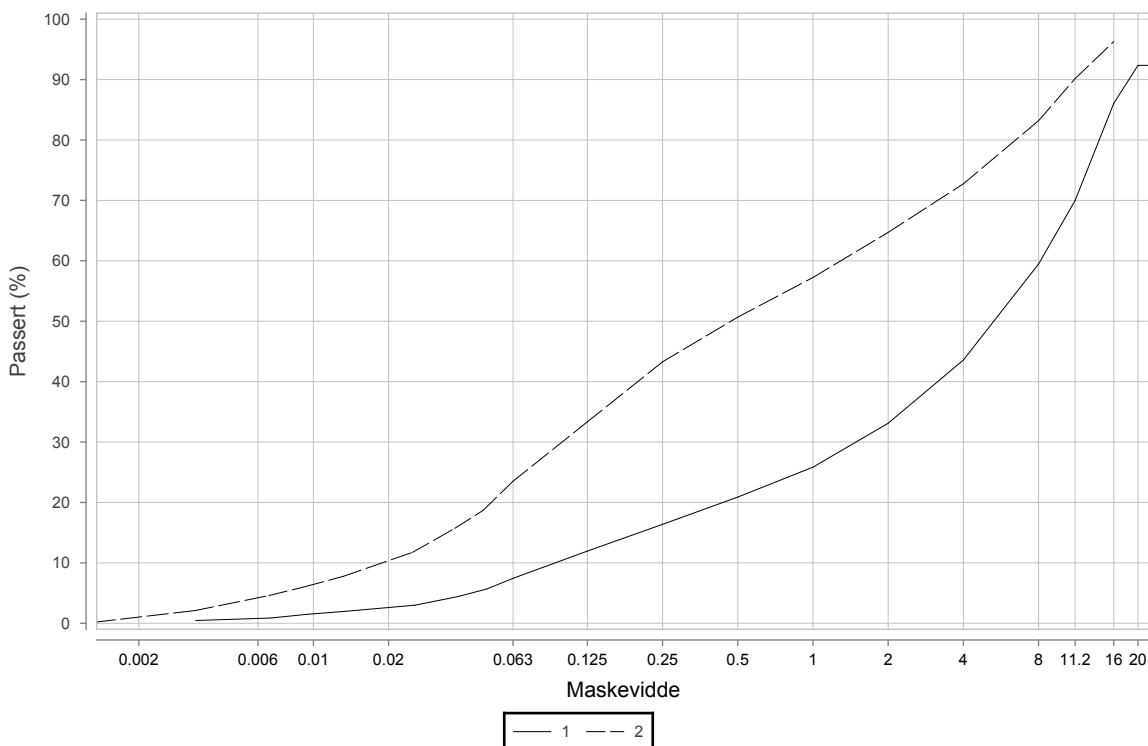
Serienr.: 2<sup>(B)</sup>, Hullnr.: 30, koordinater:

Prøvenr.	1	2		
Uttaksdato	13.03.2017	13.03.2017		
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt		
Humus (Glødetap)	3.0	8.0		
Vanninnhold (%)	6.4	29.0		
% <63µm av <delsikt	8.1 (20 mm)	23.5 (20 mm)		
% <20µm av <delsikt	2.8 (20 mm)	10.4 (20 mm)		

## Siktedata - Passert (%)

Pr.nr.	µm				mm							
	63	125	250	500	1	2	4	8	11.2	16	20	22.4
1	7.4	12.0	16.4	20.9	25.8	33.1	43.6	59.5	70.0	86.1	92.4	92.4
2	23.5	33.3	43.3	50.7	57.2	64.7	72.8	83.2	90.2	96.3		

Leire	Silt			Sand			Grus	
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
1	EV39	1.0 - 2.0	Sandig grus, humusholdig	87.5	T1
2	EV39	2.0 - 3.0	Humus - sandig grusig siltig materiale	68.5	T2

Sted: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_

Signatur: \_\_\_\_\_



## Kornkurve

Oppdragsnr. 3170061

Oppdragsnavn E36 Knarvik sentrum -oval rundkjøring

Prosjektnr. 305658

Prosjektnavn E39 Knarvik sentrum - oval rundkjøring

Ansvarsområdenr.

Ansvarsområdenavn

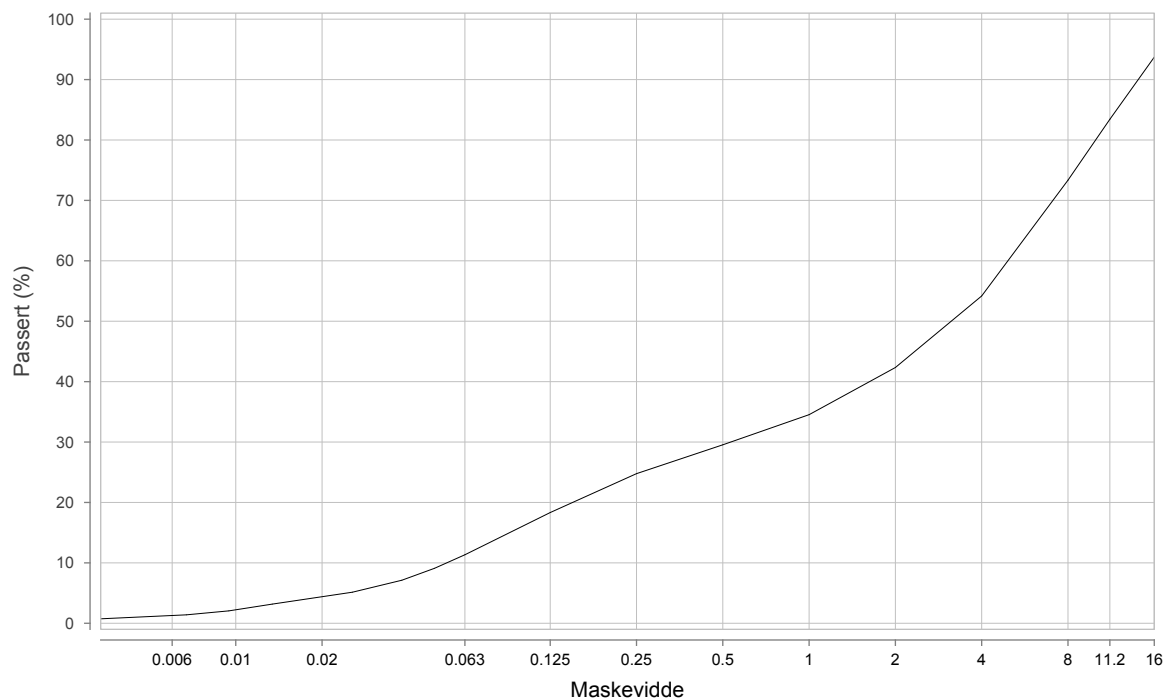
Serienr.: 4<sup>(B)</sup>, Hullnr.: 119, koordinater:

Prøvenr.	1			
Uttaksdato	13.03.2017			
Analysetype	Våtsikt			
Humus (Glødetap)	10.0			
Vanninnhold (%)	21.2			
% <63µm av <delsikt	11.3 (20 mm)			
% <20µm av <delsikt	4.4 (20 mm)			

## Siktedata - Passert (%)

Pr.nr.	µm				mm					
	63	125	250	500	1	2	4	8	11.2	16
1	11.3	18.3	24.8	29.5	34.5	42.3	54.2	73.3	83.4	93.7

Silt			Sand			Grus	
Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels



— 1

Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
1	EV39	1.0 - 2.0	Humus - grusig sandig materiale	90.7	T2

Sted: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_

Signatur: \_\_\_\_\_

Vedlegg D - Innmålte borpunkt Knarvik av Norconsult AS

05 01	6718088.802	296568.007	37.943
05 02	6718096.468	296601.584	37.846
05 03	6718108.507	296613.354	37.941
05 04	6718087.674	296647.431	37.413
05 05	6718053.906	296661.829	37.560
05 06	6718035.437	296642.916	36.222
05 07	6718019.155	296654.095	36.306
05 08	6717969.041	296543.043	32.235
05 09	6717946.981	296493.514	31.176
05 10	6718055.629	296683.522	36.809
05 11	6718098.041	296664.559	36.687
05 12	6718137.317	296663.190	38.619
05 13	6718151.493	296690.441	39.574
05 14	6718176.455	296742.179	43.400
05 15	6718199.950	296795.875	44.156
05 16	6718216.552	296830.215	45.929
05 17	6718078.905	296561.746	35.854
05 18	6718036.034	296582.631	34.866
05 19	6717972.909	296642.330	36.525
05 20	6718070.681	296536.825	35.926
05 21	6717961.943	296492.878	31.062
05 22	6717982.938	296573.460	34.368
05 23	6717998.033	296563.721	34.526
05 24	6718014.275	296597.988	36.165
05 26	6718026.466	296674.543	36.278
05 27	6717978.854	296696.659	33.880
05 28	6718003.241	296719.536	32.463
05 29	6718119.967	296656.532	38.122
05 30	6718235.610	296827.636	46.902
05 31	6718173.068	296688.523	40.387
05 32	6718156.774	296651.333	39.431
05 33	6718126.252	296539.140	38.972
05 35	6718203.960	296516.819	42.161
05 36	6718262.309	296479.567	49.237
05 38	6717877.919	296602.658	33.096
05 39	6717841.962	296431.301	26.419
05 40	6717826.130	296390.387	26.569
05 41	6717819.668	296376.712	26.335
05 42	6717887.458	296362.596	30.262
05 43	6717868.644	296354.466	29.498
05 44	6717905.592	296358.465	31.537
05 48	6718015.247	296351.191	38.407
05 49	6718059.496	296428.369	38.545
05 50	6718036.983	296439.982	36.992
05 51	6717765.675	296412.158	24.999
05 52	6717776.692	296411.944	25.105
05 53	6717739.763	296476.302	24.560
05 54	6717738.257	296500.286	24.106
05 55	6717757.216	296560.426	27.641
05 56	6717711.116	296562.688	22.741
05 57	6718109.948	296515.869	38.112
05 58	6717937.270	296438.604	29.832

