



Statens vegvesen

Kurs i teknisk kvalitetskontroll  
Region midt, 9. - 10. mai 2006

RAPPORT

Teknologiavdelingen

Nr. 2461

# Teknisk kvalitetskontroll



Foto: Harald Fagerheim

Seksjon for materialteknikk  
Dato: 2006-05-08





**Statens vegvesen**

## TEKNOLOGIRAPPORT nr. 2461

Tittel

### Kurs i teknisk kvalitetskontroll Region midt, 9. - 10. mai 2006

Vegdirektoratet  
Teknologiavdelingen

Postadr.: Postboks 8142 Dep  
0033 Oslo

Telefon: 22 07 35 00

www.vegvesen.no

Utarbeidet av

Kjersti K. Dunham og Bjørn Tore Henning  
Alle bidrag er samlet fra foredragsholdere

Dato:

2006-05-08

Saksbehandler

Kjersti K. Dunham & Bjørn Tore Henning

Prosjektnr:

Kontrollert av

Kjersti K. Dunham

Antall sider og vedlegg:

#### Sammendrag

Denne rapporten er en samling av alle foredragene som ble holdt ved kurset i teknisk kvalitetskontroll i Region midt 9. og 10. mai 2006.

#### Summary

Emneord:

Teknisk kvalitetskontroll, Kontrollingeniør, Geoteknikk, Betong, Asfalt, Overbygging, Tunnel, Labsys, Erfaringsoverføring



# Innhold

1. Program
2. Deltakerliste
3. Kontrollingeniørens rolle og funksjon
4. Kontrollplan for stikkprøvekontroll
5. Labsys WEB
6. Erfaringsoverføring i Statens vegvesen
7. Fagnettverk for kontrollingeniører
8. Gruppeoppgaver; hverdagsdilemmaer
9. Rutiner ved byggeledelse
10. Kritiske prosesser og fagnytt innen – Geoteknikk
11. Kritiske prosesser og fagnytt innen – Asfalt / Overbygning
12. Kritiske prosesser og fagnytt innen – Tunnel / Elektro
13. Kritiske prosesser og fagnytt innen – Betong
14. Byggherrekontrollen – Hvordan gjøre målrettet kontroll med mindre ressurser
15. Kursoversikt Teknologivdelingen 2006
16. Gruppeoppgaver; fagområdene
17. Evalueringsskjema



# Agenda

# Teknisk kvalitetskontroll i Statens vegvesen

9.5. – 10.5. 2006  
Hell

<b>Møteinnkaller:</b>	Teknologiavdelingen
<b>Kurssted:</b>	Rica Hell Hotel, Stjørdal
<b>Tilrettelegger:</b>	Hilde Moltumyr
<b>Møteleder:</b>	Kjersti K. Dunham

**Deltakere:** personer fra Region Midt

## Dag 1 Teknisk kvalitetskontroll

<b>1000-1015</b>	Velkommen. Hensikten med kurset	Kjersti K. Dunham
<b>1015-1045</b>	Kontrollingeniørens rolle og funksjon Byggherrens ansvar og plikter Prosesskoden HB 018 Kontraksbestemmelsene(NS 3430/31 og NS 8405/06) Spesielle kontraksbestemmelser Ulike entrepriseformer og kontraktstyper Krav til byggherrens kontrollplan. Hva bør bestemmes omfanget av stikkprøvekontrollen	Eirik Øvstedal
<b>1045-1100</b>	Pause	
<b>1100-1130</b>	Kontrollplan, entreprenørens driftskontroll og byggherrens stikkprøvekontroll	Jan-Magnus Østvik
<b>1130-1215</b>	Lunsj	
<b>1215-1235</b>	Erfaringsoverføring i Statens vegvesen Hvordan finne svar gjennom kvalitetssikrede erfaringer og kontaktpersoner. Mal for teknisk sluttrapportering, - tas i bruk fra første anleggsdag.	Bjørn Tore Henning
<b>1235 - 1300</b>	Oppgaveløsning; erfaringsoverføring	Jan Peder Bollingmo
<b>1300 - 1315</b>	Gjennomgang av oppgaver Erfaringsoverføring	Bjørn Tore Henning
<b>1315 - 1330</b>	Pause	
<b>1330 - 1400</b>	Labsys WEB - hvordan mottar vi dokumentasjon fra entreprenør - Hvordan tolkes resultater fra entreprenør - Hva gjør vi med resultatene...	Erik Andersen
<b>1400-1410</b>	Fagnettverk for kontrollingeniører	Kjersti K. Dunham
<b>1410-1430</b>	Pause + kake	
<b>1430-1530</b>	Gruppeoppgaver, diskusjon av hverdagsdilemmaer	Reidar Kompen

1530 - 1600	Gjennomgang gruppeoppgaver	Reidar Kompen
1600-1610	Slutt for i dag	Kjersti K. Dunham
1900-	Felles middag...	Hilde Moltumyr
<b>Dag 2 Fagdag</b>		
800-815	Velkommen, refleksjoner	Kjersti K. Dunham
815-915	Rutiner ved byggeledelse Krav til skriftlighet , Byggemøter, Målebrev, Avviksbehandling, Kontrollørmeldinger, behandling av endringsanmodninger, bestilling av endringer og tilleggsarbeider, frister for varsler og svar, Dagbok	Øyvind Holemark
	Diskusjon i plenum	Øyvind Holemark
915-930	Pause	
	<b>Kritiske prosesser og fagnytt innen:</b>	
930-1015	Geoteknikk	Frode Oset
1015-1100	Asfalt/ Overbygning	Øystein Myhre
1100-1145	Lunsj	
1145 - 1230	Tunnel/Elektro	Arnstein Mehlum/ Arnt Aasen
1230 - 1315	Betong	Reidar Kompen
1315-1330	Byggherrekontrollen Hvordan gjøre målrettet kontroll med mindre ressurser	Kjersti K. Dunham
1330-1415	Gruppeoppgaver og kaffe Geoteknikk Asfalt/overbygning Betong Tunnel	Frode Oset Øystein Myhre Reidar Kompen Arnstein Mehlum
1415-1440	Presentasjon/diskusjon i plenum	Øyvind Holemark
1450-1500	Oppsummering av dagene Evaluering og avslutning	Kjersti K. Dunham



## Deltakere kurs i "Teknisk kvalitetskontroll" 9.-10. mai 2006

Navn	Prosjekt/avd./seksjon	Overnatting
1. Linda Pettersen	Asfalt	Nei
2. Kolbjørn Engen	E136 Romsdalen	8.-10.
3. Steinar Vestnes	E136 Romsdalen	8.-10.
4. Harald Inge Johnsen	E6 Melhusprosjektet	Nei
5. Svein H. Selliseth	E6 Nordre Avlastningsveg	Nei
6. Roger Gjeldnes	E6 Nordre Avlastningsveg	Nei
7. Hege Bjerka Pedersen	E6 Nordre Avlastningsveg	Nei
8. Gunnar Johansen	E6 Steinkjerprosjektet	Nei
9. Pål Sætrum	E6 Steinkjerprosjektet	9.-10.
10. Jostein Rinbø	E6 Syd om Støren	Nei
11. Per Randen	E6 Syd om Støren	Nei
12. Elin Småvollan	Ressurs, Vegteknisk	Nei
13. Margit Vigen	Ressurs, Vegteknisk	9.-10.
14. Tore Salberg	Ressurs, Vegteknisk	Nei
15. Jan Erik Dahlhaug	Ressurs, Vegteknisk	Nei
16. Per Ola Røkke	Ressurs, Vegteknisk	Nei
17. Jan Sundstrøm	Ressurs, Vegteknisk	Nei
18. Erling Roger Vike	Ressurs, Vegteknisk	9.-10.
19. Erlend Opstad	Rv. 64 Atlanterhavstunnelen	8.-10.
20. Stig Vindenes	Rv. 653 Eiksundsambandet	8.-10.
21. Rolf Stormo	Rv. 653 Eiksundsambandet	8.-10.
22. Dagfinn Rotevatn	Rv. 653 Eiksundsambandet	8.-10.
23. Jens Ø. Gjersvold	Rv. 680 Imarsundet	Nei
24. Erik Rød	Sør-Trøndelag distrikt	Nei
25. Fredrik Edling	Sunnmøre distrikt	8.-10.
26. Asbjørn Ødegård	Ressurs, Vegteknisk	8.-10.
27. Lars Erik Damås	Sør-Trøndelag distrikt	Nei
28. Gunnar Knag	Sør-Trøndelag distrikt	Nei
29. Jan Morten Boneng	Nord-Trøndelag distrikt	Nei
30. Olav Olsen	Nord-Trøndelag distrikt	Nei
31. Knut Olav Stokkeland	Utbyggingsstaben	8.-10.

I tillegg er følgende foredragsholdere:

1. Arnstein Mehlum (ingen overnatting)
2. Kjersti K. Dunham (overnatting 8.-10.)
3. Eirik Øvstedal (overnatting 8.-10.)
4. Jan-Magnus Østvik (overnatting 8.-10.)
5. Bjørn Tore Henning (overnatting 8.-10.)
6. Jan Peder Bollingmo (overnatting 8.-10.)
7. Erik Andersen (overnatting 8.-10.)
8. Reidar Kompen (overnatting 8.-10.)
9. Øyvind Holemark (overnatting 8.-10.)
10. Frode Oset (overnatting 8.-10.)
11. Øystein Myhre (overnatting 8.-10.)
12. Arve Jonassen (overnatting 8.-10.)

**Totalt antall: 43 stk.**

# Velkommen!



Bakgrunnen  
Hensikten  
Gjennomføringen  
Oppfølgingen

Presentasjon av deltagerne



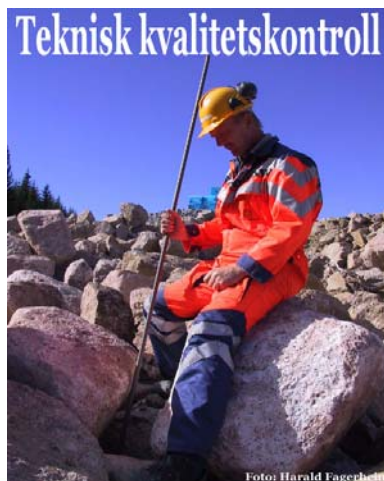
## 3-delt bakgrunn

Byggherreprosjektet  
Fagnettverks-prosjektet  
(kontrollingeniør)  
Behov i regionene



## Hjelp til "fronten"

- Hvilken rolle (ansvar og myndighet)
- Opptreden (hvor lik skal vi være?)
- Fagkompetanse - hva kan du og hva trenger du hjelp til?
- Må, kan og bør sjekke – hvordan vurderer du det?
- Hva etterspør du?
- Hvordan vurderer du resultater fra entreprenør
- Hvordan kommer du i gang?
  
- Et "enhetlig" Statens vegvesen



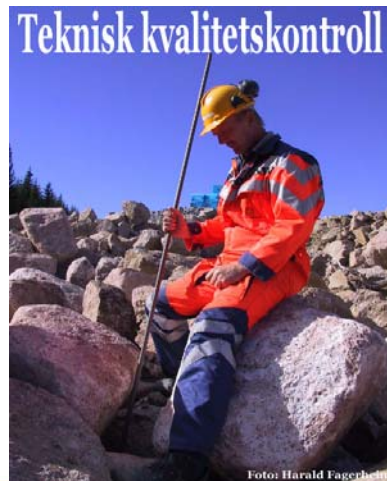
## Kursplan Teknisk kvalitetskontroll

- |                   |                 |          |
|-------------------|-----------------|----------|
| 1-2. februar 2006 | Region Øst      | Oslo     |
| 1-2. mars 2006    | Region Sør      | Tønsberg |
| 4-5. april 2006   | Region Vest     | Bergen   |
| 3-4. mai 2006     | Region Nord     | Bodø     |
| 9-10. mai 2006    | Region Midt     | Hell     |
| 1-2. juni 2006    | Vegdirektoratet |          |



## Fagnettverk for teknisk kvalitetskontroll

Presenteres senere!



Statens vegvesen

## Hvem er her i dag?

Kort presentasjon!



Statens vegvesen



# **Kontrollingeniørens rolle og funksjon**

Eirik Øvstedal, Vegdirektoratet





## Ansvar og roller i en utførelsesentreprise

### BYGGHERRE - ENTREPRENØR

**Byggherren har ansvaret for prosjekteringen.**

**Entreprenøren har ansvaret for utførelsen**



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## UFØRELSESMETODER

### Prosesskoden, pkt. 4.5 Utførelsesmetoder

**”Entreprenøren må selv vurdere metode og sikkerhet ved utførelse, uavhengig av måleregler etc.”**

**”I forbindelse med en rekke prosesser skal entreprenøren forelegge sine planer for utførelsen for byggherren.”**

**”Byggherrens samtykke til eller godkjenning av entreprenørens planer fritar ikke entreprenøren for ansvar.”**



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Krav til entreprenørens utførelseskontroll

### Prosesskoden: pkt. 4.6 Kontroll

”Krav til materiell og utførelseskontroll er angitt i kontraktsbestemmelsene, H 066, kap. C, pkt 10 og kap. D2, pkt. 3 og i prosesskoden, prosess 13.4 og under pkt d i de respektive delprosesser.”



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Kontraktsbestemmelsene NS 3430 Kap C

(1)

### Pkt 9.3 Byggherrens kontroll.

”Er entreprenørens utførelse i strid med kontrakten, kan han ikke påberope seg at den er utført under byggherrens kontroll”.

### Pkt 9.4 Utbedring av feil i byggetiden.

”Er entreprenørens utførelse i strid med kontrakten, eller oppstår det feil eller skader som han har risikoen for, skal han varsle byggherren så snart han blir klar over dette. Entreprenøren plikter deretter å rette feilene og utbedre skadene uten å vente på påbud fra byggherren”.



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Kontraksbestemmelsene NS 3430 Kap C <sup>(2)</sup>

### Pkt 10. 1 Byggherrens rett til å føre kontroll.

**”Byggherren har rett til å føre slik kontroll med materialer og utførelse som han finner nødvendig”**

Viser byggherrens stikkprøvekontroll at materialer eller utførelse er i strid med kontrakten, skal han straks varsle entreprenøren.



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Kontraksbestemmelsene NS 3430 Kap C <sup>(3)</sup>

### Pkt 10. 3 Kostnader.

**”Prøving som er fastsatt eller forutsatt i kontrakten, eller som normalt skal foretas, skal besørges av entreprenøren.”**



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Kontraksbestemmelsene NS 3430 Kap C <sup>(4)</sup>

### Pkt 32.5 Prisavslag som følge av mangel ved kontraktarbeidet

”Vil kostnadene til utarbeiding bli uforholdsmessig stor i forhold til det som oppnås, kan byggherren ikke kreve utbedring foretatt eller kostnadene ved slik utbedring erstattet.”

Prisavslag minst den besparelse entreprenøren har hatt.



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Spesielle kontraksbestemmelser Kap. D2

### D 4 Dokumentasjon

”Dokumentasjon på at kontraktens kvalitetskrav er oppfylt skal leveres byggherren fortløpende.”

”Avviksmeldinger og endringsforslag leveres byggherren på egne skjema.”



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Hensikten med byggherrens stikkprøvekontroll

### H 018

”Som ekstra sikkerhet for at avtalt kvalitet er oppnådd, skal byggherren utføre stikkprøvekontroll.”

”Nødvendig omfang av entreprenørens kontroll og byggherrens stikkprøvekontroll vil være avhengig av valgt entrepriseform / kontraktstype.”

”Krav til entreprenørens kontroll vil fremgå av den enkelte kontrakt.”

”Omfanget av byggherrens stikkprøvekontroll må tilpasses disse kravene.”



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Stikkprøvekontroll

- Stikkprøvekontroll skal være målrettet.
- Prinsippene bør være fastlagt i byggherrens kontrollplan (som er en del av kvalitetsplanen).
- Målrettet stikkprøvekontroll krever høy kompetanse.
- Viktig leveregel er å ikke overta entreprenøransvar ved å involvere seg unødig.
- Kontrollen må ikke få karakter av ”å forfølge entreprenøren med en hær av kontrollører”.



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Byggherrens stikkprøvekontroll

Hva bør kontrolleres?

Hvor ofte bør det kontrolleres?

- Rammene for stikkprøvekontrollen fastsettes i kontrollplanen, som er en del av prosjektets kvalitetsplan.
- Kontrollplanen bør gi rammer for stikkprøvekontrollen slik at praktiske tilpasninger til behovet kan skje under vegs.
- Foruten å gjennomgå entreprenørens fortløpende kvalitetsdokumentasjon, er det viktig å kontrollere ”kritiske prosesser”.
- Kontrollfrekvensen må være behovsvurdert og uforutsigbar.



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Eksempler på kritiske prosesser

-Kritiske mht sikkerhet etter ferdigstillelse.

★ -Kritiske ved utilgjengelighet under vegs eller etter ferdigstillelse.

-Kritiske ved at mangler kan få store kostnadsmessige konsekvenser.

-Kritiske mht miljøpåvirkning og estetikk.

★ -Ref. kontraktsbestemmelsene pkt 10.4 Reklamasjons-  
befaring av deler av kontraktsarbeidet.



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Avviksbehandling

- Det er entreprenørens ansvar å melde avvik.
  - Han kan selv melde forslag til å ”lukke” avvik.
  - Byggherren godkjenner eller gir selv tilbakemelding om tiltak (skjer gjerne ved K-melding eller i byggemøter.
- 
- Byggherrens stikkprøvekontroll kan avdekke avvik. Byggherren gir da beskjed om tiltak som ovenfor.
  - Entreprenøren kan ikke dekke seg bak at byggherrens stikkprøvekontroll ikke har avdekket avvik.



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Sanksjoner

For å understreke entreprenøransvaret bør kontrakten inneholde sanksjonsbestemmelser.

Disse trer i kraft f. eks. hvis:

- **entreprenøren ikke har meldt avvik.**
- **entreprenøren ikke har utført pålagte tiltak etter meldte avvik.**

Sanksjonene bør være av økonomisk art.

Ved grov uaktsomhet eller juks vil bortvisning av enkeltpersoner være aktuell reaksjonsform.



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Sanksjonsbestemmelser i henhold til kontraktbestemmelsene pkt D2.

### Sanksjoner knyttet til mangelfull kvalitetsrapportering

Dersom entreprenørens dokumentasjon til byggherren er mangelfull, og entreprenøren ikke framskaffer den avtalte dokumentasjon innen 14 dager etter å ha blitt gjort oppmerksom på forholdet, ilegges entreprenøren en mulkt på 2.000 kr per hverdag for hvert forhold.

Entreprenøren ilegges en mulkt på 5.000 kr dersom byggherrens stikkprøvekontroll avdekker vesentlige avvik som ikke er meldt inn til byggherren innen 2 dager etter at avviket inntraff, på tross av at entreprenøren visste eller burde ha visst om avviket.

Trekk i form av sanksjon er ikke begrensende for byggherrens håndtering av mangler i henhold til kap. C pkt. 32.



## Tiltak for å oppnå bedre kvalitet

- **Strengere krav til entreprenørens egenkontroll og dokumentasjon.**
- **Mer målrettet og selektiv stikkprøvekontroll (byggherren).**
- **Strengere sanksjoner.**
- **Lenger garantitid.**
- **Vedlikeholdsperiode inkluderes i byggekontrakten for visse typer arbeider.**



Byggherreseksjonen 2006



## Hvor langt rekker entreprenøransvaret i tid ved avvik i utførelsen

- Kontraktperioden
- Garantitiden
- I tillegg 10 år etter vanlige foreldelsesregler ved grov uaktsomhet eller juks.



Byggherreseksjonen 2006

## Omfang av stikkprøvekontroll ved alternative entreprisformer - illustrasjon



Byggherreseksjonen 2006

## Forslag til opplegg for kontroll i ny håndbok 151

### **Prinsipp for ansvarsfordeling:**

- Entreprenøren bygger og dokumenterer at foreskrevet teknisk kvalitet er oppnådd.
- Entreprenøren skal selv avdekke eventuelle mangler, varsle byggherren (melde avvik) og gjennomføre tiltak for utbedring ved manglende kvalitet.
- Byggherren mottar og gjennomgår dokumentasjon, og fortar egen stikkprøvekontroll for å verifisere entreprenørens egenkontroll og som ekstra sikkerhet.



## Forslag til opplegg for kontroll i ny håndbok 151

### **Byggherrens kontroll skal omfatte:**

- Entreprenørens arbeidsprosedyrer
- Entreprenørens opplegg for avviksbehandling
- Entreprenørens kontrollplan
- Entreprenørens dokumentasjon av oppnådd kvalitet
- Byggherrens egne stikkprøver



## Forslag til opplegg for kontroll i ny håndbok 151

### Verktøy for byggherrens kontrollarbeid:

- Risikoanalyse
- Kontrollplan
- Sjekklistor



## Forslag til opplegg for kontroll i ny håndbok 151

### Risikoanalyse:

- Prosjektleder er ansvarlig for at det utarbeides en risikoanalyse for hver kontrakt på et prosjekt.
- Risikoanalysen skal kartlegge kritiske prosesser og nødvendige ressurser og kompetanse for å følge opp teknisk kvalitet på kontrakten og fastlegge strategien for byggherrens kontroll.
- Eksempel på risikoforhold: Erfaring med entreprenøren, entreprenørens kvalitetsplan og avvikssystem, entreprenørens bemanning, prisnivå, tidspress for gjennomføring av kontrakten, materialkvalitet som er i grenseland for aksept, hvilke tekniske elementer som inngår samt kompleksitet på kontrakten, spesielle forhold, kompetanse i egen organisasjon osv.
- Risikoanalysen signeres av prosjektleder og byggeleder



## Forslag til opplegg for kontroll i ny håndbok 151 Mal for risikoanalyse

Statens vegvesen risikoanalyse teknisk kvalitet...	Id:	Rev. Nr:
Prosjekt	Utarbeidet dato:	
Kontrakt	Godkjent dato – Sign:	

### Risikoanalyse

Kritiske prosesser	Risikoforhold	Spesielle tiltak for å sikre kvalitet	Behov for ekstra stikkprøvekontroll (J/N)	Har prosjektet tilstrekkelig kompetanse/kapasitet for å følge opp? (J/N)	Må tilføre kompetanse fra:



## Forslag til opplegg for kontroll i ny håndbok 151

### Kontrollplan :

- Byggeleder er ansvarlig for at det utarbeides en kontrollplan som er forankret i risikoanalysen. Kontrollplanen skal justeres dersom risikobildet endres.
- Kontrollplanen skal omfatte alle elementene som inngår i byggherrens kontroll, og skal inneholde en plan for det samlede kontrollarbeid og dokumentasjon som skal utføres på kontrakten.
- Kontrollplanen skal baseres på prinsipp for ansvarsfordeling og sikre at entreprenørens arbeidsprosedyrer, avvikssystem samt kontroll- og dokumentasjonsopplegg fungerer som forutsatt i kontrakten. Dette gjøres ved å vektlegge kontroll og revisjoner av entreprenørens systemer.
- Entreprenørens dokumentasjon skal være i henhold til kontrakten og retningslinjer for øvrig og skal normalt ha et omfang som er tilstrekkelig for å dokumentere at foreskrevet kvalitet er oppnådd. Entreprenørens kvalitetsdokumentasjon skal leveres byggherren fortløpende.
- Omfanget av egne stikkprøver skal være avhengig av risikoen som fremkommer i risikoanalysen og tilpasses fortløpende avhengig av resultatene av kontrollen. Egne stikkprøver skal være målrettede og utføres i et slikt omfang at byggherren er trygg på at den samlede dokumentasjon gir et representativt og korrekt bilde av oppnådd kvalitet.



## Forslag til opplegg for kontroll i ny håndbok 151 Krav til innhold i kontrollplan.

For alle vesentlige arbeidsoperasjoner skal det utarbeides kontrollplaner som del av prosjektets kvalitetsplan. Kontrollplanene skal angi følgende:

- Hva som skal kontrolleres
- Krav som skal oppfylles
- Kontrollfrekvens
- Hvem som er ansvarlig for å utføre kontrollen
- Krav til dokumentasjon



## Forslag til opplegg for kontroll i ny håndbok 151 Hva skal kontrolleres?

Kritiske/avgjørende arbeidsoperasjoner

Leverte og innbygde delmaterialer det erfaringsmessig er varierende kvalitet på

Områder i veg eller konstruksjon man ikke kommer til etter at det er bygget

Deler av konstruksjoner som medfører store konsekvenser hvis noe går galt mens vegen er i bruk

**Kort sagt. Det som er viktig!!**



## Forslag til opplegg for kontroll i ny håndbok 151 Mal for kontrollplan ( del 1 eksempel)

Prosess	Kontroll av entreprenørens arbeidsprosedyre		Kontroll av teknisk kvalitet. Type kontroll	Entreprenørens kontroll		Byggherrens kontroll av entreprenørens dokumentasjon		Byggherrens egne stikkprøver	
	J/N	Ansvar		Frekvens i kontrakt	Frekvens i entreprenørens kontrollplan.	Frekvens	Ansvar	Frekvens	ansvar

## Forslag til opplegg for kontroll i ny håndbok 151

### Sjekklister:

- Byggeleder er ansvarlig for at det utarbeides sjekklister eller tilsvarende dokumentasjon som dokumenterer at byggherrens kontroll gjennomføres som forutsatt i kontrollplanen.

# **Kontrollplan, entreprenørens driftskontroll og byggherrens stikkprøvekontroll**

Jan-Magnus Østvik, Vegdirektoratet







Statens vegvesen

# Teknisk kvalitetskontroll i Statens vegvesen

Kontrollplan for stikkprøvekontroll

Jan-Magnus Østvik

## Hva er en kontrollplan?

Håndbok 144 Kvalitetshåndbok for Statens vegvesen definerer kvalitetsplan slik:

*“Dokument som fastsetter hvilke prosedyrer og tilhørende ressurser som skal anvendes av hvem og når i et spesielt prosjekt, prosess eller kontrakt.”*



Statens vegvesen

## Hva skal en kontrollplan inneholde?

For alle byggherrens vesentlige arbeidsoperasjoner skal det utarbeides kontrollplaner som del av prosjektets kvalitetsplan. Kontrollplanene skal inneholde følgende:

- Hva som skal kontrolleres
- Krav som skal oppfylles
- Kontrollfrekvens
- Hvem som er ansvarlig for å utføre kontrollen
- Krav til dokumentasjon

Omfang av og hvem som er ansvarlig for kontroll (her kan inngå egenkontroll, sidemannskontroll, utvidet kontroll, tverrfaglig kontroll) og godkjenning skal gå klart frem av kontrollplanen. Kontrollplanene skal til enhver tid være til vurdering ut ifra erfaringer som gjøres underveis.

I henhold til Hb 151 (som er under revisjon)



## Hvorfor skal vi drive kontroll?

For å sikre at vi får levert produktet til beskrevet kvalitet.



## Er det nødvendig med kontroll?

**Ja!**

All erfaring tilsier det, uavhengig av kontraktsform.



## Hva skal kontrolleres?

- Kritiske/avgjørende arbeidsoperasjoner
- Leverte og innbygde delmaterialer det erfaringsmessig er varierende kvalitet på
- Områder i veg eller konstruksjon man ikke kommer til etter at det er bygget
- Deler av konstruksjoner som medfører store konsekvenser hvis noe går galt mens vegen er i bruk

**Kort sagt. Det som er viktig!!**



## Hvor mye skal kontrolleres?

### 035. Dokumentasjon

#### 035.1 Dokumentasjon av kvalitet

Resultatene fra entreprenørens kvalitetskontroll skal dokumenteres at de fastsatte krav i kontrakten er oppfylt. Her inngår kontroll av materialer, utførelse og geometrisk kontroll. Dokumentasjon på at kontraktens kvalitetskrav er oppfylt skal leveres byggherren fortløpende.

#### 035.2 Avviksmeldinger

Avviksmeldinger skal leveres sammen med kontrollresultater avvik fra krav. Avviksmeldinger med forslag til utbedring leveres skjemt. Det vises til håndbøkene 066 (Ref. 12), 144 (Ref. 13) og 145 (Ref. 14).

Entreprenøren skal utføre den kontroll som er nævnt i kontraktens krav og oppfylt. Dette kan omfatte oppstart, utvidet kontroll og eventuelt dokumentere 3, på

Ved avvik under produksjon gjennomføres utvidet kontroll. Entreprenøren utføres ved avvik forsett gjennom regulær kontroll i henhold til beskrivelse i kontrakt.

#### 034.21 Oppstartkontroll

Ved oppstart av spesielle arbeidsprosesser kan det være nødvendig å utføre minimumsomfanget som er beskrevet i kontrakt. Dette skal gjennomføres i henhold til beskrivelse i kontrakt.

#### 034.22 Regulær kontroll

Det skal kontrollert utføres prøvetaking og leveres i henhold til kontraktens krav til kvalitet av materialer, utførelse og geometri er oppfylt og fores og leveres av entreprenøren, i henhold til beskrivelse i kontrakt.

#### 034.23 Utvidet kontroll

Det kan være nødvendig å øke kontrollomfanget utover minimumsomfanget som er beskrevet i denne normalen dersom resultatet av utført driftskontroll ikke er tilfredsstillende.

#### 034.24 Produktkontroll

Det kan være aktuelt å dokumentere kvaliteten av spesielle materialer brukt i byggeprosessen. Kontrollen utføres og dokumenteres i henhold til beskrivelsen i kontrakt. For materialer leveres anslaget skal det dokumenteres at materialene har egenskaper i samsvar med aktuelle standarder og spesifiserte krav for prosjektet.

### 034.3 Byggherrens kontroll

#### 034.30 Generelt

Planlagt kontrollaktivitet skal dokumenteres gjennom kontrollplaner, se Håndbok 151 (Ref. 8). Byggherren skal utføre stikkprøvekontroll, og ved behov etterkontroll, for å sikre at utførelsen tilfredsstiller kvalitetskravene.

#### 034.31 Stikkprøvekontroll

Byggherren skal sette av tid og nødvendige ressurser til stikkprøvekontroll for å verifisere entreprenørens kontroll. Rettet stikkprøvekontroll bør utføres i tillegg til rutinekontroll.

#### 035.3 Sluttdokumentasjon

Ved ferdigstilling av vegprosjektet samles og gjennomgås alle kontrollresultater. All dokumentasjon som kan ha betydning for fremtidig drift, vedlikehold og utvidelser behandles etter gjeldende rutiner.

Når byggingen er avsluttet skal det utarbeides teknisk sluttrapport etter standardisert mal, se Håndbok 151, vedlegg 2 (Ref. 8).

All sluttdokumentasjon skal lagres i en periode på minst 10 år. Dokumentasjonen skal lagres både på papirformat og digitalt.

#### 035.4 Erfaringsoverføring

Sluttdokumentasjon inngår som del av erfaringsoverføringen i Statens vegvesen. Det vises forøvrig til punkt om dokumentasjon av utført kvalitet i de enkelte kapitler.

Erfaringer som har betydning for oppdatering av normaler og retningslinjer skal fortløpende registreres og bringes videre.

Stikkprøvekontroll utføres i henhold til kontraktens krav til kvalitet av materialer, utførelse og geometri er oppfylt og fores og leveres av entreprenøren, i henhold til beskrivelse i kontrakt.

- utførelsen tilfredsstiller kvalitetskravene

Det er i denne normalen skilt mellom dimensjonerende krav og krav til kontrollresultater. Kravene til kontrollresultater gjelder for enkeltverdier. Det kan også være gitt krav til middeverdier og toleranser. På grunn av statistiske variasjoner vil kravene til de målte kontrollresultatene avvike fra dimensjonerende krav. Kravene avhenger også av antall prøver.



## Hvordan definere hva som er viktig?

- Dette krever en grundig gjennomgang av kontrakten – analogt til en risikovurdering ihht forslaget til ny Hb 151
- Hvordan har entreprenøren priset kontrakten?
- Har de forstått hva de har gitt pris på?

(Hvis ikke, da er dette et godt sted å begynne)



## Entreprenørens driftskontroll

- Hvordan sikre at entreprenør kontrollerer og dokumenterer det han skal?
- Detaljerte krav til **entreprenørens** kontrollplan i kontraktens D-kapittel
- Kanskje slik? (pkt. D2-3)

Kontrollplan for arbeidene skal vise:

Prosess, arbeidsoperasjon, kravhenvvisning, anbudsmengde, krav pr. enhet, prøveomfang, antall utførte prøver, antall ikke utførte prøver, toleranser, antall utenfor toleranse, henvisning til avviksmeldingsnummer, arkivreferanse, og rubrikker for godkjenning av de enkelte prosessene.



## Kontrollplanens funksjon

- Kontrollplanen skal være utarbeidet **før** arbeidene starter opp
- Enhver kontrollplan er avhengig av underliggende prosedyrer og sjekklister
- Det er kun resultatet av disse som legges inn i kontrollplanen mens arbeidet og kontrollen pågår.
- Kan f.eks oppdateres 1 gang pr. mnd. På den måten har man oversikt over at kontrollomfanget etterleves.



## Flere måter å gjøre det på

1. Byggherre lager sin egen plan i forkant av kontraheringen
2. Byggherre og entreprenør lager en plan i fellesskap. (Nyttig bevisstgjøring av kontraktens krav)
3. Byggherre lager egen rubrikk for omfang av stikkprøvekontroll i entreprenørens plan.

(Omfang og tema for stikkprøvekontroll holdes skjult for entreprenør)



Statens vegvesen

## Et visdomsord:

**Det er liten hensikt å gå ute på anlegget å kontrollere, hvis man ikke vet hva man skal se etter...**



Statens vegvesen



## Eksempel Region Sør forts.

Prosesser med dokumentasjonskrav		Dokumentreferanse	Mengde	
			Prosjektert	Utført
<b>Hovedprosess 1, 2 og 4</b>				
<b>A1</b>	<b>Forber. og generelle arbeider</b>	Miljøklasse: MA		
13.3	Oppmåling		RS	RS
13.412	FDV-dokumentasjon	Kontrakt	RS	RS
13.42	Betongkontroll utført av entr.	NS3420, Kontrakt, Norsk betongf publ 05	RS	RS
13.43	Asfaltkontroll utført av entr	Kontrakt,025	RS	RS
13.492	Prøvestøp	Kontrakt	RS	RS



## Eksempel Region Sør forts.

Krav pr enhet	Antall registreringer			Toleranse
	Krav	Utført	Avvik	
Som bygget				
Ø110mm trykkledning fra Holmen til Strømsø . Dokumentasjon levert SVV 4stk kopier				
Se spesiell beskr side E-A1-4 - 5				
Resept geometri				





## Eksempel Region Sør forts.

Antall utenfor toleranse	Avvik nr	Referanse sluttdokumentasjon	Merknad	Ukvittert (sign.)	
				Entreprenør	Byggherre
		Perm 10 (Del 1-3)			
		Perm 2			
		Perm 2	Midletidlige veier		
		Perm 2	Prøvestop for enkelte resept Godkjent resp til BH for stop		



## Hva med stikkprøver...?

- Byggherrens stikkprøver kan rapporteres i samme skjema på denne måten

Krav pr enhet	Antall registreringer			Stikkprøver
	Krav	Utført	Avvik	
Kontrollklasse: Utvidet    Miljøklasse: MA    Nøyaktighetsklasse: B				
hvert rør				
1 pr. spiss	24	24	0	2
1 pr.pel	24	24	0	12
1 pr.pel	0	0	0	
1 pr.pel	24	24	0	
Bestilles av byggherren	0	0	0	



## Oppsummering

- Kontrollplaner er et verktøy for å systematisere Byggherrens stikkprøvekontroll og følge opp entreprenørens driftskontroll
- Hvordan dette i praksis gjennomføres varierer ennå, men det arbeides med en standardisering
- Kontroll er viktig, konsekvensen av manglende kontroll kan bli store...



Statens vegvesen



# **Labsys WEB**

Erik Andersen, Vegdirektoratet





# LABSYSweb

Teknologiavdelingen  
Vegdirektoratet

ciber



Statens vegvesen



## LABSYSweb

### Forenkling

- materialsammensetning
- planlegging av kontrollarbeidet
- registrering av prøveuttak
- laboratoriejournal
- utførelse av prøver og analyser i henhold til gjeldende standarder
- rapportering av oppnådd kvalitet
- utveksling av prøveresultater
- dokumentasjon av kontrollarbeidet
- erfaringsoverføring



Statens vegvesen



# LABSYS web

Asfalt Stein Betong Geoteknikk

## ❖ KVALITETSSIKRING

....gjennom kvalitetssikrede analyse/prøveprosedyrer som utføres i henhold til gjeldende standarder.

## ❖ KVALITETSKONTROLL

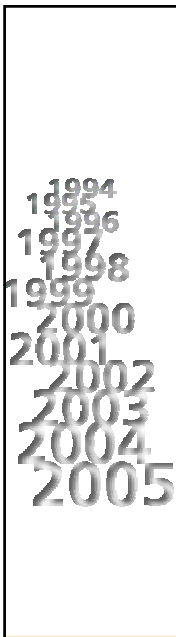
.... gjennom et dataflytsystem, fra kontrollplan til sluttrapportering, med systematisk oppfølging av kvalitet på materialer og utførelse

## ❖ ERFARINGSOVERFØRING

.... gjennom god kvalitetsdokumentasjon og tilgjengelige kvalitetsdata



ciber



# LABSYS web

Asfalt Stein Betong Geoteknikk

## Utvikling av LABSYS web

❖ 1994 Utviklingen av LABSYS startes med en applikasjon mot en lokal database med asfalt-, stein-, geoteknisk- og betongmodul.

❖ Utviklet i 1999 – 2000 til en terminalbasert applikasjon med felles Oracle database

❖ 2003 Eksterne brukere får mulighet, via et terminalprogram, å kjøre LABSYS mot Statens vegvesens database

❖ 2005 – 2006 LABSYS web - Nettopplikasjon mot servere med Oracledatabaser. Mulighet til uveksling av data mellom de forskjellige servere. Implementering av kontrollplan. Nye og oppdaterte analyser

❖ 2006 > Samarbeide innen fagmiljøene for å videreutvikle LABSYS web til en mer komplett bransjeløsning. (LABSYS web faggrupper)



ciber





# LABSYSweb

## Suksesskriterier

- det er forståelse og interesse for oppnådd kvalitet på materialer og utførelse hos entreprenør og byggherre
- krav til kontrollplaner følges opp
- prosedyrer og krav til uttak av prøver følges
- krav til oversendelse av elektroniske data i spesifisert format
- aktivt bruk i forbindelse med drift, byggemøter, sluttrapportering og avlevering
- LABSYS web vedlikeholdes i henhold til reviderte standarder
- LABSYS web videreutvikles og tilpasses entreprenørenes krav
- kontrollingeniører og driftsansvarlige tar i bruk dataverktøyet



# LABSYSweb

## System

Programmet er bygget opp rundt 6 fagmoduler

- Asfalt
- Stein
- Betong
- Geoteknikk
- Lette masser
- Kontrollplan

Programmet har også en administrativ modul.



## Elektronisk dataflyt LABSYS web



- \* Planlegging av kvalitetskontrollen – kontrollplan (Arbeidsprosess/Kontrollprosess)
- \* Sammensetning og opptegning av kurver - tilslagsmaterialer
- \* Sammensetning og overlevering av arbeidsrecepter
- \* Registrering og kvalitetssikret behandling av analyser (normaler/rettningslinjer)
- \* Rapporter fra drifts- og stikkprøvekontroll
- \* Utteksling av analyseresultater
- \* Samlet statistikk - stikkprøver og driftskontroll på byggemøtene
- \* Tilgjengelige historiske data for gjenbruk og dokumentasjon  
(NVDB, erfaringsoverføring etc.)

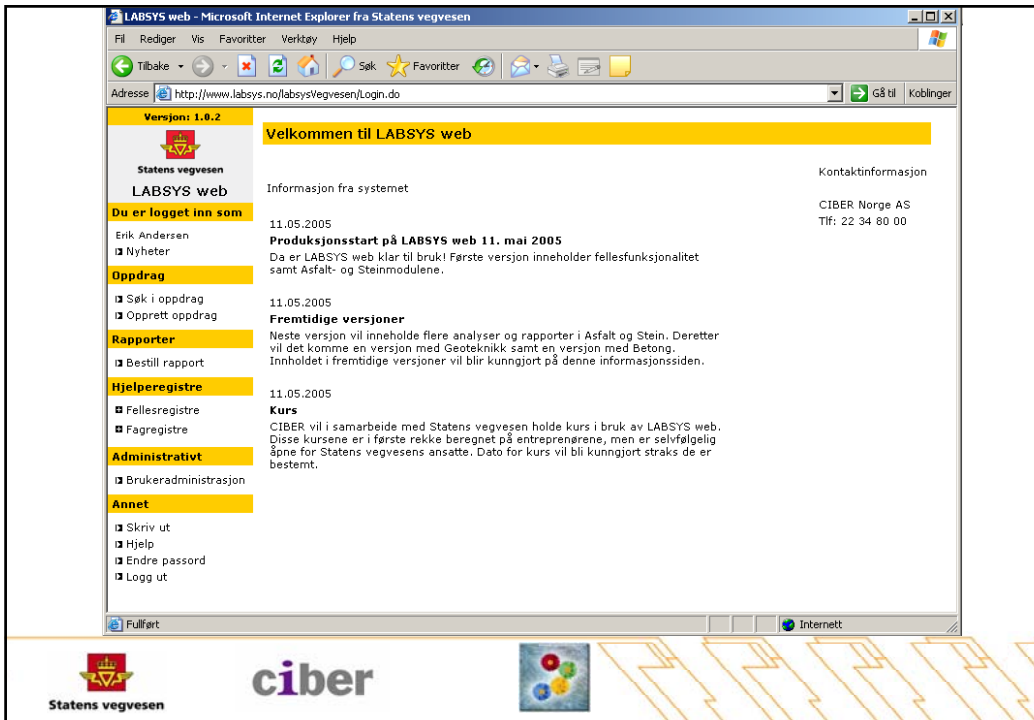
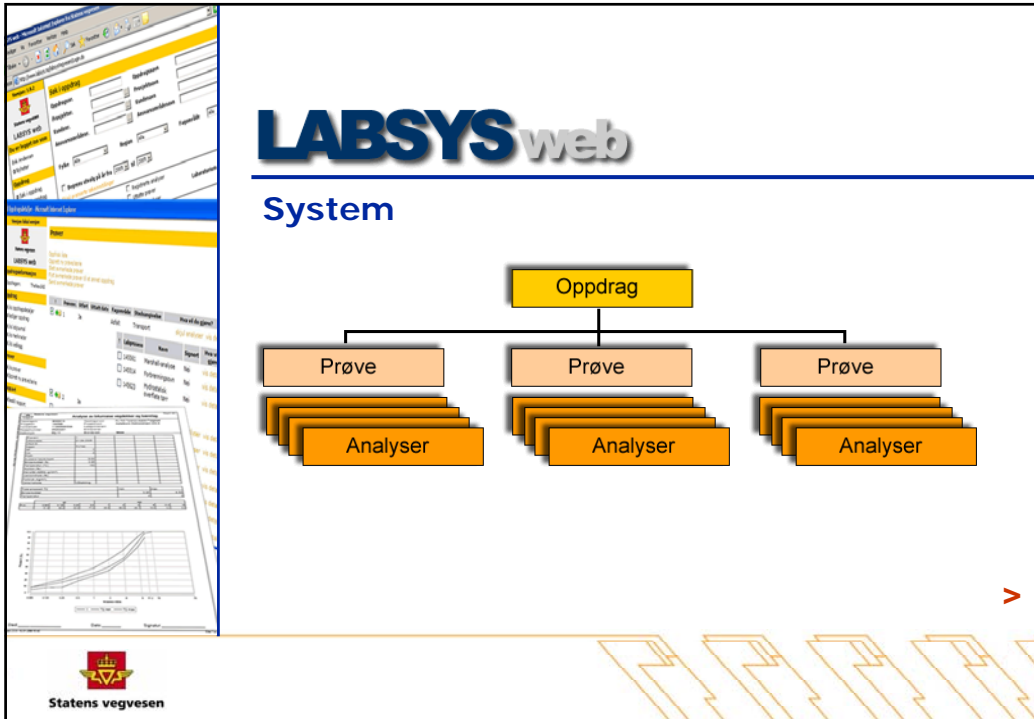


## Elektronisk dataflyt – Geoteknikkmodulen i LABSYS web

- \* Koordinatbestemt registrering av prøveuttak fra poseprøver og 54 mm prøveutaker
- \* Automatisk vurdering av jordart
- \* Analysetyper:  
densitet, vanninnhold, konusforsøk, enkle trykkforsøk, treaksial, ødometer, våtsikting, tørrsikting, slemmeanalyse, utrullingsgrense, flytegrense, humusinnhold, trykking av EPS
- \* Opptegning av geotekniske data på standard blanketter.  
Kornkurve, borprofiler, data til geoplot
- \* Import av analyseblanketter direkte inn i georapporter etc.
- \* Uttveksling av analyseresultater
- \* Historiske data for gjenbruk og dokumentasjon  
(NVDB, erfaringsoverføring etc.)







LABSYS web - Microsoft Internet Explorer fra Statens vegvesen

Adresse http://www.labsys.no/labsysVegvesen/Login.do

Statens vegvesen  
LABSYS web

Du er logget inn som Erik Andersen

**Søk i oppdrag**

Oppdragsnr.  Oppdragsnavn   
 Prosjektnr.  Prosjektnavn   
 Kundenr.  Kundenavn   
 Ansvarsrådenr.  Ansvarsrådenavn

Fylke  Region  Fagområde

Begrens utvalg på år fra 2005 til 2005

Registrerte analyser  
 Uttatte prøver  
 Ferdige analyser

Oppdrag inneholder  Laboratorium

Søket ga ingen treff

Statens vegvesen ciber

Oppdragsdetaljer - Microsoft Internet Explorer fra Statens vegvesen

Statens vegvesen  
LABSYS web

**Oppdragsinformasjon**

Oppdragsnr. 0000306

**Oppdrag**

Vis oppdragsdetaljer  
 Rediger oppdrag  
 Slett oppdrag  
 Vis labjournal  
 Vis merknader

**Prøver**

Vis prøver  
 Opprett ny prøve

**Rapport**

Bestill rapport

**Annet**

Skriv ut  
 Lukk vindu

**Prøver**

Oppfrisk liste  
 Opprett ny prøve  
 Slett avmerkede prøver

!	Prøvenr.	Utført	Uttatt dato	Fagområde	Stedsangivelse	Hva vil du gjøre?
<input type="checkbox"/>	1	Nei		Asfalt	På veg	<a href="#">skjul analyser</a> <a href="#">vis detaljer</a>
!	Labprosess	Navn	Signert	Hva vil du gjøre?		
<input type="checkbox"/>	15343	Asfalttemperatur	Nei	<a href="#">vis detaljer</a>		
<input type="checkbox"/>	145511	Ekstraksjonsanalyse (strassentest)	Nei	<a href="#">vis detaljer</a>		
<a href="#">opprett ny analyse</a> <a href="#">slett avmerkede analyser</a>						
<input type="checkbox"/>	2	Nei		Asfalt	På veg	<a href="#">vis analyser</a> <a href="#">vis detaljer</a>
<input type="checkbox"/>	3	Nei	10.03.2005	Asfalt	Lager	<a href="#">opprett ny analyse</a> <a href="#">vis detaljer</a>

Statens vegvesen ciber

http://www.labsys.no - Analyse - Microsoft Internet Explorer fra Statens vegvesen

Versjon: 2.0.0

**Statens vegvesen**  
LABSYS web

**Analyseinformasjon**  
Oppdragsnr. EA01  
Prøvenr. 2

**Annet**  
 Vis håndbok  
 Skriv ut  
 Lukk vindu

**Vanninnhold** Labprosess 14426

Laboratorium: Sentrallaboratorium Øst  
 Utført dato:

Masse våt + tara:  g  
 Masse tørr + tara:  g  
 Tara:  g

Netto tørr masse:  g  
 Vann:  g %

14.426 side 1 av 2

**Statens vegvesen**  
Håndbok 014 Laboratorieundersøkelser

14.4 Løsmasser, fjell og steinmaterialer  
 14.42 Densitet og vanninnhold  
**14.426 Vanninnhold**  
 Versjon januar 2005  
 erstatter prosess 14.413 av juli 1997

**Omfang**  
 Bestemmelse av vanninnhold er aktuelt for alle naturlig forekommende jordarter, for steinmaterialer og for kunstig fremstilte materialer.

Vanninnholdet benyttes, sammen med konsistensgrensene, for klassifisering av jordarter og beskrivelse av de geotekniske egenskapene. Videre samles vanninnholdet i beregning av e-modul, seccetall og

tekke til konstant masse ved en temperatur av (110 ± 5) °C. Når prøven er torr, overføres den til en eksikator og avkjøles til romtemperatur. Etter avkjøling veies prøven. Bruttomassen (tørr prøve + skål) noteres.

*Kommentar: Prøven skal ikke tørke før den veies første gang, og heller ikke få en oppfuktighet etter tørking. Siden tørre prøver kan absorbere fuktighet fra våte prøver, bør tørre prøver fjernes fra tørkeskap før våte prøver settes inn.*

**Statens vegvesen**

**LABSYSweb**

**Utvikling**

**ciber**  
www.ciber.no

Utvikler og markedsfører LABSYS web for  
Teknologiavdelingen i Vegdirektoratet

**Statens vegvesen**



# LABSYSweb

## Lisenspris (Årlig avgift eks. mva)

### Pr. registrert selskap og bruk i Norge:

Bruker nr.1 og 2	kr. 15.000 pr. bruker
F.o.m. bruker nr.3	kr. 9.000 pr. bruker
Ubegrenset bruk	kr. 200.000

### For universiteter og høyskoler:

Ubegrenset bruk	kr 15.000
-----------------	-----------

### Inkludert i prisen er:

- drift og vedlikehold av systemet inkl. beredskap i høysesong
- "helpdesk", dvs. henvendelser om hjelp via telefon eller internett
- oppdatering av programvaren iht. enhver tid gjeldende regelverk m.m.

Fri testlisens fra 01/04/2006 – 01/10/2006 >



Statens vegvesen



# LABSYSweb

## Informasjon

- [http: www.ciber.no](http://www.ciber.no)
- Informasjons-blad
- Informasjonsmøter CIBER
- Admin. kurs for lisensierte brukere



Statens vegvesen



**Visjon for LABSYS web:**

Et standardisert bransjesystem  
for kvalitetssikring av materialer  
og utførelse ved vegbygging

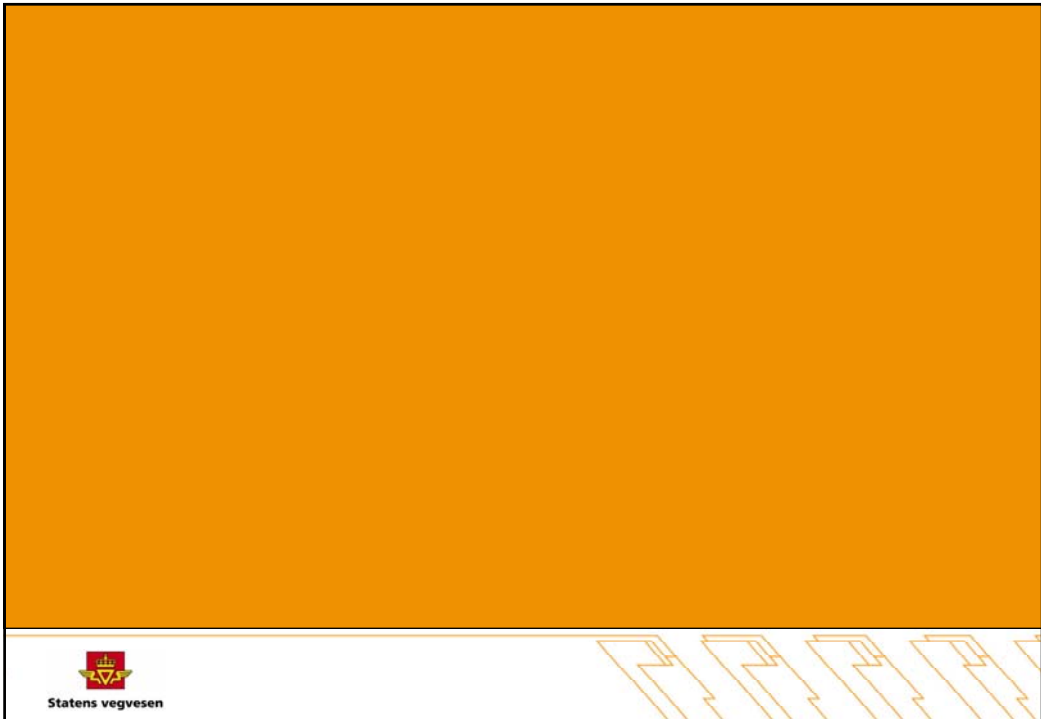


Teknologiavdelingen  
Vegdirektoratet



**LABSYSweb**

Teknologiavdelingen  
Vegdirektoratet



Veg og kart

Spesifisering

Søk

Velg å søke på:

Georapport

- Geoteknikk
- Geologi
- Vegteknikk
- Seremisk
- Andre

Veg og kart

Velg tema og type kart

Vis kart

Billett

- Yrkestrafikk
- Turist
- Sydløst
- Trafikksikkerhet
- Administrative grenser
- Geoteknikk
- Georapport
- Silert

Velger du karttypen "avansert søker", får du tilgang til kartlag fra andre etater.

**LABSYS web**


ASIAI 51em 6etong 6eoteknikk

0 km 15 km 30 km

1:50004

Statens vegvesen

ciber



**Statens vegvesen**

**LABSYSweb - Kontrollplan**

Logget inn som Henning Gøttinger (Byggherre)

Kontrollplan: Demo plan  
0000001 - Heimdal - Hovedbyen

Prosjekt: Uspesifisert  
Godkjent dato: 2004-10-07  
Rev. nr.: 3  
Godkjert av: esthen

---

**Kontrollplan**

- ▣ Mine kontrollplaner
- ▣ Ny kontrollplan

**Bygg kontrollplan ved å legge til arbeidsprosess**

**Registrering av ny kontrollprosess**

Type kontrollprosess		Prosessnr	Kontrollprosess
<input checked="" type="radio"/>	Automatisk	14425	Densitet våt prøve
<input type="radio"/>	Manuell		

Beskrivelse av prosess (\*)


Densitet våt prøve

---

Prøvefrekvens for kontrollprosess	
Enhet (*)	stk
Enheter pr prøve (*)	- (bruk i desimaltall)
Antall Enheter (*)	-
Krav	-

---

Om prøvene	
Dokumentasjon	
Utføres av	
Krav/Henvisning	



**Statens vegvesen**


## Kontrollplan

Admintest - 0000001 Heimdal - Hovedbyen


Prosjekt:	Uspesifisert
Dato:	2004-10-07
Rev. nummer:	3
Godkjent av:	esthen
Godkjent dato:	2004-10-07

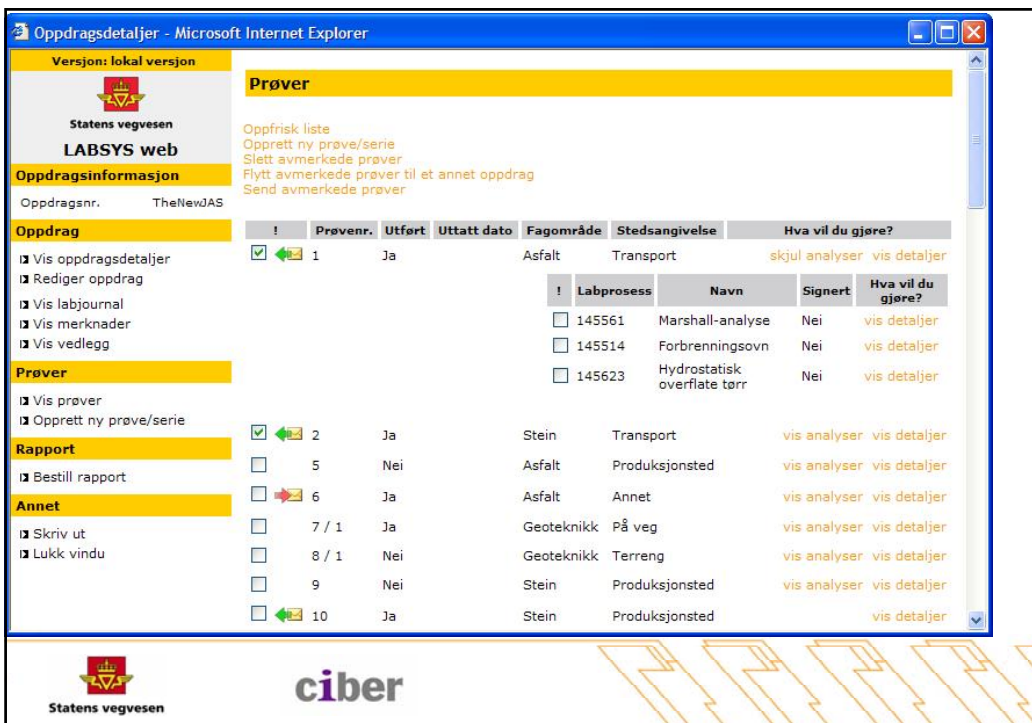
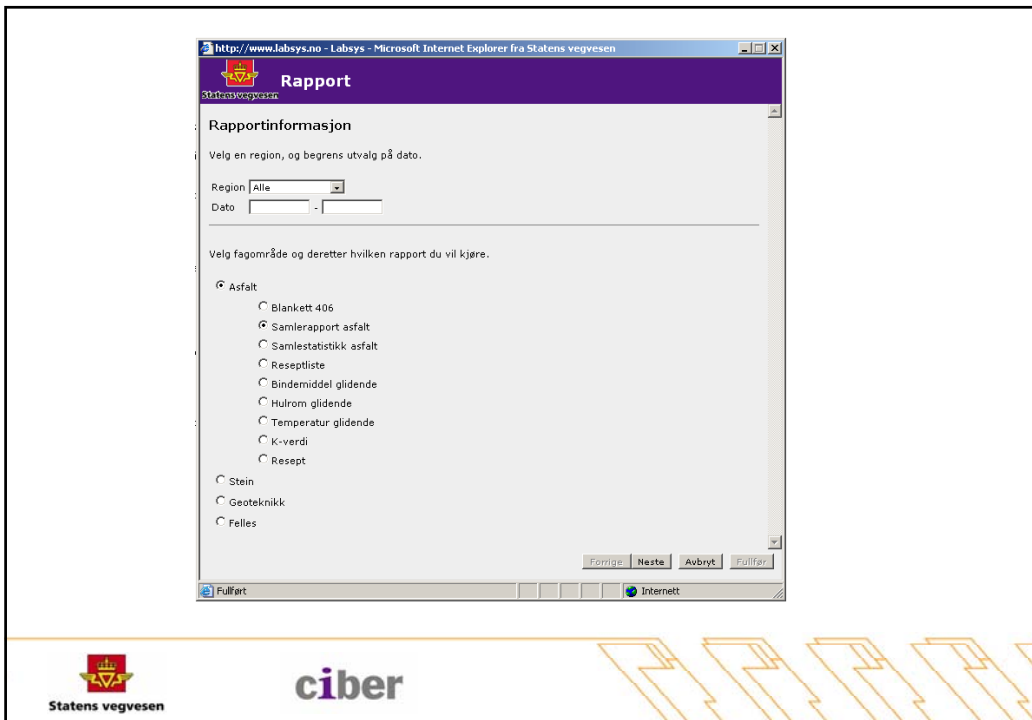
---

Prosessnr	Arbeidsprosessens navn	Lengde (m)	Bredde (m)	Dybde (m)				
633	Oppretting av faste dekker	2000	3.0	2.0				
Kontrollprosesser								
Prosessnr	Navn	Krav/Henvisning	Enhet	Enheter/prøve	Utf./Planl.	Utført av	Utført dato	Dokumentasjon
14425	Densitet våt prøve	HB-018	m <sup>3</sup>	1.0	1.0/12.0	T. B. B.	2004-11-11	Labsys



**Statens vegvesen**







# **Erfaringsoverføring i Statens vegvesen**

Jan Peder Bollingmo, Vegdirektoratet  
Bjørn Tore Henning, Vegdirektoratet



# ERFARINGSOVERFØRING OG SLUTTRAPPORTERING I STATENS VEGVESEN

En orientering ved  
Jan Peder Bollingmo / Bjørn Tore Henning

Slik finner du sidene våre:

1. Klikk på "Prosjektvelger" (På den røde linjen nederst på Vegvesen)
2. Velg – "Mine prosjekter"
3. Hak ut – "Erfaringsoverføring"
4. Klikk på knappen – "Oppdater menyen"

Du har nå fått opp et valg "Erfaringsoverf." under "Mine Prosjekter" i menyen til venstre.

Velkommen!



Side 1

## Erfaringsoverføring i Statens vegvesen

- Prosjektet startet i 2001 etter oppdrag fra ledelsen i VDT gitt til Teknologivdelingen.
- Utarbeide et system for registrering og gjenfinning av erfaringer fra tidligere arbeid.
- Utvikle en mal for Teknisk sluttrapport.



Side 2

## Erfaringsoverføring i Statens vegvesen

- Ett av målene for prosjektet var å bygge opp en elektronisk database med kvalitetssikret informasjon til bruk for alle etatens ansatte.
- Som inngang til databasen ble valgt Statens vegvesens håndbøker nr.025: Prosesskode -1 og 026: Prosesskode -2
- Arbeidet med oppbygging av en elektronisk database og utvikling av et nettsted på Vegveven pågikk samtidig med utarbeidelse av sluttrapportmalen, og nettstedet ble åpnet i desember 2003.
- Denne oppgaven er nå fullført, og prosjektet ble avsluttet som eget prosjekt ved utgangen av 2005. Videreføring av arbeidet med prosjektet over i en driftsfase ble fra 1.januar 2006 et ansvar for Teknologiadelingen i Vegdirektoratet ved Seksjon for materialteknikk.

## Erfaringsoverføring i Statens vegvesen

- Sluttrapport og F11 – skjema for "Funksjonskontrakter" har også fått plass på nettstedet. Dette er et arbeid som er under utvikling, i samarbeid med TEK-T.

# Erfaringsoverføring i Svv, Forside

**Forside:**

I teksten sier vi litt om innholdet og målet med nettstedet.

Det er også lagt inn linker til noen av sidene i prosjektet.

Til høyre i bildet er det noen flere linker, samt statistikk.

Side 5

# Erfaringsoverføring i Svv, Sluttrapporter

**Sluttrapporter:**

Her kan du søke etter sluttrapporter som vi har lagt inn i malen.

Søket kan begrenses ved å velge region, element, del - element.

Side 6

## Erfaringsoverføring i SvV, Sluttrapporter

**Statens vegvesen**

Programmer Systemer Tjenester Aktuelt Ansattsk Søk

Erfaringsoverføring

Søk etter Teknisk sluttrapport

Vil dokument Endre dokument Egenskaper delik Utskriftside Abonner

Sist endret 26.07.2009

Søk etter tekniske sluttrapporter i "04 REGION MIDT"

APNINGSSIDE	OPPDATER	SLUTTRAPPORTMAL	HJELP
<b>Velg region:</b> 00 ALLE REGIONER 01 REGION ØST 02 REGION SØR 03 REGION VEST <b>04 REGION MIDT</b> 05 REGION NORD	<b>Velg delaments:</b> ALLE BRUTTYPER BUEBRU BUEBRU FERJEBRUE KASSEBRU KULVERT PLATEBRU SKRÅKABELBRU	<b>Velg teknisk sluttrapport:</b> 04 F29 BLINDHEIM - DBELVIKA 04 F39 UGGVOLLBRUA 04 F6 HOMMELVUK-ÅGERNES 04 F6 MOHOLT-TUNGA 04 FV071 SYKKELVEIEN 04 FV021 TJØNNØYBRUA 04 FV010 RIT-ØRUA 04 FV021 TAREMØRUA 04 R4710 VALSET-BREKSTAD 04 FV001 STRANDSØRUA 04 FV002 BRUER I TIDAL 04 Rv714 HTRÅ-PRØVA 04 Rv717 SUNDSØRUA 04 Rv755 SKRANSUNDBRUA	<b>Link:</b> <b>04 F29 BLINDHEIM - DBELVIKA</b>

**Velg element:**  
 BRU  
 TUNNELL  
 VEG

**Statens vegvesen**

### Sluttrapporter:

Velg et av de tilgjengelige elementene i boksen nederst til venstre.

Alle rapporter med det valgte elementet vil komme frem.

I dette eksempelet er elementet "BRU" valgt, og vi har også begrenset søket til "REGION MIDT"

Side 7

## Erfaringsoverføring i SvV, Sluttrapporter

**Statens vegvesen**

Programmer Systemer Tjenester Aktuelt Ansattsk Søk

Erfaringsoverføring

Søk etter Teknisk sluttrapport

Vil dokument Endre dokument Egenskaper delik Utskriftside Abonner

Sist endret 26.07.2009

Søk etter tekniske sluttrapporter i "04 REGION MIDT"

APNINGSSIDE	OPPDATER	SLUTTRAPPORTMAL	HJELP
<b>Velg region:</b> 00 ALLE REGIONER 01 REGION ØST 02 REGION SØR 03 REGION VEST <b>04 REGION MIDT</b> 05 REGION NORD	<b>Velg delaments:</b> ALLE BRUTTYPER BUEBRU BUEBRU FERJEBRUE <b>KASSEBRU</b> KULVERT PLATEBRU SKRÅKABELBRU	<b>Velg teknisk sluttrapport:</b> 04 FV071 SYKKELVEIEN 04 FV021 TJØNNØYBRUA 04 FV010 RIT-ØRUA	<b>Link:</b> <b>04 FV251 TJØNNØYBRUA</b>

**Velg element:**  
 BRU  
 TUNNELL  
 VEG

**Statens vegvesen**

### Sluttrapporter:

Søket blir begrenset ved å velge del-elementet "KASSEBRU", og vi velger rapporten "04 FV251 TJØNNØYBRUA".

Side 8

## Erfaringsoverføring i SvV, Sluttrapporter

### Sluttrapporter :

Når du har "klikket" på en sluttrapport kommer den opp i et eget vindu.

Du kan navigere deg rundt ved hjelp av menyen på venstre side.

Det er også mulig å laste ned hele rapporten, som en .pdf fil.

Eventuelle vedlegg blir også lagt til her, og kan lastes ned på samme måte.

Side 9

## Erfaringsoverføring i SvV, Del av Sluttrapport

### Del av sluttrapport:

Vi benytter oss av beskrivelsen av teknisk kvalitet i sluttrapporten, og legger den til riktig prosess i prosesskoden.

Da må vi tilbake til forsiden å klikke på "Kvalitetssikrede erfaringer" på venstremenyen.

Side 10

## Erfaringsoverføring i SvV, Kvalitetssikrede erfaringer

Statens vegvesen

Programmer Systemer Tjenester Aktuelt Ansattsek Søk

Erfaringsoverføring

**Kvalitetssikrede erfaringer**

Vis dokument Endre dokument Eksterniser Årsk Vektforhånds Åbneans

Sist endret 27.04.2006

Erfaringsoverføring i Statens vegvesen / Kvalitetssikrede erfaringer

I tabellen under vil du finne linker til hovedprosessene, med linker til kvalitetssikret informasjon. Informasjonen er kvalitetssikret av Statens vegvesen.

Prosesskode	Navn
0	Ledelse, administrasjon m.m.
1	Forberedende tiltak og generelle kostnader
2	Sprengning og masseflytting
3	Tunneler
4	Gjeller, kummer og rør
5	Vegfundament
6	Vegdeksa
7	Vegutstyr og miljøtiltak
8	Bruer og låser
9	Vintervedlikehold

### Kvalitetssikrede erfaringer:

Her er det en tabell med alle hovedprosessene.

I prosesskoden vil du finne blå tabeller, som inneholder kvalitetssikret informasjon.

Ved å "klikke" på en av prosesskodene, vil du få opp en side med innholdet av prosesskoden.

I vårt tilfelle klikker vi på "1 Forberedende tiltak og generelle kostnader".



Side 11

## Erfaringsoverføring i SvV, Kvalitetssikrede erfaringer

Statens vegvesen

Programmer Systemer Tjenester Aktuelt Ansattsek Søk

Erfaringsoverføring

**Kvalitetssikrede erfaringer**

14.5 + Laboratoriearbeid, østfold

14.6 + Laboratoriearbeid, betong og materialer til betong

14.7 + Laboratoriearbeid, miljøundersøkelser

14.8 Laboratoriearbeid, lette masser/brystedasjon

14.9 Annet laboratoriearbeid

15 + FELTUNDERSØKELSER, LABORATORIET

15.0 Andreundersøkelser, rosnann

15.1 + Geotekniske sonderinger

15.2 + Prøvetaking

15.3 + Diverse geotekniske/geologiske undersøkelser

15.4 + Undersøkelser av veg

15.5 + Teknisk kvalitetskontroll, bituminøse masser

15.6 + Teknisk kvalitetskontroll, betong

15.7 + Teknisk kvalitetskontroll, annen

15.8 + Miljøregistrering

15.9 Diverse feltarbeid

16 + REGISTRERINGER OG KARTLEGGING

16.1 + Registrering for drift og vedlikehold av vegnettet

16.9 Riving

17 + PROSBEREDENDE PRODUKSjonsARBEIDER

17.1 + Anleggsvager

17.2 Flytting og omlegging

17.3 + Riving og fjerning

17.5 Indertidlig trafikkavstenging

17.6 Anlegg for offentlige stater

17.9 Riving

18 MATERIElPRODUKSJON, LAGERKOSTNADER OG INNHJØP

18.1 Materieproduksjon

18.2 + Produksjon av asfaltmasser

18.3 Innkjøp av maskiner, brukker, verktøy og redskap

18.4 Lagring av materialer og utstyr

18.5 Lagring av sand, grus, ballast m.v.

18.6 Bagg-transport og utlegging

18.7 Midlertidig trafikkregulering

18.9 Riving

19 GENERELLE KOSTNADER FOR TJENESTEMENN I DRIFTEN

19.1 Transport av arbeidere

19.2 Leie av hyllebø og godtgjørelse for ikke bruk av godkjent hyllebø

### Kvalitetssikrede erfaringer:

Her er Hovedprosess 1 valgt fra den forrige tabellen, og man får frem en innholdsliste.

Ved å "klikke" på en prosess, vil man åpne prosesskoden ved ønsket prosess.

Som dere ser er det noen av prosessene som er merket med gult, samt at de har et + tegn foran seg. Dette betyr at det ligger kvalitetssikret informasjon på dette punktet.


Vi starter med prosess "17.3 Riving og fjerning"



Side 12



# Erfaringsoverføring i Svv, Kvalitetssikrede erfaringer



Statens vegvesen

Etat

Region midt

A Etat

A Vegdr

A Biltok-web

A Bru-vev

A GeoWeb

A IT-web

A Vegteknikk

A Erfaringsoverf.

A Foride

A Erfaringer

A Kvalitetssikrede erfaringer

A Rapport og dokumenter

A Ditt bidrag

A Kontaktpersoner

A Tek. sluttreport

A Funksjonskontrakter

A Kurs, konferanser

A Adresser og info

A Index A - Å

A ADMINISTRATOR

A NINEweb

A NVDB

A P-styring, Tek.

A VOTT

A Region midt

A Region nord

A Region øst

A Region sør

A Region vest

17.3 Riving og fjerning

Rundskriv	Sluttreport	Spesialrapport	Kontaktpers.	Notater for neste rev.
Fv 251	Tjonnøybrua	Teknisk kvalitet, Fv 251 Tjonnøybrua	Halgeir Brudesteth	

a) Prosessen omfatter alle arbeider med riving og fjerning av anlegg nødvendiggjort av vegens fremføring, så som hus, grunnmur, støttemurer, bruer, kummer, kulverter, rørløpninger, faste vegdekker, kantstein, rekkverk gjørdet etc. Nødvendige offentlige tilatelser besørges av byggherren der ikke annet er angitt i spesiell beskrivelse.

f) Kostnad angis som rund sum.

17.21 Hus, grunnmur, støttemurer etc.

a) Prosessen omfatter riving og fjerning av hus, grunnmur, støttemurer o.l., i nødvendig utstrøking av hensyn til de øvrige arbeider, som nærmere spesifisert i spesiell beskrivelse og planene. Dersom noen av de angitte byggverk ikke kan rives ved arbeidet start, f.eks. på grunn av utsatt fraflytting, angis dette i spesiell beskrivelse.

f) Kostnad angis som rund sum eller som angitt i spesiell beskrivelse.

17.32 Bruer

a) Prosessen omfatter riving og fjerning av bruer og brufundamenter som nærmere spesifisert i spesiell beskrivelse.

f) Kostnad angis som rund sum eller som angitt i spesiell beskrivelse.

17.33 kummer, stikkrenner/kulverter og rørløpninger

a) Prosessen omfatter riving og fjerning av kummer, stikkrenner, kulverter og rørløpninger i nødvendig utstrøking av hensyn til de øvrige arbeider, som nærmere angitt i spesiell beskrivelse og planene. Prosessen kommer kun til anvendelse når de fjernede anlegg ikke erstattes med tilsvarende.

f) Kostnad angis som rund sum.

17.37 Riving og fjerning av faste vegdekker, kantstein, rekkverk m.v.

a) Prosessen omfatter alle arbeider med skjæring og riving/fjerning av faste vegdekker, opptakt og evt. lagning på angitt sted av kantstein, rekkverk m.v.

f) Kostnad angis som rund sum.

17.371 Skjæring av faste vegdekker

a) Prosessen omfatter skjæring av asfalt og andre faste vegdekker på steder og i tykkelser som angitt i spesiell beskrivelse og planene.

f) Mengden måles som utført lengde skåret dekke. Enhet: m.


17.372 Riving og fjerning av faste vegdekker

**Kvalitetssikrede erfaringer:**

Her er prosess 17.3 valgt fra den forrige tabellen.


Den var merket med gult, og som dere ser ligger det informasjon i den blå tabellen under prosessnavnet.

“Klikk” på rapportnavnet i den blå tabellen, og du vil få frem et sammendrag.



Side 13

# Erfaringsoverføring i Svv, Kvalitetssikrede erfaringer



Statens vegvesen

Etat

Region midt

A Etat

A Vegdr

A Biltok-web

A Bru-vev

A GeoWeb

A IT-web

A Vegteknikk

A Erfaringsoverf.

A Foride

A Erfaringer

A Kvalitetssikrede erfaringer

A Rapport og dokumenter

A Ditt bidrag

A Kontaktpersoner

A Tek. sluttreport

A Funksjonskontrakter

A Kurs, konferanser

A Adresser og info

A Index A - Å

A ADMINISTRATOR

A NINEweb

A NVDB

A P-styring, Tek.

A VOTT

A Region midt

A Region nord

A Region øst

A Region sør

A Region vest

Tilbake til fysiske side

Teknisk kvalitet, Fv 251 Tjonnøybrua

Rapporttype	Nr	Navn	Utgift
Del av sluttreport		Teknisk kvalitet, Fv 251 Tjonnøybrua	Rapport
Skrrevet av, forfatter/saksbehandler		Halgeir Brudesteth	2005.07
Kontaktspersoner		Halgeir Brudesteth	

Rapporten er knyttet til følgende prosesser:

Prosess nummer	Prosess navn
17.3	Riving og fjerning
81	LØSMASSEARBEIDER
84	BETONGARBEIDER
84.3	Arbeidning
84.5	Behandling av fersk og herdnende betong

Link til rapporten: Filstørrelse: 228 kb ca. 5 sek

Klikk på linken(e) under for å se relaterte rapporter: "Del av sluttreport"

Klikk på linken(e) under for å se andre rapporter registrert med følgtema: Ruv

Sammendrag:

Rapporten tar for seg spesifikke prosesser med kortfattet beskrivelse av utførelse og kvalitet. Utdraget er hentet fra sluttreporten.


Tilbake til fysiske side

**Kvalitetssikrede erfaringer:**

Når du har “klikket” på en rapport i den blå boksen, vil du få opp et slikt sammendrag av rapporten.

Det er også lagt inn en link til den fullstendige rapporten. Så ser det interessant ut er det bare å trykke på linken å åpne rapporten.

Der er også her linker til kontaktpersoner, så ta kontakt hvis det er noe du lurer på (angående innholdet i rapporten).



Side 14

# Erfaringsoverføring i Svv, Kvalitetssikrede erfaringer



Statens vegvesen

Forside  
Samarbeid  
Prosjektbeskrivelse  
Eksempel  
Bruk  
Gjennomføring  
HIST  
Estetikk  
Evaluering

Åpne rapporten som i  
Fv251\_Tjonnøybrua.pdf

Vedlegg:  
Framdriftsplan  
Oversiktstegning  
Fundamenttegning  
Bilder fra byggefasen

## Fv 251 Tjonnøybrua

**B R U**

**Teknisk kvalitet**

PROSJEKTNR I OKOSYS	NAVN	BRUNR	BRUTYPE
400063	Tjonnøybrua	15-2965	Kassebru

**Spesielle prosesser og arbeidsoperasjoner:**

PROSESSNR	PROSESSNAVN	ELEMENTKODE	NR
03	Prosjektering	A0	2
Beskrivelse			
<b>Teknisk løsning</b>	Entreprenøren hadde ansvaret for all prosjektering		
<b>Utførelse/metode</b>	I tilbudsfasen ble det levert dokumentasjon i form av form- og prinsipptegninger. Dette ble evaluert og godkjent før tilbyder ble valgt. Før byggefasen presenterte den prosjekterende en framdriftsplan for prosjektering ifølge de rammene for godkjenning som byggherren hadde satt og de rammene entreprenørens framdriftsplan satte. Alle tegninger/beregninger ble gjennomgått av byggherrens kontrollkonsulent og det ble sendt godkjenningsskriv for alle tegninger ble tatt i bruk.		
<b>Kvalitet</b>	Prosjekteringsregler og lastforskrifter for bruer og ferjekøyer.		
<b>Avvik</b>	Det ble ikke godkjent avvik fra prosjekteringsreglene og lastforskriftene		

**Kvalitetssikrede erfaringer:**


**Del-rapport fra Tjonnøybrua**



Statens vegvesen

Side 15

# Erfaringsoverføring i Svv, Kontaktpersoner



Statens vegvesen

Programmer Systemer Tjenester Aktuelt Ansattstak

Erfaringsoverføring

Kontaktpersoner

Via dokument Endre dokument Eienskaper Arkiv Utkravsliste Abonnere

Sist endret 22.01


Erfaringsoverføring i Statens vegvesen / Kontaktpersoner

I tabellen under vil du finne linker til alle kontaktpersoner via hovedprosessene.

Proseskode	Navn
0	Ledelse, administrasjon m.m.
1	Forberedende tiltak og generelle kostnader
2	Sprøngning og massefylting
3	Turokker
4	Grafter, lumner og rør
5	Vegfundament
6	Vegskilte
7	Vegplaster og miljøtiltak
8	Bruer og køyer
9	Vintervedlikehold

**Kontaktpersoner:**

Her vil du finne oversikt over alle kontaktpersoner via hovedprosessene.



Statens vegvesen

Side 16

# Erfaringsoverføring i Svv, Kontaktpersoner

Programmer	Systemer	Tjenester	Aktuelt	Ansatt
<b>32 SPRENGNING AV TUNNELL</b>				
32.1 Sprengning av tunnel uten restriksjoner				Arvid Trøse, Kåre Knud, Erik Hauge, Odd Eirik Hauge, Bjørn E. Håland, Steinar Ljøvik
32.2 Sprengning av tunnel med restriksjoner				
32.3 Sprengning med alternative konter				
32.4 Sprengning av fjellrom				
32.5 Fullførebløtting				
32.6 Sprengning av spalter				
32.7 Opplatning og transport i tunnel				
32.9 Øvrig				
<b>33 STABILITETSSIKRING</b>				
33.1				Arvid Trøse, Kåre Knud, Erik Hauge, Odd Eirik Hauge, Bjørn E. Håland, Steinar Ljøvik
33.2				Arvid Trøse, Kåre Knud, Kåre Pedersen
33.3 Sikring med fell-ånd og net				
33.4 Sikring med spretebetong				Reidar Kjøpmann
33.5 Betongutstøping				Reidar Kjøpmann, Steinar Ljøvik
33.9 Øvrig				Arvid Trøse, Kåre Knud, Erik Hauge, Odd Eirik Hauge, Bjørn E. Håland, Steinar Ljøvik
<b>34 VANN- OG FROSTSIKRING</b>				
34.1 Etterrikkisjon				Arvid Trøse, Kåre Knud, Kåre Pedersen, Steinar Ljøvik, Rolf Abate

**Kontaktpersoner:**  
**Registrerte kontaktpersoner under Hovedprosess:**  
**33, Stabilitetssikring.**



# Erfaringsoverføring i Svv, Maler

**Erfaringsoverføring**

**Last ned mal**

Via dokument Endre dokument Easutbaser delvis Utskriftside Åbnone

Sist endret 27.04.2006

[Erfaringsoverføring i Statens vegvesen / Teknisk slutt rapport / Last ned mal](#)

**Mål for teknisk slutt rapport**

**NB!** Det skal skrives Teknisk slutt rapport for alle prosjekter over 25 mill.

Trykk på linken over for å komme til "Byggherre-veven", siden hvor malen som skal benyttes for teknisk slutt rapportering ligger. Malen finner du i menyen på høyre side, sammen med tilhørende rundskriv og notat.

Malen vil bli oppdatert kontinuerlig, så husk og laste ned den siste utgaven av malen HVER gang du skal utarbeide en Teknisk slutt rapport.

**Maler:**

Her finner du en link til malen for teknisk slutt rapport.

Hver gang en rapport skal skrives skal du laste ned malen, dette må gjøres fordi at du hele tiden skal bruke den siste gjeldende versjon av malen.

**PS:** Denne siden linker deg bare videre til "Byggherre - sidene". Det er her malen ligger.



# Erfaringsoverføring i Svv, Maler

The screenshot shows a web browser window displaying the Vegvesen website. The page title is 'Utbygging' and the main heading is 'Teknisk slutt rapport'. The content includes a table of contents and a detailed introduction. The introduction states that the report is based on the NA-Rundskriv 2003/5 and a note from January 24, 2005. It explains that the report is a technical summary of the work done on the NA-Rundskriv 2003/5 project, which was initiated in March 2003. The report is intended for projects with a cost of less than 25 million NOK. The page also includes a section for 'Mal for teknisk slutt rapport' and a footer with the Vegvesen logo.

Side 19

# Erfaringsoverføring i Svv, Rapporter...

The screenshot shows the 'Rapporter og dokumenter' page on the Vegvesen website. The page title is 'Rapporter og dokumenter' and the main heading is 'Rapporter: Her finner du oversikt over rapporter og dokumenter vi har i systemet.' The page includes a search bar and a table of reports. The table has columns for 'Tittel', 'Rapport nr.', 'Bes. dato', and 'Utøitt'. The table lists several reports, including 'NYI Erfarter av veisystem på vann\_1998-2004', 'NYI Rapport om avløp til vannledningsnett', and 'NYI Metode og normer for vurdering av miljøpåvirkning'. The page also includes a section for 'Følg fagtema' and 'Velg dokumenttype'.

Side 20

# Erfaringsoverføring i SvV, Rapporter...

Programmer Systemer Tjenester Aktuelt Ansattsgk Søk

du vil "Vis prosesser for rapporten" får du opp hvilke prosesser dokumentet er knyttet til. Du kan sortere tabellen opp og ned ved å klikke på en av tabelloverskriftene.

Velg fagtema --> Tunnel Velg dokumenttype --> Teknologi rapport

Fritekstsk --> Søk Vis prosess(er) som dokumentene under er knyttet til -->

Det er 88 treff på dokument = "Teknologi rapport", fagtema = "Tunnel"

alle koblinger | utfyll søk

Tittel	Rapport nr.	Reg. dato	Utgitt
NYI Kurs i teknisk kvalitetskontroll, Region vest, April 2006	2458	03.04.06	2006.04
NYI Årsplan 2006, Teknologisudvalget	2455	06.04.06	2006.03
NYI Kurs i teknisk kvalitetskontroll, Region sør, Mars 2006	2452	06.03.06	2006.03
Kurs i teknisk kvalitetskontroll, Region øst, Februar 2006	2451	13.02.06	2006.02
Lettbetong i tunnelbæly, Betongseminar i Lattbetongseminar	2449	14.02.06	2006.01
Verktøymåling	2444	06.02.06	2006.01
Modellering av tunnelnett for strøkingen Ulven-Sinsen	2443	06.02.06	2006.01
Full TUNNELUTVIFLING, Fase 1, Brønn- og forslutning, Prosjektplan 2005-2006	2429	01.02.06	2006.01
Boller compacted Concrete Pavements in Norway	2409	29.11.05	2005.10
Fullt og vedtåkbild av vegar, Erfaringer med bruk av funksjonskontrakter i Norge	2407	13.09.05	2005.08
Forskning og utvikling i Statens vegvesen, Strategisk plan 2006-2009, Handlingsplan	2405	31.08.05	2005.06
Forskning og utvikling i Statens vegvesen, Strategisk plan 2006-2009	2404	31.08.05	2005.06
Research and Development, Strategic Plan 2006-2009	2403	31.08.05	2005.06
Tropisvarme i undergrunns tunnel	2402	14.10.05	2005.08
Lettbetong i tunnelbæly, Varmetilstand	2401	16.08.05	2005.07
Lettbetong i tunnelbæly, Brannrisiko	2399	16.08.05	2005.07
Prøvegrøtt i bue, tunnel, og veobrygging, brvedtåkbild og elektro 2005	2397	31.08.05	2005.07

Rapporter:  
Her har vi begrenset utvalget av rapporter til kun å gjelde Teknologirapporter under fagtemaet "Tunnel".  
Vi velger oss "Injeksjon-erfaringer fra Jong-Askertunnelen".

# Erfaringsoverføring i SvV, Rapporter...

Programmer Systemer Tjenester Aktuelt

Tilbake til forrige side

Injeksjon - erfaringer fra Jong-Askertunnelene

Rapporttype	Idr	Navn	Utgitt
Teknologi rapport	2424	Injeksjon - erfaringer fra Jong-Askertunnelene	2005.12
Skrevet av:		Helen Anderson	Rapport
Kontaktpersoner:		All Tronve Egeen, Monica Lindstrøm	

Rapporten er knyttet til følgende prosesser:

Prosess nummer	Prosess navn
31.3	Forsøksprosjekt
34.1	Etterforskning
37.3	Injeksjon

Link til rapporten Filstørrelse: 5,9MB ca.10 sek

Klikk på linken(e) under for å se relaterte rapporter:  
[Teknologi rapport](#)

Klikk på linken(e) under for å se andre rapporter registrert med fagtema:  
[Tunnel](#)  
[Inj](#)  
[Trafikkulshaker](#)

Sammendrag:  
En systematisk innsamling av erfaringer med injeksjonsmetodikken som er brukt på ulike tunnelprosjekter er tidligere utført i fag- og prosjektet "Måle- og samfunnsfaglige spørsmål". Tunnelene i studien er lokalisert i tettbygde strøk eller i særlige naturrområder, der er til dels grunnliggende og pålagt strenge tettekrav. Utvalget er basert på en vurdering av: god dokumentert utørelse og resultat, representative mht dagens injeksjonsstrategi og metodevalg, strenge tettekrav og stor tetteinnvirkning.

Tidligere studier omfattet til sammen åtte ulike tunnelprosjekter. I denne rapporten er studien utvidet med to nye tunneler: Tanumtunnelen og Skjougutunnelen, som utgjør den nye jernbanestrekningen mellom Jong (Sandvika) og Askøy brygge for Oslo. Tunnelene er begge gjennom solfellerbærende berg. Tunnelene var pålagt meget strenge tettekrav (4 til 16 liter/m<sup>3</sup> år/m) siden an et av de viktigste kriteriene er dokumentert at de oppnådde tettegraden.

Rapporter:  
Her har vi sammendraget for rapporten som vi valgte fra forrige side.  
Her ser vi blant annet hvilke prosesser denne rapporten er knyttet til.  
Klikk på rapport navnet for å åpne rapporten.

## Erfaringsoverføring i SvV, Rapporter...

The screenshot shows a web browser window displaying a report. The left sidebar contains a table of contents with items like 'FORSIDE', 'INNHOLDSFORTEG', 'SAMMENDRAG', '1 INNLEDNING', '2 VALG AV AKTUEI', '3 METODIKK FOR I', '4 JONG-ASKERTUNN', '5 TANUMTUNNELI', '6 SKAUGMUNNE', '7 OPPSUMMERING', 'REFERANSER', and 'VEDLEGG'. The main content area shows the report title 'Injeksjon - erfaringer fra Jong - Askertunnelene' and a sub-header 'RAPPORT Teknologidivisionen Nr. 2424'. Below the title is a photograph of a tunnel interior with red markers on the wall.

Rapporter:  
Teknologirapport  
nr. 2424

Side 23

## Erfaringsoverføring i SvV, Rapporter...

The screenshot shows a search results page in a web application. At the top, there are navigation tabs: 'Programmer', 'Systemer', 'Tjenester', 'Aktuelt', 'Ansattsk', and 'Søk'. Below the tabs, there is a search filter section with 'Velg fagtema' set to 'Alle' and 'Velg dokumenttype' set to 'Del av sluttrapport'. A table of search results is displayed with columns for 'Tittel', 'Rapport nr.', 'Brev dato', and 'Utgitt'. The table contains 18 rows of data, including titles like 'Arbeidskontroll, Skarvundbuva' and 'NY! E39 Blodham-kravika, Teknisk kvalitet, tunnel'.

Rapporter:  
"Del av sluttrapport" er også en rapporttype. Dermed kan vi søke oss tilbake til vår opprinnelige rapport fra "Sørskaret" via disse sidene.

Side 24

# Erfaringsoverføring i Svv, Oppgaver

Deltagerne i grupper på hver PC knyttet til fjernaksess:

1. Gå inn på siden "Rapporter og dokumenter" og finn deler av sluttrapport(er) som er under fagtemaet "tunnel".
  - Hvor mange rapporter?
  - Hvor mange av disse er knyttet til hovedprosess 0?
2. Finn navnet på kontaktpersoner som kan fortelle deg noe om:
  - "Stabilitetssikring". Hvor mange kontaktpersoner fant dere? Hva heter de?
3. Klikk på "Fagtema" fra forsiden og velg "Trafikksikkerhet", finn den sist utgitte rapporten om emnet.
4. Navigering i sluttrapportene:  
Hvem var prosjektleder for Rv4 Gjelleråsen-Slattum i Region øst, og hva ble skrevet om "estetikk" i prosjektet?
5. Hva savner du på sidene?

# Erfaringsoverføring i Svv, Oppgaver

## Svar på oppgave 2:

2. Finn navnet på kontaktpersoner som kan fortelle deg noe om:
  - "Stabilitetssikring". Hvor mange kontaktpersoner fant dere? Hva heter de?

	Programmer	Systemer	Tjenester	Aktuelt
32 SPRENGNING AV TUNNEL			<a href="#">Knut Olav Stokkeland</a> <a href="#">Odd Eirik Hausen</a> <a href="#">Sissel Kåris</a> <a href="#">Steinar Livik</a>	
32.1 Sprengning av tunnel uten restriksjoner				
32.2 Sprengning av tunnel med restriksjoner				
32.3 Sprengning med alternativ kontur				
32.4 Sprengning av fjellrom				
32.5 Fullprofilboring				
32.6 Sprengning av sjakter				
32.7 Opplasting og transport i tunnel				
32.9 Øvrig			<a href="#">Arnstein Mehlum</a> <a href="#">Eirin-Anne Blis</a> <a href="#">Håvard Østlid</a> <a href="#">Steinar Livik</a>	
33 STABILITETSSIKRING				
33.1 Beest				
33.2 Bolter			<a href="#">Alf Trygve Kveen</a> <a href="#">Knut Borge Pedersen</a>	
33.3 Sikring med fjellbånd og nett				
33.4 Sikring med spretebetong			<a href="#">Reidar Kompan</a> <a href="#">Reidar Kompan</a> <a href="#">Svein K. Hovland</a>	
33.5 Betongutstøping				
33.9 Øvrig			<a href="#">Alf Trygve Kveen</a>	

# Erfaringsoverføring i Svv, Oppgaver

## Svar på oppgave 3:

3. Klikk på "Fagtema" fra forsiden og velg "Trafikksikkerhet", finn den sist utgitte rapporten om emnet.

Statens vegvesen

Erfaringsoverføring

Rapporter og dokumenter

Velg fagtema --> Trafikksikkerhet

Velg dokumenttype --> Alle

Det er 73 treff på dokument = "Alle", fagtema = "Trafikksikkerhet"

Titel	Rapport nr.	Res. dato	Utgitt
FULL TUNNELUTVIGLING, Fase 1, Brønnø og Trafikksikkerhet, Prosjektplan 2008-2009	2443	06.02.08	2008.01
Forbik med kafeløpene med manganiumkloridgrønne på GjerulvTaten, Saks08080	2415	26.01.08	2008.12
2008-2009			
Innledning - erfaringer fra Jansjøakutthelning	2424	03.01.08	2008.12
Resultater fra tester av fastgjerdingsstene i vika 2/2008	2413	26.01.08	2008.12
Spik bekkebet med vann vann, Torshv. regionen 2004/2005	2416	01.02.06	2009.12
Tunneldub., erfaringer fra norske tunneler 1994-2004	2412	24.11.05	2009.11



# **Fagnettverk for kontrollingeniører**

Kjersti K. Dunham, Vegdirektoratet



# Fagnettverk for Teknisk kvalitetskontroll

Kjersti Kvalheim Dunham



## Nettverksprosjektet



- Pågikk i 2004, Ledet av Arild Eggen, Reg. Vest/TEK
- Gir retningslinjer for drift av nettverkene
- 5 nye fagnettverk på Teknologi
  - Geoteknikk – følges opp i VLM
  - Vinterdrift
  - Spennarmering
  - Gjenbruk
  - Kontrollingeniører -> teknisk kvalitetskontroll



## Organisering av fagnettverk



- Fagnettverkeier
- Fagnettverkleder
- "Bred" sammensetning
- Tilgjengelig på intranett for hele etaten
  - Deltagere
  - Hva de jobber med
- Seminar i løpet av første år
- Minst ett satsningsfelt i året
- Evaluering ved årsslutt



## Teknisk kvalitetskontroll



- Teknisk kontrollvirksomhet
- Teknologiavdelingens fagområder
- Begrenses til kontrollvirksomhet ved nybygging av veganlegg (med konstruksjoner) - diskuteres



## Hensikt



- Kunnskapsformidling
- Videreutvikle og heve faglig nivå
- Felles forståelse og holdninger
- Bedre samkjøring teori og praksis
- Bedre overføring av erfaring
- Tilgjengelig for faglig diskusjon



## Nettverket har ingen beslutningsmyndighet



- Forslag til beslutning overlates til linja
- Spørsmål i forbindelse med spesielle byggeprosjekter behandles i prosjektene



## Fagnettverkseier



- Eier fagnettverket
- Ansvarlig for opprettelse og nedleggelse
- Vurderer nettverket regelmessig
- Avslutter nettverk når det har utspilt sin rolle



Statens vegvesen



## Nettverksleder



- Leder nettverket
- Ansvarlig for aktiviteten
- Jevnlig kontakt med lederen av fagseksjonen i Vegdirektoratet
- Jevnlig kontakt med nettverkseier



Statens vegvesen



## Deltagerne



- Regionenes felles prosjekt
- Begrenset antall
- Bindeledd mot egen region
  
- Delta i opplæring av kontrollingeniører



Statens vegvesen



## Nettverket startes ved opplæring



- Samordnes med opplæring regionvis
- Regionens nettverks-deltagere bør inngå i opplæringen
- Forankre nettverket i regionene
- Nettverket vil være en oppfølging av opplæringen



Statens vegvesen







# **Gruppeoppgaver, diskusjon av hverdagsdilemmaer**

Reidar Kompen, Vegdirektoratet



# Gruppeoppgaver; Hverdagsdilemmaer

Reidar Kompen



## Gruppeoppgave; hverdagsdilemmaer 1 Fundamentering med betongpeler

Underentreprenør utfører betongpelingen, og begynner å ligge langt etter fremdriftsplanen. Antall slagserier "Tillegg for hard ramming" i kontrakten er brukt opp på de 3 første pelene.

Du mottar brev med varsel om tidsforlengelse pga at grunnforholdene ikke er som beskrevet. Forlangt tidsforlengelse er ikke kvantifisert.

Brevet foreslår omprosjektering til stålørspeler for å begrense forsinkelsen

Hva gjør du?



## Gruppeoppgave; hverdagsdilemmaer 2 Fundamentering av bru i elvegrunn

Ved prosjekteringen er det antatt at elvebunnen er morene (grus og stein)

Det er foreslått å lage en Kofferdam (ringmur) av stedlige masser, hvor fundamentet skal støpes i grunnen

Da utgravningen starter, oppdager man at under det øverste steinlaget er det bare silt og leire.

Hvordan reagerer du?

Hva vil du råde byggeleder til å gjøre?



## Gruppeoppgave; hverdagsdilemmaer 3 HMS ved sølestøp

Det skal støpes en søyle som er 10 meter høy.

Forskalingen er bra utført, men arbeidsstillas mangler. Inntil forskalingen står to stiger, en på hver side av søylen.

Entreprenøren mener stigene oppfyller kravet til sikkerhet.

De er klar til støping.

Hva gjør du?



## Gruppeoppgave; hverdagsdilemmaer 4 Bru på gyngende grunn

Det skal støpes en bru med 3 spenn

Brureisen er fundamentert med et pukklag på stedlige masser

Vi har tidligere uttrykt skepsis til fundamenteringen ut fra grunnforholdene på stedet i byggemøter.

Det kommer et skikkelig regnskyll, som utsetter støpingen i to dager

Halvveis i det første spennet oppdages 5-8 cm deformasjoner i grunnen og setninger i reisen

Hva gjør du?



## Gruppeoppgave; hverdagsdilemmaer 5 Hardangerbrua I

Hardangerbrua har vært ute på EØS-anbud, og en italiensk entreprenør har fått tilslaget.

Det italienske entreprenørselskapet har leid inn et lokalt sprengningsfirma.

Det er boret og ladet, og dekkingen begynner å bli klar.

Men sprengningsplan og salveplan mangler fortsatt.

Hva gjør du?

Hva skulle du ha gjort tidligere?



## Gruppeoppgave; hverdagsdilemmaer 6 Hardangerbruas fundamenter

Det er ferdig utsprengt og rensket

Det skal støpes fundamenter på 10x10x7 meter

Det er rigget et lokalt betongblanderer på stedet, og kapasiteten på verket er 20 m<sup>3</sup> i timen

Entreprenøren legger frem en betongresept for byggherre, men den er uten retarder

På spørsmål om ikke betongen burde vært retardert svarer entreprenøren at forskalingen ikke er dimensjonert for å kjøre støpen med retarder

Betongens størkningstid er antatt å være ca 7,5 timer ved aktuell temperatur.

Hva gjør du?



## Gruppeoppgave; hverdagsdilemmaer 7 Feil betong levert i brua?

Det skal bygges en spennarmert bru over veg.

Dekkestøpen er i gang, og du ankommer for å gjøre stikkprøvekontroll

Når du blir gjennom kjøresedlene fra betongleverandøren, oppdager du at det ligger en kjøreseddel på B30/M60-kvalitet blant de vanlige SV-40 sedlene. Du ser at betongen var levert på stedet for ca 2 timer siden.

Hva gjør du?



# **Rutiner ved byggeledelse**

Øyvind Holemark, Vegdirektoratet





**Teknisk kvalitetskontroll**

**Rutiner ved byggeledelse**

**Øyvind Holemark  
Byggherreseksjonen  
Utbyggingsavdelingen  
Vegdirektoratet**

## Agenda for byggemøter

### Ulven – Sinsen

Godkjenning av forrige referat

Gjennomgang forrige møte

HMS

Framdrift, ressurs

Tegninger, planendringer

Kvalitetssikring

Trafikkavvikling / arbeidsvarsling

Naboforhold

Tekniske avklaringer

Eventuelt

### Måna Vassum

Godkjenning av forrige referat

Fremdrift

Ressurser / bemanning

Tegninger

Kostnader / kontrakt

Kvalitetssikring / HMS

Eventuelt



## KONTROLLØRMELDING

Til

Veidette

Kontrakt

51/97 Måna - kassen

Permanent sikring - Froy tunnelen

Permanent bolking med 2,4m  
innstøpte botter iht vedlagte  
skisse. Punktene er også markert  
med grøn farge i tunnelen.  
Stjerna i retur når bolking er  
utført.

Tilsammen 6 botter per hl profil  
24480.



Byggherre:  
Statens vegvesen  
Oslofjordforbindelsen

Post og kontoradresse:  
Verpenvn. 28  
3475 Sætre

Telefon:  
32 79 09 20

Telefax:  
32 79 15 54

Dato

2/4

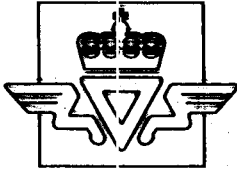
19 98

*M. M. M. M.*

Underskrift

*P. P.*

Mottatt entreprenør



**Statens vegvesen**  
**Oslofjordforbindelsen**

Verpennv. 28, 3475 SÆTRE

NR. 00344

**KONTROLLØRMELDING**

Til Veidekke ASA

Kontrakt 51/97

Avrik tverrfall Bråtan bru

Tegning K 408A er korrekt -  
nye VIPS-data er under  
utarbeidelse

1 Hvit, entreprenør - 2 Gul, byggeleder - 3 Grønn, arkiv - 4 Hvit, gjenpart



Byggherre:  
Statens vegvesen  
Oslofjordforbindelsen

Post og kontoradresse:  
Verpennv. 28  
3475 Sætre

Telefon:  
32 79 09 20

Telefax:  
32 79 15 54

Dato 27/5 19 98

Underskrift

Mottatt entreprenør



## KONTROLLØRMELDING

Nr : E01-336

Kontrakt nr : 200427491-A

Entreprenør: Betonmast Entreprenør AS

### SAK : Sinsen – overbygning på anleggsveg

Overbygning justeres til, kfr vedlagte tegning:

Forsterkningslag, sprengstein/kult 20-120: tykkelse =600mm

Nedre bærelag, 0-60: tykkelse 100mm

Øvre bærelag, Ag16: tykkelse 55mm

Slitelag, Ab11: tykkelse 45mm

Asfaltering utføres ikke før skjøtegropp i Sinsenveien er fylt igjen.

16.11.05.....

For byggherren Dato/sign



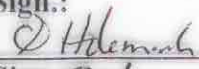

For entreprenøren Dato/sign

# VEIDEKKE

Rv.23 Måna - Vassum

Prosjekt 11429

TEKNISK AVKLARING (SQ)

Sak: Kantstein i tunnel		SQ - VD - SVO 155
Referanse (tegn.nr.,etc.)      Prosess 75.125 og tegn. F 12f		
Dersom fremdriftsmessige konsekvenser skal unngås, ønskes svar innen :		Dato:
Spørsmål: Kan denne typen kantstein benyttes i tunnel(vedlegg)?		
Evt. forslag:		
Sendt av (Veidekke):	Sign.: 	Dato: 07.06.99
Mottatt SVO:	Sign.: 	Dato: 7.6.99
Svar: Kantsteinen skal ifølge vegnormene (hb 017) og kontrakten ha mål 130x250. Horizontal del på toppen skal ha bredde 100 mm. Foreslått type kan ikke benyttes		
Besvart av SVO:	Sign.: 	Dato: 9/6-99
Mottatt (Veidekke):	Sign.: 	Dato: 9/6-99

# DAGBOK

#####

## Parsell 5 Måna - Vassum

Onsdag, 26.01.2000

Temp/vær : -8 lettskyet, pent.

Bomstasjon:

- Elektriker- og malerarbeider pågår i mannskapsbygget og i teknisk kulvert.

Dagsone 1 (Måna):

- Montering av tørrsteinmur på støyvollen v/bomstasjonen pågår.
- Endringsarbeider med landkar BN pågår. Forskaling og armering. 1 mann.  
Lagt pressenning over og satt på tine-utstyr.
- Montering av viltgjerde pågår.

Dagsone 2 (Bråtan):

- Avretting av sidearealer ved pr.25100 pågår.

Bråtan bru

- Vd har utført kjerneboring for rekkverks-stolper på landkar i begge ender av brua.
- SFE har skjøtet lyskabel som ble skadet ved nedsetting av rekkverksstolper.

Torvmyra bru

- Montering av landkar-rekkverk pågår.
- Bygging av tørrmur akse 1 pågår.

Frogn-tunnel:

- SFE utfører montasjearbeider i trafo-rom nisje 1.
- Vd er i gang å snur indre dører i trafo- og tavlerom i nisje 1 og 5.

Vassum-tunnel:

- AAK har startet å montere armaturer på kabel-brua.
- Vd monterer høydehinder i nordre løp, portal øst. Det så ut som om festeplater til portalen ikke var riktig utformet. Vd sjekker dette.

Generelt:

- SVHe varslet at montasje av BN vil starte tirsdag 01.02.00 kl. 07:00.  
Nesoddvegen vil da bli dirigert om via bomstasjonen tirsdag 01.02 og onsdag 02.02. Bestilt skilting av SVA-Produksjon på Korsegården v/Storholt.
- Grøner ble purret opp angående rev. tegn. for sed.basseng for Frogntunnelen.  
Vi fikk spørsmål tilbake om det skulle benyttes skillebord eller oljeavskiller.  
ØHO sjekker opp dette med MAB.

## 24.2 Måling

Målinger og påvisninger som er nødvendige for å beregne avdrag og oppgjør, skal foretas av entreprenøren. Byggherren har rett til å delta og skal ha varsel i rimelig tid fra entreprenøren.

Måling foretas så snart de nødvendige forutsetninger foreligger.

For deler av utførelsen som ikke senere lar seg kontrollmåle, skal entreprenøren med rimelig varsel forlange måling i fellesskap med byggherren. Hvis en part unnlater å møte, er han bundet av den annen parts måling dersom ikke denne er åpenbart uriktig.

Mangler kontrakten måleregler, skal måling foretas i overensstemmelse med den ved kontraktsslutningen gjeldende Norsk Standard, eller i mangel av slik, i overensstemmelse med sedvane i bransjen.

- Mangler kontrakten måleregler, skal måling foretas i overensstemmelse*
- A. *med tilsvarende måleregler i Håndbok 025 Prosesskode 1 og Håndbok 026 Prosesskode 2.*



Anleggsnummer: 3247

Anlegg: Mesnadalsarmen

Løpenummer: 1

Konstruksjon Transport fra jernbanetorget til tipp Strandtorget

Postnummer 3.3.21.00

Tekst: Transport av stein til tipp.

Kapittel: 3

NS kode /  
prosesskode: 3.21

Dato: 23.04.96 Sign: pbe

Beregninger:

Transport av stein fra jernbanetorget til midlertidig deponi på Strandtorget.  
Massene er tatt ut i traseèn mellom pel 560 og 610.

Volum er kontrollert mot lasstellinger.  
Totalt utsprengt på jernbanetorget er 15189 m<sup>3</sup>. Flåsprengning er trukket fra.

Vedlagt følger masseberegning og plott i V-mass fra dette området.

Mengde dette målebrev: 10.500,00 m<sup>3</sup>

Godkjent dato: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
For byggherren:\_\_\_\_\_  
Veidekke ASA



**RV 35 GRUALIA - SLETTMOEN**  
**MÅLEBREV / MASSEOPPGJØR**

KONTRAKTSOPPLYSNINGER:

PROSESSKODE: 47.7132

DEL: 4-B

BESKRIVELSE: Steinpastring, steins. D0-400 mm, lagl. 800 mm, sort spr.stein

ENHET: m2

ENH PRIS: kr 65

MENGDE: 3000

PRIS: kr 195 000

DEL NR	BELIGGENHET PELNR / BYGNDEL	Vedlegg stk	TEGNING NR (EVT. MERKNAD)	MENGDE UTFØRT		PRIS		GODKJENNING			
				PR. DEL	AKKUMULERT	PR. DEL	AKKUMULERT	ENTREPRENØR		BYGGHERRE	
								DATO	SIGN.	DATO	SIGN.
1	Bekk ovenfor K1.3	1		184,00	184,00	11 960,00	11 960,00	13.09.03			
2	Bekk ved K2.4	1		417,00	601,00	27 105,00	39 065,00	13.09.03			
3	Bekk ved K2.3	1		482,00	1 083,00	31 330,00	70 395,00	13.09.03	} H-8 28/10-03 } ASG oe		
4	Bekk utenfor K2.2	1		1 564,00	2 647,00	101 660,00	172 055,00	13.09.03			
5	Bekk utenfor K2.1	1		734,00	3 381,00	47 710,00	219 765,00	13.09.03			
6	Bekk utenfor K1.5	1		500,00	3 881,00	32 500,00	252 265,00	13.09.03			
					3 881,00		252 265,00				



## 28.2 **Skriftlig pålegg**

Byggherrens pålegg om endring skal være skriftlig og gi klar beskjed om hva endringen består i. Pålegget skal gis entreprenøren i god tid før endringen skal gjennomføres.

Entreprenøren har ikke plikt til å utføre endringen med mindre han har mottatt skriftlig pålegg fra byggherren.

## 28.3 **Uenighet om hvorvidt det foreligger en endring**

28.3.1 Krever byggherren i form av tegninger, spesifikasjoner, pålegg eller på annen måte utført et nærmere bestemt arbeid som entreprenøren mener ikke er en del av hans plikter etter kontrakten, skal han skriftlig kreve at byggherren utformer kravet som et pålegg om endring etter 28.2. Unnlater entreprenøren å fremsette slikt krav uten ugrunnet opphold, taper han retten til å påberope seg arbeidet som grunnlag for fristforlengelse, ekstra betaling eller erstatning.

28.3.2 Når byggherren mottar et skriftlig krav i henhold til 28.3.1, skal han uten ugrunnet opphold enten

- a) gi pålegg om endring i henhold til 28.2, eller
- b) skriftlig gi begrunnet avslag på entreprenørens krav.

28.3.3 Unnlater byggherren uten ugrunnet opphold å gjøre noen av delene, anses entreprenørens krav om at arbeidet ligger utenfor kontrakten, som akseptert, slik at en endring foreligger.

## VARSEL OM ENDRINGS- / TILLEGGSARBEID

Rv 23 Oslofjordforbindelsen

Kontrakt nr. 51-97, Parsell 5 Måna - Vassum

Varsel nr.: 033

VIP- nr.:

Sted: D1 og D2

Bestilt ved: Tegn. F2, rev. A

Beskrivelse av endring:

## Grusskulder

På tegn. F2, rev. A er det angitt at det skal legges grusskulder, velgradert masse 0-20.

Så vidt vi kan se, har vi ikke prosess for dette i kontrakten.

## Referanse til aktuelle dokumenter / årsak:

NS 3430, pkt. 28

Konsekvenser:

Økonomi:

ja: X

nei:

Fremdrift:

ja:

nei:

Ingen:

Betalingsform:

Fast pris:

Enhetspriser: X

Regningsarbeid:

Kostnader: ( for regningsarbeid se vedlegg ):

Vi kan tilby levering og utlegging av dette til følgende priser :

Rv 23 (0,5 m skulder) : Kr. 21,- pr. lmRv 153m Fv78 (0,25 m skulder) : Kr. 15,- pr. lm

(Alle priser er på kontraktens grunnlag eks. merverdiavgift)

Evt. andre konsekvenser / kommentarer:

For Veidekke ASA:

Dato: 18.08.98 Sign.:



Byggherrens kommentarer / godkjenning:

Avregnes på nye prosesser:

61.691 Grusskulder 0-20 b = 0,5 m kr 21,- /m

61.692 Grusskulder 0-20 b = 0,25 m kr 15,- /m

Godkjent av byggherren:

Dato: 3/9-98 Sign.:



# Kvalitetsoppnåelse

- Har entreprenøren en kvalitetsplan som er tilpasset oppdraget?
- Er entreprenørens kontrollplaner dekkende ?
- Er det utarbeidet arbeidsprosedyrer og sjekklister i tilstrekkelig omfang ?
- Er tegninger og krav klare nok?
- Er kravene til kvalitet ok ?
- Er byggherrens fokus på kvalitet tilstrekkelig ?



## **9 KRAV TIL UTFØRELSEN**

### **9.1 Kvalitet**

Er ikke kvalitetskrav til materialer og utførelse angitt i kontrakten, gjelder slike kvalitetskrav som er vanlige for tilsvarende arbeider.

### **9.2 Entreprenørens arbeidsunderlag**

Entreprenøren har krav på at andres arbeid med bygget eller anlegget, som han skal bygge videre på, er slik at hans egen utførelse etter kontrakten kan skje uten forsinkelse eller fordyrelse. Han skal snarest varsle byggherren dersom så ikke er tilfellet.

### **9.3 Byggherrens kontroll**

Er entreprenørens utførelse i strid med kontrakten, kan han ikke påberope seg at den er utført under byggherrens kontroll.

### **9.4 Utbedring av feil i byggetiden**

Er entreprenørens utførelse i strid med kontrakten, eller oppstår det feil eller skader som han har risikoen for, skal han varsle byggherren så snart han blir klar over dette. Entreprenøren plikter deretter å rette feilene og utbedre skadene uten å vente på påbud fra byggherren.

## 10 KONTROLL, PRØVING M.M.

### 10.1 Byggherrens rett til å føre kontroll

Byggherren har rett til å føre slik kontroll med materialer og utførelse som han finner nødvendig. Bli han oppmerksom på at materialer eller utførelse er kontraktsstridige, skal han straks melde fra til entreprenøren.

Entreprenøren skal uten ugrunnet opphold fjerne kontraktstridige materialer fra byggeplassen.

### 10.2 Opplysninger

Entreprenøren plikter å gi byggherren nødvendige opplysninger til bedømmelse av utførelse og materialer. Han skal på forlangende godtgjøre at materialene tilfredsstillter kontraktens krav, oppgi varens opprinnelse og så vidt mulig skaffe byggherren adgang til å inspisere fremstillingen.

### 10.3 Kostnader

Prøving som er fastsatt eller forutsatt i kontrakten, eller som normalt skal foretas, skal besørges og betales av entreprenøren.

*A Dersom resultat av utført prøving ikke er tilfredsstillende, skal ytterligere prøving utføres. Kostnader og tidsforsinkelser i forbindelse med*



<b>KAPITTEL : 5 KONTROLLPLANER</b>			
Dok nr:	Rev nr: 1	Dato: 27.11.97	Sign. <i>AW</i> Side: 5.1

## TITTEL : 5.0 OVERSIKT OVER KONTROLLPLANER

Utarbeidelse av kontrollplaner vil følge fremdriftsplanen.

Nedenfor følger en oversikt over kontrollplaner som vil bli utarbeidet på dette prosjektet, når de vil bli utarbeidet og hvem som er ansvarlig for utarbeidelsen.

Tittel	Ansv. for utarb.	Frist for utarb.	Kapittel i KP/ SH-plan
Kontrollplan for internkontroll	GHa	OK	Kap. 5.1 i KP
Kontrollplan for stikning	GHa	OK	Kap. 5.2 i KP
Kontrollplan for Hovedprosess 2	GHa	OK	Kap. 5.3 i KP
Kontrollplan for Hovedprosess 3	GHa	OK	Kap. 5.4 i KP
Kontrollplan for Hovedprosess 4	GHa	OK	Kap. 5.5 i KP
Kontrollplan for Hovedprosess 5 & 6	GHa	OK	Kap. 5.6 i KP
Kontrollplan for Hovedprosess 7	GHa	OK	Kap. 5.7 i KP
Kontrollplan for Hovedprosess 8	GHa/SSt	OK	Kap. 5.8 i KP

KP = Prosjektets Kvalitetsplan



<b>KAPITTEL : 7 ARBEIDSPROSEDYRER OG SJEKKLISTER</b>				
<b>Dok nr:</b>	<b>Rev nr:</b> 1	<b>Dato:</b> 15.12.98	<b>Sign.</b> 	<b>Side:</b> 1

**TITTEL** : 7.3.07 MONTERING AV VEGGELEMENTER I TUNNEL

**Formål** Formålet med prosedyren er å klargjøre kontrakten krav til montering av veggelementer i tunnel for de som skal utføre dette. Det gjelder formenn, stikningsingeniører og utførende.

**Referanser** Kontrakt, Byggherrens tegninger, Ølens tegninger, Håndbok 163, Håndbok i fjellbolting, NS 3420, NS 5800.

**Utførelse fundamentsetting:**

1. Trau rettes opp med kult til rett nivå, hor det blir komprimert med vibroplate til ca. 50 mm UK fundament.
2. Deretter legges det ut pukklag som høvles med overhøyde. Pukken valsens med liten vals.
3. Kontroll av valset pukklag utføres og evt. avvik justeres med høvel.
4. For å plassere fundamentene korrekt, er det laget en mal av finer i samme størrelse som fundament. På denne malen er det montert to prismer som det måles i mot. Når malen ligger rett sideveis og høydemessig, sprayes det rundt malen slik at korrekt plassering av fundamentet synes i pukken.
5. Fundamentet blir så plassert i det ferdig tegnede rektangelet. Til dette benyttes gravemaskin med løfteklype og to mann som styrer fundamentet ned på eksakt rett plass.
6. Når fundamentet er satt blir det kontrollmålt og evt. avvik skrevet på fundamentet for å angi shimstykkelse.
7. Når fundamentet plassert, kontrollmålt og godkjent, bakstøpes fundamentet med betong C 25.
8. Isolasjon legges ut mellom fundamentene.

**KAPITTEL : 7 ARBEIDSPROSEDYRER OG SJEKKLISTER**

<b>Dok nr:</b>	<b>Rev nr:</b> 1	<b>Dato:</b> 15.12.98	<b>Sign.</b> 	<b>Side:</b> 2
----------------	------------------	-----------------------	--	----------------

**Utførelse veggelement:**

1. Rulle ut fiberduk (B = 1,5 m) langs fjell/såle og plassere membran oppå fiberduken, membranen rulles ut og sveises sammen til en hel lengde. Sveiseskjøtene trykkprøves etter egen prosedyre.
  2. Sjekke om det er avvik på høyde på fundamentene og eventuelt plassere shims oppå fundament der Neoprenplatene skal plasseres (100mmx100x5mm), se egen tegning. Eventuelle avvik skal være merket på fundamentene.
  3. Montasjemaskin henter element fra transportstativ og før dette plasseres skal det sjekkes om det er transportskade på elementet, er dette tilfelle skal elementet settes unna for utbedring og anmerkes på sjekkliste nr: 737 Etter elementet er sjekket mot transportskade plasseres det etter anvisning fra montør. Elementet skal plasseres iht. merke på fundament for å få korrekt fugebredde, den sjekkes deretter med "malkile" ( se skisse ). Øvrige punkter i sjekkliste nr: 737 kontrolleres og signeres.
  4. Elementet rettes opp med libellemal ( se vedlagte skisse ), høyde og planhet sjekkes mot "naboelement".
  5. Membran og fiberduk trekkes opp på elementkant og festes der med dyblene.
  6. Fiberduk og membran "punkteres" med skjæreredskap gjennom boltehull i element.
  7. Hull for bolter bores gjennom hull i element og fiberduk/membran, min 1 m i fjell. Innboringsdybde tilpasses til valgte boltelengde slik at det blir passelig utstikk til plate og mutter på framsiden av elementet (100mm). Det benyttes 2 Ø25mm epoxybelagte bolter pr. element.
- NB!** Ved større avstand enn 1m mellom fjell og element, skal boltene avstives med vinkeljern.
8. Polyesteratron skyves inn i borhull , boltene settes inn gjennom hull i element og "flosshatt" (tetting mellom bolt og membran) tres på boltene , boltene skyves deretter videre inn og inni borhull, rotasjonmaskin ( moped) kobles til boltene og boltene roteres i min. 20 sek.for mixing av polyesteratron, boltene holdes rolig i min.30 sek. før "moped " kobles fra boltene.

**KAPITTEL : 7 ARBEIDSPROSEDYRER OG SJEKKLISTER**

Dok nr:

Rev nr: 1

Dato: 15.12.98

Sign. 

Side:3

9. Kontroller at elementet står i riktig posisjon, plasser splittet plate bak element og skru mutter inntil platen, monter Ø150mm plate på bolteende på framsiden av elementet, skru på mutter og trekk til.

Elementet er nå ferdig montert og montasjemaskinen kan slippe taket.

## Toleranser

Type avvik	Tillatt avvik
Plassering i side i forhold til valgt montasjelinje	± 20 mm
Plassering i høyde i forhold til valgt montasjelinje	± 20 mm
Fugebredde = 20mm	± 12 mm
Loddavvik	3 ‰

Prøvetrekking av bolter blir gjort på et prøvelfelt bestemt av Byggherren der bolteleverandør og de som fysisk skal utføre boltingen for elementmontasjen deltar. Resultatene registreres på eget skjema " Kontrollskjema boltetrekking".

## HMS

Ved montering av veggelementer skal følgende HMS-instruks følges:

- Elementmontør må ha visuell kontakt med maskinfører.
- Ingen uvedkommende må oppholde seg nærmere enn 10 m fra elementet i bevegelse.
- Montør må stå slik at han ser foran elementet ved flytting fra transportstativet.
- Brillen skal benyttes ved boltemontering
- Alle som arbeider i tunnelen skal ha godkjent arbeidstøy med refleks.
- Hodelykt eller lommelykt er påbudt ved ferdsel i tunnelen.

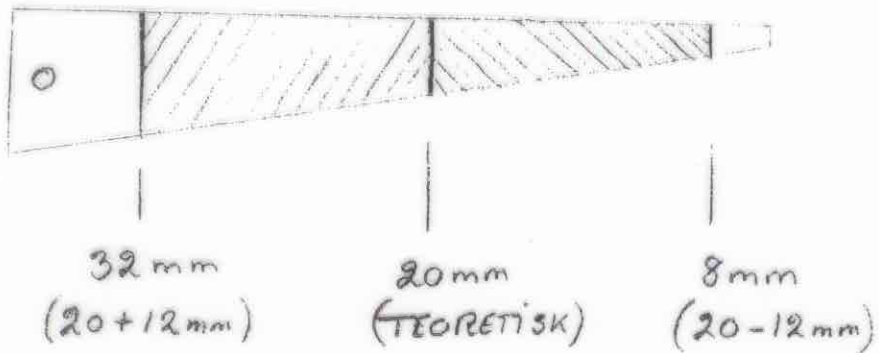
## Vedlegg

- Sjekkliste for elementmontasje
- Skisse "malkile"
- Skisse "libellemal"
- Kontrollskjema boltetrekking

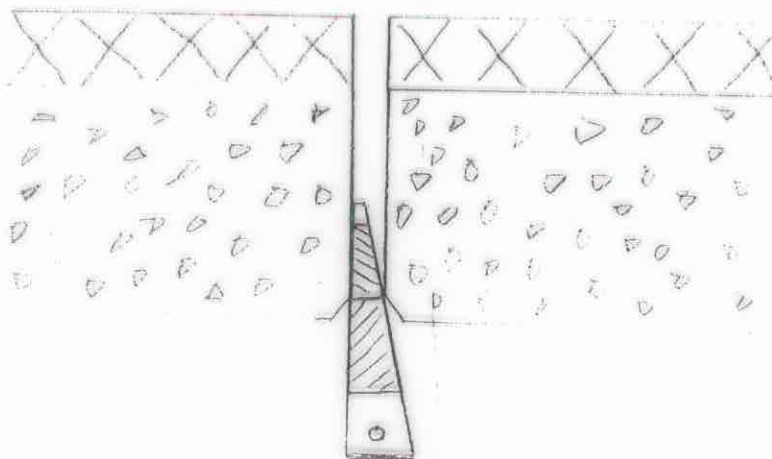
## KAPITTEL : 7 ARBEIDSPROSEDYRER OG SJEKKLISTER

Dok nr:	Rev nr: 1	Dato: 15.12.98	Sign. <i>[Signature]</i>	Side:4
---------	-----------	----------------	--------------------------	--------

### MALKILE



20 mm



# Veidekke ASA

# KVALITETSPLAN

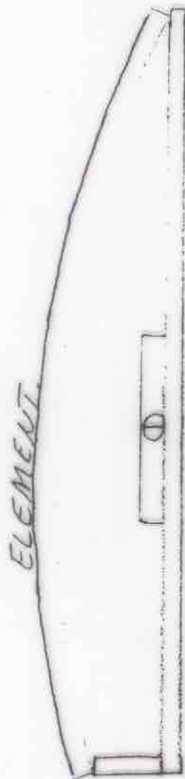
Prosjekt 11429

Rv. 23 Måna - Vassum

HMS og KS

<b>KAPITTEL : 7 ARBEIDSPROSEDYRER OG SJEKKLISTER</b>				
Dok nr:	Rev nr: 1	Dato: 15.12.98	Sign. <i>[Signature]</i>	Side:5

## LIBELLEMAL









Fra: VEIDEKKE ASA  Postboks 13 1433 VINTERBRO  Vår ref.: 51/97-VD-SVO-F-00035	Til: Statens Vegvesen Oslofjordforbindelsen Verpenv.28  3475 SÆTRE  Deres ref. : Øyvind Holemark
--	---

Sendt dato:	01.04.98	Retur dato:		Forsendelsen gjelder:	Arbeidsprosedyre
-------------	----------	-------------	--	-----------------------	------------------

Samme forsendelse til:	Hensikten med forsendelsen:
	Informasjon ( I ) <input type="checkbox"/>
	Kommentering ( S ) <input type="checkbox"/>
	Akseptering ( A ) <input type="checkbox"/>
	Implementering <input type="checkbox"/>
Totalt antall dokumenter: 10	Retur av kommentarer <input type="checkbox"/>

Veidekke ASA's opplysninger:	Kopi til:	Formål:
Arbeidsprosedyre 7.03.10 Stålkjernepeler		

Vedlagt følger dokumenter/tegninger som anvist på påfølgende side(r).

Vennligst returner 1 signert kopi av dette skjema til avsender.

Signatur: G. Høyer

MOTTAK BEKREFTES:

Dato: 4-98

Signatur: 

Avviksrapport nr. 1

Prosjekt nr.: 300 Tverråsen	Dato: 20/10-96
Konstruksjon: Portal	Vedlegg
Rapportert av: A. Lydersen	Sign.: Aley
<b>Krav / spesifikasjon:</b> Krav til tilbakefyllingsmasse, max steinstørrelse 5 cm.	
<b>Beskrivelse av avviket:</b> Det er delvis benyttet tilbakefyllingsmasse med max. steinstørrelse på 15 cm.	
<b>Årsak:</b> Feil masse levert fra knuseverk.	
<b>Forslag til utbedring:</b> Massen skiftes ut med beskrevet masse.	

Forslaget godkjent av byggherre <input checked="" type="checkbox"/>	Forslaget ikke godkjent av byggherre <input type="checkbox"/>
Dato: 22/10-96	Byggherrens signatur: K. Utgård
<b>Tiltak for å unngå gjentakelse (korrigerende tiltak):</b> Mottaksprotokoll	
Forslaget godkjent av anleggsleder <input checked="" type="checkbox"/>	Forslaget ikke godkjent av anleggsleder <input type="checkbox"/>
Dato: 22/10-96	Anleggsleders signatur: A. Lydersen

# Gruppeoppgave



Diskuter følgende :

Revidert håndbok 151 vil inneholde maler:

- 1: Lag forslag til fast agenda for byggemøter.
- 2: Hva skal en avviksmelding inneholde?
- 3: Hva er egnet til å meddele i en kontrollørmelding?
- 4: Er det andre skjema som bør standardiseres i Statens vegvesen?



# **Kritiske prosesser og fagnytt innen: Geoteknikk**

Frode Oset, Vegdirektoratet



# Teknisk kvalitetskontroll



## Kritiske prosesser innen geoteknikk

Frode Oset / Inge Grosås



## Kritiske prosesser; geoteknikk



- Kritiske prosesser vurderes i forhold til
  - Sikkerhet (HMS)
  - Bestandighet / vedlikehold
  - Økonomi / oppgjør
  - Helse- og miljøhensyn (HMS)



## Kritiske prosesser; geoteknikk (et utvalg)



24.3 Fortrengning av bløte masser	83.126 Tillegg for ev. supplerende ramming.....
24.7 Fylling med lette masser	83.16 Uttak av leirpøser
25.1 Masseflytting av jord	83.212 Oppstilling for pelegruppe, stålpele
28.1 Jordmasser til motfylling	83.223 Ramming av stålpele
42.1 Lukkede rørgrøfter	83.225 Innmeisling og ev. fordybling i fjell
42.11 Graving	83.2253 Tillegg for ev. supplerende ramming.....
42.14 Fundament og omfylling	83.4141 Inndreining, meisling og rensk av fjellfot...
45 Stikkrenner.....	83.416 Armering, støping og trekking av rør
45.15 Gjenfylling	83.531 Levering og installasjon av foringsrør....
71.1 Murer av naturstein	83.561 Levering og montering av ståljern
81.1 Gravearbeider over vann ( <i>forgraving</i> )	83.612 Stålpunt rammet over vann
81.6 Utlegging av masser over vann ( <i>tilbakefylling</i> )	83.6125 Innvendig avstivning og stimpling av spunt
81.13 Graving av løsmasser i avstivet byggegrop.....	83.75 Fjellforankringer med forspenning, gjennom....
83.124 Stoppslagning i løsmasser ( <i>betongpele</i> )	83.82 Graving og støttevæske for slissevegg
83.125 Innmeisling og ev. fordybling i fjell ( <i>betongpele</i> )	83.85_Betong ( <i>utstøping av slissevegger</i> )

Rød = sikkerhet  
Grå = økonomi/oppgjør

Blå = Bestandighet/vedlikehold  
Grønn = Helse/miljø



## Kritiske prosesser; geoteknikk



- 28.1 Jordmasser til motfylling
- 81.12 Graving av løsmasser i uavstivet byggegrop.....
- 81.13 Graving av løsmasser i avstivet byggegrop.....
- Fyllingsplaner og graveplaner skal følges; sjekk rapportering og ta stikkprøver mhp fyllingstrinn, motfyllingsnivå, rekkefølge, seksjonslengder, pallhøyder og helninger
- Vær spesielt oppmerksom på gravestuff internt i byggegrop





Det er ikke prutningsmann på stabilitet;  
skredet kommer uten forvarsel !



Statens vegvesen

## Kritiske prosesser; geoteknikk



- **24.3 Fortrengning av bløte masser**

Sjekk utførelse og rapportering mhp

- Fyllingstrinn eller seksjonsvis utførelse
- Sprengning eller annen verifisering av oppnådd fortrenning



Statens vegvesen

Det er spesielt grunn til å være forsiktig i forbindelse med sjøfyllinger..!



-Profilering mhp overheng og fyllings-utstrekning

-Sikringstiltak for arbeid på tipp

-Sikkerhet for eksisterende veg og evt konstruksjoner



Statens vegvesen

## Kritiske prosesser; geoteknikk

- 42.1 Lukkede rørgrøfter
  - 42.11 Graving
  - 42.14 Fundament og omfylling

Sjekk av

- helning på graveskråninger,
- dybder, seksjonslengder
- bruk av grøftekasser eller spunt



Bestillingsnr. 151

Direktoratet for arbeidstilsynet



Forskrifter til arbeidsmiljøloven

Fastsatt av Direktoratet for arbeidstilsynet 19. november 1985

### Graving og avstiving av grøfter



Statens vegvesen

## Kritiske prosesser; geoteknikk



- 83.223 Ramming av stålpeler
  - Støy og rystelser; kartlegging av naboforhold før og under utførelse
  - Sjekk av stålsertifikater
  - Sveisekontroll er viktig i starten av arbeidet!!
- 83.225 Innmeisling og ev. fordybling i fjell
  - Særlig kritisk ved enkeltstående stålrørspeler
  - Sjekk forboring, dybelsetting, meislingsforløp og rammenergi. Opplæring og erfaring nødvendig!!



Statens vegvesen



## Kritiske prosesser; geoteknikk



- 83.126 og 83.2253 Tillegg for ev. supplerende ramming....
- Sjekk mengdeangivelse og rambarhetsanalyse på forhånd
- Sjekk tilført rammeenergi under utførelse



Statens vegvesen



## Kritiske prosesser; geoteknikk



- 83.6125 Innvendig avstivning og stemping av spunt

Sjekk:

- Riktig montering av puter og stivere
- Utførelsesdetaljer, sveising, stegavstivere..



## Kritiske prosesser; geoteknikk



- 83.75 Fjellforankringer med forspenning, gjennom løsmasser

Sjekk:

- Montering og utførelsesdetaljer for putene
- Spyleretur og påvirkning på omgivelsene under boring
- Gysing og prøvespenning av stag



## Viktigheten av dokumentasjon i forhold til kontrollopplegg og sluttkvalitet..



- Dokumentasjon av prosjektering
  - Forutsetninger for valg av løsninger
  - Beregninger inkl forutsetninger (husk NS3480)
  - > **Tekniske notater/rapporter!!!**
    - Disse skal gi grunnlaget for å velge riktig fokus for kontroll, både stikkprøver og sjekk av entreprenørens produksjonskontroll
  - Kritiske forhold som skal kontrolleres skal angis av den prosjekterende
  
- **Dokumentert utførelse: "Som bygget" – dokumentasjon for grunnforsterkning, fyllinger, tørrmurer etc. er viktig for senere utbedring eller ombygging!!!**



Statens vegvesen





**Kritiske prosesser og fagnytt innen:  
Asfalt / Overbygning**

Øystein Myhre, Vegdirektoratet





**NYHETER!**



Statens vegvesen

## Teknisk kvalitetskontroll. Supplerende informasjon om arbeidet i Region øst.

Regionalt kurs om teknisk kvalitetskontroll, Region midt.  
Hell, 9.-10. mai 2006

Øystein Myhre

Vegdirektoratet, Teknologivdelingen, Veg- og  
trafikkfaglig senter Trondheim

2003 1

## Fra Vegveven, Region øst

27.04.2006 (1)

<http://vegveven.vegvesen.no/>  
klikk på "Region øst", "Nyheter"

### Mer kontroll - bedre teknisk kvalitet

Av: STEINAR MÆHLUM 27.04.2006 08:17:38.

Filvedlegg: Rapport teknisk kvalitetskontroll.pdf

- " Entreprenørene bygger og vedlikeholder vegene våre, til avtalt teknisk kvalitet. Til sjuende og sist blir det likevel Vegvesenets jobb å sjekke at kvaliteten er som avtalt. - Det er viktig at lista ligger høyt, og at den ligger like høyt i hele regionen, sier regionvegsjef Sidsel Sandelien. "



Statens vegvesen

2003 2

## Mer kontroll – bedre teknisk kvalitet (2)

Vegveven/Region øst 27.04.2006 (forts.)

- " **Regionledelsen har vedtatt å innføre nye rutiner for å sikre teknisk kvalitet. Strategien som gjelder fra 1. juni formulerer et minstekrav til etatens stikkprøvekontroller. - Forslaget er basert på kontrollrutinene som ble etablert for asfaltkontrollen i 2005, og som fungerte svært bra, forteller Jon Rømoen i Utbyggingsavdelingen. "**



Statens vegvesen

2003 3

## Mer kontroll – bedre teknisk kvalitet (3)

Vegveven/Region øst 27.04.2006 (forts.)

- " **Hovedfokuset vil ligge på de mest trafikkerte vegene. Her vil kontrollaktiviteten være høyest, og her vil også konsekvensene for entreprenørene ved kvalitetsavvik være størst. - Det er en selvfølge at vi krever å få best mulig kvalitet for pengene. Med disse nye rutinene vil vi ha visshet om at vi gjør det etter en felles mal. Med én strategi for hele regionen vil også entreprenørene vite hva de har å forholde seg til, uansett om de bygger veg i Oppland eller Østfold, sier Sidsel Sandelien. "**



Statens vegvesen

2003 4

## Mer kontroll – bedre teknisk kvalitet (4)

Vegvesen/Region øst 27.04.2006  
(forts.)

- " Vegvesenets stikkprøvekontroller gjelder alle faser, fra bygging av underbygninger og vegfundament, til vedlikeholdet av den ferdige vegen (bl.a dekkelegging). Det er for øvrig entreprenørene selv som har det egentlige ansvaret for å dokumentere teknisk kvalitet. Kravene til denne dokumenteringen vil også skjerpes med de nye rutinene. "

**Filvedlegg: Rapport teknisk kvalitetskontroll.pdf**



Statens vegvesen



2003 5

## Filvedlegg: Rapport teknisk kvalitetskontroll.pdf

### Innhold

1. Sammendrag .....	2
2. Innledning .....	2
3. Hovedkonklusjoner fra "Innstilling om Laboratoriedrift i Region øst", feb. 2004, angående teknisk kvalitetsoppfølging .....	2
4. Status teknisk kvalitetskontroll i SVV .....	3
5. System for oppfølging av entreprenørkontroll .....	3
6. Strategi og omfang av stikkprøvekontroll .....	4
7. Risikovurdering for regionen .....	5
8. Ansvars- og arbeidsdeling .....	5
9. Rapportering av kontrolldata / nøkkeltall .....	5
10. Forslag til strategi og implementering .....	6



## Utdrag fra rapport, Region øst – forslag til strategi og implementering



### 10. Forslag til strategi og implementering

Prosjektgruppen foreslår at det innføres et minimum kontrollomfang for byggherrens stikkprøvekontroll i Region øst. Dette kontrollomfanget skal gjenspeiles i våre kontrollplaner. Vi foreslår videre at krav om minimum kontrollomfang skal gjelde fra 1. juni 2006.

Det vil være nødvendig å informere personell med ansvar for kvalitet og økonomi om kontrollomfanget og denne informasjonen kan gis gjennom kurs/møter med varighet 1-2 timer. Både distriktene, store prosjekter og Byggherreseksjonen har behov for denne informasjonen. Informasjonen må være formidlet innen 1. mai 2006. Ansvaret for gjennomføring av dette gis til Seksjon veg- og geoteknikk.

Krav til kvalitet og oppfølging av denne er gitt i de styrende dokumenter. Gjennomgang og grunnlag for forståelse av disse, gis i kurs som Vegdirektoratet arrangerer for kontrollingeniører.

Rapporteringsrutiner må etableres i de enkelte enhetene og det er viktig at ledelsen etterspør resultatene fra denne. Seksjon veg- og geoteknikk vil på sikt, dvs. når entreprenorene leverer sin kontroll i LABSYS-format, utarbeide statistikk for både drifts kontroll og stikkprøvekontroll.

## Utdrag fra rapport, Region øst – forslag til minimum kontrollomfang (hovedpros. 2 Underbygning./vegskrån.)



Hovedprosess 2 Underbygning og vegskråninger				
Prosess	1. prøve etter:		1 prøve for hver:	
	Traf. gr. A	Traf. B-F	Traf. gr. A	Traf. B-F
24.6 Stabilisering under fylling og støttekonstruksjoner				
- armeringsduk/nett (strek./tøyn)	500 m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>	5 000 m <sup>2</sup>	5 000 m <sup>2</sup>
- fiberduk (strek./tøyn)	2 000 m <sup>2</sup>	1 000 m <sup>2</sup>	20 000 m <sup>2</sup>	10 000 m <sup>2</sup>
24.7 Lette fyllmasser. Lettklinker, skumglass.				
- densitet/kornfordeling	1 000 m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup>	10 000 m <sup>3</sup>	10 000 m <sup>3</sup>
24.71 Lette fyllmasser. Ekspandert polystyren				
- trykkfasthet	1 000 m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup>	10 000 m <sup>3</sup>	10 000 m <sup>3</sup>
25.1 Masseflytting av jord				
Kornfordeling				
- grovkornige materialer	-	-	-	-
- friksjonsmasser selvdren.	-	-	-	-
- leire og leirig morene <sup>1)</sup>	20 000 m <sup>3</sup>	10 000 m <sup>3</sup>	20 000 m <sup>3</sup>	10 000 m <sup>3</sup>
Komprimering				
- friksjonsmasser selvdren.	-	-	-	-
- leire og leirig morene (serier på 5 troxlermål.) <sup>1)</sup>	20 000 m <sup>3</sup>	10 000 m <sup>3</sup>	20 000 m <sup>3</sup>	10 000 m <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Materialet som undersøkes mht. kornfordeling benyttes også for bestemmelse av Proctor-verdi

## Utdrag fra rapport, Region øst – forslag til minimum kontrollomfang (hovedprosess 5 Vegfundament)



Hovedprosess 5 Vegfundament				
Prosess	1. prøve etter:		1 prøve for hver:	
	Traf. gr. A	Traf. B-F	Traf. gr. A	Traf. B-F
5X Geosynteter i vegoverbygning - armering (styrke, deform) - fiberduk	2 000 m <sup>2</sup> 2 000 m <sup>2</sup>	1 000 m <sup>2</sup> 1 000 m <sup>2</sup>	10 000 m <sup>2</sup> 20 000 m <sup>2</sup>	10 000 m <sup>2</sup> 10 000 m <sup>2</sup>
52.3 Frostsikring - XPS (trykkstyrke) - ekspandert leire, skumglass (kornfordeling)	2 000 m <sup>2</sup> 1 000 m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>2</sup> 500 m <sup>3</sup>	20 000 m <sup>2</sup> 6 000 m <sup>3</sup>	10 000 m <sup>2</sup> 3 000 m <sup>3</sup>
53 Forsterkningslag - LA-verdi - kornkurve, finstoff, Cu, steinstørrelse - komprimering	10 000 m <sup>3</sup> 2 000 m <sup>3</sup> 1 000 m	10 000 m <sup>3</sup> 1 000 m <sup>3</sup> 1 000 m	50 000 m <sup>3</sup> 20 000 m <sup>3</sup> 1 000 m	50 000 m <sup>3</sup> 10 000 m <sup>3</sup> 1 000 m
54 Bærelag mek. stab. og pukk til Pp - LA-verdi, kornform - kornkurve+finstoff - komprimering Gk - komprimering Fk	5 000 m <sup>3</sup> 1 000 m <sup>3</sup> 500 m 1 000 m	3 000 m <sup>3</sup> 500 m <sup>3</sup> 250 m 500 m	50 000 m <sup>3</sup> 10 000 m <sup>3</sup> 500 m 1000 m	30 000 m <sup>3</sup> 5 000 m <sup>3</sup> 250 m 500 m
55 Bærelag bitumenstabilisert - masseprøve, temperatur - hulrom (isotop) - hulrom (borkjerne)	1000 t 500 m -	1000 t 500 m -	4000 t 500 m -	4000 t 500 m -

## Utdrag fra rapport, Region øst – forslag til minimum kontrollomfang (hovedprosess 6 Vegdekker)



Hovedprosess 6 Vegdekker				
Prosess	1. prøve etter:		1 prøve for hver:	
	Traf. gr. A	Traf. B-F	Traf. gr. A	Traf. B-F
61 Grusdekker	Som for bærelag av mek. stab. materialer Komprimering som Fk			
6 Slitelag, bindlag av bitumen - masseprøve, temperatur - hulrom (isotop) - hulrom (borkjerne)	1000 t 500 m -	1000 t 500 m -	4000 t 500 m -	4000 t 500 m -



Statens vegvesen

2003 10

Utdrag fra rapport, Region øst –  
 forslag til minimum kontrollomfang  
 (hovedprosess 8 Bruer og kaier)



Hovedprosess 8 Bruer og kaier		
Prosess	1. prøve etter:	1 prøve for hver:
	Alle trafikkgrupper	Alle trafikkgrupper
Betong		
- trykkfasthet	1 pr. i løpet av 3 første støpetapper	1 000 m <sup>3</sup>
- luftinnhold	1 pr. i løpet av 3 første støpetapper	500 m <sup>3</sup>
- masseforhold	1 pr. i løpet av 3 første støpetapper	4 000 m <sup>3</sup>



2003 11

<http://vegveven.vegvesen.no/>  
 klikk på "Region øst", "Nyheter"



# Kontrollarbeid innen asfalt/overbygning

Regionalt kurs om teknisk kvalitetskontroll,  
Region midt. Hell, 9.-10. mai 2006

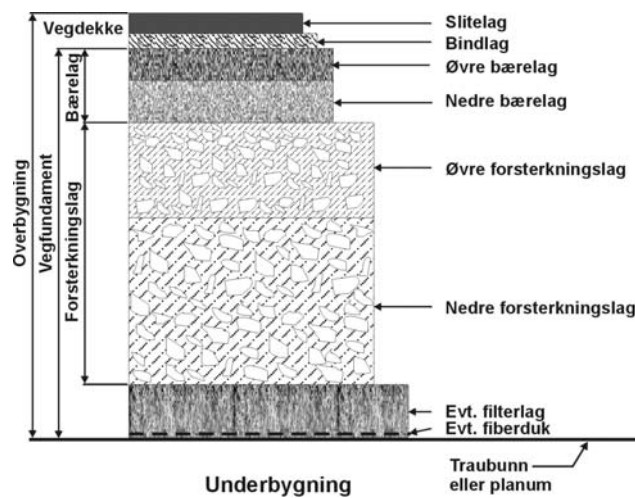
Øystein Myhre

Vegdirektoratet, Teknologivd.



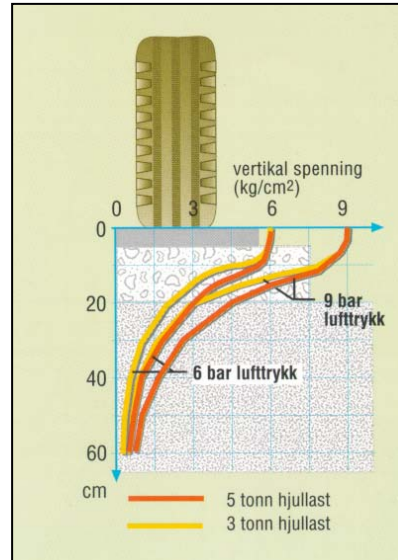
1

## Vegkonstruksjon



2

## Vertikalt tilleggsspenning i en vegkonstruksjon under ei hjullast



## Kritiske prosesser?

- Gitt kontrollomfang angir hvor kritisk prosessen er.
- Konsekvenser som er viktig:
  - kostnader på kort sikt
  - kostnader (dvs. levetid) på lang sikt
  - konsekvenser for vegbruker



## Kritisk mht. hvor i overbygningen materialene er benyttet

- Dersom kvaliteten av f.eks. fiberduk eller forsterkningslag er for dårlig vil det være svært vanskelig å gjøre noe med dette i ettertid. Vil ha konsekvenser på sikt mht. levetid.
- Materialer høyt opp i konstruksjonen er ofte kostbare og kravene til materialkvalitet er høye. Kvalitetsavvik vil kunne gi kort levetid, men fordelene er at disse lagene ligger tilgjengelig og kan i verste fall fjernes.

## Kritisk mht. tid

- Det er svært viktig at entreprenørkontrollen og resultatene fra stikkprøvekontrollen foreligger FØR utlegging av neste lag starter!!!
- I tilfeller hvor det er fare for nedknusing (materialet blitt telefarlig) som følge av anleggstrafikk, bør kontrollen utføres så tett innpå neste lag som mulig.
- Mye enklere å gjøre tiltak dersom avvik registreres før neste lag legges.

## Eksempel - fiberduk

- Fiberduk bør testes før forsterkningslaget legges ut.
- Vanskelig å gjøre noe dersom forsterkningslaget allerede er lagt
- "Umulig" å gjøre noe dersom bærelag/dekke er lagt.



7

Kontroll av	Forsterkningslag <sup>1)</sup>			Mek. stab. bærelag			Bærelag av bitumenstabiliserte materialer							Gjb I	Gjb II		
	S/G	P/K	SS	Gk	Fk	Fp	Ag	As	Ap	Pp	Eg	Ep	Sg	Bg	Ak		
Materialegenskaper																	
• Los Angeles-verdi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
• flisighetsindeks				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
• knusningsgrad				X													
• bindemiddel							X	X	X	X	X	X	X	X			
Korngradering																	
• kornfordeling	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
• maks. steinstørrelse	X	X	X														X
Vannømfintlighet	X	X	X	X	X	X											X
Telefarlighet	X	X	X	X	X	X											X
Bindemiddelmengde							X	X	X	X	X	X	X	X			
Temperaturgrense																	
• materialproduksjon							X	X	X								
• utlagt materiale							X	X	X	X							
Marshallmetoden							X <sup>2)</sup>	X <sup>2)</sup>									
Komprimering	X	X	X	X	X	X	X	X									X
Forbruk							X	X	X	X	X	X	X	X			
Indirekte strekkstyrke											X	X	X	X	X		
Sammensetning (renhet)															X		X

1) S/G betyr sand/grus; P/K betyr pukk/kult; SS betyr sprengt stein  
2) Krav ved proporsjonering

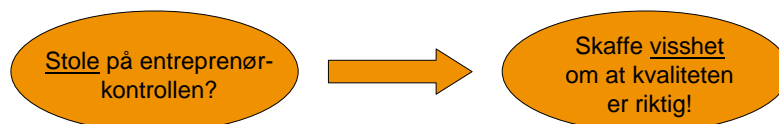
Figur 520.1 Kvalitetskrav, forsterkningslag og bærelag

## Tolkning av entreprenørkontroll

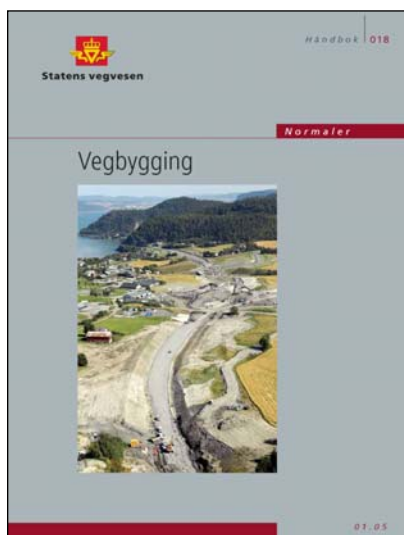
- Entreprenørkontrollen er ryggraden i kontrollarbeidet, og må etterspørres av byggherren.
- BYGGHERREN MÅ VURDERE RESULTATENE AV ENTREPRENØRKONTROLLEN!
- Skal danne grunnlag for bl.a. stikkprøvekontroll.
- LABSYS vil kunne gjøre dette enklere f.eks. ved bruk av grafisk fremstillinger.
- Seksjon "veg- og geoteknikk" kan assistere med tolking.

## Stikkprøvekontroll (i 018)

- Byggherren skal, for å sikre seg at kontraktens krav til kvalitet er oppfylt, utføre stikkprøvekontroll.
- Omfang bestemmes av byggherren ut fra entreprenørkontrollen og kontraktstype.



## Materialkrav og krav til omfang for entreprenørkontrollen



11

## Omfang av kontroll

- Entreprenørkontrollen definert gjennom HB018, IR 2418 og anbudsdokumenter
- Omfanget for stikkprøvekontroll er ikke angitt og må vurderes av byggherren
- Omfang angis i kontrollplan, men det kan være behov for å endre denne dersom det er mistanke om avvik (Kontrollplan angir minimumsomfang for stikkprøvekontrollen)

## Kontroll asfaltmaterialer, eksempel Region øst

- Seksjon veg- og geoteknikk utfører stikkprøvekontroll på asfaltdekker, på oppdrag fra Trafikkavd./Dekkeprosjektet (avtalebeløp utgjør ca. 0,6 % av dekkebudsjettet)
- Avtale med enkelte andre prosjekter
- Definert et minimumsomsfang for stikkprøvekontrollen
- Kontrollen fungerer godt

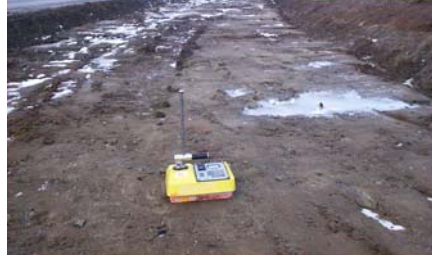


Tabell 1. Minimumsomsfang for byggherrekontrollen						
Total mengde asfalt per kontrakt-punkt	Kontroll av					Hulrom
	HMS <sup>1)</sup>	Utførelse (visuell kontroll)	Jevnhet i skjøter (rettholt)	Masseprøve <sup>3)</sup>	Masse-temperatur	
> 1000 tonn <sup>2)</sup>	1g. per kontrakt-punkt	1g. per kontrakt-punkt	1g. per kontrakt-punkt	Min. 1 prøve pr. 4000 tonn og min. 1 totalt	Min. 1 måling pr. 4000 tonn og min. 1 totalt	Det velges ut 1 kontraktspunkt i hvert distrikt per sesong for kontroll av hulrom. Hulromskontroll ut over dette vurderes ut fra visuell kontroll
< 1000 tonn <sup>2)</sup>	Etter behov	Etter behov	Etter behov	Etter behov	Etter behov	Behov for hulromskontroll vurderes ved visuell kontroll

1. HMS: arbeidsvarsling, trafikkavvikling, bruk av verneutstyr etc,  
 2. Per kontraktspunkt  
 3. Hvor stor andel av opptatte prøver som analyseres vurderes av hver enkelt region. Det anbefales at minimum halvparten av prøvene analyseres. Prøver som ikke analyseres i første omgang, oppbevares ut hele garantiperioden.

## Andre vegbyggingsmaterialer

- grus-/pukk
- betong
- fiberduk, armering
- lette masser



Kontrollomfanget synes å være svært personavhengig.

Noen prosjekter er flinkere enn andre til å benytte laboratoriene kontrollarbeidet.

## Aktuelt å kontrollere:

- Materialkvalitet
  - mekaniske egenskaper
  - korngradering og kornform
  - massesammensetning
- Utførelse
  - komprimering, hulrom
  - spor- og jevnhet, skjøter
- Geometri
  - høyder
  - lagtykkelser

## Liste av faktorer som medfører økt kontroll

- Variasjoner i entreprenørkontroller
- Variasjon i materialforekomst
- Erfaringer med entreprenør
- Visuell kontroll
- Klimatiske forhold under utførelse
- + + +
- + +

## Byggevaredirektivet, se [www.be.no](http://www.be.no)

- en vare som skal benyttes i et byggverk skal være dokumentert mht. tekniske spesifikasjoner
- dokumentasjon gjennom en varedeklarasjon/CE-dokument
- gjelder for tilslag til vegbyggingsformål fra juli 2004
- vil bli innført for asfalt fra 1.1.2008
- påser vi at entreprenør etterspør denne og bruker vi denne i kontrollsammenheng?

## Nye standarder

- Håndbok 018 er forsøkt tilpasset nye europeiske standarder mht. deklarasjon av tilslagsmaterialer.
  - Det er f.eks. ikke noe som heter steinklasse lenger

## Tilslagsstandardene

### Viktigste standarder for oss:

- NS-EN 12620 (tilslag til betong)
- NS-EN 13043 (tilslag til asfalt)
- NS-EN 13242 (tilslag til ubundne materialer og hydraulisk stabiliserte materialer)

**Alle disse standardene er tilgjengelige i fulltekst på vegveven (intranett). Klikk på "Biblioteket", deretter "Standarder", deretter "NS-EN".**





## Noen typer dokument

### Ulike typer dokument. Unngå forveksling!

- Sertifikat
- CE-merke/deklarasjon
- Samsvarserklæring

## Dokumenttyper (forts.)

### Sertifikat:


- Utstedes av kontrollrådet, og gjelder fabrikantens produksjonskontrollsystem. Viser ikke tekniske data for produktene
- Ikke krav om at kunden (betongprodusenten) skal ha kopi av dette, men det er vanlig

## CE-merke/ deklarasjon

Forsterkningslags-  
materialer

(ubundne matr.,  
attestasjonssystem 4)



 KOLO VEIDEKKE AS Rambydalen Pukkverk 2050 Jessheim 05 NS-EN 13242 <b>Tilslag for ubundne og hydraulisk bundne materialer for bruk i bygningsetekniske arbeider og veibygging</b>		
<b>Kornstørrelse</b>	<b>Betegnelsen</b>	<b>20/120 M-Kult</b>
<b>Kornform</b>	Kategori	FI 25
	Graderingskrav	G <sub>ca95</sub>
	Kategori	GT <sub>c</sub>
<b>Korndensitet</b>	Deklarert verdi	2,72 Mg/m <sup>3</sup>
<b>Renhet</b>		
Finstoffinnhold	Kategori	f10
<b>Andel knuste korn</b>	Kategori	C100/0
<b>Motstand mot knusing</b>	Kategori	LA <sub>25</sub>
<b>Vannabsorpsjon</b>	Deklarert verdi	< 2 %
<b>Motstand mot frysing og tining</b>	Kategori	
<b>Forenklet petrografisk analyse</b>	Betegnelsen	* Se undertekst


\* Generell beskrivelse:  
Krust tilslag fra fjellforekomst. Bergartene i bruddet består av grunnfjellsbergarter, dominert av middelskornige gneisgranitter. Hovedmineralene er feltspat, kvarts og glimmer. Kornform er relativt kubisk.

## CE-merke/ deklarasjon

Steinmaterialer til asfalt

(attestasjonssystem 2+)



 1111 Pukk og stein A/S Fjellknatten pukkverk 0033 Oslo 05 1111-CPD-0026 NS-EN 13043 <b>Tilslag for bituminøse masser</b>		
<b>Kornstørrelse</b>	<b>Betegnelsen</b>	<b>8/11</b>
<b>Kornform</b>	Kategori	FI 20
	Toleransekategori	G c 85/20
<b>Korndensitet</b>	Deklarert verdi	2,67 Mg/m <sup>3</sup>
<b>Renhet</b>	Kategori	MB <sub>20</sub>
<b>Vedheft til bitumen-bindemiddel</b>	Deklarert verdi	%
<b>Prosentandel av knuste korn</b>	Kategori	C 90/0
<b>Motstand mot knusing</b>	Kategori	LA <sub>25</sub>
<b>Vannabsorpsjon</b>	Deklarert verdi	< 2,0 %
<b>Finstoffinnhold</b>	Kategori	f <sub>2</sub>
<b>Motstand mot polering/siltasje</b>		
<b>Poleringsverdi</b>	Deklarert verdi	PSV56
<b>Piggdekktiltasje</b>	Kategori	AN <sub>14</sub>
<b>Angivelse av andre farlige stoffer</b>		Ingen kjente
<b>Motstand mot frysing og tining</b>	Kategori	Vannabs. < 2 %
<b>Forenklet petrografisk beskrivelse</b>	Betegnelsen	* Se undertekst

\* Generell beskrivelse:  
Krust more. Hovedbergart og mineral: løsmasseforekomst med innslag av Gneis/granit, sedimentære bergarter og mørke bergarter. Sterk dominans av kubiske korn. Meget svake korn utgjør ca 1 %

## Dokumenttyper (forts.)

### CE-merke/deklarasjon:

- Liste over alle egenskaper
- Angitt som kategori eller vanlig tallverdi (standarden sier hvordan)
- Sertifikatnummer
- År sertifikatet ble utstedt
- Nummer til kontrollorgan (1111)
- Navn og adresse til produsenten



Statens vegvesen

27

## Dokumenttyper (forts.)

### Samsvarserklæring:

- Produsentens erklæring overfor myndighetene om at de produserer ihht. NS-EN 12620 (eller 13043, eller 13242) tillegg ZA - der de formelle kravene er angitt.
- Erklæringen skal underskrives
- Skal inneholde generell beskrivelse av produktet
- Skal angi sertifikatnummer
- Skal inneholde liste over egenskaper slik som i CE-merkingen
- Navn og adresse til tilslagsprodusenten

Mange slår sammen CE-merke/deklarasjon og samsvarserklæring fordi disse inneholder så mange like opplysninger. Dette er helt greit.



Statens vegvesen

28

## Hva skal kunden ha som dokumentasjon på tilslaget?

- **Kunden skal minimum ha CE-merke/deklarasjon**
- Deklarert siktekurve (skal enten stå på deklarasjonen eller følge som vedlegg)
- Kunden får ofte sertifikatet, men det er ikke et krav
- Annen informasjon kunden ønsker

## Innhold i HB 066 Konkurransesgrunnlag



- A Innbydelse til anbudskonkurranse  
Avtaledokument  
Orientering
- B Tilbudsregler
- C Kontraktsbestemmelser
- D1 Spesielle tilbudsregler
- D2 Spesielle kontraktsbestemmelser**
- E Beskrivelse og mengdefortegnelse**
- F Firmaopplysninger for vurdering av tilbyders egnethet (inkl HMS – erklæring)
- G Tilbudsopplysninger, pris- og tilbudsskjema

## Kap E Beskrivelse og mengdefortegnelse

Beskrivelsen er ifølge HB 025/026 inndelt i:

- a) Arbeidets omfang
- b) **Krav til materialer**
- c) Krav til utførelse
- d) Prøvetaking
- e) Toleranser
- f) Måleregler, enheter

## Eks: Prosess 54 Bærelag av mekanisk stabiliserte materialer

- b) Krav til materialer skal være som angitt i HB 018-Vegbygging, 523.111

## HB 018 Vegbygging

### 523.11 Knust grus (Gk) og knust fjell (Fk)

#### 523.111 Krav til materialet og kontrollomfang

Kvalitetskravene for de to materialtypene er gitt i figur 523.1.

Krav til	Kvalitetskrav			Kontrollomfang Min. 1 prøve pr mengdeenhet
	Krav	Tole- ranser <sup>5)</sup>	Maks. avvik	
<b>Knust grus (Gk)</b>				
Los Angeles-verdi	≤ 35	20 %	+5	6)
Flisighetsindeks	≤ 30	20 %	+3	6)
Maks. pass. 63 µm av mat.< 20 mm	8 % <sup>8)</sup>	20 %	+2%	500 m <sup>3</sup> <sup>7)</sup>
Korngradering	Fig. 523.2	20 %	0	500 m <sup>3</sup> <sup>7)</sup>
Knusningsgrad (NS-EN 12620)	C <sub>50/30</sub> <sup>2)</sup>	20 %	10 %	500 m <sup>3</sup> <sup>6)</sup>
Komprimering (Modifisert Proctor)	Fig. 520.6	3)	3)	25 m veg <sup>4)</sup> <sup>8)</sup>
<b>Knust fjell (Fk)</b>				
Los Angeles-verdi	≤ 35	20 %	+5	6)
Flisighetsindeks	≤ 30	20 %	+3	6)
Maks. pass. 63 µm av mat.< 20 mm	8 % <sup>8)</sup>	20 %	+2%	500 m <sup>3</sup> <sup>7)</sup>
Korngradering	Fig. 523.4	20 %	0	500 m <sup>3</sup> <sup>7)</sup>
Komprimering (Modifisert Proctor)	Fig. 520.6	3)	3)	50 m veg <sup>4)</sup> <sup>8)</sup>



Statens vegvesen

33

## HB 018 Vegbygging

### 520 Kvalitetssikring

#### 520.11 Generelt

##### Materialkvalitet

Steinmaterialet skal tilfredsstillende krav til mekanisk styrke, kornform og kornfordeling som gitt i figurene for materialkrav i kap 52 og vedlegg 3

Utfyllende beskrivelse er gitt i vedlegg 3



Statens vegvesen

34

## HB 018 Vegbygging

### V3.5 Dokumentasjon/deklarasjon

- **Generelt**
- **Steinmaterialer til asfalt og til ubunden bruk**
- **Betongtilslag**
- **Varedeklarasjon fra leverandører**

## HB 018 Vegbygging

### V3.5 Dokumentasjon/deklarasjon

#### Generelt

Før materialer leveres anlegget skal det dokumenteres at materialene har egenskaper i samsvar med aktuelle standarder og spesifiserte krav, se kap. 03. For en del materialer er det etablert eller foreslått egne ordninger for dokumentasjon og deklarasjon, se under. Europeiske tilslagsstandarder, inkludert krav til dokumentasjon, er nå Norsk Standard (Ref. 20-22).

#### Steinmaterialer til asfalt og til ubunden bruk

Materialkravene er gitt i kap. 5 og 6, se også pkt. V3.2 ovenfor. For dokumentasjon se kap. 03, se også tilslagsstandardene (Ref. 21-22).

#### Betongtilslag

Generelle krav for tilslag til betongdekker er gitt i kap. 66. Tilslaget skal være deklarerert og godkjent i henhold til tilslagsstandarden (Ref. 20).



## HB 018 Vegbygging

### V3.5 Dokumentasjon/deklarasjon

#### Varedeklarasjon fra leverandører

**Produsenten/leverandøren skal deklarerer tilslag** med hensyn til prøving og kvalitetskontroll, og angi dette på **varens merke og følgeseddel** ved levering (Ref. 20-22).

Produsenten skal utføre løpende **produksjonskontroll** for å sikre at produktet oppfyller gitte krav, og for å kunne deklarerer verdier for aktuelle egenskaper.

**Oppstartkontroll** skal utføres i følgende tilfeller:

- a) Ved uttak fra ny forekomst hvor det mangler data eller erfaring.
- b) Ved større endringer i råmaterialet eller hvor produksjonsprosessen kan påvirke egenskapene til tilslaget.

Resultatene fra oppstartkontrollen skal foreligge som grunnlag for produksjonskontrollen.

Produsenten skal ha et **system for produksjonskontroll** som oppfyller krav angitt i vedlegg til den aktuelle produktstandard. Produsenten skal kunne dokumentere hvilke prosedyrer for kvalitetskontroll som gjelder for produksjonen av tilslaget.

## HB 018 Vegbygging

#### Varedeklarasjon fra leverandører

Tilslaget skal være identifisert ved:

- a) **Forekomst og produsent. Dersom tilslaget er håndtert av flere ledd i form av mellomlagring, skal både forekomst og lagersted angis.**
- b) **Type tilslag (NS-EN 932-3).**
- c) **Tilslagets nominelle størrelse.**

Behovet for tilleggsinformasjon er avhengig av situasjonen og endelig bruk.

Bestiller skal informere leverandør ved bestilling om spesielle krav knyttet til endelig bruk av tilslaget, og krav om tilleggsinformasjon.

Følgeseddel skal inneholde følgende informasjon:

- a) **Leveringssted**
- b) **Utleveringsdato**
- c) **Serienummer for følgeseddel**
- d) **Angivelse av produktstandard**

## Andre tiltak

### Håndbøker

- Håndbok 066  
Konkurransesgrunnlag
- Håndbok 025 Prosesskode 1
- Håndbok 026 Prosesskode 2

## Innhold i HB 066

- A Innbydelse til anbudskonkurranse  
Avtaledokument  
Orientering
- B Tilbudsregler
- C Kontraktsbestemmelser
- D1 Spesielle tilbudsregler
- D2 Spesielle kontraktsbestemmelser**
- E Beskrivelse og mengdefortegnelse
- F Firmaopplysninger for vurdering av  
tilbyders egnethet  
(inkl HMS – erklæring)
- G Tilbudsopplysninger, pris- og  
tilbudsskjema

## Håndbok 066 Konkurransesgrunnlag

Vegdirektoratet vil overveie å sette inn en tilleggspunkt i kap D2 Spesielle kontraktsbestemmelser om (forslag):

### Krav til tilslagsmaterialer (jf NS-EN standardene 12620/13043/13242)

- **CE-merke** inkludert informasjon om material og samsvarserklæring
- **Produksjonskontroll**
- **Attesting av samsvar**
- **Frist**



## CE-merke inkludert informasjon om material og samsvarserklæring

(Forslag) Alle tilslagsmaterialer for:

- ⇒ betong ifølge NS-EN 12620
- ⇒ bituminøse masser og overflatebehandlinger ifølge NS-EN 13043
- ⇒ mekanisk stabiliserte og hydraulisk stabiliserte materialer ifølge NS-EN 13242

skal være **CE-merket** og inneholde informasjon om materialene som beskrevet i standardene med tillegg. Det skal videre leveres med en underskrevet **samsvarserklæring**



## Produksjonskontroll

(Forslag) Produsenten skal ha etablert et **system for produksjonskontroll** som oppfyller kravene i standardene.

For tilslagsmaterialer som følger attestasjonssystem 2+, skal det leveres **produksjonskontrollsertifikat**



## Frist

(Forslag) CE-merke, samsvarserklæring og eventuelt **produksjonskontrollsertifikat** skal leveres byggherren **min. 3 uker** før oppstart av arbeidene hvor materialene skal brukes



## Asfaltarbeider

### Mal for konkurransegrunnlag

#### 2006:

- For alle steinmaterialer som brukes til produksjon av asfalt inklusive filler kreves det samsvarssertifikat i henhold til krav i NS-EN 13043.
- Dette skal sendes byggherren min. 3 uker før oppstart.



Statens vegvesen

45

## Eksempel på krav, asfalttilslag

- Asfalt-kontrakter (dekkevedlikehold), Region øst 2006: Kap. D. Krever CE-dokumentasjon for tilslags-materialene. Krever også oppdaterte data om materialenes egenskaper, maks. 1 år gamle. For visse egenskaper kreves bedre kvalitet enn den strengeste kategorien i standarden.



Statens vegvesen

46





1111

**Firmanavn og adresse**

**03**

**1111-CPD-0001**

**NS-EN 12620**  
**Tilslag til betong**

Kornform	FI <sub>15</sub>
Kornstørrelse	8/16 G <sub>c</sub> 85/20
Korndensitet	2,67
Finstoffinnhold	f <sub>3</sub>
Finstoffkvalitet	Ikke skadelig ihht. Tillegg D a)
Skjellinnhold	SC <sub>10</sub>
Motstand mot knusing	LA <sub>IK</sub>
Motstand mot polering	PSV <sub>IK</sub>
Motstand mot slitasje	MV <sub>IK</sub>
Sammensetning / innhold	
Klorider	0,001% Cl <sup>-</sup>
Syreløselige sulfater	AS <sub>0,2</sub>
Totalt innhold av svovel	0,1% S
Bestanddelere som endrer størknings- og herdetiden av betong(humus)	
Karbonatinnhold	IK
Volumstabilitet	
Uttørkningssvinn	IK
Bestanddelere som påvirker volumstabiliteten	IK
Av luftavkjølt masovntilslag	
Karbonatinnhold	
Vannabsorpsjon	0,4 %
Radioaktiv stråling	ingen kjente
Angivelse av tungmetaller	ingen kjente
Angivelse av polyaromatiske karboner	ingen kjente
Angivelse av andre farlige stoffer	ingen kjente
Motstand mot frysing og tining	bestått ihht tillegg F, avsn. F.2.2 og F.2.3
Motstand mot alkalireaktivitet	Sv= 10,0%

# SAMSVARSERKLÆRING (eksempel)

*As Tilslagsprodusenten*  
**4200 SAND**

*erklærer at følgende produkt ;*

**tilslag til betong NS-EN 12620, er produsert i samsvar med Anneks ZA og nasjonalt tillegg NA – Tabell NA.1 til nevnte standard.**

## PRODUKTINFORMASJON

generelt: delvis knust tilslag fra løsmasseforekomst hovedsakelig granittisk gneis samt noe sandstein

<b>Tilslagsstørrelse</b>	8/16
<b>Gradering</b>	G <sub>C</sub> 85/20
<b>Formen på grovt tilslag</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Flisighetsindeks</li></ul>	FI <sub>15</sub>
<b>Korndensitet</b>	2,68 Mg/m <sup>3</sup>
<b>Vannabsorpsjon</b>	0,5 %
<b>Renhet</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Finstoffinnhold</li><li>• Finstoffkvalitet</li><li>• Skjellinnhold</li></ul>	f <sub>1,5</sub> - SC <sub>10</sub>
<b>Motstand for frysing/tining</b>	F <sub>1</sub>
<b>Kjemisk sammensetning</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Klorider</li><li>• Syreløslige sulfater</li><li>• Totalt innhold av svovel<ul style="list-style-type: none"><li>- Magnetkis</li></ul></li><li>• Bestanddeler som endrer størknings- og herdningstiden for betong</li></ul>	0,0001 % AS <sub>0,2</sub> 0,03 % 0,07 % Lysere enn standardfarge
<b>Alkalireaktivitet</b>	Sv = 7,0 %
<b>Farlige stoffer</b>	Ingen kjente

**PRODUKSJONSKONTROLLSERTIFIKAT NUMMER : 1111-CPD-9999**

**OSLO, 2004.03.26**

**PER HANSEN**  
**Daglig leder**





Statens vegvesen

## Asfalt/overbygning - diverse fagnytt

Regionalt kurs om teknisk kvalitetskontroll, Region midt.  
Hell, 9.-10. mai 2006

Øystein Myhre

Vegdirektoratet, Teknologivdelingen, Veg- og  
trafikkfaglig senter Trondheim

2003 1

## Asfalt/overbygning - diverse fagnytt (1)

### ASFALT: NY VEILEDNING

- **Håndbok 246 "ASFALT 2005 – materialer og utførelse"** er ferdig. (Utgitt av Vegdirektoratet)
- Erstatte "Asfalt – retningslinjer 2000" (som ble utgitt av Norsk Asfaltforening)
- Den nye håndbok 246 ligger på internett [www.vegvesen.no/handboker](http://www.vegvesen.no/handboker)
- Papirutgave kan bestilles fra Vegdirektoratet, Publikasjonsekspedisjonen [publvd@vegvesen.no](mailto:publvd@vegvesen.no)



Statens vegvesen

2003 2

## Asfalt/overbygning - diverse fagnytt (2)

### ARMERING AV VEG

- En egen veiledning er under utarbeidelse i regi av Vegdirektoratet.
- Vil omhandle armering av asfaltdekke og granulære lag (bære- og forsterkningslag, samt anleggsveg)
- 1. utkast presenteres på seminar 22.-23. mai 2006 i Trondheim. Påmelding: [www.sintef.no/vegarmeringsseminar](http://www.sintef.no/vegarmeringsseminar) )



Statens vegvesen

2003 3

## Asfalt/overbygning - diverse fagnytt (3)

### ASFALT: Annet nytt

- MYE NYTTIG INFO! .....fra diverse seminarer etc. ligger på [www.vegvesen.no/vegdekke](http://www.vegvesen.no/vegdekke)



Statens vegvesen

2003 4

## Asfalt/overbygning - diverse fagnytt (4)

### FIBERDUK (GEOTEKSTILER)

- Oversikt over klassifiseringsordning NorGeoSpec, inkludert oversikt over sertifiserte produkter, se [www.norgeospec.org](http://www.norgeospec.org)
- For spørsmål om stikkprøvekontroll, kontakt: Øystein Myhre (Vegdirektoratet) [oystein.myhre@vegvesen.no](mailto:oystein.myhre@vegvesen.no) eller Geir Berntsen (Region øst) [geir.berntsen@vegvesen.no](mailto:geir.berntsen@vegvesen.no)



Statens vegvesen

2003 5

## Asfalt/overbygning - diverse fagnytt (5)

### FORØVRIG

- Se egen oversikt "Teknologiavdelingens kurs 2006" i kurskompendiet for teknisk kvalitetskontroll



Statens vegvesen

2003 6



# **Kritiske prosesser og fagnytt innen: Tunnel / Elektro**

Arnstein Mehlum, Region midt  
Arnt Aasen, Region midt





Statens vegvesen

## Teknisk kvalitetskontroll, tunnel

Geologi: Arnstein Mehlum / Mona Lindstrøm

Region Midt

## Teknisk kvalitetskontroll, tunnel

- Tunnelbygging omfatter en rekke ulike prosesser, omfanget av de enkelte prosesser varierer fra tunnel til tunnel
- Viktig å ha en kontrollplan for den aktuelle tunnelen
- Skal kontrollere og dokumentere at krav er ivaretatt. Anleggets størrelse og kompleksitet bestemmer innsats og omfang
- Kontrollingeniør har stort ansvar, kreves høy kompetanse på mange felt
- Erfaringsoverføring: videreføre kompetansen, og sikre dokumentasjon for d/v og nye anlegg.



Statens vegvesen

## Geologiske undersøkelser

Håndbok 021:

- Skal avklare gjennomførbarhet, sikkerhet, kostnader
- Feltkartlegging: geologi/bergkvalitet, hydrogeologi, sårbarhet for omgivelser, bergoverdekning, påhugg
- Undersøkelsene må følges opp og suppleres under bygging. Sprengning/sikring gir andre forutsetninger. Uforutsette grunnforhold er ofte hovedårsak til økonomi-/tidssprekk



## Forskjæring, påhugg

- Spesiell sprengnings-/sikringsplan  
Lav bergoverdekning,  
dårlig bergkvalitet
- Drives med redusert salvelengde





## prosess 31 Arbeider foran stoff

- Vurdering av bergforhold eller forhold mht tetting, stabilisering, drenering
- Sonderboring, ev med vanntapsmåling, kjerneboring
- Forinjeksjon: egen beskrivelse i kontrakt. Basert på krav til innlekkasje. Oppfølging av tid, mengder, utførelse. Viktig med erfaringer og dokumentasjon.

Publikasjon nr. 104: Berginjeksjon  
Tek-rapport nr. 2424: Injeksjon – erfaringer..



## prosess 32 Sprengning av tunnel

- NA-rundskriv 2005/16 Tiltak for å unngå sprengningsulykker
- Skjerpede krav til oppfølging fra byggherre
- Tilpasses de geologiske forhold. For kraftig sprengning kan ha betydning for sikring, vann-/ frostkonstruksjon, frostsprengning



## prosess 33 Stabilitetssikring

- Det skal utføres geologisk registrering på stuff som grunnlag for stabilitetssikring og dokumentasjon. Bergets egenskaper bestemmer sikringsmetoden. Utført sikring skal dokumenteres (hb 021).
- Entreprenøren har ansvar for arbeidssikring. Byggherren har ansvar for permanent sikring.
- Rensk: skal som hovedregel utføres som manuell rensk. Kjennskap til bergkvalitet og ev leirsoner avgjørende for bestemmelse av permanent sikring.
- Bolter. Kontrollskjema. Rapport fra prøvetrekking
- Sprøytebetong. Kontroll av materialer, resepter, utførelse. Må ikke gjemme svakhetssoner.



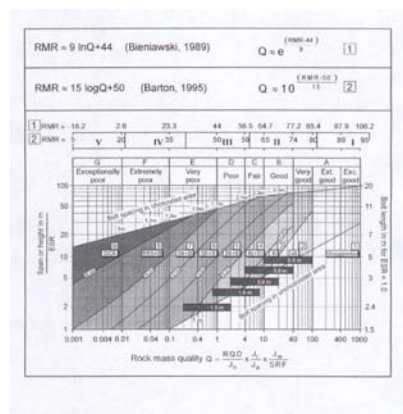
## Eks. på svakhetssoner, tunnel



## prosess 33 (forts.)

Geologisk registrering på stoff.

Q-metoden: registrering av bergkvalitet og klassifikasjon som grunnlag for sikringsomfang.

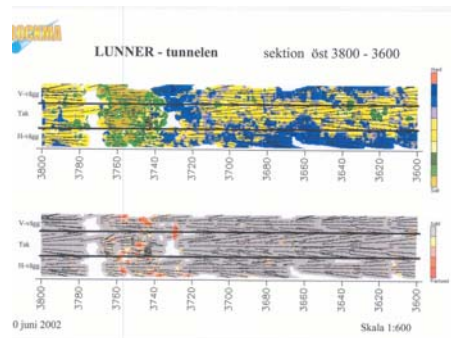


## prosess 33 (forts.)

Geologisk registrering på stoff.

MWD

(measuring while drilling):  
registrerer valgte  
parametre samtidig med  
boring (hardhet,  
sprekkefrekvens, vann)



## prosess 33 (forts.)

- Geologisk registrering på stoff.  
Q-metoden, MWD: eksempler på mulighet for elektronisk registrering av data i tunnel.
- Redskap for registrering, dokumentasjon og for kommunikasjon mellom byggherre og entreprenør, og mellom skift. Krever at begge parter har samme kompetanse og kan kommunisere mht informasjonen.
- Tilgang og tid til kartlegging? Jbv har innført "byggherrens halvtime på stoff" i kontrakter. Alternativt krav i kontrakt til ingeniørgeolog på stoff. Sikre dokumentasjon: grunnlag for permanent sikring.



## prosess 34 Vann-/frostsikring

- Vegtunneler skal sikres spesielt mot vann og is.
- Spesiell beskrivelse i kontrakt. Typegodkjente løsninger. Krav i håndbok 163 og NA-rundskriv 04/20.
- F.eks. isolerte/uisolerte konstruksjoner, kvalitetssikring av materialer, utførelse, tykkelse på sprøytebetong for brannsikring.



Statens vegvesen

## Sprøytebetong til brannsikring: -sprekker, -for tynt



Statens vegvesen

## Videre arbeider

- prosess 35 Portaler, overbygg, pumpestasjoner, etc
- prosess 36 Belysning, ventilasjon, sikkerhetsutrustning, miljøtiltak
- prosess 37 Vedlikehold av sikring
- prosess 38 Vedlikehold av utstyr

Elektro i tunnel: separat foredrag



## Konkluderende punkter

- Grunnlaget legges i planleggingen og ved forundersøkelser. Innarbeides i kontrakter
- Nok bemanning og kompetanse for å utføre nødvendige oppgaver. Ev mangler overfører kostnader til drift/vedlikehold.
- Ansvar for permanent sikring: krever samarbeid og god kommunikasjon (har ikke lenger egenproduksjon).
- Gode resultater der byggherre er mye til stede. Felles forståelse for oppgavene. Utgangspunkt i regelverk og kontrakt. Konsekvente holdninger.
- Dokumentasjon: må vite kvalitet på sluttprodukt. Erfaringsoverføring mellom anlegg, plan og drift/vedlikehold.



## Nytt fra fagfeltet

- Håndbok 025: hovedprosess 3: Tunneler. Revideres
- Håndbok 021 Vegtunneler. Innarbeiding av nytt EU-direktiv. Tunnelsikkerhet
- Håndbok 163 Vann- og frostsikring i tunneler. Revidert utgave 2006. Brann, frost.
- NA-rundskriv 2005/16: Tiltak for å unngå sprengningsulykker
- Håndbok 019 Geologi i vegbygging. Under utarbeidelse
- Injeksjon – erfaringer i rapport (nr. 2424) Nordisk fagmøte berginjeksjon. Rapport NFF
- Veg- og trafikkdagene, september: tunneler



## Nytt fra fagfeltet

### FoU-prosjekter

- [Tunnelutvikling](#). Nye brannsikre løsninger for vann- og frostsikring. (Konsepter, Runehamar testtunnel, injeksjon, bestandighet av sprøytebetong, rehabiliteringsprosjekter).
- [Geologiske undersøkelsesmetoder](#)  
Q-calc, digital registrering av geologiske parametre i tunnel.  
Seismisk tomografi (3D)  
MWD på grunnboringsrigg  
Dypforvitring: magnetometrimålinger (NGU)  
Refraksjonsseismikk – retolkning (NGI)
- Håndbok 'Tung sikring', NFF



## Gruppeoppgave 4/5 2006. Tunnel

- Beskriv med stikkord/skisser viktige elementer i kvalitetskontrollprosessen, fra kontraktinngåelse til avleveringsforretning.
- Hvordan sikre representativ dokumentasjon fra entreprenørens driftskontroll?
- Hva bør man basere stikkprøvekontrollen på?





Statens vegvesen

## Eieransvaret for elektriske anlegg

Arnt Aasen, Region midt

Presentasjonen er laget av

Arve Jonassen

Statens vegvesen, Vegdirektorat

Teknologiavdelingen

2003 1



Statens vegvesen

## Regelverket

Fagene er sterkt regulert av lover,  
forskrifter og normer

2003 2

## Regelverket

- Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr
- Lov om elektronisk kommunikasjon
- Lov om arbeidervern
- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg
- Forskrift om elektrisk utstyr
- Forskrift om kvalifikasjoner for elektrofolk
- Forskrift om registrering av virksomheter som prosjekterer, utfører og vedlikeholder elektriske anlegg
- Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av lavspenningsanlegg
- Forskrift for elektriske forsyningsanlegg (under revisjon)
- Forskrift om elektronisk kommunikasjonsnett og elektronisk kommunikasjonstjeneste
- Forskrift om privat telenett
- Forskrift om elsikkerhet i telenett
- Forskrift om elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) for teleutstyr
- Forskrift om autorisasjon for tele-, kabel-TV- og radioinstallatør
- Forskrift om systematisk HMS-arbeid
- Forskrift om maskiner
- Forskrift om utstyr og sikkerhetssystem til bruk i eksplosjonsfarlig områder
- Forskrift om helse og sikkerhet i eksplosjonsfarlig atmosfære
- Forskrift om bruk av arbeidsutstyr



Statens vegvesen

2003 3

## Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL)

- **§9:** Eier og bruker av anlegg som omfattes av forskriften skal sørge for at det blir foretatt nødvendig ettersyn og vedlikehold slik at anlegget til enhver tid tilfredsstiller sikkerhetskravene.



Statens vegvesen

2003 4

## Forskrift om kvalifikasjoner for elektrofagfolk (FKE)

- §7: Eier og bruker av elektriske anlegg og elektrisk utstyr samt den som driver eller utøver virksomhet som omfattes av denne forskrift plikter å sørge for at det benyttes personell som er kvalifisert til de oppgavene som skal utføres.



Statens vegvesen

2003 5

## Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid (Internkontrollforskriften)

- §4: Den som er ansvarlig for virksomheten skal sørge for at det innføres og utøves internkontroll i virksomheten og at dette gjøres i samarbeid med arbeidstakerne og deres representanter.



Statens vegvesen

2003 6

## Eiers oppfølging (kvalitetssikring)

- Momenter for å lykkes:
  - Egen kompetanse i elektro
  - Stikkprøvekontroll av anlegg
  - Regelmessig dokumentasjonskontroll
  - Stikkprøvekontroll av internkontrollopplegget til drifter



Statens vegvesen

2003 7

## Dokumentasjon

- Definer omfang av hva eier skal ha kopi av og innsyn i
- Vedlikehold av dokumentasjonen
- Alle samsvarserklæringer i egen mappe
- Definer hva som er "MASKIN" i h.h.t Masinforskriften og grensesnittene



Statens vegvesen

2003 8

## Rutiner for å sikre at regelverket følges

- Stikkprøvekontroll av at dokumentasjon, kvalifikasjon til drift og vedlikeholds-personet samt anlegget er i h.h.t. lov, forskrifter og normer.
- Stikkprøvekontroll av at SVV sine håndbøker følges. Spesielt fokus settes på lysnivå og ventilasjonshastigheter
- Regler for hvordan brudd behandles



Statens vegvesen

2003 9



# **Kritiske prosesser og fagnytt innen: Betong**

Reidar Kompen, Vegdirektoratet







# Teknisk kvalitetskontroll

## Kritiske prosesser - BETONG

Ved Reidar Kompen



Statens vegvesen



## Formål med kontroll

Avdekke behov for korreksjon av produksjonen mens det ennå er tid, før uopprettelige konsekvenser

Dokumentere hva prosjektresultatet ble



Statens vegvesen



## Revidert prosesskode - NS 3465



Kontrollklasse			
Type kontroll	Begrenset	Normal	Utvidet
Basiskontroll	X	X	X
Systematisk internkontroll		X	X
Uavhengig kontroll			X



Statens vegvesen

## Kontrollens omfang - NS 3465 Tillegg G



**a)** For konstruksjoner i klasse **Utvidet kontroll** skal den interne kontrollen omfatte alle betongarbeider av betydning for konstruksjonens bæreevne og bestandighet. Dette omfatter kontroll av forskaling, armering, rengjøring før støp, betong, utstøping og herdetiltak, oppspenning, injisering osv.

Den uavhengige kontrollen skal minst ha et omfang som beskrevet under Normal kontroll, i tillegg til å omfatte spennarmeringsarbeider og andre spesialarbeider.

**b)** For konstruksjoner i klasse **Normal kontroll** skal den interne systematiske kontrollen omfatte alle betong- og armeringsarbeidene for særlig viktige konstruksjonsdeler som søyler og bjelker. For øvrige konstruksjonsdeler foretas stikkprøvekontroll i et omfang avhengig av delenes betydning for konstruksjonens bæreevne og bestandighet.

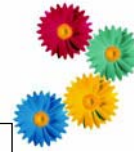
**c)** For konstruksjoner av prefabrickerte elementer kontrolleres utførelsen av alle lastbærende opplegg og fuger i bæresystemet.



Statens vegvesen

# Entreprenørens kontrollplan

## NS 3465 Tillegg G



Det forutsettes at det utarbeides en **detaljert kontrollplan** som identifiserer all kontroll, overvåking og prøving som er nødvendig for å påvise at kvaliteten som kreves er oppnådd.

En kontrollplan for hvert kontrollpunkt bør angi:

- kravene;
- referansene til standarden og produksjonsunderlaget;
- metoden for kontroll, overvåking eller prøving;
- definisjonen av kontrollområde;
- hyppigheten av kontroll, overvåking eller prøving;
- godkjenningsskriteriene;
- dokumentasjonen;
- ansvarlig kontrollør;
- eventuell kontroll utført av bestiller

En kontrollplan kan utarbeides som en oversiktstabell med referanser til kontrollprosedyrene og kontrollinstruksene som gir detaljene for kontroll, overvåking og prøving

**Byggherrens uavhengige kontroll SKAL og MÅ følge det systemet som er beskrevet i NS 3465. Den må først og fremst påse at standardens system for kontroll fungerer**



Statens vegvesen



# Teknisk kontroll som del av byggeledelsen

## - eller omvendt



- 1. Ryddighet i eget hus**  
**Produksjonsunderlaget riktig / entydig**  
**Avviksbehandling, spørsmål besvares**
- 2. Entreprenørens kontrollplaner, hva, hvordan, personell, kompetanse, UE**
- 3. Entreprenørens kontrollresultater, dokumentasjon**
- 4. Om byggekvalitet og kontroll er slik det blir dokumentert. Dokumenteres avvik? Er kontroll "glemt"?**

**Nødvendig:**

**Kunnskap om regelverk og kontrakt**

**Fagkunnskap om betong og betongutførelse**

**Ydmykhet, det kan tenkes og utføres annerledes**



Statens vegvesen



## Kritiske prosesser – BETONG

### 1. Prosesskodens krav til informasjon



#### "Forelegges byggherren til uttalelse":

- 84.** Mal for kontrollplan, detaljerte kontrollplaner.
- 84.1** Planer for stillaser
- 84.4** Ved forventet betongdensitet under 2300 eller over 2500 kg/m<sup>3</sup>; betongsammensetning inkludert luftinnhold og betongdensitet.
- 84.4** Dokumentasjon av betongprodusentens innledende prøving, resultater fra entreprenørens prøving av betongens bruksegenskaper, dokumentasjon av betongreseptens samsvar med spesifiserte krav. Alternativt erfaringer med betong i henhold til resepten levert i løpet av de siste 6 måneder.
- 84.442** Påstøp betongslitelag: Betongsammensetning, fibertype, epoksy, lateks og ev. fugemasse



Statens vegvesen

## Kritiske prosesser – BETONG

### 1. Prosesskodens krav til informasjon (forts.)



#### "Forelegges" eller "oversendes" byggherren:

- 84.** Månedlig: Dokumentasjon av entreprenørens systematiske kontroll og betongleverandørens samsvarskontroll.
- 84.1** Deformasjoner i reis/understøttelse og setning for stillasfundamenter ved belastning
- 84.37** Beskrivelse og tekniske data for spennarmering
- 84.4** Endringer i betongresept, skifte av noe delmateriale
- 84.4** Orientering om når støp skal utføres
- 84.52** Geometrikontroll for ok brudekke før riving av stillas, og før belegningsarbeidene starter.
- 84.813** Materiale og metode for tetting av riss.
- 84.82** Type lateks til sementslemmemasse for liming.



Statens vegvesen

## Kritiske prosesser – BETONG

### 2. Kontroller mot systematiske feil

Unngå at systematiske feil utføres i hele prosjektet



#### Eksempler

- Armering stålkvalitet B500NC, 84.3
- Armeringsstoler av betong, IR 1731
- Spiker for armeringsstoler av rustfritt stål, IR 1731
- Monteringsstenger  $\text{Ø}^k 12$  + stoler på begge sider, IR 1731
- Forskalingsstag nær støpeskjøter
- Kompetanse for personell



Statens vegvesen

## Kritiske prosesser – BETONG

### 3. Kontroll av spesialarbeider og arbeider som ikke kan kontrolleres seinere

Arbeider som ikke kan kontrolleres seinere, av konstruksjonselementer som ikke vil være inspiserbare i ferdig konstruksjon, og av spesialarbeider



#### Eksempler

- Spennarmering
- Armering, hvor kollisjon med noe annet
- Innstøpingsgods
- Brulagere
- Brufuger
- Armeringsoverdekning og utstøping, hvor det blir utilgjengelig
- Betongarbeider i vann, UV-støp
- Peler, konstruksjoner i grunnen



Statens vegvesen

## Kritiske prosesser – BETONG



### 4. Uavhengig kontroll iht. NS 3465

Krav til omfang i kontrollklasse utvidet kontroll

#### Eksempler

- Forskaling
- Rengjøring av støpeskjøter og forskaling
- Armering, alt på plass, overdekning
- Betong, utstøping, etterbehandling / herdetiltak
- Ferdig avforskalt produkt, støpesår, opprissing etc.



Statens vegvesen



## Stikkprøvekontroll

### Omfanget tilpasses:



- Prosjektets art og vanskelighetsgrad
- Entreprenørens kvalitet i arbeidet
- Entreprenørens kvalitet med hensyn på kontroll og dokumentasjon

Ingen standard kontrollplan – tilpasses

Ingen arbeider er "fredet" for kontroll

Måltrettet mot kritiske arbeider med store konsekvenser av feil, men også tilsynelatende tilfeldig



Statens vegvesen



## De "vanlige" arbeidsartene:



### Forskaling

- **Forskalingsstag**
- **Metallforskaling vinterstid**
- **Manuell forskaling, hjørner og tilslutninger til systemforskaling**
- **Utett bordforskaling**
- **Søylar i lodd, sikte langs overbygning**



Statens vegvesen



## De "vanlige" arbeidsartene:



### Armering - Kunnskap om Intern Rapport nr. 1731

- **All armering i flg. tegn. / bøyeliste lagt**
- **Spesiell sjekk av kritiske jern som spaltestrekkarmering ved spennankere**
- **Om noen jern er kappet ved kollisjon med annet**
- **Binding, spesielt jernendene**
- **Armeringen sikret mot forskyvning, stoler og armeringsstenger på begge sider, også lukkesida**
- **Overdekningen riktig på alle flater**
- **Overdekning av skjøtejern, inn i og ut av støpesnittet**
- **Forutsetninger for riktig overdekning ok fundament / dekke**



Statens vegvesen



## De "vanlige" arbeidsartene:



### Betongstøping

- Støpeplan hvis stor og vanskelig støp
- Rengjøring av støpeskjøter og forskaling
- Lagvis utlegging, systematisk vibrering
- Vinterstøpstiltak, forberedelser og gjennomføring (spesielt om høsten!)
- Herdemembran umiddelbart på frie flater



Statens vegvesen



## De "vanlige" arbeidsartene:



### Betongprøving

**Påse at det blir gjort, og at resultatene brukes av entreprenør / betongleverandør.**

**Hvis stikkprøvekontroll v/byggherren: Kyndig personell og sertifisert lab. (Regionslab)**

- På regionsbasis bør tilstrebnes:
- Trykkfasthet og densitet, 1 prøve per ca 2500 m<sup>3</sup>
- Luftinnhold i fersk betong, 1 prøve per ca 1000 m<sup>3</sup>
- Masseforhold, mikrobølgeovn, 1 prøve per ca 4000 m<sup>3</sup>
- Armeringsoverdekning, covermeter, 1 kontroll per ca 2000 m<sup>3</sup>



Statens vegvesen





# **Teknisk kvalitetskontroll**

## **Kritiske prosesser innen**

### **BETONG**

(Versjon 2)

Siv. ing. Reidar Kompen  
Vegdirektoratet, Teknologivdelingen, Seksjon for Materialteknikk  
Januar 2006

## Holdninger til kontroll

Dette innlegget omhandler byggherrens kvalitetskontroll ved nybygging, dvs. hva byggherrens personell innen byggeledelse og teknisk kvalitetskontroll bør prioritere.

Byggherrens kvalitetskontroll bør sees på som *et element i systemet av kontrollaktiviteter*, ikke som en aktivitet som er løsrevet fra de andre kontrollaktivitetene.

Kontroll har to formål:

1. Å avdekke om det er behov for å korrigere produksjonen/utførelsen mens det ennå er tid og mulighet for det, før det har gitt feil/avvik som blir vanskelig å korrigere.
2. Å dokumentere hva produksjonsresultatet faktisk ble.

Tradisjonelt har vegvesenets personell vist stor interesse for sine egne kontrollaktiviteter, men liten til moderat interesse for betongprodusenters og entreprenørers kontroll. Dette bør endres. Til en viss grad (i alle fall har entreprenørene følt det slik) har Vegvesenets kontroll også vært fokusert på ”politi og røver leken”, dvs. å ”ta” entreprenøren for å ha utført feil. Å oppdage og få rettet feil er viktig, men holdningen bør erstattes av fokus på å unngå feil. Byggherrens kontroll bør sees på som et supplement og et korrektiv til kontrollen til de som utfører og produserer.

Målsettingen med byggherrens kvalitetskontroll bør ikke primært være å få mange ringpermer (eller datafiler) fulle med avviksmeldinger eller kontrollørmeldinger, men å få et *funksjonsdyktig og holdbart byggverk med rett kvalitet*. Dette er altså den overordnede, og egentlig den *eneste målsettingen*. Skriftlighet er et hjelpemiddel for hukommelsen og for sikker kommunikasjon ved skiftbytte. Det bidrar til bedre oppfølging og er av uvurderlig nytte i utarbeidelsen av ”som bygget tegninger”.

## Kontroll ved utførelse etter NS 3465

Når Statens vegvesen tar i bruk en revidert utgave av Prosesskoden i 2006, gjøres også NS 3465 ”Utførelse av betongkonstruksjoner, Allmenne regler” gjeldende. (Om 1–2 år vil NS-EN 13670-1 erstatte NS 3465.) I følge NS 3465 skal det ved betongbygging utføres kontroll i inntil 3 ledd:

Type kontroll	Kontrollklasse		
	Begrenset	Normal	Utvidet
Basiskontroll	X	X	X
Systematisk intern kontroll		X	X
Uavhengig kontroll			X

**Basiskontroll** er den kontrollen håndverkerne hos entreprenøren utfører som en del av arbeidet.

**Systematisk intern kontroll** utføres av entreprenøren, under ledelse av entreprenørens kontrollleder for prosjektet.

**Uavhengig kontroll** skal utføres av noen som er (helt) uavhengig av utførende firma, dvs. byggherren må selv sørge for at den utføres enten ved eget personell eller ved innleid hjelp.

Både entreprenørens systematiske interne kontroll og byggherrens uavhengige kontroll skal gjennomføres i henhold til en kontrollplan, og **kontrollen skal dokumenteres**. Med hensyn til **kontrollens omfang** siteres NS 3465 Tillegg G (informativt) ”Veiledning om kontroll”:

- a) *For konstruksjoner i klasse Utvidet kontroll skal den interne systematiske kontrollen omfatte alle betongarbeider av betydning for konstruksjonens bæreevne og bestandighet. Dette omfatter kontroll av forskaling, armering, rengjøring før støp, betong, utstøping og herdetiltak, oppspenning, injisering osv.*

*Den uavhengige kontrollen skal minst ha et omfang som beskrevet under Normal kontroll, i tillegg til å omfatte spennarmeringsarbeider og andre spesialarbeider.*

- b) *For konstruksjoner i klasse Normal kontroll skal den interne systematiske kontrollen omfatte alle betong- og armeringsarbeidene for særlig viktige konstruksjonsdeler som søyler og bjelker. For øvrige konstruksjonsdeler foretas stikkprøvekontroll i et omfang avhengig av delenes betydning for konstruksjonens bæreevne og bestandighet.*
- c) *For konstruksjoner av prefabrikkerte elementer kontrolleres utførelsen av alle lastbærende opplegg og fuger i bæresystemet.*

Med hensyn til **entreprenørens kontrollplan** for den systematiske interne kontrollen siteres NS 3465 Tillegg G punkt G12.2:

*(1) Det forutsettes at det utarbeides en detaljert kontrollplan som identifiserer all kontroll, overvåking og prøving som er nødvendig for å påvise at kvaliteten som kreves er oppnådd.*

*En kontrollplan for hvert kontrollpunkt bør angi:*

- kravene;
- referansene til standarden og produksjonsunderlaget;
- metoden for kontroll, overvåking eller prøving;
- definisjonen av kontrollområde;
- hyppigheten av kontroll, overvåking eller prøving;
- godkjenningskriteriene;
- dokumentasjonen;
- ansvarlig kontrollør;
- eventuell kontroll utført av bestiller.

*En kontrollplan kan utarbeides som en oversiktstabell med referanser til kontrollprosedyrene og kontrollinstruksene som gir detaljene for kontroll, overvåking og prøving.*

Denne opplistingen i NS er så omfattende at det nok må gjøres en forenkling for å skape oversikt. Uansett praktiske forenklinger : Byggherrens uavhengige kontroll SKAL og MÅ følge det systemet som er beskrevet i NS 3465. Den må først og fremst påse at standardens system for kontroll fungerer.

## Den tekniske kvalitetskontrollen som del av byggelederoppgaven

Byggherrens målsetting omfatter ikke bare teknisk kvalitet, men også økonomi og framdrift. Byggeledelsen skal ivareta alle de tre målsettingene, og ivaretagelsen av *en* målsetting influerer på ivaretagelsen av de andre målsettingene. Byggeledelse kan derfor utvikle seg til å bli en ballansekunst. Det å sørge for at systemet for teknisk kvalitetskontroll fungerer er en viktig del av byggelederens oppgaver. Den tekniske kvalitetskontrollen er integrert i byggelederoppgaven, ikke løsrevet fra den.

Følgende kvalitetsorienterte aktiviteter bør utføres systematisk som en del av byggeledelsen :

1. Sørge for ”ryddighet i eget hus”, dvs. å sørge for at **produksjonsunderlaget er riktig og klart**, at avviksbehandling gjennomføres uten unødig sommel, at spørsmål fra entreprenøren får en seriøs behandling og et forståelig svar.

Dette kan være en vanskelig balansegang. En kan av og til få inntrykk av at entreprenøren bevisst begraver byggelederen i unødvendige ”avklaringer”. På den annen side: Byggeledelsen kan ikke avfeie alle spørsmål med at entreprenøren er inkompetent. Det burde ikke være noen overraskelse at produksjonsunderlaget inneholder feil eller mangler. Å rette opp feil/mangler i produksjonsunderlaget har som regel økonomiske konsekvenser, - som man kan kvie seg for å ta. Det er en uklar grense mellom retting av feil og det som kalles ”standardglidning”. Om en kvier seg mye for å rette opp det som entreprenøren oppfatter som feil/mangler, undergraver en den motivasjonen for kvalitet som måtte ha vært til stede. Entreprenøren får inntrykket at kontrakten er viktigere enn kvaliteten, dette er desillusjonerende, frustrerende og det fjerner respekten for spesifikasjonene og byggherrens kvalitetskontrollører.

2. Etterspørre, vurdere og vise reell interesse for **entreprenørens kontrollplaner**, hvordan og med hvilket personell entreprenøren vil gjennomføre sin interne, systematiske kontroll. Spesielt er dette viktig å fokusere ved utførelse med underentreprenør. Kommunikasjonslinjer og ansvar for kontroll/dokumentasjon er ikke blant de temaene det fokuseres sterkest på i avtaler med underentreprenører. NS 3465 har krav til kompetanse for produksjonsleder, kontrollleder og formenn/baser. Kompetansen skal dokumenteres (fortrinnsvis med kompetansebevis utstedt av Betongopplæringsrådet), og dokumentasjon må etterspørres.
3. Etterspørre og vurdere seriøst **entreprenørens kontrollresultater/dokumentasjon**. Vurdere kontrollvirksomheten og vise reell interesse. Dersom vi ikke etterspør eller ikke vurderer entreprenørens kontroll/dokumentasjon seriøst, demotiverer vi for entreprenørens kontrollaktiviteter.
4. Inspisere og se med egne, uavhengige øyne **om bygging/bygge kvalitet og kontroll er slik det blir dokumentert, eller om virkelighet og dokumentasjon er to forskjellige verdener**. Motivere for og ha romslighet til å tåle at dokumentasjonen beskriver virkeligheten. Det må være langt bedre om det dokumenteres avvik og at kontroller er uteglemt, enn at dokumentasjonen beskriver en falsk virkelighet. Dersom det observeres mye ”slurv” og dårlig kontroll, bør beskjeden til entreprenøren være at entreprenøren må skjerpe sine egne aktiviteter, ikke at byggherren overtar kontrollen.

Følgende må poengteres : For å utføre denne aktiviteten trengs det

- a) kunnskap om formelt regelverk og om kontrakten,
- b) fagkunnskap om betong og betongbygging, om anleggsdrift og betongutførelse,
- c) evne til å kombinere kunnskap, ha en viss ydmykhet for at det går an å tenke annerledes uten at det trenger å være feil.

## Kritiske prosesser innen betong, obligatoriske aktiviteter

### 1. Prosesskodens krav til informasjon

I prosess 84 er det flere steder angitt at entreprenøren skal ”forelegge/oversende” eller ”forelegge for uttalelse” sin plan eller en dokumentasjon for byggherren. (Ordet ”godkjenne” er systematisk erstattet med ovennevnte uttrykk, evt. med ordene ”akseptere” eller ”samtykke”). I uttrykket ”forelegge for uttalelse” er det ment at dette bør byggeledelsen, som et minimum, sette seg inn i og meddele sine oppfatninger om. Entreprenøren er kontraktsforpliktet til å forelegge noe for uttalelse, og da bør han også kunne forvente å få en uttalelse tilbake.

Følgende skal ”forelegges byggherren til uttalelse”:

- 84. Mal for kontrollplan, detaljerte kontrollplaner.
- 84.1 Planer for stillaser
- 84.4 Ved forventet betongdensitet under 2300 eller over 2500 kg/m<sup>3</sup>; betongsammensetning inkludert luftinnhold og betongdensitet.
- 84.4 Dokumentasjon av betongprodusentens innledende prøving, resultater fra entreprenørens prøving av betongens bruksegneskaper, dokumentasjon av betongreseptens samsvar med spesifiserte krav. Alternativt erfaringer med betong i henhold til resepten levert i løpet av de siste 6 måneder.
- 84.442 Påstøp betongslitelag: Betongsammensetning, fibertype, epoksy, lateks og ev. fugemasse

Følgende skal ”forelegges” eller ”oversendes” byggherren:

- 84. Månedlig: Dokumentasjon av entreprenørens systematiske kontroll og betongleverandørens samsvarskontroll.
- 84.1 Deformasjoner i reis/understøttelse og setning for stillasfundamenter ved belastning
- 84.37 Beskrivelse og tekniske data for spennarmering
- 84.4 Endringer i betongresept, skifte av noe delmateriale
- 84.4 Orientering om når støp skal utføres
- 84.52 Geometrikontroll for ok brudekke **før** riving av stillas, og **før** belegningsarbeidene starter.
- 84.82 Type lateks til sementslemmemasse for liming.

Det bør knyttes en kommentar til de temaene som nevnes i prosess 84.1, nemlig ”Planer for stillaser” og ”Deformasjoner i reis/understøttelse og setning for stillasfundamenter ved belastning, samt temaet i prosess 84.52 ”Geometrikontroll for ok brudekke før riving av stillas og før belegningsarbeidene starter”. Det er *ett* toleransekrav vi har problemer med å få

oppfylt, og det er jevnhet i linjeføringen for bruoverbygningen. Årsaken til avviket kan være flere, blant annet:

- unøyaktig oppliring og avtrekking,
- deformasjoner i forskaling og reis ved utstøping,
- setninger for fundamentene for brureisen,
- overbelastning i byggetiden.

Disse årsakene har entreprenøren ansvaret for, men overhøydeberegninger, elastiske deformasjoner og deformasjoner som skyldes kryp og svinn ved forutsatte belastninger ligger under ansvaret til den som har levert produksjonsunderlaget, dvs. normalt byggherren.

Uansett hvem som har ansvaret for avvikene i linjeføring ønsker vi å få større fokus på dette problemet, få kunnskap om hva som forårsaker avvikene, og aller helst utrydde dette problemet. Disse spørsmålene bør fokuseres på allerede ved planlegging av reis/forskaling, og forutsatte kontroller bør være kjente.

## 2. Kontroller mot systematiske feil

Det er en del enkle, lite tidkrevende kontroller som bør gjennomføres for å **unngå at systematiske feil utføres** i hele prosjektet. Feil utføres når kunnskap eller oppmerksomhet mangler. Eksempler:

- a) armeringsstål kvalitet B 500 NC er det 84.3 beskriver, andre kvaliteter importeres og selges i Norge.
- b) armeringsstoler skal være av betong og oppfylle geometri- og materialkrav i IR 1731.
- c) spiker for feste av armeringstoler til forskalingen skal være av rustfritt stål (IR 1731).
- d) monteringsstenger utenfor den konstruktive armeringen skal være  $\text{Ø}^k 12$  ved nominell overdekning mindre enn 85 mm,  $\text{Ø}^k 16$  ved større nominell overdekning.
- e) ved støpeskjøter skal forskalingsstag plasseres nær inntil skjøten og trekkes godt til slik at støpetrykket ikke fører til lekkasjer.
- f) kontroll av betongreseptens samsvar med spesifikasjonen før/ved oppstart.
- g) at entreprenørens personell oppfyller krav til dokumentert kompetanse slik NS 3465 krever. At det alltid er en navngitt arbeidsleder til stede når betongstøp utføres.

## 3. Kontroll av spesialarbeider og arbeider som ikke kan kontrolleres seinere

Kontroll, ved selvsyn eller ved overvåking av entreprenørens egen kontroll, av **arbeider som ikke kan kontrolleres seinere, av konstruksjonselementer som ikke vil være inspiserbare i ferdig konstruksjon, og av spesialarbeider**. Eksempler:

- a) spennarmering, spesielt forankringenes posisjon/vinkel, plassering av drengs- og lufteslanger, skjøtekoblinger, låsing av tau i passiv ende, oppspenning, injisering.
- b) armering i områder hvor det er kollisjon mellom slakkarmering og spennarmering, med innstøpningsgods og annet det skal være plass til. Hvis det fins en skjærebrenner på anlegget, kan du være sikker på at den blir benyttet.
- c) innstøpningsgods inkl. avløp, materialkvalitet, sikring av plassering
- d) brulagere, orientering og forhåndsinnstilling
- e) brufuger, spesielt forhåndsinnstilling
- f) armeringsoverdekning og utstøpingskvalitet (ingen steinreir/støpesår) i

- fugeområder eller smale spalter, for konstruksjonsdeler som fylles ned eller som ellers gjøres utilgjengelige.
- g) betongarbeider i vann, deriblant undervannstøp.
  - h) peler og andre konstruksjoner i grunnen (behandles under fagområdet geoteknikk).  
Utstøping av stålrøpeler, borede peler etc.

#### 4. Uavhengig kontroll i hht NS 3465

NS 3465 stiller, som før nevnt, krav til omfanget av den uavhengige kontrollen i kontrollklasse Utvidet kontroll : Den skal omfatte ”alle betong- og armeringsarbeidene for særlig viktige konstruksjonsdeler som søyler og bjelker, - i tillegg til å omfatte spennarmeringsarbeider og andre spesialarbeider. For øvrige konstruksjonsdeler foretas stikkprøvekontroll i et omfang avhengig av delenes betydning for konstruksjonens bæreevne og bestandighet.”

Når det gjelder bruer kan ”særlige viktige konstruksjonsdeler som søyler og bjelker” oversettes til søyler, tårn og overbygning. For annen fundamentering enn sålefundamenter på berg eller løsmasse må det også omfatte fundamenteringen. For alle disse konstruksjonsdelene skal det (i tillegg til hva som er nevnt foran) kontrolleres

- forskaling
- rengjøring av støpeskjøter og forskaling
- armering, at armeringen er som på tegning, armeringsbinding, overdekning
- betong, betongutstøping, etterbehandling/herdetiltak
- kontroll av herdnet, avforskalt konstruksjonsdel for støpesår/steinreir, opprissing etc.

Kontrollen skal dokumenteres.

## Stikkprøvekontroll

I tillegg til den systematiske tekniske kontrollen beskrevet foran bør det være en mer uregelmessig stikkprøvekontroll. Omfanget av og temaene for denne må tilpasses prosjektets art og vanskelighetsgrad, - og ikke minst kvaliteten av det arbeidet og kontrollarbeidet som utføres av entreprenøren selv og hans underentreprenører/leverandører.

Stikkprøvekontrollen bør i prinsippet omfatte alle arbeidsarter og ikke ”frede” noen arbeider. Men den bør også prioritere de viktigste/mest kritiske arbeidene med hensyn til sikkerhet og holdbarhet for konstruksjonen, samt hvilke feil som kan gi store konsekvenser for økonomi eller framdrift. **Altså bør det ikke, og det kan heller ikke, settes opp noen ”standard kontrollplan for byggherrens stikkprøvekontroll” som gjelder for alle typer prosjekter.** Byggherrens kontrollplan må være dynamisk i den forstand at den må kunne tilpasses mht. omfang og kontrolltyper etter behov.

Det sies ofte at stikkprøvekontrollen skal være ”rettet” eller ”målrettet”, altså at den skal sikte mot å dokumentere helt konkrete saker og ikke være tilfeldig. Målrettet kontroll er helt riktig, men samtidig MÅ en ha et blikk til begge sider, mot de tingene en ikke hadde tenkt å kontrollere. Erfaringen har vist at virkeligheten dessverre er verre enn fantasien i enkelte tilfelle. Spesielt vil jeg, ut fra egen erfaring, tilråde å se på arbeider som er i sin begynnelse,

for å forebygge saker som kan utvikle seg til tvangssituasjoner hvor tilsiktet kvalitet er uoppnåelig. ("Forebyggende kontroll")

Hva skal en i tilfelle kontrollere i forbindelse med de vanligste betongarbeidene ?

**Forskaling** utføres vanligvis fagmessig og bra, med unntak av at stag ofte ikke plasseres nær støpeskjøter slik prosess 84.2 stiller krav om. For øvrig bør en ha fokus på bruk av stål/metallforskaling vinterstid (må varmeisolerers !), styrke/stivhet av hjørner av manuell forskaling, styrke/stivhet av kobling mellom systemforskaling og manuell forskaling. Slik kobling fungerer sjelden bra. Store åpninger mellom bord i bordforskaling som tørker sommerstid. Kontrollpunkter :

- Forskalingsstag nær støpeskjøtene, trekkes godt til.
- Stålforskaling vinterstid, må varmeisolerers
- Manuell forskaling, hjørner og tilslutning mot systemforskaling
- Bordforskaling, åpninger mellom bord som tørker ut

**Armeringsarbeidene** utføres også vanligvis bra dersom formenn og jernbindere har god kjennskap til Intern Rapport nr 1731 og dens hovedregler. Et problempunkt kan være bruken av monteringsjern og armeringsstoler på lukkesida, disse er ikke "nødvendige" sett fra jernbinderens ståsted. To andre svake punkter skal nevnes : Alle jern-ender skal bindes, skjøtejern til neste støpeavsnitt må sikres godt for ikke å bli forskjøvet og få feil overdekning. Det har vært diskutert om en burde innføre etterkontroll med covermeter som en standard. Det har en valgt å ikke gjøre, men stikkprøvekontroller er å anbefale. Kontrollpunkter :

- All armering i flg. tegning og bøyeliste lagt.
- Spesiell sjekk av at kritiske jern som f. eks spaltestrekkarmering ved spennforankringer er der, og er forsvarlig bundet.
- Om noen armering er kappet, evt. ok erstattet, ved konflikt med innstøpningsgods etc.
- Om jernene er godt bundet, sjekk spesielt jernendene
- Overdekning sikret på begge sider, også lukkesida, med mont.jern og betongstoler.
- Overdekningen er som forutsatt på alle flater
- Sjekk spesielt overdekning for skjøtejern, *inn* i støpeavsnittet og *ut* av det
- Hvordan ligger det an til å få riktig overdekning ok fundament, ok brudekke etc.

**Betongstøpingen** går som regel bra, de fleste profesjonelle har lært seg lagvis utlegging og systematisk vibrering. Et sårt punkt som erfaringsmessig trenger fokus er rengjøringen av støpeskjøter og forskaling (særlig horisontale og skrå flater) før støpestart. Store støper (>150-200 m<sup>3</sup>) og vanskelige støper må planlegges på forhånd, det må utarbeides støpeplan som betongstøperne selv mener er gjennomførbar/riktig. Behovet for ordinære **vinterstøpstiltak** som beskyttelse og varmeisolering undervurderes ofte, særlig ved grove betongdimensjoner. Spesielt om høsten er det hvert år like overraskende at nystøpt betongoverflate må beskyttes/isolerers. Herdemembran bør brukes på nystøpte, frie overflater når det er vær som gir uttørking, men trengs ikke i regnvær eller på herdnede, avforskalt flater.

Kontrollpunkter :

- støpeplan hvis stor eller vanskelig støp, støpeteamet må være enig i planen, og støp må gjennomføres i hht planen
- rengjøring av støpeskjøter og av forskaling før støp
- lagvis utlegging, systematisk vibrering. Støpeteamet dirigerer, ikke pumpekjøteren
- forberedelse for og gjennomføring av vinterstøpstiltak, beskyttelse og isolering
- umiddelbar påsprøyting av herdemembran på uforskalt flater



### **Betongprøving, engasjement av Regionslab.**

Mye av vegvesenets kontroll av betongarbeider tidligere besto av å måle synk og luft, og å støpe og trykkprøve terninger. Dette er kontroller som vi i større grad kan overlate til betongprodusent og entreprenør. Men vi skal følge med og påse at kontrollen blir gjort, og at resultatene blir vurdert og brukt. Hvis vi selv gjør slik kontroll, må vi være sikre på at både det faglige og det formelle er i orden. Bl. a. må utstøping, herding og trykkprøving utføres nøyaktig etter de aktuelle standardene, og laboratoriet må ha sertifisering tilsvarende det som kreves for entreprenørens laboratorium. Vi må være bevisste at hvis vi utfører for lite betongprøving selv, vil vi etter hvert miste kompetansen.

Minste "tillatte" omfang av byggherrens stikkprøvekontroll av betongegenskaper på den enkelte byggeplass er null. På Regionbasis bør en, for å beholde kompetansen og vise at byggherren er i stand til å utføre slik kontroll, utføre stikkprøver i følgende omfang:

- trykkfasthet og densitet, 1 prøve pr ca. 2500 m<sup>3</sup>
- luftinnhold i fersk betong, 1 prøve pr ca 1000 m<sup>3</sup>
- masseforhold, mikrobølgeovnmetoden, 1 prøve pr ca 4000 m<sup>3</sup>
- armeringsoverdekning i ferdig konstr., covermeter, 1 kontroll pr ca. 2000 m<sup>3</sup>



**Byggherrekontrollen -  
Hvordan gjøre målrettet kontroll med mindre ressurser**

Kjersti K. Dunham, Vegdirektoratet



Byggherrekontrollen  
–  
hvordan drive målrettet kontroll med mindre  
ressurser

Kjersti Kvalheim Dunham



Ansvar og roller i en utførelsesentreprise

**BYGGHERRE - ENTREPRENØR**

**Byggherren har ansvaret for prosjekteringen.**

**Entreprenøren har ansvaret for utførelsen**



Byggherreseksjonen 2006

## UFØRELSESMETODER

### Prosesskoden, pkt. 4.5 Utførelsesmetoder

**”Entreprenøren må selv vurdere metode og sikkerhet ved utførelse, uavhengig av måleregler etc.”**

**”I forbindelse med en rekke prosesser skal entreprenøren forelegge sine planer for utførelsen for byggherren.”**

**”Byggherrens samtykke til eller godkjenning av entreprenørens planer fritar ikke entreprenøren for ansvar.”**



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Kontraksbestemmelsene NS 3430 Kap C <sup>(2)</sup>

### Pkt 10.1 Byggherrens rett til å føre kontroll.

**”Byggherren har rett til å føre slik kontroll med materialer og utførelse som han finner nødvendig”**

**Viser byggherrens stikkprøvekontroll at materialer eller utførelse er i strid med kontrakten, skal han straks varsle entreprenøren.**



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Hensikten med byggherrens stikkprøvekontroll

### H 018

**”Som ekstra sikkerhet for at avtalt kvalitet er oppnådd, skal byggherren utføre stikkprøvekontroll.”**

**”Nødvendig omfang av entreprenørens kontroll og byggherrens stikkprøvekontroll vil være avhengig av valgt entrepriseform / kontraktstype.”**

**”Krav til entreprenørens kontroll vil fremgå av den enkelte kontrakt.”**

**”Omfanget av byggherrens stikkprøvekontroll må tilpasses disse kravene.”**



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Stikkprøvekontroll

- Stikkprøvekontroll skal være målrettet.
- Prinsippene bør være fastlagt i byggherrens kontrollplan (som er en del av kvalitetsplanen).
- Målrettet stikkprøvekontroll krever høy kompetanse.
- Viktig leveregel er å ikke overta entreprenøransvar ved å involvere seg unødig.
- Kontrollen må ikke få karakter av ”å fotfølge entreprenøren med en hær av kontrollører”.



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Byggherrens stikkprøvekontroll

Hva bør kontrolleres?

Hvor ofte bør det kontrolleres?

- Rammene for stikkprøvekontrollen fastsettes i kontrollplanen, som er en del av prosjektets kvalitetsplan.
- Kontrollplanen bør gi rammer for stikkprøvekontrollen slik at praktiske tilpasninger til behovet kan skje under vegs.
- Foruten å gjennomgå entreprenørens fortløpende kvalitetsdokumentasjon, er det viktig å kontrollere "kritiske prosesser".
- Kontrollfrekvensen må være behovsvurdert og uforutsigbar.



Statens vegvesen

Byggherreseksjonen 2006

## Eksempler på kritiske prosesser

-Kritiske mht sikkerhet etter ferdigstillelse.

★ -Kritiske ved utilgjengelighet under vegs eller etter ferdigstillelse.

-Kritiske ved at mangler kan få store kostnadmessige konsekvenser.

-Kritiske mht miljøpåvirkning og estetikk.

★ -Ref. kontraktsbestemmelsene pkt 10.4 Reklamasjons-  
befaring av deler av kontraktsarbeidet.



Statens vegvesen

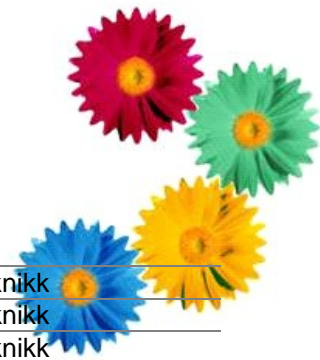
Byggherreseksjonen 2006



# **Kursoversikt**



# Teknologiavdelingens kurs 2006



Kurs	Kursansvarlig	Seksjon
Sikringskurs	Jan-Magnus Østvik	Seksjon for materialteknikk
Hospitering for laboranter	Kjersti K. Dunham	Seksjon for materialteknikk
Teknisk kvalitetskontroll	Kjersti K. Dunham	Seksjon for materialteknikk
Opplæring i prosesskoden (prosess 84)	Reidar Kompen	Seksjon for materialteknikk
Opplæring i geotek lab	El Hadj Nouri	Seksjon for materialteknikk i samarbeid med Sentrallaboratoriet
Teknologidagene 2006 (uten Hovedkonf.)	Thorbjørn Chr. Risan	Veg- og trafikkfaglig senter
Kurs i PMS og ALFRED-målinger	Torleif Haugdegård	Veg- og trafikkfaglig senter
Nye CEN-standarder for asfalt	Nils Sigurd Uthus	Veg- og trafikkfaglig senter
Vegdekeseminar – Utvikling og behov	Leif J. Bakløkk	Veg- og trafikkfaglig senter
Nordisk seminar om miljøvennlige vegdekker	Jostein Aksnes	Veg- og trafikkfaglig senter
Avslutningsseminar – Gjenbruksprosjektet	Gordana Petkovic	Veg- og trafikkfaglig senter
Seminar om armering av veger	Øystein Myhre	Veg- og trafikkfaglig senter
Hb 072 – Fartsdpendende tiltak	Per Heide	Veg- og trafikkfaglig senter
Bompengeseminar	Erik Amdal	Veg- og trafikkfaglig senter
Trafikkdatakonferanse	Roar Nordvik	Veg- og trafikkfaglig senter
Prosjektstyringskonferanse	Jo-Øyvind Andersen	Veg- og trafikkfaglig senter
Prosjektstyringskonferanse	Jo-Øyvind Andersen	Veg- og trafikkfaglig senter
Kurs og kalibrering av friksjonsmålere	Bård Nonstad	Veg- og trafikkfaglig senter i samarbeid med regionene
Vinterdriftskurs for entreprenører	Roar Støtterud	Veg- og trafikkfaglig senter i samarbeid med VOFF
Vinterdrift og trafikksikkerhet, konferanse	Øystein Larsen	Veg- og trafikkfaglig senter i samarbeid m. VOFF/TS og regionene
Oppfølging av funksjonskontrakter (kurs ved behov)	Jon Dahlen	Veg- og trafikkfaglig senter i samarbeid med VOFF og regioner
GNA, felles nordisk konferanse	Jon Berg	Veg- og trafikkfaglig senter i samarbeid med VOFF
Informasjon om Hb 017 – Veg- og gateutforming inkl. veiledere	Randi Eggen	Veg- og trafikkfaglig senter
2 Skredkurs for entreprenører/byggherrer	Jan Otto Larsen	Seksjon for geologi- og tunnelteknikk
Videregående skredkurs for vegplanleggere i april 2005	Jan Otto Larsen (Harald Norwm Arnold Hustad Kåre Ingolf Karlson)	Seksjon for geologi- og tunnelteknikk (NTNU, Sunnmøre distrikt, Region Midt)
LABSYS web – administrasjon	Erik Andersen	Seksjon for geologi- og tunnelteknikk
Undervisningsrunde med LABSYS web og OPPSYS i alle regionene	Erik Andersen og Roald Aabø	Seksjon for geologi- og tunnelteknikk
Hospitering nyansatte geotekniske saksbehandlere	Frode Oset/Erik Andersen	Seksjon for geologi- og tunnelteknikk
Undervisningsopplegg for HB 018	Erik Andersen	Seksjon for geologi- og tunnelteknikk
Gjennomgang av programmodulene i geosuite	Herman Bruun	Seksjon for geologi- og tunnelteknikk
Konkurransesgrunnlag for grunnundersøkelser og geotekniske/ingeniørgeologisk prosjektering	Frode Oset	Seksjon for geologi- og tunnelteknikk
Brukonferansen 2006	Seksjonsleder bru	Seksjon for bruteknikk
Rekkverkskurs	Egil Haukås	Seksjon for bruteknikk
BRUTUS-kurs	Sølvi Austnes	Seksjon for bruteknikk
Kurs i bruinspeksjon	Knut A. Grefstad	Seksjon for bruteknikk
Seminar om spennarmering	Bjørn P. Myhr	Seksjon for bruteknikk
Veg- og trafikkdagene	Jon Krokeborg	Stab



# **Gruppeoppgaver**

Frode Oset, Region sør  
Øystein Myhre, Vegdirektoratet  
Reidar Kompen, Vegdirektoratet  
Arnstein Mehlum, Region midt





Statens vegvesen

## Gruppeoppgave geoteknikk og fundamentering

Vibeke Larsen, Region øst  
Frode Oset, Vegdirektoratet

## Gruppeoppgave geoteknikk og fundamentering

- Tema: pelekontroll med hovedvekt på sveising
  - Situasjon:



Statens vegvesen

## Bygging av bru fundamentert på stålrørspeler

- Bredeutvidelse av veg fra 2 til 4 felt
- Ny bru ved siden av eksisterende, 10 spenn, lengde 192 m
- Plass-støpt betongbru fundamentert på enkeltstående stålrørspeler til fjell
- To peler i hver akse
- Hovedentreprenør har betong- og bruarbeid over bakken
- Underentreprenør utfører pelearbeid inkludert sveiseskjøting



## Forutsetninger for oppgaven:

- 7 peler er slått ned til fjell, ikke fordyblet og innmeislet
- Mangelfull dokumentasjon på produksjonskontroll av sveiseskjøt mellom pelespiss og bunnrør
- Røntgenkontroll (stikkprøvekontroll) viser sveisefeil på rørskjøt
- Ugyldige sveisesertifikat





## Spørsmål til diskusjon:

- Tiltak for kontrollert pel med dårlig sveis i rørskjøt?
- Hva kan gjøres i forhold til manglende produksjonskontroll av skjøt mellom spiss og bunnrør for peler som allerede er slått ned?
- Sjekk overensstemmelse mellom sveisesertifikat, materialsertifikat og sveiseprosedyrer. Behov for reaksjon?
- Videre kontrollomfang?
- Hovedentreprenør henviser hele tiden byggherren til underentreprenør mht svar og respons på avdekkede problemer. Hvordan få hovedentreprenøren til å ta initiativ og involvere seg?



Statens vegvesen



Statens vegvesen

## Gruppeoppgave geoteknikk og fundamentering

Grete Tvedt og Yngvar Haugen, Region sør

Frode Oset, Vegdirektoratet

### Gruppeoppgave geoteknikk og fundamentering

- Spunktkontroll med fokus på dokumentasjon og montering av stivere
- SITUASJON:



Statens vegvesen

## Bygging av undergang under jernbanen

- Ny undergang under 3 jernbanespor
- Spuntgrop som er 250 m lang og 24 m bred. Midtpunkt reduserer bredden til 12m under bruene.
- Innvendig avstiving med stålrør, H-bjelker og betongplate
- Grunnforsterkning med k/c-peler
- Terreng ca kote 2,5 og dypeste gravenivå ca kote -6,5, dvs 9 m gravedybde
- 3 interimsbruer (30 m lange) skal stå på betongfundamenter der grunnen er forsterket med k/c-peler
- Bruene skal heises inn en helg med 40 timer togstans



## Kontroll av spuntsertifikat

Stålsertifikat fra underentreprenør

Krav i kontrakten:

Prosess 83.6121 og 83.6122

Levering og ramming av spunt:

Wy > 1800 cm<sup>3</sup> /m S355 GP

Kravet er ikke oppfylt

8000 m<sup>2</sup> spunt utgjør besparelse  
288 000 kg stål for entreprenør  
Markedspris leverandør:  
kr 6 - 9 kr/kg

Spunttabell fra leverandør



	Section width b	Height h	Back thickness t	Weight kg/m of single pile	kg/m <sup>2</sup> of wall	Second moment of area I, cm <sup>4</sup> /m of wall	Section modulus W, cm <sup>3</sup> of single pile	cm <sup>3</sup> /m of wall <sup>2</sup>
HOESCH 1250	375	260	9.5	61.5	107	14820	655	1186
HOESCH 1700	525	340	10	66.7	116	30100	989	1220
HOESCH 1700 K	375	350	9.5	67.3	117	29750	978	1700
HOESCH 2500	375	350	12.5	87.4	152	43400	1426	2480
HOESCH 2500 K	375	350	12.8	89.1	155	44450	1460	2540
HOESCH 3600	375	415	16	110.4	192	73870	2052	3560

# Stålsertifikat rørstivere

KREFTINGS GT.  
STÅLÅR

**STAB**  
Société de Montage **HERTING**  
S.A. d'Arroye  
Route de Pétrole  
40190 AVIGNY

rapport d'essai N° 93196  
Commande n° 5462094 du 11.10.04  
OBJET: Piles d'acier

Site: Ouzon C. Asselin, le 17 octobre 2004

**IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON :**

Type : S235JR  
Matière soumise : Acier soudé S32

**ESSAI DE LABORATOIRE :**

Essai : 2) Essai de traction à température ambiante.

**DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE :**

APL XL  
NF EN 10025-1

Philippe GOUTEANGEA  
Pierre ROVERSI  
Franck TROISSIER

2) ESSAI DE TRACTION À TEMPÉRATURE AMBIANTE N° 93196 - TAI

L'éprouvette a été soumise par essai sous

Machine d'essai : ZWICK type 1474 100 kN Classe 1

Date Constitution : 13.10.04

Essai n°	S235 - TAI	Valeurs requises (%)
Dimensions de l'éprouvette (mm)	9,86 x 9,92	-
Section de l'éprouvette (mm <sup>2</sup> )	97,81	-
Limite d'élasticité (N/mm <sup>2</sup> )	208	≥ 235
Résistance Rm (N/mm <sup>2</sup> )	407	≥ 357
Allongement A %	19	19

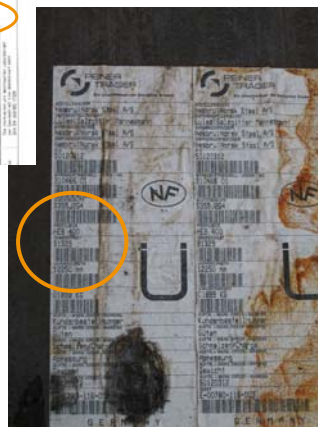


# Sporbarhet mellom stålsertifikat og merking av stålet

**saarstahl**

NORME: S235JR  
1447184 48129382 18.07.2004  
S235JR S275N3  
10.09.2004

1447184 48129382 18.07.2004  
S235JR S275N3  
10.09.2004



## Finn 5 feil



Statens vegvesen

## K/C-peler til avstiving av spunt og fundament til jernbanebru



- Vanskelig å bore k/c-peler nær:
  - Sikkerhetsskjerm
  - Spunt
  - KL-master
- Innmåling av k/c-pelenes plassering var mangelfull



Statens vegvesen

## HMS ved utgraving



## Forutsetninger for oppgaven:

- Stivere av HEB-bjelker er montert på flasken (svak akse i tyngderetning)
- Entreprenøren har flere ganger gravd dypere enn til neste stivernivå før stiverne har blitt montert.
- Spuntprofilen har lavere motstandsmoment enn beskrevet i kontrakt
- Mangelfull dokumentasjon på k/c-peler. Det mangler kanskje noen striper med k/c-peler nær spunt og nær jernbanebrufundamenter.
- Stikkprøvekontroll har avdekket noen mangler på sveis mellom pute og stivere.
- Entreprenøren nekter å legge fram sveisesertifikat til sveisere da vi ikke har krav om det i kontrakten.



## Spørsmål til diskusjon:

- Hvilket ansvar får kontrollingeniøren når han mottar dokumentasjon, som stålsertifikater og spuntprotokoller...?
- Hva kan gjøres for å kontrollere at spunten og fundamentene har tilstrekkelig k/c-peler nær seg?
- Behov for reaksjon for levering av spunt med for lavt motstandsmoment?
- Tiltak for stivere på flasken?
- Togstans på 40 timer må bestilles 1 – 2 år i forkant:
  - Konsekvenser ved stopp av arbeid.
  - Konsekvenser ved å heise inn bruene og sette jernbanetrafikken på?
- Hvilket HMS-ansvar har byggherren når entreprenøren graver ut vertikalt i 4 m høyde?



Statens vegvesen



Statens vegvesen

## Gruppeoppgave overbygning (fiberduk til separasjon/filter)

Øystein Myhre

Vegdirektoratet, Teknologivd.

## Gruppeoppgave overbygning

1. Fiberduk er lagt ut som separasjon/filter under forsterkningslag på "litt bløt" grunn. Det er beskrevet duk kl. 4
2. Entreprenør leverer "dokumentasjon" på kl. 4 før den legges ut.
3. Det oppstår mistanke om for svak duk. Det tas stikkprøve, men lab. Rekker ikke analysere før forsterk.lag er lagt ut.
4. Analysen blir ytterligere forsinket, er ikke klar før bærelag/dekke er lagt. **DET ER KLART AT DUKEN BARE HOLDER KL. 1.**
5. Hva gjør man i dette tilfellet? Og hva hadde man gjort dersom det ble oppdaget før bæ.lag/dekke var lagt? **KONGEN OG ØRDFØREREN SKAL KLIPPE SNORA OM 1 UKE.**
6. Hva er feil, hva mangler i denne situasjon. Hva gjøres for framtida?
7. **TILSVARENDE SITUASJON KUNE LIKE GJERNE OPPSTÅTT I "ALVORLIGERE TILFELLER", FOR EKSEMPEL ARMERINGSDUK UNDER TYNN OVERBYGNING, ANLEGGSSVEG OG LIGNENDE.**



Statens vegvesen



# Gruppeoppgave

Betongpumpa er rigget til, første betongbilen har kommet til byggeplassen, i dag skal det støpes søyle. Du ser ned i forskalingen fra toppen av stillaset, og til din forskrekkelse ser du at armeringen ligger inntil forskalingen på den ene siden. Dette så du også for to dager siden, og da sa du fra om det du hadde sett til entreprenørens kontrollleder. Han svarte da at dette visste de om, og dette skulle de rette før forskalingen ble lukket. Av denne grunnen skrev du ingen kontrollørmelding.

I dag er entreprenørens anleggsleder og formannen på et møte et helt annet sted, mobiltelefonene er slått av. Kontrolllederen avspaserer overtid og sover fordi han har måttet arbeide lange kvelder og netter. Han som er/skal være arbeidsleder sier at han har fått beskjed om å støpe søyla, og at den MÅ støpes i dag.

Hva gjør du ?

- a) Umiddelbart ?
- b) Når anleggslederen og kontrolllederen er tilbake ?

## Gruppeoppgave Tunnel

- Beskriv med stikkord/skisser viktige elementer i kvalitetskontrollprosessen, fra kontraktinngåelse til avleveringsforretning.
- Hvordan sikre representativ dokumentasjon fra entreprenørens driftskontroll?
- Hva bør man basere stikkprøvekontrollen på?

# **Evalueringskjema**



# Evaluerings skjema

## Teknisk kvalitetskontroll

---

Forslag til forbedringer ved kurset (teknisk og faglig)?

---

Hva har du lært / erkjent i løpet av disse dagene?

---

Hvilke elementer fra kurset vil du benytte deg av i din daglige jobb?  
(kunnskap/ kontakter/ innspill /tekniske hjelpemiddel )

---

Har du blitt kjent med flere som driver med det samme som deg, i løpet av kursdagene?

---

Andre kommentarer:







**Statens vegvesen**

Statens vegvesen Vegdirektoratet  
Postboks 8142 Dep  
N - 0033 Oslo

Tlf. (47) 22 07 35 00  
E-post: [publvd@vegvesen.no](mailto:publvd@vegvesen.no)

ISSN 1504-5005