

Mai 2011

NGFs SJEKKLISTER FOR EUROKODE 7
GEOTEKNISK PROSJEKTERING

Norsk Geoteknisk Forening
Norwegian Geotechnical Society

FORORD

Norsk Geoteknisk Forening besluttet i 2010 å utarbeide sjekklister i henhold til Eurokode 7 del 1 Geoteknisk prosjektering. Det er også tatt med noe fra Eurokode 0 Grunnlag av prosjektering av konstruksjoner.

Målet med sjekklisene er følgende:

- Sjekklisene skal være til hjelp ved bruk av standarden
- Sjekklisene skal ikke erstatte standarden
- Sjekklisene skal bidra til å dokumentere at forhold er vurdert.

Det er totalt utarbeidet 11 sjekklister. De er utarbeidet for kapitler i Eurokode 7 del 1 Geoteknisk prosjektering, samt at det er også tatt med noe fra Eurokode 0 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. Sjekklisene dekker ikke alle punktene i standarden, men det er lagt vekt på å få med de normalt viktigste punktene.

Komiteen forventer at det vil bli behov for revideringer, når det geotekniske miljøet får erfaring med disse. Alle som bruker sjekklisene oppfordres derfor til å gi tilbakemeldinger med hensyn til erfaringer.

Kommentarer kan sendes til: ngf@ngi.no

Sjekklisene er utarbeidet av en komité med representanter fra de virksomhetene som meldte interesse for at sjekklister skulle utarbeides.

Følgende firma/personer har deltatt:

GeoVita AS ved Kari Tilrem Ørjavik
Multiconsult AS ved Leif Olav Bogen og Arne Schram Simonsen
NGF ved Vidar Gjelsvik
NGI ved Astri Eggen
Norconsult AS ved Sigrun Hernes Ytterbø
Rambøll AS ved Even Øiseth
Ruukki ved Harald Ihler
SINTEF ved Stein Christensen og Martine Helena de Vries
Statens Vegvesen ved Elisabeth Gundersen

INNHold:

- Sjekkliste: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner NS-EN 1990:2002+NA:2008.
Kapittel 2 Grunnlag for geoteknisk prosjektering NS-EN 1997-1:2004+NA:2008
- Sjekkliste: Kapittel 2.8 Geoteknisk prosjekteringsrapport NS-EN 1997-1:2004+NA:2008
- Sjekkliste: Kapittel 3 Geotekniske data NS-EN 1997-1:2004+NA:2008
- Sjekkliste: Kapittel 4 Utførelseskontroll, overvåkning og vedlikehold NS-EN 1997-1:2004+NA:2008
- Sjekkliste: Kapittel 5 Fyllingsarbeid, grunnvannssenkning, grunnforbedring og grunnforsterkning NS-EN 1997-1:2004+NA:2008
- Sjekkliste: Kapittel 6 Sålefundamentering NS-EN 1997-1:2004+NA:2008
- Sjekkliste: Kapittel 7 Pelefundamentering NS-EN 1997-1:2004+NA:2008
- Sjekkliste: Kapittel 8 Forankringer NS-EN 1997-1:2004+NA:2008
- Sjekkliste: Kapittel 9 Støttekonstruksjoner NS-EN 1997-1:2004+NA:2008
- Sjekkliste: Kapittel 10 Hydraulisk brudd NS-EN 1997-1:2004+NA:2008
- Sjekkliste: Kapittel 11 Områdestabilitet og 12 Fyllinger NS-EN 1997-1:2004+NA:2008

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Egenkontroll: _____/_____ Dato Sign	Kollegakontroll: _____/_____ Dato Sign	Utvidet kontroll: _____/_____ Dato Sign
Dok.nr. / Tittel:		Rev: Dato:
Pålitelighetsklasse:		Geoteknisk kategori:

Punkt i Eurokode	Krav	Egen kontroll	Ikke relevant	Ref i dokument Kommentar	Kollegakontroll
E0	Laster NS-EN 1990				
E-0 pkt 2.2 og B3, NA A1	Er krav til pålitelighet vurdert?				
E-0 pkt 2.3 E-7 pkt 2.2	Er krav til dimensjonerende brukstid/dimensjonerende situasjon vurdert?				
E-0 pkt 2.4 E-7 pkt 2.3	Er krav til bestandighet vurdert?				
E-0 pkt 2.5 NA.A1.1.3.1	Er krav til kvalitetssikring vurdert?				
E-0 pkt 3	Er dimensjonerende grensetilstander vurdert og dokumentert?				
E-0 pkt 4.1.1	Er laster klassifisert; permanent påvirkning (G), variabel påvirkning (Q) og ulykkespåvirkning (A)				
E-0 pkt 4.1.2	Er karakteristiske verdier for laster vurdert?				
E-0 pkt 4.1.6	<i>Geotekniske laster skal bestemmes i samsvar med NS-EN 1997-1</i> Er geotekniske laster vurdert?				
E-0 pkt 4.1.7	Er miljøpåvirkning vurdert?				
E-0 pkt 4.3	Er geometriske data vurdert?				
E-0 pkt 5.1.2	Er statisk belastning vurdert?				
E-0 pkt 5.1.3	Er dynamisk belastning vurdert?				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

E-0 pkt 5.2	Dimensjonering med hjelp av prøving. Dimensjonering ved hjelp av prøving skal gi nødvendig pålitelighetsnivå. Er dette vurdert/aktuelt?				
E-0 pkt 6.1 NA.A1.1.3.1	<i>Ved bruk av partialfaktormetoden skal det påvises at ingen relevante grensetilstander ikke overskrides for noen av de relevante dimensjonerende situasjoner når dimensjonerende verdier for laster, lastvirkninger og kapasitet er benyttet i beregningsmodellene.</i> Er valg av valg av bruddgrensetilstander og faktorer gjort? (EQU, STR, GEO)				
E-0 NA.A1.3.1	Er det tatt stilling til nivå for prosjekteringskontroll?				
E-0 NA.A1.3.1	Er det tatt stilling til nivå for utførelseskontroll?				
E-7					
Eurokode 7 pkt 2	Grunnlag for geoteknisk prosjektering				
	<i>For hver geoteknisk dimensjonerende situasjon skal det kontrolleres at ingen aktuelle grensetilstander, som beskrevet i NS-EN 1990:2002, overskrides.</i>				
E-7 pkt 2.1	<i>Til fastsettelse av kravene til geoteknisk prosjektering kan det innføres tre geotekniske kategorier 1, 2 og 3.</i> Er krav til geoteknisk kategori bestemt?				
E-7 pkt 2.2	Dimensjonerende situasjoner. Er både kortsiktige og langsiktige dimensjonerende situasjoner vurdert?				
E-7 pkt 2.3	Bestandighet. Er det gjort vurderinger med hensyn til miljøbetenget bestandighet av prosjekterte konstruksjons/forsterknings materialer?				
E-7 pkt 2.4 til 2.7	Geoteknisk prosjektering. Ta stilling til en eller flere av prosjekteringsmetodene. Prosjektering ved beregning, konstruktive tiltak, prøvebelastning og modellprøving, samt observasjonsmetoden.				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

E-7 pkt 2.4.2	<i>Verdiene av de geotekniske påvirkninger skal velges før en beregning utføres. Definisjon av påvirkninger skal hentes fra NS-EN 1990:2002. Verdiene av påvirkninger skal hentes fra NS-EN 1991, der det er relevant.</i> Er de geotekniske påvirkningene vurdert?				
E-7 pkt 2.4.5.2	<i>Den karakteristiske verdien av en geoteknisk parameter skal velges som et forsiktig anslag for den verdien som har betydning for grensetilstanden.</i> Er karakteristiske verdier valgt og dokumentert?				
E-7 pkt 2.4.5.3	Er karakteristiske verdier av geometriske data valgt og dokumentert?				
E-7 pkt 2.4.6 Tabell	<i>Dimensjonerende verdier.</i> $F_d = \gamma_F \cdot F_{rep}$ $X_d = X_k / \gamma_m$ Er dimensjonerende verdier gjennomgått?				
E-7 pkt 2.4.7	<i>Bruddgrensetilstander</i> Er (EQU) aktuelt? (likevekt stivt legeme) Er (STR) aktuelt? (svikt i konstruksjonen) Er (GEO) aktuelt? (svikt i grunnen) Er (UPL) aktuelt? (vanntrykk (oppdrift)) Er (HYD) aktuelt? (hydraulisk grunnbrudd)				
E-7 pkt 2.4.7.3.4	<i>Dimensjoneringsmetoder (1, 2 og 3)</i> Dimensjoneringsmetode 2 peler (forankringer) aktuell? Dimensjoneringsmetode 3 geo aktuell?				
E-7 pkt 2.4.8	<i>Bruksgrensetilstander</i> Er tilfredsstillende bruksgrensetilstander påvist?				
E-7 pkt 2.4.9	<i>Grenseverdier for fundamenter bevegelser</i> <i>Ved prosjektering av fundamenter skal grenseverdier fastsettes for fundamentbevegelser.</i> Er grenseverdier fastsatt?				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

E-7 pkt 2.5	<i>Prosjektering ved konstruktive tiltak</i> Aktuelt – vurdert?				
E-7 pkt 2.6	<i>Prøvebelastning og modellprøving</i> Aktuelt – vurdert?				
E-7 pkt 2.7	<i>Observasjonsmetoden</i> Aktuelt – vurdert?				
E-7 pkt 2.8	<i>Geoteknisk prosjekteringsrapport</i> <i>Forutsetningene, dataene,</i> <i>beregningsmetodene og resultatene fra</i> <i>påvisningen av sikkerheten og brukbarheten</i> <i>skal registreres i en geoteknisk</i> <i>prosjekteringsrapport.</i> Er det utarbeidet geoteknisk prosjekteringsrapport?				

Lover, standarder, forskrifter, veiledninger og håndbøker som kan være relevante:

- NS-EN 1990:2002+NA:2008; Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1991- flere; Laster på konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 1: Allmenne regler
- NS-EN 1997-1:2007+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver
- NS-EN 1998-1:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygging
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 5: Fundamenter, støttestruksjoner og geotekniske for hold

- SVV Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging.
- SVV Håndbok 018 Vegbygging
- Peleveiledningen 2005
- NGF - meldingene

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Egenkontroll: _____/_____ Dato / Sign	Kollegakontroll: _____/_____ Dato / Sign	Utvidet kontroll: _____/_____ Dato / Sign
Dok.nr. / Tittel:		Rev: _____ Dato: _____
Pålitelighetsklasse: _____ Geoteknisk kategori: _____		

Punkt i Eurokode	Krav	Egen kontroll	Ikke relevant	Ref i dokument Kommentar	Kollegakontroll
Eurokode 7 pkt 2.8	Geoteknisk prosjekteringsrapport				
(P)	<i>Forutsetningene, dataene, beregningsmetodene og resultatene fra påvisningen av sikkerheten og brukbarheten skal registreres i en geoteknisk prosjekteringsrapport.</i>				
	Er byggeplass og omgivelser beskrevet?				
	Er beskrivelse av grunnforholdene gitt inkl ref til datarapport?				
	Er foreslåtte konstruksjon/tiltak beskrevet, inkl laster?				
	Er dimensjonerende verdier for grunnen tatt med?				
	Er det referert til anvendte forskrifter og standarder?				
	Er det redegjort for byggeplassens egnethet for planlagt byggverk?				
	Er tiltakets akseptable risikoer vurdert?				
	Er det medtatt eller gitt referanse til geotekniske beregninger og tegninger?				
	Er det gitt anbefalinger med hensyn til løsninger?				
(P)	Er det tatt med en oversikt over punkter som skal kontrolleres under byggingen, eller som krever vedlikehold eller overvåkning?				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

(P)	<u>Kontrollplan</u> Er det utarbeidet en kontrollplan for byggeperioden inkludert krav om dokumentasjon av utført kontroll?				
	Er formål med observasjoner – kontroll gitt?				
	Er det gitt angivelse av hvor, hvor ofte og hvordan overvåkning skal utføres?				
	Er det angitt hvordan resultatene skal vurderes?				
	Er det angitt hvem som er ansvarlig for gjennomføring og tolking av måleresultater?				
(P)	Er utdrag av prosjekteringsrapporten som omfatter krav til kontroll og vedlikehold av den ferdige konstruksjonen gitt byggherren?				

Lover, standarder, forskrifter, veiledninger og håndbøker som kan være relevante:

- NS-EN 1990:2002+NA:2008; Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1991- flere; Laster på konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 1: Allmenne regler
- NS-EN 1997-1:2007+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver
- NS-EN 1998-1:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygging
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske for hold
- SVV Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging.
- SVV Håndbok 018 Vegbygging
- Peleveiledningen 2005
- NGF - meldingene

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Egenkontroll: _____/_____ Dato / Sign	Kollegakontroll: _____/_____ Dato / Sign	Utvidet kontroll: _____/_____ Dato / Sign
Dok.nr. / Tittel:		Rev: _____ Dato: _____
Pålitelighetsklasse: _____ Geoteknisk kategori: _____		

Punkt i Eurokode	Krav	Egen kontroll	Ikke relevant	Ref i dokument Kommentar	Kollegakontroll
3	Geotekniske data				
3.1 (P)	<i>Grundig innsamling, registrering og tolking av geoteknisk informasjon skal alltid utføres. Denne informasjonen skal omfatte geologi, geomorfologi, seismisitet, hydrologi og byggeplassens historikk. Opplysninger om grunnens variable skal tas i betraktning.</i>				
	Geoteknisk datarapport og geoteknisk designrapport. (En eller to rapporter).				
3.1 og 3.2	Geotekniske undersøkelser				
3.1 og 3.2 (P)	Er det utarbeidet program for grunnundersøkelser som dekker behovet for byggverket? (sett i forhold til geoteknisk kategori (vanskelighetsgrad)).				
3.1 (P)	Er krav i henhold til NS-EN 1997-2 tilfredsstilt?				
3.1 (P)	Er grunnundersøkelser gjennomgått og eventuelt supplert under utførelse?				
3.2 (P)	Er det utført vurderinger med hensyn til om områder utenfor byggeplassen har betydning for prosjektet? (Skredfare, masseuttak)				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

3.3	Evaluering av geotekniske parametere			
3.3.2 (P)	<i>Karakterisering av jord og berg</i> Er karakteren og hovedbestanddelene av jord og berg identifisert?			
(P)	Er undersøkelse og beskrivelse av materialet utført?			
3.3.3 (P)	<i>Tyngdetetthet (romvekt)</i> Er tyngdetettheten bestemt?			
3.3.6 (P)	<i>Skjærfasthet</i> Er skjærfasthet bedømt/vurdert for de faktorer som er gitt i standarden?			
3.3.7 (P)	<i>Jordstivhet</i> Er jordens deformasjonsegenskaper bedømt/vurdert i henhold til faktorer som er gitt i standarden?			
3.3.8 (P)	<i>Kvalitet og egenskaper for bergmaterialer og bergmasser</i> Er kvalitet og egenskaper for bergmaterialet og bergmasser vurdert både mht kjerneprøver og større bergmasser som omfatter strukturelle diskontinuiteter (sprekker, ruhet, sprekkefylling, vanntrykk, spenninger osv).			
3.3.9	<i>Permeabilitets- og konsolideringsparametere for jord og berg</i>			
3.3.9.1 (P)	<u>Jord</u> ; er jordens permeabilitet og konsolideringsparametere vurdert under følgende faktorer: uensartethet, anisotropi, sprekker, virkelige spenningsendringer?			
3.3.9.2 (P)	<u>Berg</u> ; er bergets permeabilitet vurdert ut fra sprekker (mønster), lokal erfaring, prøvepumping, Laboratorietester?			
3.3.10	<i>Geotekniske parametere fra feltprøving</i>			
3.3.10.1 (P)	Trykksondering (CPT) Er vurdering gjort i henhold til faktorer gitt i standarden?			
3.3.10.3 (P)	Vingeboring Er vurdering gjort i henhold til faktorer gitt i standarden?			
Ikke eget punkt i E7	Totalsonderinger Er sonderinger og vurderinger utført i henhold til gjeldende veiledning (NGF)?			
Ikke eget punkt i E7	Dreietrykkssonderinger Er sonderinger og vurderinger utført i henhold til gjeldende veiledning (NGF)?			

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

3.4	Grunnundersøkelserapport				
3.4.1 (P)	Er det utført sammenstilling av felt og laboratorieforsøk til en (data) grunnundersøkelserapport?				
3.4.1 (P)	Er det i rapporten henvist til NS-EN 1997-2?				
3.4.2 (P)	Inkluderer geoteknisk informasjon <ul style="list-style-type: none"> - Faktiske opplysninger fra alle felt- og laboratoriearbeider - Dokumentasjon av de metodene som er brukt for felt og lab. 				
3.4.3 (P)	Evaluering av geoteknisk informasjon Er det utført evaluering av datagrunnlaget i henhold til krav i standarden ved blant annet: <ul style="list-style-type: none"> - Sammenstilling av data - Mangler, nøyaktighet, transport, osv - Behov for ytterligere undersøkelser 				

Lover, standarder, forskrifter, veiledninger og håndbøker som kan være relevante:

- NS-EN 1990:2002+NA:2008; Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1991- flere; Laster på konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 1: Allmenne regler
- NS-EN 1997-1:2007+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver
- NS-EN 1998-1:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygging
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 5: Fundamenter, støttestruksjoner og geotekniske for hold
- SVV Håndbok 014 Laboratorieundersøkelser
- SVV Håndbok 015 Feltundersøkelser
- SVV Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging
- Peleveiledningen 2005
- NGF - meldingene

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Egenkontroll: _____/_____ Dato Sign	Kollegakontroll: _____/_____ Dato Sign	Utvidet kontroll: _____/_____ Dato Sign
Dok.nr. / Tittel:		Rev: _____ Dato: _____
Pålitelighetsklasse:		Geoteknisk kategori:

Punkt i Eurokode	Krav	Egen kontroll	Ikke relevant	Ref i dokument Kommentar	Kollegakontroll
4.1	Generelt				
	Er krav til kontrollomfang sjekket mot krav i Eurokode 0 og pålitelighet - / kontrollklasse? 1990 NA.A1.3.1 og Tabell NA.A1.				
4.1 (1) P	For å sikre sikkerhet og kvalitet skal følgende utføres hvis aktuelt: <ul style="list-style-type: none"> • Kontroll av utførelsen og håndverk. • Overvåkning av ytelse under og etter bygging. • Eget program for vedlikehold. 				
4.1 (2) P	Kontroll og overvåkning skal være angitt i den geotekniske prosjekteringsrapporten.				
4.1 (5) P	Avgjørelser i prosjekteringen som påvirkes av resultatene fra kontrollen, skal identifiseres tydelig.				
4.1 (7) P	Uventede hendelser krever ny gjennomgang av metoder, omfang og hyppighet av overvåkingen.				
4.1 (8) P	Nivå og kvalitet av kontroll og overvåkning skal minst være på det nivået som er gitt i prosjekteringen.				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

4.2	Kontroll			
4.2.1	<i>Plan for kontroll</i>			
4.2.1 (1) P	Kontrollplanen, som inngår i geoteknisk prosjekteringsrapport skal angi akseptable grenser for resultatene av kontrollen			
4.2.1 (2) P	I kontrollplanen bør type, kvalitet og hyppighet av kontroll være i samsvar med <ul style="list-style-type: none"> • Grad av usikkerhet i forutsetninger. • Kompleksitet av grunn- og belastningsforholdene. • Mulig risiko for brudd • Muligheten for gjennomføring av endringer eller korrigeringer under bygging. 			
4.2.2	<i>Utførelseskontroll</i>			
4.2.2 (1) P	Løpende kontroll og dokumentasjon av arbeidet.			
4.2.2 (5) P	Hvis aktuelt skal følgende registreres <ul style="list-style-type: none"> • Viktige trekk ved grunn og grunnvann. • Rekkefølgen av arbeidene. • Materialkvalitet. • Avvik fra prosjektering. • Utførte tegninger. • Resultat av målinger og tolkning. • Observasjon av miljøforholdene. • Uforutsette begivenheter. 			
4.2.2 (7) P	Resultater fra utførelseskontrollen skal gjøres tilgjengelig for den prosjekterende før avgjørelser om endringer tas.			
4.2.3	<i>Vurdering av prosjekteringen</i>			
4.2.3 (1) P	Prosjekteringen skal vurderes på grunnlag av resultatene fra kontrollen.			
4.3	Kontroll av grunnforholdene			
4.3.1	Jord og berg			
4.3.1 (1) P	Beskrivelsen av egenskapene til jorden og berget ved fundamentet skal kontrolleres under utførelsen.			
4.3.1 (6) P	Avvik fra forutsatte grunnforhold skal rapporteres umiddelbart (normalt til den prosjekterende).			
4.3.1 (7) P	Kontroll av at prinsippene bruk i prosjekteringen er egnet for de påtrufne grunnforhold.			

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

4.3.2	<i>Grunnvann</i>				
4.3.2(1) P	Grunnvannsnivå, poretrykk og evt. vannkjemi observert under utførelse skal kontrolleres og sammenliknes med det som er forutsatt i prosjekteringen.				
4.3.2(9) P	Virkningen av byggearbeidet på grunnvannsforholdene skal kontrolleres.				
4.3.2(10)P	Avvik fra forutsatte grunnvannsforhold skal rapporteres umiddelbart.				
4.3.2(11)P	Kontroll av at prinsippene brukt i prosjekteringen er egnet for de påtrufne grunnvannsforhold.				
4.4	Byggeplasskontroll				
4.4 (1) P	Observerte forskjeller mellom prosjekteringsforutsetninger og utførelse på byggeplassen skal rapporteres umiddelbart.				
4.4 (2) P	Avvik fra forutsatt metode, som er angitt i geoteknisk prosjekteringsrapport skal vurderes nøye og rasjonelt før igangsetting.				
4.4 (3) P	Prinsippene som er fulgt i prosjekteringen skal kontrolleres for å sikre at de er egnet for den rekkefølgen som brukes under utførelsen.				
4.5	Overvåkning				
4.5 (1) P	Overvåkning skal brukes for å: <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollere at konstruksjonenes ytelse er som forutsatt. • Sikre at ytelsen vil fortsette å være som forventet etter ferdigstilling. 				
4.5 (2) P	Overvåkningsprogrammet skal utføres i samsvar med den geotekniske prosjekteringsrapporten.				
4.5 (7) P	Resultater av overvåkingen skal alltid vurderes og tolkes. Vanligvis på en kvantitativ måte.				
4.5 (11) P	For konstruksjoner som kan ha en ugunstig virkning på grunn- eller grunnvannsforholdene, skal det i overvåkningsprogrammet tas hensyn til en mulig lekkasje eller endring i grunnvannsstrømningen, spesielt ved finkornet jord.				
4.6	Vedlikehold				
4.6.1 (P)	Vedlikeholdet som kreves for å sikre konstruksjonens sikkerhet og brukbarhet skal angis (normalt til eier/byggherren).				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Lover, standarder, forskrifter, veiledninger og håndbøker som kan være relevante:

- NS-EN 1990:2002+NA:2008; Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1991- flere; Laster på konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 1: Allmenne regler
- NS-EN 1997-1:2007+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver
- NS-EN 1998-1:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygging
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske for hold
- NS-EN 1537:2000 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Stagforankring
- NS-EN 1538:2000 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Slissevegger
- NS-EN 3458:2004 Komprimering. Krav til utførelse
- NS-EN 12063:1999 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Spuntvegger
- NS-EN 12715:2000 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Injeksjon
- NS-EN 12716:2001 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Jetinjisering
- NS-EN 14199:2005 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Mikropeler
- NS-EN 14475:2006 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Armert jord
- NS-EN 14679:2005 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Dypstabilisering
- NS-EN 14731:2006 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Grunnforsterkning ved dypkomprimering
- NS-EN 15237:2007 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Vertikaldrenering
- SVV Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging
- SVV Håndbok 018 Vegbygging
- SVV Håndbok 147 Forvaltning, drift og vedlikehold av bruer
- SVV Håndbok 185 Bruprosjektering
- Peleveiledningen 2005
- NGF - meldingene

SJEKKLISTE: KAPITTEL 5 FYLLINGSARBEID, GRUNNVANNSSENKING, GRUNNFORBEDRING OG GRUNNFORSTERKNING
NS-EN 1997-1:2004+NA:2008

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Egenkontroll: _____/_____ Dato / Sign		Kollegakontroll: _____/_____ Dato / Sign		Utvidet kontroll: _____/_____ Dato / Sign	
Dok.nr. / Tittel:				Rev:	Dato:
Pålitelighetsklasse:			Geoteknisk kategori:		

Punkt i Eurokode	Krav	Kontrollert	Ikke relevant	Ref i dokumentasjon Kommentar	Kollega kontroll
5.1	Generelt				
5.1 (1) P	Bestemmelser i dette kapitlet skal gjelde når egnede grunnforhold oppnås ved hjelp av: <ul style="list-style-type: none"> - Utlegging av naturlig jord, knust stein, sprengstein eller visse avfallsprodukter - Grunnvannssenkning - Grunnforbedring - Grunnforsterkning 				
5.1 (2) P	Prosjekteringsprosedyrer for geotekniske arbeider som innbefatter bruk av fyllinger, grunnvannssenkning, grunnforbedring og grunnforsterkning, skal være de som omhandles i kapittel 6 til 12.				
5.2	Grunnleggende krav				
5.2 (1) P	Fyllinger og drenert, forbedret eller forsterket grunn skal kunne motstå påvirkninger forårsaket av konstruksjonens funksjon og fra omgivelser				
5.2 (2) P	Disse grunnleggende kravene skal også være oppfylt for grunnen som fyllingen er plassert på				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

5.3	Fyllingsarbeid				
<i>5.3.1</i>	<i>Prinsipper</i>				
5.3.1 (1) P	Ved prosjektering av fyllingsarbeider skal det tas hensyn til at kvaliteten av fyllingen avhenger av følgende når det gjelder fyllingsmaterialene: <ul style="list-style-type: none"> - Gode egenskaper for materialhåndtering - Egnede tekniske egenskaper etter komprimering 				
<i>5.3.2</i>	<i>Valg av fyllingsmateriale</i>				
5.3.2 (3) P	Det skal tas hensyn til følgende når et fyllingsmateriale skal angis; <ul style="list-style-type: none"> - Kornstørrelsesfordeling - Motstand mot knusing - Komprimerbarhet - Permeabilitet - Plastisitet - Den underliggende grunnens fasthet - Organisk innhold - Kjemisk aggressivitet - Virkning av forurensninger - Oppløselighet - Tendens til volumendring - Lav temperatur og fare for tele - Motstand mot forvitring - Virkning av utgraving, transport og utlegging - Mulighet for sementering etter utlegging 				
5.3.2 (6) P	Egnede tiltak hvis fyllingsmaterialet inneholder aggressive eller forurensede kjemikalier				
5.3.2 (7) & (8)	I tvilstilfeller skal fyllingsmaterialet undersøkes på funnstedet				
5.3.2 (9) P & (10)	Kvalitetsmasser skal ikke inneholde snø, is eller torv i fyllingsmaterialet				
<i>5.3.3</i>	<i>Valg av prosedyre for utlegging og komprimering av fyllinger</i>				
5.3.3 (1) P	Kriteriene for komprimering <ul style="list-style-type: none"> - Hver sone - Hvert lag 				
5.3.3 (2) P	Angivelse av prosedyrer for utlegging og komprimering				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

5.3.3 (3) P	<p>Komprimeringsprosedyren for fyllinger skal angis avhengig av følgende;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kriteriene for komprimering (ref. pkt. 5.3.3 (1)) - Materialets opprinnelse og art - Utleggingsmetode - Vanninnholdet ved utlegging og dets mulige variasjoner - Utleggingslagets opprinnelige og endelige tykkelse - Lokale klimatiske forhold - Den underliggende grunnens art 				
5.3.3 (4)	Prøvekomprimering				
5.3.3 (6)	Vurdere behov for oppvarming av fyllingsmasser og/eller tildekking av fyllingsoverflaten pga frost				
5.3.3 (7) P	Tilbakefylling rundt fundamenter				
5.3.4	<i>Kontroll av fyllingsarbeid</i>				
5.3.4 (1) P, (2), (3), (4), (5) & (6)	Kontroll av fyllingsarbeidet ved inspeksjon eller prøving				
5.3.4 (7) P & (8)	I tilfeller hvor overkomprimering ikke kan tillates, skal det angis en øvre grenseverdi for komprimering				
5.4	Grunnvannssenkning				
5.4 (1) P	Alle planer for fjerning av vann fra grunnen eller senking av vanntrykket skal være basert på resultater fra geotekniske eller hydrogeologiske undersøkelser				
5.4 (4)	<p>Planlegging av grunnvannsenkning, forhold å ta i betraktning hvis aktuelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sidene i utgravningene skal være stabile, ingen omfattende løfting eller brudd i bunnen - Setninger eller skade på nærliggende byggverk - Omfattende erosjon og materialtransport - Egnede filtre rundt kummene - Tømming i tilstrekkelig avstand fra det utgravde området - Opprettholdelse av porevannstrykket som er forutsatt i prosjekteringen - Tilstrekkelig margin i anlegget og tilgjengelighet av reserveanlegg 				

SJEKKLISTE: KAPITTEL 5 FYLLINGSARBEID, GRUNNVANNSSENKING, GRUNNFORBEDRING OG GRUNNFORSTERKNING **NS-EN 1997-1:2004+NA:2008**

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

	<ul style="list-style-type: none"> - Reetablering av opprinnelig grunnvannsnivå - Forurensset vann - Tapping av grunnvann 				
5.4 (5) P	Er kontroll av virkningene av grunnvannssenkning vurdert og tatt med?				
5.4 (6) P	Er kontroll av vannet for oppløste salter og gasser som kan korrodere eller tilstoppe filtre vurdert?				
5.4 (7) P	Ved grunnvannssenkning over lengre tid skal det prosjekteres for å unngå; tilstopping ved bakterielle påvirkninger				
5.5	Grunnforbedring og grunnforsterkning				
5.5 (1) P	Valg av metoden for grunnforbedring eller grunnforsterkning; er geoteknisk undersøkelse utført?				
5.5 (2) P	<p>Metoden for grunnforsterkning skal prosjekteres under hensyntaking til følgende faktorer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tykkelsen og egenskapene til lagene i grunnen eller i fyllingsmaterialet - Størrelsen på vanntrykket i de forskjellige lagene - Type, størrelse og plassering av konstruksjonen som grunnen skal bære - Om grunnforbedringen er midlertidig eller permanent - Forholdet mellom metoden for grunnforbedring og konstruksjonsrekkefølgen når det gjelder forventede deformasjoner - Virkningene på miljøet inklusive forurensning med giftige stoffer eller endringer i grunnvannsnivået - Langtidsvirkningene med hensyn til forringelse av materialene 				
5.5 (3) P	Kontroll av effektiviteten av grunnforbedringen mot godkjenningskriteriene				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Lover, standarder, forskrifter, veiledninger og håndbøker som kan være relevante:

- NS-EN 1990:2002+NA:2008; Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1991- flere; Laster på konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 1: Allmenne regler
- NS-EN 1997-2:2007+NA:2008; Geoteknisk prosjektering del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver
- NS-EN 1998-1:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.
Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold
- NS-EN 3458:2004 Komprimering. Krav til utførelse
- NS-EN 12715:2000 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Injeksjon
- NS-EN 12716:2001 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Jetinjisering
- NS-EN 14475:2006 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Armert jord
- NS-EN 14679:2005 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Dypstabilisering
- NS-EN 14731:2006 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider.
Grunnforsterkning ved dypkomprimering
- NS-EN 15237:2007 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Vertikaldrenering
- SVV Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging.
- SVV Håndbok 018 Vegbygging
- SVV Håndbok 223 Steinmaterialer til vegger-flyplasser-jernbaner, veiledning
- SVV Håndbok 274 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger
- Peleveiledningen 2005
- NGF - meldingene

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Egenkontroll: _____/_____ Dato / Sign	Kollegakontroll: _____/_____ Dato / Sign	Utvidet kontroll: _____/_____ Dato / Sign
Dok.nr. / Tittel:		Rev: _____ Dato: _____
Pålitelighetsklasse:		Geoteknisk kategori:

Punkt i Eurokode	Krav	Kontrollert	Ikke relevant	Ref i dokumentasjon Kommentar	Kollegakontroll
6.1	Generelt Sålefundamentering; enkeltfundamenter, stripefundamenter og platefundamenter				
6.2 (1)P	Grensetilstander Følgende grensetilstander skal vurderes: <ul style="list-style-type: none"> - Tap av områdestabilitet - Bæreevnebrudd, gjennomhullingsbrudd, sammentrykkingsbrudd - Brudd ved glidning - Kombinert brudd i grunn og konstruksjon - Brudd i konstruksjon som følge av fundamentbevegelser - For store setninger - For stor heving på grunn av svelling, frost og andre årsaker - Uakseptable vibrasjoner 				
6.3	Påvirkning og dimensjonerende situasjoner				
(1)P	Dimensjonerende situasjoner skal velges i overensstemmelse med 2.2 (Dimensjonerende situasjoner)				
(2)	Påvirkninger oppført i 2.4.2(4) bør vurderes				
(3)	Fordeling av påvirkningene analyseres med samvirket mellom konstruksjon og grunn for fordeling av påvirkningene hvis stivheten av konstruksjonen er av betydning				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

6.4	Hensyn ved prosjektering og utførelse				
(1)P	<p>Sålefundamentets dybde velges med hensyn til</p> <ul style="list-style-type: none"> - fundamentering på bæredyktig lag - tilstrekkelig fundamentdybde for å unngå fundamentbevegelse (svinn, svelling, sesongvariasjoner, busker og trær) - frostsikker dybde - grunnvannstand og problemer ved utgraving - mulig grunnbevegelse og fasthetsreduksjon forårsaket av strømning, klimatiske virkninger eller byggeprosessen - virkning av utgravinger på nærliggende fundamenter og byggverk - forventede framtidige utgravinger for installasjoner nær fundament - høye eller lave temperaturer overført fra bygningen - mulighet for utvasking - virkningene av variasjoner i vanninnhold - forekomst av oppløselige materialer 				
(4)P	<p>Dimensjonerende fundamentbredde skal også ta hensyn til praktiske vurderinger, f.eks:</p> <ul style="list-style-type: none"> - økonomisk utgraving - toleranser ved utførelse - krav til arbeidsrom - dimensjoner på vegg eller søyle som skal settes på fundamentet 				
(5)P	<p>Sålefundamenter: En av følgende prosjekteringsmetoder skal benyttes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Direkte metode hvor separate analyser utføres for hver grensetilstand <ul style="list-style-type: none"> o Bruddgrensetilstand – forventede bruddmekanismer modelleres så nøyaktig som mulig o Bruksgrensetilstand – setningsberegning - Indirekte metode som benytter sammenlignbar erfaring - Konstruktive tiltak ved bruk av en antatt bæreevne (ref. 2.5) 				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

6.5	Dimensjonering i bruddgrensetilstanden			
6.5.1	Områdestabilitet			
(1)P	Områdestabilitet kontrolleres særlig i følgende situasjoner <ul style="list-style-type: none"> - Nær eller på skråning - Nær en utgraving eller støttekonstruksjon - Nær elv, kanal, innsjø, reservoar eller i vannkanten - Nær gruver eller underjordiske konstruksjoner 			
(2)P	Kapittel 11 gir prinsipper for å påvise at brudd i grunnen som omfatter fundamentet er tilstrekkelig usannsynlig.			
6.5.2	Bæreevne			
6.5.2.1	Generelt			
(1)P	- For alle bruddgrensetilstander skal $V_d \leq R_d$			
(2)P	- R_d beregnes iht 2.4 (Geoteknisk prosjektering ved beregning)			
(3)P	- V_d skal inkludere <ul style="list-style-type: none"> o vekt av fundament o vekt av evt tilbakefylling o alle jordtrykk o vanntrykk ikke forårsaket av påvirkning fra fundament 			
6.5.2.2 (2)P	Analytisk metode			
(3)P	- R_d skal vurderes både med hensyn til kortids- og langtidsverdier			
	- Grunnens strukturmessige egenskaper (lagdeling etc) skal tas hensyn til ved antagelser om bruddmekanisme, skjærfasthet og deformasjonsegenskaper.			
(4)P	- Ved store variasjoner i egenskaper mellom ulike lag i grunnen skal dim. verdier for grunnparametre bestemmes for hvert lag			
6.5.3	Motstand mot glidning			
(1)P	Brudd ved glidning skal kontrolleres når lasten ikke er normalt på fundamentets såle			
(2)P	Er følgende oppfylt: $H_d \leq R_d + R_{p,d}$			
(3)P	H_d inkluderer evt aktive jordtrykkskrefter mot fundamentet			

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

(4)P	R_d beregnes iht 2.4 (Geoteknisk prosjektering ved beregning)			
(6)P	Svinn i øvre leirlag (sesongmessig) – mulig manglende kontakt mot fundamentets vertikale sider.			
(7)P	Det skal vurderes om grunnen på fundamentets forside kan bli fjernet.			
(8)P	Drenerte forhold - $R_d = V'_d \tan \delta_d$ eller $R_d = (V'_d \tan \delta_k / \gamma_{R,h})$			
(9)P	Det skal tas hensyn til om H_d og V'_d er avhengige av påvirkninger.			
(11)P	Udrenerte forhold - $R_d = A_c c_{u;d}$ eller $R_d = (A_c c_{u;k}) / \gamma_{R,h}$			
(12)P	Dersom mulig vann eller luft i kontaktflate fundament og udrenert leirgrunn; Kontroll: $R_d \leq 0,4 V_d$			
6.5.4	<i>Laster med store eksentrisiteter</i>			
(1)P	Er det tatt spesielle forholdsregler dersom eksentrisiteten til lasten overstiger - 1/3 av bredden av rektangulært fundament eller - 0,6 av radien av sirkulært fundament.			
6.5.5	<i>Brudd i konstruksjon som følge av fundamentbevegelser</i>			
(1)P	Eventuelle differensielle vertikale og horisontale forskyvninger skal vurderes			
(3)P	Mulig svelling / heving skal vurderes			
6.6	Dimensjonering i bruksgrensetilstanden			
6.6..1	<i>Generelt</i>			
(1)P	Inkluderer forskyvninger forårsaket av påvirkninger som angitt i 2.4.2(4)			
(2)P	Forskyvningens størrelse bestemmes fra sammenlignbar erfaring (ref. 1.5.2.2) eller fra beregninger.			
(3)P	For bløt leire skal det alltid utføres setningsberegninger			
(5)P	Dimensjonerende laster i bruksgrensetilstanden skal benyttes for beregning av fundamentbevegelser for sammenligning mot brukbarhetskriterier			
(7)P	Både forskyvning av hele fundamentet og differensielle forskyvninger skal vurderes			
(8)P	Det skal tas hensyn til tilstøtende fundamenter og fyllinger			
(9)P	Mulig variasjonsområde for fundamentets relative rotasjoner skal bedømmes			

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

6.6.2	<i>Setning</i>				
(1)P	Både umiddelbare setninger og setninger over tid skal beregnes				
(8)P	Tilleggssetning pga jordens selvkomprimering skal vurderes				
(10)P	Er det benyttet en passende modell for grunnens deformasjonsegenskaper (lineær eller ikke-lineær modell)				
(11)P	Er lastfordeling og mulig variasjon i grunnen hensyntatt				
(12)	Er behov for samvirkeberegninger vurdert som tar hensyn til konstruksjonens stivhet.				
6.6.3	<i>Heving</i>				
(1)P	Det skal skilles mellom årsak til heving: <ul style="list-style-type: none"> - Reduksjon av effektivspennig - Volumutvidelse av delvis mettet jord - Heving ved konstant volum i fullstendig mettet jord, forårsaket av setning av tilstøtende konstruksjon 				
(2)P	Både umiddelbar heving og heving over tid skal beregnes.				
6.6.4	Vibrasjonsanalyse				
(1)P	Kan vibrasjoner i fundament forårsake for store setninger				
(3)P	Vibrasjoner fra jordskjelv vurderes etter NS-EN 1998-1				
6.7	Fundamentering på berg: spesielle hensyn ved prosjektering				
(1)P	Det skal tas hensyn til følgende: <ul style="list-style-type: none"> - Bergmassens deformasjonsegenskaper og fasthet - Forekomst av eventuelle svake lag - Forekomst av lagdeling, sprekker og andre diskontinuiteten - Graden av forvitring, nedbryting og oppsprekking - Forstyrrelser i bergets naturlige tilstand 				
(2)	Sålefundamenter på berg kan vanligvis dimensjoneres ved bruk av metode n med antatt bæreevne.				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

6.8	Dimensjonering av fundamentene				
(1)P	Brudd i fundamentet skal unngås iht 2.4.6.4				
(4)P	Brukbarheten av stripe- og platefundamenter skal kontrolleres under forutsetning av lasteri bruksgrensetilstanden og en kontakttrykkfordeling som tilsvarer deformasjonene av fundamentet og av grunnen				
6.9	Klargjøring av undergrunnen				
(1)P	Undergrunnen skal klargjøres nøye (røtter, hindringer, svak jord etc)				

Lover, standarder, forskrifter, veiledninger og håndbøker som kan være relevante:

- NS-EN 1990:2002+NA:2008; Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1991- flere; Laster på konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 1: Allmenne regler
- NS-EN 1997-1:2007+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver
- NS-EN 1998-1:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygging
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning.
- NS-EN 3458:2004 Komprimering. Krav til utførelse
- NS-EN 14679:2005 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Dypstabilisering
- NS-EN 14731:2006 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Grunnforsterkning ved dypkomprimering
- SVV Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging - kapittel 6
- SVV Håndbok 018 Vegbygging
- NGF- meldingene
- Peleveiledningen 2005
- NGF - meldingene

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Egenkontroll: _____/_____ Dato / Sign	Kollegakontroll: _____/_____ Dato / Sign	Utvidet kontroll: _____/_____ Dato / Sign
Dok.nr. / Tittel:		Rev: _____ Dato: _____
Pålitelighetsklasse:		Geoteknisk kategori:

Punkt i Eurokode	Krav	Kontrollert	Ikke relevant	Ref i dokumentasjon Kommentar	Kollegakontroll
7.1	Generelt				
7.1 (1) P	Gjelder spissbærende peler, friksjonspeler, strekkpeler og tverrbelastede peler				
7.2	Grensetilstander				
7.2 (1)P	Er det lagd liste over aktuelle grensetilstander? <ul style="list-style-type: none"> - Tap av områdestabilitet - Bæreevnebrudd i pelefundamentet - Løfting eller utilstrekkelig strekkmotstand i pelefundamentet - Brudd i grunnen forårsaket av tverrbelastning av pelefundamentet - Brudd i selve pelen ved trykk, strekk, bøyning, knekking eller skjær - Kombinert brudd i grunnen og i pelefundamentet - Kombinert brudd i grunnen og konstruksjonen - For store setninger - For stor heving - For stor lateral bevegelse - Uakseptable vibrasjoner 				
7.3	Påvirkninger og dimensjonerende situasjoner				
7.3.1 (1)	Er det tatt hensyn til ulike påvirkninger i kap. 2.4.2?				
7.3.1 (3)P	Er dimensjonerende situasjoner valgt i overensstemmelse med kap. 2.2				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

7.3.2	<i>Påvirkninger som skyldes deformasjoner i grunnen</i>				
7.3.2.1 (1)P	Er årsakene til forskyvning i grunnen spesifisert?				
7.3.2.1 (2)	Er øvre verdi for fasthet og stivhet i grunnen benyttet?				
7.3.2.1 (3)P	Hvilken fremgangsmåte er valgt ved dimensjonering?				
7.3.2.2 P	Er påhengskrefter bestemt og ivaretatt i dimensjonering etter (1-7).				
7.3.2.3 P	Er heving eller oppover rettede krefter tatt hensyn til ved prosjektering som en påvirkning og ved beskrivelse av utførelse (f.eks. etterramming)?				
7.3.2.4 P	Er dimensjonerende situasjon for tverrbelastning identifisert,(se liste i (2))?				
7.4	Dimensjoneringsmetode og hensyn til dimensjonering				
7.4.1	<i>Dimensjoneringsmetoder</i>				
7.4.1 (1)P	Er dimensjoneringsmetode spesifisert <ul style="list-style-type: none"> - statiske prøvebelastninger - empiriske/analytiske metoder - dynamiske prøvebelastninger - observert ytelse 				
7.4.2	<i>Hensyn ved dimensjonering</i>				
7.4.2 (1)P	Er det tatt hensyn til oppførselen av enkeltpeleer og pelegrupper, samt stivhet og styrke til overliggende konstruksjon?				
7.4.2 (2+3)P	Er resultatene fra prøvebelastninger relevante for prosjekteringen mhp <ul style="list-style-type: none"> - varighet/tidsvariasjon av belastning - fremtidige forhold 				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

7.4.2 (4) P	Er det ved valg av peletype tatt hensyn til pelematerialet og installasjonsmetode(viktige sjekkpunkter nedenfor): <ul style="list-style-type: none"> - Kan pelene installeres uten skader og uten påvirkning på tilstøtende konstruksjoner? - Stemmer spesifiserte toleranser med peletypen? - Er det ved valg av peletype tatt hensyn til de spesifikke grunnforhold med mulige hindringer i grunnen? - Utfyllende liste se (4) 				
7.4.2 (5)	Er det ved valg av installasjonsmetode (ramming el. boring) tatt hensyn til særskilte krav til installasjon? Se utfyllende liste i (5).				
7.5	Prøvebelastning av peler				
7.5.1	<i>Generelt</i>				
7.5.1 (1)P	Prøvebelastning skal utføres i følgende situasjoner: <ul style="list-style-type: none"> - ved manglende sammenlignbar erfaring med peletype eller installasjonsmetode - manglende grunn og belastningsforhold - avvik mellom teori og erfaring knyttet til belastningsforhold - avvikende peleoppførsel ved installasjon 				
7.5.1 (4)P og (5) P	Prøvebelastning utføres på et representativt sted på pelingsområdet.				
7.5.1 (6)P	Tid fra installasjon til prøvebelastning må vurderes				
7.5.2	<i>Statisk prøvebelastning</i>				
7.5.2.1 (1)P	Er statisk belastningsprosedyre spesifisert?				
7.5.2.2 (1)P	Antall prøvepeler skal vurderes iht. liste i (1)				
7.5.2.2 (2)P	Er det utført tilfredsstillende grunnundersøkelser?				
7.5.2.2 (3)P	Dokumenter metode for installasjon se pkt. 7.9				
7.5.2.3 P	Er det spesifisert prøvebelastning av fundamentpeler? Hvis ja skal prøvebelastning være minst lik dimensjonerende last.				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

7.5.3	<i>Dynamisk prøvebelastning</i>				
7.5.3	Er dynamisk prøvebelastning (for eks. PDA) spesifisert? Hvis ja: <ul style="list-style-type: none"> - Er det utført tilfredsstillende grunnundersøkelser? - Har man erfaring fra sammenlignbare forhold? Se pkt. 7.6.2.4 til 7.6.2.6. 				
7.5.4	<i>Prøvebelastningsrapport</i>				
7.5.4 (1)P	Er prøvebelastningsrapport spesifisert? For innhold i rapport se liste i (1).				
7.6	Aksialt belastede peler				
	Dimensjonering av <i>aksialt</i> belastede peler i.h.t. spesifisert dimensjoneringsmetode og partial- og korrelasjonsfaktorer				
7.6.1.1 (1)P	Er aktuelle grensetilstander (bruks- og bruddgrense) spesifisert og benyttet i dimensjoneringen? Se liste i (1).				
7.6.1.1 (4)P	Er konsekvenser for store setninger på peler vurdert?				
7.6.1.2 (1)P	Er området stabilitetsvurdert?				
7.6.1.2 (3)P	Er brudd som skyldes løfting av peler og omsluttende jord vurdert? se punkt 2.4.7.4.				
7.6.2	<i>Bæreevne</i>				
7.6.2.1 (1-13) P	Er aktuelle situasjoner vurdert ved beregning av bæreevne for trykkbelastede peler? Se (1) til (13).				
7.6.2.2 (8)P	Ved <i>statiske prøvebelastninger</i> : Er korrelasjonsfaktorer (ξ) for målt bæreevne fastlagt for bestemmelse av karakteristisk bæreevne, ref. tabell NA.A.9?				
7.6.2.2	Ved <i>statiske prøvebelastninger</i> : Er dimensjonerende bæreevne fastlagt ved bruk av korrelasjon – og partiellfaktorer (ξ, γ), ref. tabell NA.A.6, A.7, A.8 og A9?				
7.6.2.3 P	Ved <i>grunnundersøkelser</i> : Er dimensjonerende bæreevne fastlagt ved bruk av korrelasjon – og partiellfaktorer (ξ, γ), ref. tabell NA.A.6, A.7, A.8 og A10 ?				
7.6.2.3 (10)	Er pelens installerte kapasitet, ved innføring av f_a - faktor, større enn dimensjonerende bæreevne, ref. fotnote a i tabell NA.A6, A7 og A.8 ?				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

7.6.2.4	Ved <i>dynamisk slagprøving</i> : Er dimensjonerende bæreevne fastlagt ved bruk av korrelasjon – og partiellfaktorer (ξ , γ), ref. tabell NA.A.6, A.7, A.8 og A11?				
7.6.2.4	Er stoppkriteriet spesifisert for peler til berg?				
7.6.2.7 P	Er krav og omfang til etterramming spesifisert?				
7.6.3	<i>Strekkmotstand</i>				
7.6.3.1 P	Ved <i>strekkmotstand</i> : Er aktuelle bruddmekanismer for enkeltpeler og pelegrupper vurdert? se (1) til (10).				
7.6.3.1 – 7.6.3.3 P	Er det kontrollert at peletypen kan oppta dimensjonerende strekk?				
7.6.3.1 – 7.6.3.3 P	Ved <i>strekkmotstand</i> : Er korrelasjonsfaktorer (ξ) fastlagt for bestemmelse av karakteristisk bæreevne, og er dimensjonerende bæreevne fastlagt ved bruk av partiellfaktorer (γ), ref. tabell NA.A.6 - 11				
7.6.4	<i>Vertikal forskyving av pelefundamenter</i>				
7.6.4.1 (1)P	Er vertikale forskyvninger i bruksgrensetilstand vurdert og kontrollert mot kravene i 2.4.8 og 2.4.9?				
7.6.4.1 (2)	Er vertikal forskyvning av pelefundament vurdert for aktuelle grensetilstander (ytre påvirkninger) i sammenheng med grunnens og pelens egenskaper?				
7.7	<i>Lateralt belastede peler</i>				
	Dimensjonering av <i>lateralt</i> belastede peler i.h.t. spesifisert dimensjoneringsmetode og partial- og korrelasjonsfaktorer				
7.7.1 P	Er aktuelle bruddmekanismer for enkeltpeler og pelegrupper vurdert? Se (1) til (5).				
7.7.2	<i>Lateral bæreevne fra prøvebelastning av peler</i>				
7.7.2 P	Mht lateral bæreevne fra prøvebelastning: Er belastningsprosedyre og rapportering spesifisert? Se (1) til (4).				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

7.7.3	<i>Lateral bæreevne fra grunnundersøkelser og pelens styrkeegenskaper</i>				
7.7.3 P	Mht lateral bæreevne fra grunnundersøkelser: Angi metode for dimensjonering av lateral bæreevne. Se (1) til (4).				
7.7.4	<i>Lateral forskyvning</i>				
7.7.4 P	Er lateral forskyvning av pelefundament vurdert for aktuelle grensetilstander (ytre påvirkninger) i sammenheng med grunnens og pelens egenskaper? Se (1).				
7.8	Dimensjonering av pelene				
7.8 (1) P	Er pelene kontrollert mot brudd iht. punkt 2.4.6.4?				
7.8 (2) P	Er pelen dimensjonert for alle situasjoner som pelen kan utsette for? se (2).				
7.8 (3) P	Er det tatt hensyn til konstruksjonstoleransene?				
7.8 (4) P	Er pelen kontrollert for knekning?				
7.9	Utførelseskontroll / Krav til utførelse (1) og dokumentasjon (2):				
7.9 (1+2) P	1. Er krav til utførelse spesifisert med peleplan og tekst med spesifikasjoner? Se (1) og (2).				
7.9 (3-5) P	2. Er peleprotokoll spesifisert for rammede / borede peler og iht krav i utførelsesstandardene (NS-EN 1536:1999, NS-EN 12063:1999, NS-EN 12699:2000, NS-EN 14199 (Mikropeler)) ? Se (3) til (5).				
7.9 (6-8) P	Er det spesifisert retningslinjer for avvik under utførelse?				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Lover, standarder, forskrifter, veiledninger og håndbøker som kan være relevante:

- NS-EN 1990:2002+NA:2008; Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1991- flere; Laster på konstruksjoner
- NS-EN 1992 Eurokode 2: Prosjektering av betongkonstruksjoner
- NS-EN 1993 Eurokode 3: Prosjektering av stålkonstruksjoner, del 5: Peler
- NS-EN 1994 Eurokode 4: Prosjektering av samvirkekonstruksjoner av stål og betong
- NS-EN 1998-5: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning, del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold

- NS-EN 1536:1999 Borede peler
- NS-EN 1538 Slissevegger
- NS-EN 12063:1999 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Spuntvegger
- NS-EN 12699:2000 Peler med massefortrengning
- NS-EN 14199:2005 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Mikropeler

- Peleveiledningen 2005
- SVV Håndbok 185 Bruprosjektering
- SVV Håndbok 016 Geoteknikk i Vegbygging
- SVV Håndbok 026 Prosesskode 2
- RIF Veileder til NS-EN 1998-1:2004 + NA:2008 Dimensjonering for Jordskjelv
- NGF - kurs 27.- 28. okt. 2009 Geoteknisk prosjektering etter Eurokode 7 – praktisk innføring. Foredrag 10, 11 og 12 om peler
- NGF - kurs 11. – 13. sep. 2006 Pelefundamentering i lys av ny peleveiledning
- NGF - kurs 23. – 25. sep. 2001 Pelefundamentering i praksis
- NGF - meldingene

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Egenkontroll: _____/_____ Dato / Sign	Kollegakontroll: _____/_____ Dato / Sign	Utvidet kontroll: _____/_____ Dato / Sign
Dok.nr. / Tittel:		Rev: _____ Dato: _____
Pålitelighetsklasse: _____ Geoteknisk kategori: _____		

Punkt i Eurokode	Krav	Kontrollert	Ikke relevant	Ref i dokumentasjon Kommentar	Kollegakontroll
8.1	Generelt				
8.1.1	Omfang (hva bestemmelsene gjelder for)				
(1)P	Forankringen gjelder permanent (> 2 år) eller midlertidig (< 2 år) forankring for en av følgende: <ul style="list-style-type: none"> a. Forankring av støttekonstruksjon b. Sikring av stabilitet i skråning, skjæring eller tunnel c. Oppløftforankring 				
(2)P	Forankringen gjelder en av følgende typer forankringer: <ul style="list-style-type: none"> a. Forspent forankring med låsehode, fri staglengde og forankret staglengde med injiseringsmasse b. Ikke forspent forankring med låsehode, fri staglengde og innspenning (injisert forankring, forankringsplate, skruanker eller bergbolt) 				
8.2	Grensetilstander				
(1)P	Følgende grensetilstander skal vurderes				
	Brudd i stag eller låsehode				
	Deformasjon eller korrosjon av låsehode				
	Brudd i overgang mellom injiseringsmasse og grunnen				
	Brudd i forbindelsen mellom stålstaget og injiseringsmassen				
	Brudd ved utilstrekkelig kapasitet av forankringsplate				
	Tap av forankringskraft ved for store forskyvninger av låsehodet eller ved kryp og avspenning				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

	Brudd eller for stor deformasjon av deler av konstruksjonen på grunn av påført forankringskraft				
	Tap av områdestabilitet for støttekonstruksjonen og omkringliggende grunn. Ref. kap. 11.				
	Samvirke mellom grupper av forankringer og grunnen og tilstøtende konstruksjoner (Uttrekking av berglegemet)				
8.3	Påvirkning og dimensjonerende situasjoner				
(1)P	Følgende skal tas hensyn til ved valg av dimensjonerende situasjoner				
	Ulike faser under bygging				
	Ulike dimensjonerings situasjoner i konstruksjonens levetid				
	Grunnvannsnivå og vanntrykk i lukkede akviferer				
	Konsekvensene av brudd i enhver forankring				
	Er forspenningslasten dimensjonerende?				
(2)P	Forankringslasten P skal behandles som en ugunstig påvirkning ved valg av partialfaktorer				
8.4	Hensyn ved prosjektering og utførelse				
(1)P	Alle ugunstige virkninger av strekkspenninger skal ihensyntas, ikke bare i umiddelbar nærhet				
(2)P	Sonen som strekkreftene skal overføres til, skal inngå i grunnundersøkelsene				
(6)P	Forankringssonene skal ligge utenfor støttet jordvolum og ikke ha ugunstig virkning på hverandre eller eks. fundamenter				
(8)P	Det skal brukes system som har vært prøvd med belastningsforsøk, ev. erfaring med system. Ref. NS-EN 1537:1999				
(9)P	Ev. ugunstig virkning av retningsavvik mellom stagkraft og mulig bruddmekanisme hensyntas				
(10)P	Karakteristisk motstand av injiserte forankringer og skruankere skal bestemmes fra egnethetsprøving (8.7) eller sammenlignbar erfaring				
(11)P	Beregningsmessig fri staglengde skal kontrolleres iht. pkt. 9.9 i NS-EN 1537:1999 (kan kreve egnethetsprøving, ref. pkt. 8.7)				
(13)P	Korrosjonsbeskyttelse skal være i samsvar med NS-EN 1537:1999 pkt. 6.9				
(14)P	Det skal tas hensyn til grunnens aggressivitet ved prosjektering av korrosjonsbeskyttelse				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

8.5	Dimensjonering i bruddgrensetilstanden			
8.5.2	<i>Dimensjonerende verdi av uttrekksmotstand bestemt fra prøvingsresultater</i>			
(2)P NA.A.6-8	Partialfaktor γ_R velges fra tabell NA.A.6 – 8			
8.5.3 (1)P	Dimensjonerende verdi av uttrekksmotstand bestemt ved beregninger utføres med ligning 2.7a og partialfaktorer γ_F og γ_M som vist under			
NA.A1.2(B)	γ_F fra NS-EN 1990:2002+NA:2008 tabell NA.A1.2(B) (dersom lasten påvirker motstanden)			
NA.A4	γ_M fra NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 tabell NA.A4			
8.5.4	<i>Dimensjonerende verdi av forankringens kapasitet</i>			
(2)P	Kapasiteten $R_{t,d}$ beregnes iht. relevant standard			
8.6	Dimensjonering i bruksgrensetilstanden			
(1)P+(2)P	For påvisning i bruksgrensetilstanden skal forankringen betraktes som en elastisk og eventuelt forspent fjær			
(4)	Modellfaktor større enn 1,0 bør vurderes for kraften i bruksgrensetilstanden			
(6)	Ved valg av forspenningslast bør det tas hensyn til mulige deformasjoner av tilstøtende fundamenter			
8.7	Egnethetsprøving			
(1)P	Egnethetsprøving skal spesifiseres for injiserte forankringer, skrueankere og bergbolter dersom det ikke foreligger sammenlignbar erfaring. Ref. pkt. 8.4(10)P og NS-EN 1537:1999b pkt. 9			
8.8	Godkjenningssprøving			
(1)P (2)P	Alle injiserte forankringer skal omfattes av godkjenningssprøving iht. NS-EN 1537:1999 før låsing og før de tas i bruk			
8.9	Kontroll og overvåking			
(1)P	Behov for plan for kontroll og overvåking skal vurderes iht. 2.8 (4)P og ev. følge regler i kap. 4 samt 9.10 og 9.11 i NS-EN 1537:1999			

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Lover, standarder, forskrifter, veiledninger og håndbøker som kan være relevante:

- NS-EN 1990:2002+NA:2008; Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1991- flere; Laster på konstruksjoner
- NS-EN 1992 Eurokode 2: Prosjektering av betongkonstruksjoner
- NS-EN 1993 Eurokode 3: Prosjektering av stålkonstruksjoner
- NS-EN 1994 Eurokode 4: Prosjektering av samvirkekonstruksjoner av stål og betong
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 1: Allmenne regler
- NS-EN 1997-1:2007+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver
- NS-EN 1998-1:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygging
- NS-EN 1998-5: 2004+NA:2008: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning, del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold
- NS-EN 1537:1999: Utførelse av spesielle geotekniske arbeider - Stagforankringer
- SVV Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging - kapittel 10.5.2
- NGF - kurs 14-16 april 2008 Spunt og avstivede byggegrøper
- Peleveiledningen 2005
- NGF - meldingene

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Egenkontroll: _____/_____ Dato / Sign	Kollegakontroll: _____/_____ Dato / Sign	Utvidet kontroll: _____/_____ Dato / Sign
Dok.nr. / Tittel:		Rev: _____ Dato: _____
Pålitelighetsklasse:		Geoteknisk kategori:

Punkt i Eurokode	Krav	Kontrollert	Ikke relevant	Ref i dokumentasjon Kommentar	Kollegakontroll
9.1	Generelt				
9.1 (1) P	Bestemmelsene skal anvendes for konstruksjoner som støtter grunn bestående av jord, berg, tilbakefyllingsmateriale eller vann				
9.2	Grensetilstander				
9.2(1)P	Minimum følgende grensetilstander skal vurderes:				
også 9.7.2(1)	- Tap av områdestabilitet, se kap 11. - Bruddmekanismer, se fig 9.1				
også 9.7.6	- Brudd i et konstruksjonselement, se fig 9.5				
også 9.7	- Kombinert brudd i grunnen og i et konstruksjonselement.				
Også 9.7.1(7)P	- Hydraulisk grunnbrudd og kanaldannelse.				
Også 9.8.2	- Deformasjoner i konstruksjonen som kan føre til brudd, påvirke utseende eller bruk av konstruksjonen eller nærliggende elementer.				
	- Uakseptabel lekkasje gjennom eller under vegg.				
	- Uakseptabel transport av jord gjennom eller under veggen. (Skal evt. tiltak medtas på tegning og i beskrivelse?)				
	- Uakseptabel endring i grunnvannsforholdene				
Også 6.5.4	- Bæreevne brudd under sålen (se fig 9.2)				
	- Brudd ved glidning av sålen				
	- Brudd ved velting av muren				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

også 9.7.4(1)P	<u>For innspenne konstruksjoner:</u> - Brudd ved rotasjon/forskyvning av vegg				
også 9.4.1(2)P, 9.7.5(1)P og 9.7.5(5)P	- Brudd ved mangel på vertikal likevekt				
9.3	Påvirkninger, geometriske data og dimensjonerende situasjoner				
9.3.1	<i>Påvirkninger</i>				
9.3.1.1	Grunnleggende påvirkning, se 2.4.2 (4)				
9.3.1.2 9.3.1.2(1)P	Vekt av tilbakefyllingsmateriale - Krav til kontroller under bygging mhp tyngdetetthet av tilbakefyllingsmaterialer skal være angitt i prosjekteringsrapport.				
9.3.1.3 9.3.1.3(1)P	Tilleggslaster - Det skal tas hensyn til tilleggslast fra nærliggende bygninger, trafikk, kraner etc . • Er forutsetninger i beregninger mhp tilleggslast vist som restriksjoner på tegning eller i kontrollplan?				
9.3.1.4 9.3.1.4(1)P	Vekt av vann - Benyttet verdi av vekt av vann skal vurderes ifht ferskvann, saltvann, evt. forurensninger.				
9.3.1.5 9.3.1.5(2)P	Bølgekrefter og iskrefter - Det skal tas hensyn til følgende: - isens begynnelsestemperatur - hastighet som temperatur øker med - isdekkets tykkelse				
9.3.1.6 9.3.1.6(1)P	Strømkrefter - Strømkrefter som skyldes forskjellige grunnvannsnivåer bak og foran konstruksjonen skal vurderes.				
9.3.1.7 9.3.1.7(3)	Kollisjonskrefter - Risiko for at jord går over i flytefase (liquefaction) forårsaket av støt fra siden på innspenne konstruksjoner bør vurderes.				
9.3.1.8 9.3.1.8(1)P	Temperaturvirkninger - Det skal tas hensyn til virkningen av unormale temperaturendringer over tid og sted.				
9.3.1.8(4)P	- Det skal gjøres tiltak for å hindre dannelse av islinser i grunnen bak støttekonstruksjonen.				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

9.3.2	<i>Geometriske data</i>				
9.3.2.1 9.3.2.1(1)P også 2.4.6.3	Grunnleggende data - Virkning ved avvik i geometri skal vurderes. • Evt. Strengere toleranser enn standardbeskrivelse skal medtas på tegning og i beskrivelse.				
9.3.2.2 9.3.2.2(1)P	Terrengoverflaten - Følgende skal vurderes: - fremtidig utgraving				
9.3.2.2(2)	- utvasking foran konstruksjonen - senking av utgravingsnivå med Δa				
9.3.2.3 9.3.2.3(1)P også 9.3.3, 9.6	Vannstander Følgende skal angis/vurderes: - grunnlag for nivå av grunnvann og fritt vann				
9.3.2.3(2)P også 9.3.3	- virkning av variasjon i permeabilitet				
9.3.2.3(3)P	- ugunstig vanntrykk pga hengende grunnvann eller artesisk grunnvann.				
9.3.3	<i>Dimensjonerende situasjoner</i>				
9.3.3(1)P også 9.3.2.3, 9.6	Det skal tas hensyn til følgende: - variasjon i jordegenskaper, vannstand og porevannstrykk fra sted til sted				
også 9.3.2.3, 9.6	- variasjon i jordegenskaper, vannstand og porevannstrykk over tid				
	- variasjon i påvirkninger og måten de kombineres på				
også 9.3.2.2	- utgraving, utvasking og erosjon foran støttekonstruksjonen				
også 9.5.5	- komprimering av tilbakefylling bak støttekonstruksjonen				
også 9.3.1.3	- fremtidige byggverk og tilleggslaster, samt avlastninger på eller i nærheten av det støttede materialet				
	- bevegelser forårsaket av innsykning, frostvirkning osv				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

9.4	Hensyn ved prosjektering og utførelse				
9.4.1	<i>Generelt</i>				
9.4.1(1)P også 2.4.7 og 2.4.8	Det skal tas hensyn til både bruddgrensetilstander og bruksgrensetilstander, ref. 2.4.7 og 2.4.8				
9.4.1(2)P også 9.2 og 9.7.5	Vertikal likevekt skal påvises				
9.4.1(8)P	Det skal tas hensyn til følgende:				
	- tiltak for midlertidig støtte av sidene av utgravingene				
	- endringer i in-situ-spenninger og resulterende bevegelser i grunnen forårsaket av både utgravingen og veggens konstruksjon				
	- forstyrrelse forårsaket av ramming eller boring				
	- mulighet for adkomst for byggearbeidene				
	- vanntetthet av ferdig vegg				
	- gjennomførbarhet mhp å nå et tett lag, resulterende stasjonær grunnvannsstrømning skal vurderes				
	- gjennomførbarhet mhp forankringer				
	- gjennomførbarhet mhp utgraving				
	- evne til å bære vertikal last				
	- konstruksjonsdelenes duktilitet				
	- adkomst for vedlikehold og dreneringstiltak				
	- utseende og bestandighet				
	- spuntprofil ifht nødvendig ramming				
	- stabilitet av slissevegg				
	- tilgjengelig materiale og komprimeringsutstyr for tilbakefylling				
9.4.2	<i>Dreneringssystemer</i>				
9.4.2(1)P også 9.6 og 2.4.6.1(11)	Svikt i drensssystemet skal vurderes.				
	Evt. vedlikeholdsprogram skal angis.				
9.5	Bestemmelse av jordtrykk				
9.5.1	<i>Generelt</i>				
9.5.1(1)P	Ved bestemmelse av jordtrykk skal det tas hensyn til: - Form og størrelse av bevegelse som er akseptabel.				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

9.5.1(3)P	- Belastning på og helning av terrengoverflaten			
	- Veggens helning			
	- Vannstander og strømkrefter i grunnen			
	- Veggens bevegelse i forhold til grunnen/ruhet			
	- Horisontal og vertikal likevekt av konstruksjonen			
	- Grunnens skjærfasthet og tyngdetetthet			
	- Stivhet av vegg og avstivningssystem			
9.5.1(11)P	Støttekonstruksjon for bergmasser skal ta hensyn til ingeniørgeologiske parametre (sprekkesystemer).			
9.5.1(12)P	- Det skal tas hensyn til grunnens svellepotensiale ved jordtrykk mot støttekonstruksjon			
9.5.2	<i>Hviletrykk</i>			
9.5.2(1)P	Det skal vurderes om det skal benyttes hviletrykk (vegg i ro, spenningshistorie).			
9.5.3	<i>Grenseverdier for jordtrykk</i>			
9.5.3(1)P også 9.5.1(3)P	Bestemmelse av grenseverdier skal ta hensyn til relativ bevegelse mellom jord og vegg v/ brudd og form på bruddflate.			
9.5.4	<i>Mellomliggende verdier for jordtrykk</i>			
9.5.4(1)P	Ved bestemmelse av mellomliggende jordtrykk skal det tas hensyn til størrelse og retning av veggens bevegelse.			
9.5.5	<i>Virkning av komprimering</i>			
9.5.5(1)P	Det skal tas hensyn til virkning av komprimering.			
9.5.5(2)P	Egnede komprimeringsprosedyrer skal angis.			
9.6	Vanntrykk			
9.6(2)P også 2.4.6.1(9), 2.4.6.1(10), 2.4.6.1(11) og 9.4.2	Det skal tas hensyn til (det vises til 2.4.6.1):			
	- Nivå på fri overflate og grunnvannstand.			
	- Virkning av drenering			
	- Tilførsel av vann pga regn, flom, rørbrudd etc			
	- Endringer i vanntrykk sfa vekst eller fjerning av vegetasjon			
	- Endringer i nedslagsfelt og redusert drenering			
	Dersom ikke dreneringssystemets egnethet og sikring av vedlikehold kan påvises, bør grunnvannstand være det høyest mulig nivå.			

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

9.6(3)P også 9.4.2(1)P	For konstruksjoner som støtter leire og silt, skal det antas vanntrykk bak veggen, tilsvarende et grunnvannsspeil ved overflaten til terrenget bak, med mindre det er installert et pålitelig dreneringssystem.				
9.6(4)P	Virkning av plutselige endringer i nivå av fritt vann skal vurderes.				
9.6(5)P	Virkning av vannfylte sprekker skal vurderes.				
9.7	Dimensjonering i bruddgrensetilstanden				
9.7.1	<i>Generelt</i>				
9.7.1(2)P	Bruddmekanismer vist på fig 9.1-9.6 bør som et minimum vurderes.				
9.7.1(6)P	For finkornet jord skal både langtids- og korttidsoppførsel vurderes.				
9.7.1(7)P også 9.2	For vegg med differensielle vanntrykk skal brudd sfa hydraulisk grunnbrudd og kanaldannelse kontrolleres.				
9.7.2	<i>Områdestabilitet</i>				
9.7.2(1)P også 9.2	Prinsipper i kapittel 11 skal brukes.				
9.7.3	<i>Bæreevnebrudd for gravitasjonsmur</i>				
9.7.3 (1)P og (2)	- Bruk kap 6, bæreevne og glidning skal vurderes. - Bruddmekanismer, se fig 9.2				
9.7.4	<i>Rotasjonsbrudd for innspente konstruksjoner</i>				
9.7.4(1)P	Det skal påvises ved likevektsberegninger at innspente konstruksjoner er ført tilstrekkelig dypt ned.				
9.7.4 (3)P	Skjærspenning mellom jord og vegg skal stemme med den relative vertikale forskyvning.				
9.7.5	<i>Vertikalt brudd for innspente konstruksjoner</i>				
9.7.5(1)P	Det skal påvises at vertikal likevekt kan oppnås.				
9.7.5(3)P	Ved vurdering av nedadrettet bevegelse av veggen skal øvre dimensjonerende verdier for forspenningskrefter brukes.				
9.7.5(5)P	Hvis veggen fungerer som et fundament for en konstruksjon, skal vertikal likevekt påvises iht prinsipper i kap. 6.				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

9.7.6	<i>Dimensjonering av støttekonstruksjonen</i>				
9.7.6(1)P	Støttekonstruksjon, stivere, stag skal kontrolleres iht 2.4 og NS-EN 1992, NS-EN 1993, NS-EN 1995 og NS-EN 1996.				
9.7.6(3)P	Det skal påvises at de nødvendige fastheter i grunnen og i konstruksjonen kan mobiliseres. (er bruddmekanismer vurdert?)				
9.7.7	<i>Brudd som fører til uttrekking av forankringer</i>				
9.7.7(1)P	Det skal påvises likevekt uten brudd som fører til uttrekking av forankringer.				
9.7.7 (2)P	Forankringer skal dimensjoneres etter kap 8				
9.8	Dimensjonering i bruksgrensetilstanden				
9.8.1	<i>Generelt</i>				
9.8.1 (1)P	Dim skal kontrolleres i bruksgrensetilstand ved bruk av dim situasjoner etter 9.3.3				
9.8.1 (2)P	Dim verdier for jordtrykk brukstilstand utledes – karakteristiske verdier				
9.8.2	<i>Forskyvninger</i>				
9.8.2(1)P også 9.2 og 2.4.8	Grenseverdier for tillatte forskyvninger skal fastsettes etter 2.4.8.				
9.8.2(2)P også 9.2	Det skal gjøres et anslag over forskyvninger.				
9.8.2 (3)P	Dersom det forsiktige overslaget overskrider grenseverdiene kreves mer detaljert vurdering				
9.8.2 (4)P	I hvilken grad påvirker variable laster (trafikk) forskyvningen				
9.8.2 (5)P	Følgende situasjoner krever en detaljert vurdering: - Hvis nærliggende konstruksjoner og installasjoner er unormalt ømfintlige overfor forskyvninger. - Hvis det ikke foreligger pålitelig sammenlignbar erfaring				
9.8.2(9)P også 6.6.4	Virkingen av vibrasjoner på forskyvninger skal vurderes etter 6.6.4.				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Lover, standarder, forskrifter, veiledninger og håndbøker som kan være relevante:

- NS-EN 1990:2002+NA:2008; Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1991- flere; Laster på konstruksjoner
- NS-EN 1992 Eurokode 2: Prosjektering av betongkonstruksjoner
- NS-EN 1993 Eurokode 3: Prosjektering av stålkonstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 1: Allmenne regler
- NS-EN 1997-1:2007+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver
- NS-EN 1998-1:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygging
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske for hold
- NS-EN 1537:2000 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Stagforankring
- NS-EN 1538:2000 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Slissevegger
- NS-EN 12063:1999 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Spuntvegger
- NS-EN 14475:2006 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Armert jord
- NS-EN 14679:2005 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Dypstabilisering
- SVV Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging
- SVV Håndbok 018 Vegbygging
- NG F- kurs 14-16 april 2008 Spunt og avstivede byggeproper
- Peleveiledningen 2005
- NGF – meldingene

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Egenkontroll: _____/_____ Dato / Sign	Kollegakontroll: _____/_____ Dato / Sign	Utvidet kontroll: _____/_____ Dato / Sign
Dok.nr. / Tittel:		Rev: _____ Dato: _____
Pålitelighetsklasse: _____ Geoteknisk kategori: _____		

Punkt i Eurokode	Krav	Kontrollert	Ikke relevant	Ref i dokumentasjon Kommentar	Kollegakontroll
10	Hydraulisk brudd				
10.1	<i>Generelt</i>				
10.1 (1)P	Bestemmelser i dette kapitlet gjelder fire bruddmekanismer i grunnen forårsaket av porevannstrykk eller porevannstrømning <ul style="list-style-type: none"> - Brudd ved løfting (oppdrift) - Brudd ved hydraulisk grunnbrudd - Brudd ved indre erosjon - Brudd ved kanaldannelse 				
10.1 (3)P	Ved bestemmelse av hydrauliske gradienter, porevannstrykk eller strømkrefter skal det tas hensyn til: <ul style="list-style-type: none"> - Variasjonen i jorden permeabilitet over tid og sted - Variasjoner i vannstand og porevannstrykk over tid - Enhver endring i grensebetingelser 				
10.1 (5)P (6)	Ved fare for brudd pga hydraulisk grunnbrudd, kanaldannelse eller indre erosjon, skal det gjøres tiltak for å redusere den hydrauliske gradienten. Følgende tiltak er vanlige: <ul style="list-style-type: none"> - Forlengelse av strømningsveien ved hjelp av skjermer eller avsatser - Endring i prosjektet for å motstå trykk eller gradienter - Strømningskontroll - Beskyttelsesfiltre - Skråningsbeskyttelse - Inverterte filtre - Avlastningsbrønner - Reduksjon av hydraulisk gradient 				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

10.2	Brudd ved løfting				
10.2(1)P	Stabilitet mhp løfting skal kontrolleres ved å sammenligne stabiliserende og destabiliserende påvirkninger.				
10.2(2)P	Dimensjoneringen skal kontrolleres mot brudd ved løfting ved hjelp av ligning (2.8) i 2.4.7.4.				
10.2(4)	Aktuelle/vurderte tiltak for å motstå brudd ved løfting: <ul style="list-style-type: none"> - Å øke konstruksjonens vekt - Å redusere vanntrykket under konstruksjonen ved drenering - Å forankre konstruksjonen i underliggende lag 				
10.2(5)P, 2.4.7.4, 7.6.3 & 8.5	Ved bruk av peler eller forankring skal dimensjonering kontrolleres etter 7.7.3 eller 8.5 ved bruk av 2.4.7.4.				
10.3	Hydraulisk grunnbrudd				
10.3(1)P 2.4.7.5	Jordens stabilitet i forhold til hydraulisk grunnbrudd skal kontrolleres ved påvisning eller etter likning 2.9a eller 2.9b i 2.4.7.5. Aktuelle/vurderte tiltak mot hydraulisk grunnbrudd: <ul style="list-style-type: none"> - Reduksjon av vanntrykk under jordmassen som utsettes for grunnbrudd - Økning av den stabiliserende vekten 				
10.4	Brudd ved indre erosjon				
10.4(1)P	Filterkriterier skal brukes for å redusere faren for materialtransport ved indre erosjon.				
10.4(2)P 10.4(3) 10.4(4)	Ved indre erosjon som kan føre til bruddgrensetilstand skal det treffes tiltak f.eks. ved filterbeskyttelse av fri overflate som: <ul style="list-style-type: none"> - Ett eller flere filterlag av naturlig friksjonsjord - Alternativt kunstige filterduker 				
10.4(5)P	Dersom filterkriteriene ikke er oppfylt skal det påvises at den hydrauliske gradienten ligger godt under den dimensjonerende verdien av gradienten der jordpartikler begynner å bevege seg.				
10.4(6)P	Kritisk hydraulisk gradient skal fastslås ut fra hensyn til: <ul style="list-style-type: none"> - Strømningsretning - Kornstørrelse og kornform - Jordens lagdeling 				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

10.5	Brudd ved kanaldannelse				
10.5(1)P	Det skal treffes konstruktive tiltak for å hindre at kanaldannelse innledes: <ul style="list-style-type: none"> - Enten ved bruk av filtre - Eller kontroll/blokkering av grunnvannsstrøm 				
10.5(2)P	Under ekstremt ugunstige nedbørs- og avrenningsforhold skal områder utsatt for kanaldannelse undersøkes regelmessig.				
10.5(3)P	Det skal sikres tilstrekkelig motstand mot indre erosjon der utløp av vann kan forekomme.				
10.5(5)P	Det skal tas hensyn til at sprekker og grenseflater mellom konstruksjon og grunn kan bli foretrukne vannveier.				

Lover, standarder, forskrifter, veiledninger og håndbøker som kan være relevante:

- NS-EN 1990:2002+NA:2008; Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1991- flere; Laster på konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 1: Allmenne regler
- NS-EN 1997-1:2007+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver
- NS-EN 1998-1:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning
Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygging
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning.
Fundamenter, støttestruksjoner og geotekniske for hold
- SVV Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging
- SVV Håndbok 018 Vegbygging

SJEKKLISTE: KAPITTEL 11 OMRÅDESTABILITET OG KAPITTEL 12 Fyllinger

NS-EN 1997-1:2004+NA:2008

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Egenkontroll: _____/_____ Dato / Sign	Kollegakontroll: _____/_____ Dato / Sign	Utvidet kontroll: _____/_____ Dato / Sign
Dok.nr. / Tittel:		Rev: _____ Dato: _____
Pålitelighetsklasse:		Geoteknisk kategori:

Punkt i Eurokode	Krav	Kontrollert	Ikke relevant	Ref i dokumentasjon Kommentar	Kollegakontroll
11.2 og 12.2	Grensetilstander				
11.2 (2) 12.2 (2) 11.4 (1)P,(2)P 11.5.3 (1)P	Områdestabilitet (For partialfaktorer se tabell NA.A.4) Ligger tiltaket innenfor et større område som er ustabil eller kan tiltaket medføre stabilitetsproblemer?				
11.2 (2) 11.5.3 (1)P	Kan tiltaket påvirke nærliggende konstruksjoner, infrastruktur eller veier?				
11.3 og 12.3	Påvirkninger og dimensjonerende situasjoner				
11.2 (2) 11.3 (2)P	Pågår det bevegelser i grunnen? (for eksempel kryp, setninger, erosjon)				
11.3 (2)P	Er tiltaket utsatt for bølgepåvirkning?				
11.3 (2)P 12.3 (4)P	Er det tatt hensyn til klimavariasjoner? (temperaturrendringer, kraftig nedbør)				
11.3 (2)P	Kan fjerning av vegetasjon påvirke stabiliteten?				
11.3 (2)P,(3)P 12.3 (5)P,(7)P	Grunnvannstand og poretrykk Er det benyttet riktige nivåer inkludert endringer innefor tiltakets levetid?				
11.3 (3)P 12.3 (5)P	Vannstand Er det benyttet riktig dimensjonerende nivåer?				
11.3 (2)P 11.4 (9)P 12.3 (4)P	Foregår det byggeprosesser eller aktiviteter av mennesker eller dyr som kan påvirke stabiliteten. F.eks utgraving nær fylling, vibrasjoner.				
11.3 (5) 12.3 (6)	I skråninger eller fyllinger i vannkanten er hydrauliske forholdene vurdert?				
11.3 (2.4.2)	Er det benyttet riktig(e) nyttelast(er) og trafikklast?				
11.3 (2.4.2)	Er det tatt hensyn til jordskjelv?				

SJEKKLISTE: KAPITTEL 11 OMRÅDESTABILITET OG KAPITTEL 12 Fyllinger

NS-EN 1997-1:2004+NA:2008

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

11.3 (2.4.2) 12.3 (4)P	Kan bevegelser forårsaket av vibrasjoner fra sprengning, peleramming el.l eller dynamiske laster påvirker stabiliteten?				
11.4	Hensyn ved prosjektering og utførelse				
11.4 (6)P	Er prosjekteringen utført slik at all virksomhet på byggeplassen kan utføres slik at det er tilstrekkelig usannsynlig at en brudd- eller bruksgrensetilstand vil oppstå?				
11.4 (7)P	Er det behov for overflatebeskyttelse / erosjonssikring for å opprettholde sikkerhetsnivå?				
11.5 og 12.5	Dimensjonering i bruddgrensetilstand				
11.5.1 (2)P 12.5 (1)P	Er det tatt hensyn til alle relevante bruddmekanismer? For eksempel sprøbrudd.				
11.5.1 (3)	Er det tatt med lagdelinger i jorden?				
11.5.1 (3)	Er det valgt riktig bruddtype (sirkulær eller ikke-sirkulær bruddflate)?				
11.5.1 (3)	Er både korttids- og langtidssituasjonen kontrollert?				
11.5.1 (11)P	Er samvirke mellom konstruksjon og jord vurdert der det kan oppstå et kombinert brudd i konstruksjonsdeler og jord?				
11.5.1 (12)	Er det tatt hensyn til usikkerhet i tyngdetetthet (både øvre og nedre karakteristiske verdier sjekkes)?				
11.5.1 (3), (13)P	Er det tatt hensyn til krepdeforformasjoner forårsaket av skjærkrefter?				
11.5.3	Stabilitet av utgravinger				
11.5.3 (2)P	Er stabilitet kontrollert i forhold til dimensjonerende porevannstrykk i grunnen?				
11.5.3 (3)P	Er heving av bunnen ved dype utgravinger som følge av avlastning vurdert?				
11.6	Dimensjonering i bruksgrensetilstand				
11.6 (2)	Er innsynkning av grunnen vurdert?(forårsaket av endringer i grunnvannsforhold, langtidskryp, volumtap av dype lag)				
11.7	Overvåking				
11.7 (1)P,(2)	Er det behov for overvåking av poretrykk?				
	Er det behov for overvåking av bevegelser i grunnen?				

SJEKKLISTE: KAPITTEL 11 OMRÅDESTABILITET OG KAPITTEL 12 FYLLINGER

NS-EN 1997-1:2004+NA:2008

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

Kap 12	Omfatter punkter som kun er gitt i kapittel 12				
12.2	Grensetilstander				
12.2 (2)	Kontroll av brudd forårsaket av indre erosjon, overflateerosjon eller utvasking?				
12.2 (2)	Kontroll av deformasjoner av fyllingen? (overgangssoner, hydrauliske påvirkninger)				
12.2 (2)	Kan setninger medføre skade på nærliggende konstruksjoner eller anlegg?				
12.4	Hensyn ved prosjektering og utførelse				
12.4 (2)P, (3), (4)P	Er grunnens bæreevne tilfredsstillende?				
12.4 (3)	Er dreneringen ivaretatt?				
12.4 (5)	Er det installert poretrykkmålinger for kontroll ved lagvis oppbygging av fylling?				
12.4 (6)P	For fyllinger mot vann. Er det valgt riktig fundamenteringsnivå ut fra grunnens permeabilitet eller er det behov for vanntett konstruksjon?				
12.4 (7)	Har eventuelle prosjekterte tiltak tilstrekkelig arealutstrekning for å unngå deformasjoner?				
12.4 (9)P,(10)	Er det behov for erosjonssikring?				
12.4 (11)	Er det fare for ising på vegdekkets overflate?				
12.4 (12)	Er det tatt hensyn til at det kan oppstå krypbevegelser i skråninger under frysing og tining?				
12.5	Dimensjonering i bruddgrensetilstand				
12.5 (2)	Er alle aktuelle dimensjonerende faser kontrollert? (og bestemmelsene bør angis tilsvarende i den geotekniske prosjekteringsrapporten)				
12.5 (3)P	Er det utført kontroll av oppdrift ved bruk av lette masser?				
12.5 (4)P	Ved ulike materialer skal det tas hensyn til fasthetsverdier bestemt ved forenlige tøyninger i materialene?				
12.5 (5)	Er samvirke med konstruksjoner tatt hensyn til (forskjellig stivhet i materialene)?				
12.6	Dimensjonering i bruksgrensetilstand				
12.6 (3)	Kan endring i grunnvannsforholdene medføre deformasjoner?				

Oppdrag:

Oppdragsgiver:

Oppdragsnummer:

12.7	Kontroll og overvåking				
12.7 (4)	Er det behov for overvåking av poretrykk?				
	Er det behov for setningsmålinger?				
	Er det behov for måling av horisontale forskyvninger?				
	Er det behov for kontroll av fasthetsparametre for fyllingsmaterialet under utførelser?				
	Er det behov for kjemisk analyse før, under eller etter utførelse hvis forurensningskontroll er påkrevet?				
	Er det behov for observasjon av erosjonsbeskyttelse?				
	Er det behov for kontroll av fyllingsmaterialets permeabilitet og/eller grunnen det fundamenteres på under utførelse?				
	Er det behov for overvåking av frostnedtrengningsdybden på toppen av fylling?				

Lover, standarder, forskrifter, veiledninger og håndbøker som kan være relevante:

- NS-EN 1990:2002+NA:2008; Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1991- flere; Laster på konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 1: Allmenne regler
- NS-EN 1997-1:2007+NA:2008: Geoteknisk prosjektering del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver
- NS-EN 1998-1:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygging
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2008: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske for hold
- NS-EN 3458:2004 Komprimering. Krav til utførelse
- NS-EN 12715:2000 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Injeksjon
- NS-EN 12716:2001 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Jetinjisering
- NS-EN 14475:2006 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Armert jord
- NS-EN 14679:2005 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Dypstabilisering
- NS-EN 14731:2006 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Grunnforsterkning ved dypkomprimering
- NS-EN 15237:2007 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider. Vertikaldrenering
- SVV Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging
- SVV Håndbok 018 Vegbygging
- SVV Håndbok 274 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger
- NVE Retningslinje 1 -2008. "Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag" inkludert vedlegg "Veileder: Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper".
- Peleveiledningen 2005
- NGF – meldingene