



Temadag grunnforsterkning

Introduksjon og regelverk

1 november 2023 Trondheim

Astri Eggen

Veidekke Entreprenør AS

Metoder og formalia

- Formalia - overordnet
- Dypkomprimering
- Dypstabilisering
- Jetinjisering
- Forbelastning
- Vertikaldrenering
- Andre metoder Frysing ol

Regelverk hierarki

Lover

Forskrifter

Standarder

Veiledninger

Håndbøker



Byggherrestyrte håndbøker / veiledninger kan ha strengere krav enn standarder og forskrifter.

Formalia – overordnet - sentrale

Lover

- Plan- og bygningsloven, med tilhørende forskrifter SAK10/TEK17. Krav til prosjektering og utførelse.
- Naboloven, krav for å ivareta og ikke skade nabokonstruksjoner
- Vannressursloven

Forskrifter – forskrifter kan være underlagt lover eller være mer selvstendige

- Byggherreforskriften Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser.
- Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (Gravearbeid (grøfter), bergarbeider, osv)
- Forskrifter tilhørende Plan- og bygningsloven (pbl)



Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)

Dato	LOV-2008-06-27-71
Departement	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Sist endret	LOV-2014-06-20-52 fra 01.07.2015
Publisert	I 2008 hefte 7
Ikrafttredelse	01.07.2009, 01.07.2010, 01.01.2013
Endrer	LOV-1985-06-14-77
Kunngjørt	27.06.2008 kl. 14.40
Korttittel	Plan- og bygningsloven - pbl.

Formalia – overordnet - sentrale

Standarder

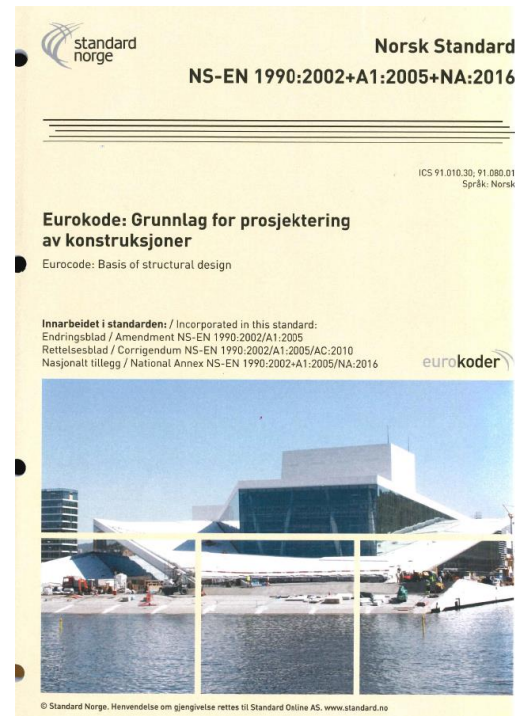
- Prosjekteringsstandarder med krav til geoteknisk prosjektering
- Beskrivelses standarder og **risikostandard**
- Utførelses standarder med krav til hvordan arbeidene skal utføres

Veiledninger og håndbøker

- NGF meldinger (grunnundersøkelser, geotekniske definisjoner)
- NGF veiledninger; Grunnforsterkning, Byggegrep og Pelers

Byggherrestyrte regelverk, veiledninger og håndbøker

- Vegvesenets håndbøker
- Bane Nor sitt regelverk
- NVE - veiledere

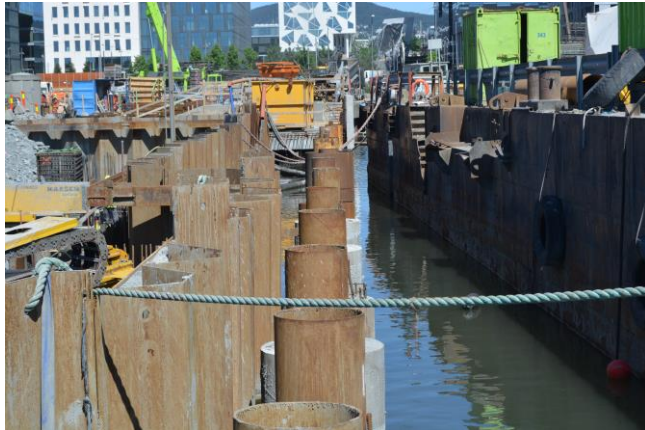


Plan- og bygningsloven (Pbl) – tiltaksklasser SAK 10

Tiltaksklasser er relatert:

- Vanskelighetsgrad på det som skal prosjekteres og bygges
- Kompetanse (utdanningsnivå og relevant erfaring) til de som skal utføre byggingen/tiltaket
- Kontrollkrav i henhold til tiltaksklasse både for prosjektering og bygging

Vanskelighetsgrad



Kompetanse



Kontroll



Plan- og bygningsloven (Pbl) – tiltaksklasser SAK 10 §9-4

Tiltaksklasse 1 omfatter, uavhengig av funksjon og fagområde, tiltak eller oppgaver av liten kompleksitet og vanskelighetsgrad, og der mangler eller feil ved tiltaket fører til mindre konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet.

Tiltaksklasse 2 omfatter, uavhengig av funksjon og fagområde, tiltak eller oppgaver av

- a) Liten kompleksitet og vanskelighetsgrad, men der mangler eller feil kan føre til middels til store konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet, eller
- b) Middels kompleksitet og vanskelighetsgrad, men der mangler eller feil kan føre til små eller middels konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet.

Tiltaksklasse 3 omfatter, uavhengig av funksjon og fagområde, tiltak eller oppgaver av

- a) Middels kompleksitet og vanskelighetsgrad, men der mangler eller feil kan føre til store konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet, eller
- b) Stor kompleksitet og vanskelighetsgrad

Plan- og bygningsloven (Pbl) – tiltaksklasser SAK 10 §9-4

Kontrollkrav §14-2 Obligatoriske krav til uavhengig kontroll

b) Konstruksjonssikkerhet

c) Geoteknikk, hvor kontrollkravet for **prosjektering** begrenses til kontroll av at det er gjort kvalifiserte undersøkelser for å bestemme geoteknisk kategori og fastsettelse av pålitelighetsklasse (NS-EN 1990), og kontrollkravet for **utførelse** begrenses til at geotekniske oppgaver er gjennomført og dokumentert som prosjektert, herunder at de er fulgt opp og rapportert slik som anvist av prosjekterende.

Når prosjekteringen, utførelse og kvalitetssikring er gjennomført i samsvar med relevant, gjeldende Norske Standard med kontrollanvisninger (eller likeverdig europeisk standard) begrense kontrollkravet til kontroll av at standardenes anvisninger er fulgt.

Formalia – overordnet - sentrale

Prosjekterings standarder

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+ NA:2016
Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA2020
Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1 Allmenne regler
- NS-EN 1998—1:2004+A1:2013+NA:2021
Eurokode 8 – Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning – Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2014
Eurokode 8 – Design for structures for earthquake – Part 5: Foundations, retaining structures and geotechnical aspects.
- NS-EN 1992-1-1:2004+A1:2014+NA:2021
Eurokode 2 – Prosjektering av betongkonstruksjoner – Del 1-1: Allmenne regler for bygninger.

Standarder

Europeiske standarder

Norge er som medlem av den europeiske standardiseringsorganisasjonen CEN, forpliktet til å implementere alle europeiske standarder og fastsette dem som Norsk Standard. Av alle nye Norsk Standarder i dag har ca. 95 % europeisk opphav.



Utførelse av spesielle geotekniske arbeider
Peler med massefortrengning

Execution of special geotechnical works
Displacement piles



Formalia – overordnet - sentrale

Faglige beskrivelser – kontraktgrunnlag

- Prosesskoden brukes av Statens vegvesen og Bane Nor
- Håndbok R761 Prosesskode 1. Standardbeskrivelse for vegkontrakter
- Håndbok R762 Prosesskode 2. Standardbeskrivelse for bruer og kaier

- NS3420 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner
 - Del F
 - Del G

Utførelses standarder – under hver metode

Dypkomprimering - formalia

- Standard NS-EN 14731 januar 2006
Utførelse av spesielle geotekniske arbeider.
Grunnforsterkning ved dypkomprimering.
- NS 3458:2004 Komprimering – krav til utførelse
- NS3420-2:2022+AC:2022 GB2.2 Dynamisk dypkomprimering
- SVV Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger.



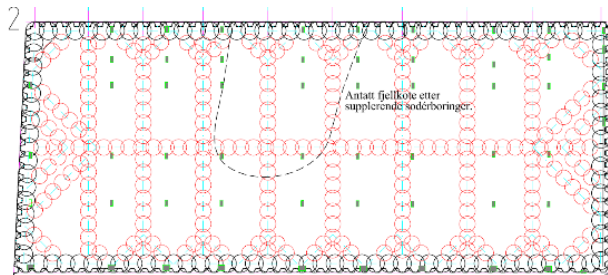
Dypstabilisering – formalia - utførelse

- NS-EN 14679:2005 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider – Dypstabilisering (rettelsesblad AC:2006)
 - Kalksementpeler (tørr metode) og slurry miksing (våt metode)
- NGF-veileder :2012 – Veiledning for grunnforsterkning med kalksementpeler.
- SVV Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger.
 - 1.7 Kalksementpeler
- NS3420 og SVV Prosesskoden



Jetinjisering – formalia - utførelse

- NS-EN 12716:2018 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider – Jetinjisering
- NGF veileder:2019 – Byggegrop- veiledningen.
Kap 6.8 Jetpeler
- SVV Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger.
 - 1.8 Injisering 1.8.2 Jetinjisering
- NS3420 og Prosesskoden

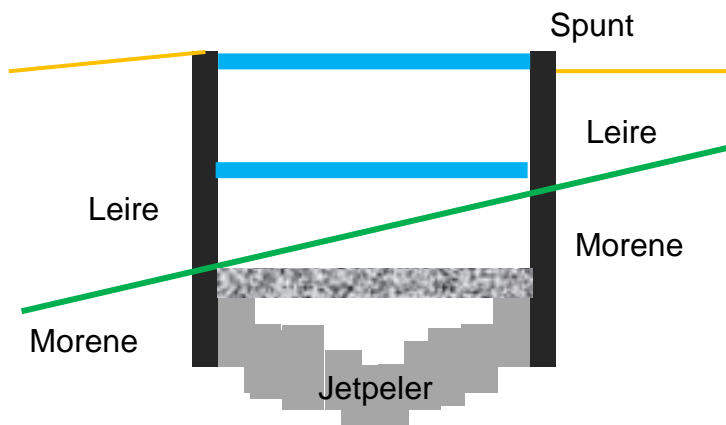


LØSMASSETUNNEL

Pigging i jetgrout og sikring



Byggegrøp – kombinasjon spuntvegg og jetpeler



Forbelastning - formalia

- prNS3420 GB:2022 Grunnforsterkning Forbelastning
- Prosesskoden
- SVV Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger.
 - 1.1 Forbelastning

- Forbelastning gjerne i kombinasjon med vertikaldren eller kalksementpeler

Vertikaldrenering - formalia



- NS-EN 15237:2007 Utførelse av spesielle geotekniske arbeider – Vertikaldrenering
- SVV Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger.
 - 1.6 Vertikale dren
- NS3420 og Prosesskoden

Andre metoder - formalia

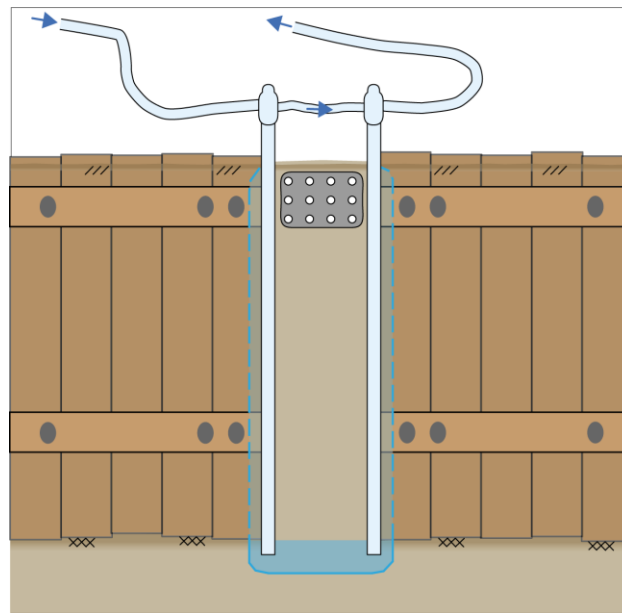
- Grunnfrysing
- Grunnvannssenkning
- Peling under fylling

Byggegrøp – grunnforsterkning med frysing

Stabilisere løsmassene ved frysing for en forskjæring til bergrom



Kombinere frysing og spuntvegg for gjennomføring av rør



Referanser

www.standard.no	Standard Norge
www.lovdatab.no	Lovdata
www.ngf.no	Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
www.ngi.no/prosjekter/begrensskade	- FoU prosjekt BegrensSkade
www.dibk.no	Direktoratet for byggkvalitet
www.vegvesen.no	Statens vegvesen
www.banenor.no	Bane NOR (tidligere Jernbaneverket)

Det vises til originaldokumenter for bruk av regelverk og det tas forbehold om skrivefeil i gjengitte regler.



*Takk for
oppmerksomheten*