

MELDING NR. 10, UTGITT 1994
rev. 2008

NGFs BESKRIVELSESTEKSTER
FOR GRUNNUNDERSØKELSER

NORSK GEOTEKNISK FORENING
Norwegian Geotechnical Society

Emneord:		Klassifikasjon		ISBN	82-546-0167-4
Beskrivelsestekster		UDK	624.131.3	ISSN	0333-4396
Grunnundersøkelser		IGC	A08		
Datarapportering		C00			
		D00			

NGFs MELDINGER

Arbeider utført av komitéer og utvalg i Norsk Geoteknisk Forening, utgis som NGF-meldinger. Vi ønsker at disse publikasjonene skal bidra til at faget styrkes også utenfor foreningens medlemsrekker. Kommentarer til meldingens innhold rettes til NGFs sekretær. Interesserte kan også bestille eksemplarer gjennom sekretæren.

Beskrivelsestekstene kan oversendes digitalt og vil etter hvert også kunne lastes ned direkte fra nettet.

NGFs styre

FORORD

Norsk Geoteknisk Forening tok i begynnelsen av 1993 initiativet til at det skulle utarbeides beskrivelsestekster til bruk ved tilbud på grunnundersøkelser. NGFs grunnundersøkelseskomité rettet en henvendelse til en rekke firmaer og institusjoner med anmodning om støtte til dette arbeidet.

Følgende ga bidrag:

Oslo vann- og avløpsverk
Norges Geotekniske Institutt
Norges geologiske undersøkelse
Norges statsbaner
SINTEF Geoteknikk
Statens bygge- og eiendomsdirektorat, Statsbygg
Statens vegvesen

I november 1993 ble det nedsatt en referansegruppe bestående av:

Arild Andresen, Norges Geotekniske Institutt
Rolf Jullum, Statsbygg
Tore Seim, Akershus vegkontor

under ledelse av NGFs grunnundersøkelseskomité. Grunnundersøkelseskomiteen presenterer i 2008 en revisjon av meldingen etter ca 12 års bruk.

ISO/CEN Standarder

Det arbeides for tiden med nye internasjonale og/eller europeiske standarder innen felt- og laboratorieundersøkelser. Disse vil formelt erstatte eksisterende norske standarder og veiledninger. Norske oversettelser av nye CEN standarder vil etter hvert foreligge, dels som oversatte versjoner av ISO/CEN standarden, dels som reviderte veiledninger tilpasset bestemmelsene i CEN-standardene. En komplett oversikt over nye ISO/CEN standarder kan fås ved henvendelse til Standard Norge (www.standard.no).

Medlemmer i NGF's grunnundersøkelseskomite 2008:

Rolf Sandven (NTNU, Multiconsult fra 2008), Ørjan Nerland (NGI), Torgeir Døssland (Geovest-Haugland), Leif Olav Bogen (Multiconsult), Oddbjørn Lefstad (Rambøll, til 2005), Gisli Tor Gudjonsson (Multiconsult, til 2006), Arnulf Robsrud (Jernbaneverket), Knut Hagberg (Statens vegvesen), Arild Handberg (Geosafe), Odd Einar Rundmo (Rambøll, fra 2005)

Utgiver og forhandler: Norsk Geoteknisk Forening
Postboks 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

SYNOPSIS

This specification has been prepared to establish a common platform for the evaluation of bids and tenders, performance and reporting of site investigations and also a basis for cost statistics. The specification is limited to the most common methods of geotechnical field and laboratory investigations, and does not include geophysical or environmental investigations.

Norwegian Standards, publications from the Norwegian Public Roads Administration and the Norwegian Geotechnical Society (NGF) have been used as basis and reference for the test descriptions.

INNHold:

BRUKERVEILEDNING	4
MÅLSETNING	4
OPPBYGGING	4
ANVENDELSE	4
MENGDEOPPSTILLING	6
FORHOLDET TIL ANDRE DOKUMENTER.....	6
TERMINOLOGI	6
REFERANSELISTE	7
BESKRIVELSESTEKSTER	9
A. FELTUNDERSØKELSER.....	9
1. FORBEREDENDE OG GENERELLE ARBEIDER	9
1.1 Boretillatelse og påvisning	9
1.2 Varsling av grunneier	9
1.3 Varsling - oppmerking og signaler, til vanns	9
1.4 Midlertidig trafikkavvikling	9
1.5 Hovedrigging (tilrigging og nedrigging)	10
1.6 Oppmåling	10
2. SONDERINGER	10
2.1 Totalsondering.....	10
2.2 Dreietrykkssondering.....	10
2.3 Dreiesondering	10
2.4 Ramsondering.....	10
2.5 Fjellkontrollboring.....	10
2.6 Enkel sondering.....	10
3. IN SITU MÅLINGER	11
3.1 Vinge boring.....	11
3.2 Trykksondering	11
3.3 Poretrykksmålinger	11

4.	PRØVETAKING (forstyrrede/omrørte prøver).....	11
4.1	Graving og sjakting	11
4.2	Skovlboring med håndholdt utstyr	11
4.3	Naverboring.....	11
4.4	Ramprøvetaking	12
5.	PRØVETAKING (uforstyrrede prøver)	12
5.1-5.3	Ø 54, 75 og 95 mm prøvetaking	12
5.4	Kjerneboring.....	12
5.5	Blokkprøvetaker	13
6.	TILLEGG SARBEID OG SPESIELLE FELTFORSØK	13
6.1	Forboring	13
6.2	Odex-boring.....	13
6.3	Tillegg ved sjøboring	13
6.4	Ulendt terreng pr borpunkt.....	13
6.5	Transport av prøver	13
6.6	Vær og føre.....	13
B.	LABORATORIEUNDERSØKELSER	14
10.	KLASSIFISERING.....	14
10.1	Jordartsklassifisering av poseprøver	14
10.2	Vanninnhold pr forsøk	14
10.3	Densitet for jord pr forsøk.....	14
10.4	Korndensitet pr forsøk.....	14
10.5	Konsistensgrenser.....	14
10.6	Svinggrense pr forsøk.....	14
10.7	Kornfordelingsanalyser	14
10.8	Humusinnhold ved glødetap pr prøve	15
10.9	Humusinnhold etter NaOH-metoden pr forsøk.....	15
11.	RUTINEUNDERSØKELSER AV PRØVESYLINDERE.....	15
11.1	Ø 54, 75 og 95 mm prøver av leire og leirholdige materialer.....	15
11.2	Ø 54 mm prøver av sand og silt materialer	15
12.	TREKSIALFORSØK.....	15
12.1	Statiske treksialforsøk	15
13.	DIREKTE SKJÆRFORSØK.....	16
13.1	Statiske direkte skjærforsøk	16
14.	ØDOMETERFORSØK.....	16
15.	PERMEABILITETSFORSØK	16

C.	RAPPORTERING.....	16
20.	DATARAPPORTERING	16
30.	ADMINISTRASJON/OPPFØLGING	17
D.	MENGDELISTE (regnearkdel)	18

BRUKERVEILEDNING

MÅLSETNING

Beskrivelsestekstene skal sikre ensartet grunnlag for innhenting og vurdering av tilbud, utførelse og rapportering av grunnundersøkelser og gi grunnlag for kostnadsstatistikk. De er begrenset til de vanligste metoder for geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser, og inkluderer ikke metoder for geofysikk- eller miljøundersøkelser. Dette er ikke til hinder for at man i det enkelte prosjekt kan ta inn poster for miljøprøvetaking og analyser.

OPPBYGGING

Beskrivelsestekstene er delt i 4 hovedavsnitt.

- A. Feltundersøkelser
- B. Laboratorieundersøkelser
- C. Rapportering
- D. Administrasjon/oppfølging

Disse er igjen delt inn i avsnitt basert på normal arbeidsgang.

De enkelte beskrivelsestekster er bygget opp etter følgende generelle disposisjon.

- a) Arbeidets omfang
- b) Krav til utstyr
- c) Krav til utførelse og rapportering
- d) Kalibrering
- e) Toleranser
- f) Målereglar

ANVENDELSE

Beskrivelsestekstene skal benyttes i forbindelse med kontrahering av grunnundersøkelser. Et fullstendig tilbud kan bestå av følgende deler:

- I
 - 1. Tilbudsinnbydelse
 - 2. Avtaledokument
 - 3. Orientering
 - 4. Tilbudsgrunnlag med vedleggsliste

- II Tilbudsregler
- III Kontraktsbestemmelser
- IV Spesielle kontraktsbestemmelser og opplysninger
- V Beskrivelse og mengdefortegnelse.
Disse skal utarbeides i overensstemmelse med NGFs Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser, eventuelt supplert med en *spesiell beskrivelse* hvor det tas med tilføyelser, unntak og endringer.
- VI Priser
- VII Tilbudsskjema (avsnitt D)

Avhengig av oppdragets art og egen geoteknisk kompetanse, kan geotekniske undersøkelser og geoteknisk bistand settes ut i følgende trinn:

1. Grunnundersøkelser, dvs. en innsamling og rapportering av rådata fra felt- og laboratorieundersøkelser.
2. Geoteknisk datarapport, dvs. en beskrivelse av de utførte grunnundersøkelser med en presentasjon av rådata i henhold til gjeldende standarder og veiledninger.
3. Utarbeidelse av designparametre, dvs. en vurdering av rådata og en anbefaling av hvilke parametre som skal benyttes ved prosjektering.
4. Geoteknisk prosjektering, dvs. utarbeidelse av forslag til problemløsninger.

Et alternativ er at oppdraget settes ut som en total geoteknisk prosjekteringspakke.

Beskrivelsestekstene i avsnitt A og B dekker kun trinn 1.

Avsnitt C gir kun beskrivelsestekster for datarapport og dekker trinn 2.

Ved utarbeidelse av borplan, program for laboratoriearbeidet, geoteknisk datarapport, parameterstudier og geoteknisk prosjektering henvises til gjeldende standarder og veiledninger.

MENGDEOPPSTILLING

Mengdeoppstillingen (avsnitt D) skal inneholde kolonner for følgende:

- Post nr., både hoved- og underposter
- Beskrivelse av posten, både hoved- og underposter
- Enhet for underposter
- Mengde for underposter
- Pris pr. enhet for underposter
- Sum pris, både for hver under- og hovedpost. Sum pris for hver hovedpost kan overføres eget samleskjema.

FORHOLDET TIL ANDRE DOKUMENTER

I de tilfeller hvor NGFs beskrivelsestekster måtte mangle eller har ufullstendige beskrivelser, skal det refereres til relevante standarder og veiledninger.

TERMINOLOGI

Grunnundersøkelser omfatter felt- og laboratorieundersøkelser for klassifisering og identifisering av jordarter, med bestemmelse av fysiske - geofysiske – hydrogeologiske og miljømessige egenskaper av løsmasser og berg, inklusive rapportering av rådata.

Borplan er en arbeidsbeskrivelse for utførelse av feltarbeid. Den skal fastlegge plassering av borpunkter, dybdebegrensning, metoder og utstyr, nivåer for prøvetaking og in situ målinger, kvalitetsklasser og lignende.

Laboratorieplan er en arbeidsbeskrivelse for utførelse av laboratoriearbeid. Den skal fastlegge plassering av laboratorieprøvene, metoder og utstyr, forsøksrutiner etc.

Sondering brukes som en felles betegnelse på metoder hvor lagdeling, relativ fasthet og indikasjon av materiale bestemmes på grunnlag av motstanden mot nedtrengning når en stang presses, roteres, spyles og/eller rammes ned i grunnen etter en foreskrevet prosedyre.

In situ målinger (latin: på rett plass, på stedet) brukes som en felles betegnelse for målinger som foretas i grunnen for å bestemme fysiske - geofysiske – hydrogeologiske og/eller miljømessige egenskaper.

Rådata er de data som registreres i felt og laboratorium, og skal rapporteres og

presenteres til oppdragsgiver i en hensiktsmessig form. Herunder kan også inngå fotodokumentasjon.

Tolkede data er bearbeidet fra rådata for å skaffe ingeniør- eller klassifiseringsparametre for grunnen.

Jordprøver kan være omrørte, forstyrrede eller uforstyrrede avhengig av prøvetakingsmetode og grunnforhold.

Uforstyrrede prøver egner seg til laboratoriebestemmelse av de fysiske/mekaniske egenskaper jordarten har in situ. En uforstyrret prøve skal ha materialstruktur, sammensetning og vanninnhold tilsvarende det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen.

Forstyrrede prøver kan benyttes til orienterende laboratoriebestemmelser av de fysiske/mekaniske egenskapene av jordarten, hvis prøvene bygges inn tilsvarende in situ lagrings- og spenningsbetingelser. En forstyrret prøve skal ha sammensetning og vanninnhold tilsvarende det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen.

Omrørte prøver egner seg ikke til laboratoriebestemmelse av de fysiske/mekaniske egenskaper jordarten har in situ. En omrørt prøve har forskjellig sammensetning og vanninnhold i forhold til den jordartens naturlige lagring i grunnen.

REFERANSELISTE

Meldinger fra Norsk geoteknisk forening

- Nr. 1 Praktisering av SI-enheter innen geoteknikk
- Nr. 2 Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk.
Presentasjon av geotekniske undersøkelser
- Nr. 3 Veiledning for utførelse av dreiesondering
- Nr. 4 Veiledning for utførelse av vinge boring
- Nr. 5 Veiledning for utførelse av trykksondering
- Nr. 6 Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk
- Nr. 7 Veiledning for utførelse av dreietrykksondering
- Nr. 8 Kommentarkoder ved bruk av elektronisk registreringsutstyr til geotekniske feltundersøkelser

Nr. 9 Veiledning for utførelse av totalsondering

Nr. 10 Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser

Nr. 11 Prøvetaking

Statens vegvesens Håndbøker

014 Laboratorieundersøkelser

015 Feltundersøkelser

Norske Standarder

NS 8401 Alminnelige kontraktsbestemmelser for rådgivingsoppdrag honorert etter fastpris.

NS 8402 Alminnelige kontraktsbestemmelser for rådgivingsoppdrag honorert etter medgått tid.

Geoteknisk prøving Laboratoriemetoder

NS 3007 Terminologi for løsmasser

NS 8000 Konsistensgrenser

NS 8001 Støtflytegrensen

NS 8002 Konusflytegrensen

NS 8003 Plastisitetsgrensen

NS 8004 Svingngrensen

NS 8005 Kornfordelingsanalyse av jordprøver

NS 8010 Jordsoppbygging. Begreper, terminologi og symboler

NS 8011 Densitet

NS 8012 Korndensitet

NS 8013 Vanninnhold

NS 8014 Poretall, porøsitet og metningsgrad

NS 8015 Bestemmelse av udrenert skjærstyrke ved konusprøving

NS 8016 Bestemmelse av udrenert skjærstyrke ved enaksial trykkprøving

NS 8017 Bestemmelse av endimensjonale konsolideringsegenskaper ved ødometerprøving. Metode ved trinnvis belastning

NS 8018 Bestemmelse av endimensjonale konsolideringsegenskaper ved ødometerprøving. Metode ved kontinuerlig belastning

ISO/CEN Standarder

Det arbeides for tiden med nye internasjonale og/eller europeiske standarder innen felt- og laboratorieundersøkelser. Disse vil formelt erstatte eksisterende norske standarder og veiledninger. Norske oversettelser av nye CEN standarder vil etter hvert foreligge, dels som oversatte versjoner av ISO/CEN standarden, dels som

reviderte veiledninger tilpasset bestemmelsene i CEN-standardene. En komplett oversikt over nye ISO/CEN standarder kan fås ved henvendelse til Standard Norge (www.standard.no/).

Sjøfartsdirektoratet/lokalt havnevesen. Statens forurensningstilsyn

Arbeid varsles og utføres iht gjeldende lover og forskrifter.

BESKRIVELSESTEKSTER

Alle postene er vist i mengdeliste i del D (regneark) etter tekstdelene A - C. I tillegg gis det her en nærmere forklaring på hva hovedposten omfatter og enkelte av delpostene.

For del A - Feltundersøkelser er felles tilleggsarbeider for flere boremetoder nå samlet under post 6 (Odex-boring, forboring, foringsrør ved sjøboring etc).

A. FELTUNDERSØKELSER

For feltarbeidet må det foreligge en avtalt borplan, kart og beskrivelse av framkommelighet, tilgjengelighet av vann etc. Hvis det er spesielle miljøtekniske problemer må oppdragsgiver varsles om dette.

1. FORBEREDENDE OG GENERELLE ARBEIDER

1.1 Boretillatelse og påvisning

Arbeidet omfatter innhenting av tillatelser med påvisning av offentlige og private ledninger og kabler i grunnen. Det forutsettes at oppdragsgiver har skaffet boretilatelse fra grunneier(e).

1.2 Varsling av grunneier

Arbeidet omfatter varsling av grunneier, med tidsfrist som angitt i *spesiell beskrivelse*, før feltundersøkelsene starter og i henhold til offentlige etaters krav.

1.3 Varsling - oppmerking og signaler til vanns

Arbeidet omfatter all varsling og alle kostnader under boreperioden, som er forbundet med sikringstiltak for sjøtrafikk i henhold til Sjøfartsdirektoratets/lokalt havnevesens/Statens Forurensningstilsyns lover og forskrifter.

1.4 Midlertidig trafikkavvikling

Arbeidet omfatter alle kostnader forbundet med ulemper, tiltak og provisorier for avvikling av trafikken ved veg, jernbane, flyplass o.lign.

1.5 Hovedrigging (tilrigging og nedrigging)

Arbeidet omfatter klargjøring, funksjonsprøving og transport av alt utstyr og mannskap til og fra arbeidsstedet og alle løpende rigg- og driftskostnader. Markrydding og flytting mellom boresteder utføres som angitt i *spesiell beskrivelse*.

1.6 Oppmåling

Arbeidet omfatter utstikking og innmåling av borpunktene. Målenøyaktighet (x · y · z koordinater) angis i henhold til *spesiell beskrivelse*.

2. SONDERINGER

2.1 Totalsondering

Arbeidet omfatter totalsondering for bestemmelse av lagdeling, relativ fasthet og dybder til fjell og videre ned i fjell i henhold til *spesiell beskrivelse*. Dette er den mest benyttede sonderingsmetode da den ved hjelp av slag og spyling kan bore gjennom faste lag og blokk og kontrollboring ned i fjell. Det benyttes prosedyrer og utstyr med spesifikasjoner som angitt i NGF melding nr. 9.

2.2 Dreietrykkssondering

Arbeidet omfatter dreietrykkssondering for bestemmelse av lagdeling, relativ fasthet og dybder til faste lag. Det benyttes prosedyrer og utstyr med spesifikasjoner som angitt i NGF melding nr. 7.

2.3 Dreiesondering

Arbeidet omfatter dreiesondering for bestemmelse av lagdeling, relativ fasthet og dybder til faste lag. Sonderingen kan utføres med borerigg (lite brukt) eller håndholdt, motorisert sonde der borerigg ikke har adkomst. Det benyttes prosedyrer og utstyr med spesifikasjoner som angitt i NGF melding nr. 3.

2.4 Ramsondering

Arbeidet omfatter ramsondering for bestemmelse av lagdeling, relativ fasthet og dybder til faste lag. Metoden benyttes oftest som grunnlag for å vurdere rammeforhold for spunt og peler. Det benyttes prosedyrer og utstyr med spesifikasjoner som angitt i Statens vegvesen H015 – pkt. 15.213.

2.5 Fjellkontrollboring

Arbeidet omfatter fjellkontrollboring for bestemmelse av dybden til fjell ved boring gjennom de overliggende jordlag og videre ned i berg i henhold til *spesiell beskrivelse*. Det benyttes prosedyrer og utstyr med spesifikasjoner som angitt i Statens vegvesen H015 – pkt. 15.214.

2.6 Enkel sondering

Arbeidet omfatter sondering med bærbare slagbormaskiner og sonderstenger, og evt. bergindikator for bestemmelse av mindre dybder til fast grunn eller antatt fjell. Det benyttes prosedyrer og utstyr med spesifikasjoner som angitt i Statens vegvesen H015 – pkt. 15.215.

3. IN SITU MÅLINGER

3.1 Vinge boring

Arbeidet omfatter vinge boring for bestemmelse av uforstyrret og omrørt, udrenert skjærstyrke in situ. Benyttes i leire (og leirig silt) og løsmassetypen må dokumenteres med andre undersøkelsesmetoder. Det benyttes prosedyrer og utstyr med spesifikasjoner som angitt i NGF melding nr. 4. Kalibreringsdata vedlegges ved rapportering.

3.2 Trykksondering

Arbeidet omfatter trykksondering for bestemmelse av lagdeling og jordartsklassifisering og egenskaper for jordarten. All måling utføres ved sonden (spissen) og gir gode data for tolking av lagdeling, jordart, poretrykksforhold etc., samt beregning/tolking av geotekniske parametre. Det benyttes prosedyrer og utstyr med spesifikasjoner som angitt i NGF melding nr. 5. *I spesiell beskrivelse* angis kvalitetsklasse, hvordan måleresultatene rapporteres og hvordan poretrykks-utjevning (dissipasjonstest) utføres. Kalibreringsdata vedlegges ved rapportering.

3.3 Poretrykksmålinger

Arbeidet omfatter installasjon av poretrykksmålere og måling av poretrykk i henhold til *spesiell beskrivelse*, der valg av utstyr, avlesningsmetode og avlesningshyppighet angis. Det benyttes prosedyrer og utstyr med spesifikasjoner som angitt i NGF melding nr. 6. Kalibreringsdata for måleutstyr og avlesninger med dato og klokkeslett skal inngå i rapporteringen.

4. PRØVETAKING (Forstyrrede og omrørte prøver)

4.1 Graving og sjakting

Arbeidet omfatter uttaking av representative prøver i henhold til *spesiell beskrivelse* i grøfter eller sjakter inkl. avstivning i henhold til offentlige forskrifter og tilbakefylling. Utføres i henhold til Statens vegvesen H015 - H15.241.

4.2 Skovlboring

Arbeidet omfatter skovling for opptaking av omrørte prøver. Boringen utføres i henhold til Statens vegvesen H015 - H15.242. Rapportering av rådata skal inneholde lagdeling med visuell jordartsklassifisering og angivelse av hvor prøvene er tatt.

4.3 Naverboring

Arbeidet omfatter naverboring for opptaking av omrørte prøver i friksjonsmasser uten stein over grunnvannstanden, samt i kohesjonsmasser. Utføres i henhold til Statens vegvesen H015 - H15.243. Dette er en rask prøvetakingsmetode, men

samtidig noe usikker da det lett innblandes masse fra de øvre lag under opptrekk. Naverboring kan også benyttes som forboringsmetode (uten opptak av prøver) for in situ - målinger og prøvetakinger. Rapportering av rådata skal inneholde lagdeling med visuell jordartsklassifisering og angivelse av hvor prøvene er tatt.

4.4 Ramprøvetaking

Arbeidet omfatter ramprøvetaking for opptaking av forstyrrede eller omrørte prøver avhengig av prøvetaker-type og prøvetakingsprinsipp. Metoden kan benyttes i materialer fra leire til finere grusmasser. Ramprøvetakere er kraftige og benyttes der prøvetakingsmetoder for uforstyrrede prøver ikke kan anvendes eller blir for tidkrevende/kostbare, samt der naverboring gir for usikkert resultat. Prinsipp for utførelse er i henhold til Statens vegvesens H015 – H15.244. Det fins mange forskjellige prøvetakere, både med og uten stempel, bruk av spyling etc). Dersom en bestemt type/metode skal benyttes angis dette i *spesiell beskrivelse*. Rapportering av rådata skal inneholde lagdeling med visuell jordartsklassifisering og angivelse av hvor prøvene er tatt.

5. PRØVETAKING (Uforstyrrede prøver)

5.1 – 5.3 ϕ 54, 75 og 95 mm prøvetaking

Arbeidet omfatter prøvetaking for opptaking av ϕ 54, 75 (dimensjoner fra 72 til 76 mm finnes) eller 95 mm uforstyrrede prøver. Det benyttes prosedyrer og utstyr med spesifikasjoner som angitt i NGF melding nr. 11. Det er angitt egen post for ventetid i forbindelse med selve prøveskjæringen. Krav til transport, type prøvetaker, prøvetakingsrutiner, ventetid (spesielt i kvikk/sensitiv leire) etc. angis i *spesiell beskrivelse*.

54 mm prøver benyttes direkte i de fleste forsøk og tester i laboratoriet. 75 og 95 mm prøver trimmes oftest ned til mindre tverrsnitt og disse vil da generelt ha bedre kvalitet og være mindre påkjent/forstyrret enn 54 mm prøver.

Rapportering av rådata, prøvedybder og prøvemerking, spesielle observasjoner og eventuelt antatte jordarter skal angis. Resultat presenteres som laboratedata, opptegnet i borprofil.

5.4 Kjerneboring

Arbeidet omfatter kjerneboring med høyest mulig kjernevinning, legging av kjerner, inkl. kasser, og rapportering av rådata. Arbeidet kan inkludere vanntapsmålinger, avviksmålinger og kjerne-orientering, evt. transport av prøver etter *spesiell beskrivelse*. Kjernediameter og krav til utstyr skal være angitt i *spesiell beskrivelse*. Det benyttes prosedyrer og utstyr med spesifikasjoner som angitt i Statens vegvesen H015 - H15.255 - Kjerneboring og H15.224 - Vanntapsmåling. Rapportering av rådata utføres på egnet boreskjema og bør inkludere kjernetap, vanninnbrudd, vanntap, matetrykk, spylevannstrykk, rotasjonshastighet, borsynk og evt. kjerneorientering.

5.5 Blokkprøvetaker

Arbeidet omfatter prøvetaking av uforstyrrede prøver med blokkprøvetaker. Det benyttes prosedyrer, utstyr med spesifikasjoner og rapportering som angitt i *spesiell beskrivelse*. Det er angitt egne poster for prøvebevaring ved voksing og spesiell/varsom transport.

6. TILLEGG SARBEID OG SPESIELLE FELTFORSØK

6.1 Forboring

Arbeidet omfatter generell forboring for boremetoder, post 2 - 5. Mest vanlig er forboring med totalsondering eller naver. Krav til bestemt metode angis i *spesiell beskrivelse*.

6.2 Odex-boring

Arbeidet omfatter forboring for boremetoder, post 2 - 5. Kan bore og etablere foringsrør i faste, vanskelige masser (gjennom fyllmasser, steinfyllinger). Mest vanlig som forboring for vingeboring, trykksondering, piezometerinstallasjon og prøvetaking. Utføres som angitt i Statens vegvesen H015 – H15.245 eller som angitt i *spesiell beskrivelse*.

6.3 Tillegg ved sjøboring

Posten benyttes ved sjøboring ved boremetoder, post 2 – 5, og dekker tillegg i oppstilling/forflytning i forhold til boring på land, montering av foringsrør og ”boring” i vann fra flåte/båt og ned til sjøbunnen. Spesielle krav til utstyr eller prosedyrer skal være definert i *egen beskrivelse*.

6.4 Ulendt terreng pr borpunkt

Posten omfatter ekstra utgifter i forbindelse med forflytting og oppstilling på grunn av ulendt terreng som definert i *spesiell beskrivelse* (behov for vinsjing, kran etc).

6.5 Transport av prøver

Posten dekker transport av prøver fra post 4 og 5. Spesielle krav til handtering, varsom transport etc skal være definert i *egen beskrivelse*.

6.6 Vær og føre

Ventetid på grunn av spesielle forhold, f.eks ekstraordinære vær- og føreforhold, defineres i *spesiell beskrivelse*. Utførende borefirma skal uten unødig opphold varsle og dokumentere de forhold som det kreves ventetid for.

B. LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieforsøk utføres etter gjeldende standarder eller veiledninger, se referanseliste for aktuelle Norsk Standard, Statens vegvesen H014 eller andre, og angis i *spesiell beskrivelse*. For forsøk der disse ikke er dekkende kan det benyttes egne rutiner/prosedyrer som forutsettes dokumentert og godkjent.

Rapporteringen skjer generelt ved opptegning av resultatene i borprofil i henhold til NGF melding nr. 2. "Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Presentasjon av geotekniske undersøkelser". Andre parametre presenteres i tekst eller tabeller.

10. KLASSIFISERING

10.1 Jordartsklassifisering av pose prøver

Arbeidet omfatter registrering, visuell klassifisering og beskrivelse av prøver, inklusive rapportering. Rapporteringen skal inneholde lokaliseringsdata i felt, jordart, farge, lukt, konsistens, kornform evt. humus og geologiske tilleggsopplysninger. Torv klassifiseres i henhold til von Post skala. En mengde av prøvematerialet, tilstrekkelig for kornfordelingsanalyse, lagres inntil 3 måneder etter utført forsøk.

10.2 Vanninnhold pr forsøk

Arbeidet omfatter bestemmelse av vanninnhold i jord, inklusive rapportering.

10.3 Densitet for jord pr forsøk

Arbeidet omfatter bestemmelse av densitet for jord, inklusive rapportering.

10.4 Korndensitet pr forsøk

Arbeidet omfatter bestemmelse av korndensitet inklusive rapportering.

10.5 Konsistensgrenser

Arbeidet omfatter bestemmelse av flyte- og plastisitetsgrensene for leire og leirige jordarter inklusive rapportering. Både metoden for bestemmelse av støtflytegrense og metoden for bestemmelse av konusflytegrense kan benyttes.

10.6 Svingngrense pr forsøk

Arbeidet omfatter bestemmelse av svingngrensen for leire og leirige jordarter inklusive rapportering.

10.7 Kornfordelingsanalyser

Arbeidet omfatter bestemmelse av kornfordeling av jordprøver inklusive rapportering. Forsøkmetode bestemmes utifra materialtypen og formålet med undersøkelsen (f.eks. telefarlighet, permeabilitet, kontroll/korrigerende av klassifiseringen). Resultatene tegnes opp som kornfordelingskurver i eget diagram.

10.8 Humusinnhold ved glødetap pr prøve

Arbeidet omfatter bestemmelse av humusinnhold i silt- og leirjordarter ved glødning av tørket prøve inklusive rapportering.

10.9 Humusinnhold etter NaOH-metoden

Arbeidet omfatter bestemmelse av humusmengden i sand- og grusmateriale ved en kolorimetrisk analyse inklusive rapportering.

11. RUTINEUNDERSØKELSER AV PRØVESYLINDERE

11.1 ϕ 54, 75 og 95 mm prøver av leire og leirholdige materialer

Arbeidet omfatter registrering, utskyving, klassifisering, prøvebeskrivelse og bestemmelse av:

- densitet av hel prøve
- vanninnhold
- udrenert skjærstyrke basert på konusverdier på uforstyrret og omrørt materiale og udrenert skjærstyrke fra enaksial trykkprøving.

Den *spesielle beskrivelsen* angir hvor mange forsøk av de forskjellige typer som skal utføres på hver prøvesylinder. Beskrivelsen skal også angi typer og antall av andre mulige rutineundersøkelser som utføres i tillegg, f.eks. konsistensgrenser, humusinnhold etc.

Det er angitt egne poster for prøver fra hver av de 3 prøvetakerdimensjonene.

Representative deler av prøven lagres inntil 1 år etter utførte forsøk. Kortere tid kan avtales spesielt.

11.2 ϕ 54 mm prøver av sand og silt materialer

Arbeidet omfatter registrering, utskyving, klassifisering, prøvebeskrivelse og bestemmelse av:

- densitet av hel prøve
- vanninnhold av siltige prøver

Representative deler av prøven lagres inntil 3 måneder etter utførte forsøk.

12. TREAKSIALFORSØK

12.1 Statistiske treaksialforsøk

Arbeidet omfatter statistiske aktive eller passive treaksialforsøk utført etter *avtalte spesifikasjoner* for å bestemme styrkeparametre inklusiv utregninger og opptegning av standard kurver, dvs. skjærspenninger og poretrykkssendringer (udrenert forsøk), eventuelt volumendringer (drenert konsolideringsfase, drenert skjærforsøk), som

funksjon av aksial tøyning, samt spenningsstier. Det er angitt egen post for trimming av prøvene fra $\phi 75/95$ mm prøver til $\phi 54$ mm prøver.

13. DIREKTE SKJÆRFORSØK

13.1 Statiske direkte skjærforsøk

Arbeidet omfatter statiske direkte skjærforsøk utført etter *avtalte spesifikasjoner* for å bestemme styrkeparametre inklusive utregning og opptegning av standardkurver, dvs. skjærspenninger og poretrykkendringer (udrenerte forsøk), eventuelt volumendringer (drenerte forsøk), som funksjon av skjærtøyning, samt spenningstier.

14. ØDOMETERFORSØK

Arbeidet omfatter ødometerforsøk med trinnvis eller kontinuerlig belastning for bestemmelse av endimensjonale deformasjons- og konsolideringsegenskaper (setningsparametre) av jord, inklusive utregning og opptegning av forsøksresultatene.

15. PERMEABILITETSFORSØK

Arbeidet omfatter permeabilitetsforsøk utført etter *avtalte spesifikasjoner* inklusive rapportering. Forsøk kan utføres i treaksial-/ødometerutstyr eller i annet spesielt apparat. Det foreligger en egen post for innbygging av forstyrrede prøver. Meldingen omfatter ikke permeabilitetsforsøk i felt.

C. RAPPORTERING/ADMINISTRASJON/OPPFØLGING

Kostnad ved rapportering av rådata inngår i de enkelte poster under pkt A og B. Herunder kan også inngå kostnader med fotodokumentasjon.

20. DATARAPPORTERING

Arbeidet omfatter utarbeidelse av en samlet beskrivelse av utførte undersøkelser og resultatene av disse. Rapporten skal inneholde alle fakta og observasjoner som kan innvirke på en senere geoteknisk vurdering. Den skal inneholde borplan/situasjonsplan, felldata presentert som enkeltstående borprofiler og resultatene fra laboratorieundersøkelsene presentert i tekst/tabeller eller i diagrammer og borprofiler. Topografiske data, vær og føre, utstyr og metoder, problemer under utførelsen og hvem som har utført undersøkelsene skal inngå i rapporten.

Grunnforholdsbeskrivelse, tolking av data, utarbeidelse/beregning av designparametre, opptegning i terrengprofiler etc inngår ikke i datarapporteringen, men kan *avtales spesielt*.

Resultatene skal presenteres i henhold til NGF melding nr. 2: "Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Presentasjon av geotekniske undersøkelser. Format og målestokker skal være i henhold til *spesiell beskrivelse*.

Kostnad for datarapportering, inkludert kostnad for data levert elektronisk, angis som rund sum (RS) eller som prosentdel av felt- og laboratorieundersøkelsene.

30. ADMINISTRASJON/OPPFØLGING

Posten dekker administrasjon/oppfølging av grunnundersøkelsesoppdraget. Etter *spesiell* avtale kan posten også dekke utarbeidelse av borplan og oppfølging av feltarbeidet.

D. Mengdeliste (regnearkdel)

Feltundersøkelser
Laboratorieundersøkelser
Rapportering
Administrasjon/oppfølging