



# Prosesskode 1

Standard beskrivelse for vegkontrakter

Hovedprosess 1-7

RETNINGSLINJE

Håndbok R761

# R761

### **Statens vegvesens håndbokserie får nye nummer fra 1. juni 2014.**

Håndbøkene i Statens vegvesen er fra juni 2014 inndelt i 10 hovedtema der hvert tema får sin unike 100-nummerserie. Under hvert hovedtema er håndbøkene, som før, gruppert etter normaler, retningslinjer og veiledninger. Håndbøkene får oppdaterte kryssreferanser til de andre håndbøkene i samsvar med det nye nummereringssystemet.

Se håndboksidene ([www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker](http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker)) for mer informasjon om det nye nummereringssystemet og dokument-speil som viser oversikt over nye og gamle nummer.

Det faglige innholdet er uendret. Det er kun håndboknummeret på forsiden og kryssreferanser som er endret. Nye håndboknummer influerer ikke på gyldigheten av separate kravdokumenter, som for eksempel rundskriv, som er tilknyttet håndbøkene med den gamle nummerserien.

Denne håndboken erstatter etter omnummereringen håndbok 025, Prosesskode 1: standard beskrivelsestekster for vegkontrakter: hovedprosess 1-7, 2012

**Vegdirektoratet, juni 2014**

Håndbok R761

# Prosesskode 1

Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter  
Hovedprosess 1 - 7

Desember 2012

## Håndbøker i Statens vegvesen

Dette er en håndbok i Statens vegvesens håndbokserie. Vegdirektoratet har ansvaret for utarbeidelse og ajourføring av håndbøkene.

Denne håndboka finnes kun digitalt (PDF) på Statens vegvesens nettsider, [www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no).

Statens vegvesens håndbøker utgis på to nivåer:

**Nivå 1:** • **Oransje** eller • **grønn** fargekode på omslaget – omfatter *normal* (oransje farge) og *retningslinje* (grønn farge) godkjent av overordnet myndighet eller av Vegdirektoratet etter fullmakt.

**Nivå 2:** • **Blå** fargekode på omslaget – omfatter *veiledning* godkjent av den avdeling som har fått fullmakt til dette i Vegdirektoratet.

Prosesskode 1: standard  
beskrivelsestekster for vegkontrakter:  
hovedprosess 1-7, 2012  
Nr. R761 i Statens vegvesens håndbokserie

ISBN 978-82-7207-668-8

# Forord

Denne utgivelsen av håndbøkene R761 og R762 erstatter utgavene fra 2007.

Det er gjort mindre omformuleringer i innledende tekst, kapitler 4 og 5. I kapittel 4.3 er listen over hvilke kostnader som skal inkluderes i enhetsprisene utvidet til også å omfatte forsikringer/dekning av risiko, sikkerhetsstillelse, provisjoner og kapitalkostnader.

## **Spesielt for håndbok R761, Prosesskode 1:**

Beskrivelsestekstene i håndbok R761, Prosesskode 1, (hovedprosess 1 til 7), *Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter* er oppdatert med følgende som hovedhensikter:

- å ta hensyn til nye tekniske løsninger, krav og standarder,
- oppdatere i henhold til siste revisjon (2011) av håndbok N200 *Vegbygging*, samt NA-rundskriv nr. 12/09 om nye krav og bestemmelser knyttet til oppbygging og frostsikring av vegkonstruksjoner,
- oppdatere i henhold til Norsk Betongforenings Publikasjon nr. 7,
- noe omstrukturering og omformulering for å oppnå større klarhet i beskrivelsene.

Håndbok N200 *Vegbygging* gjennomgår nå en ny og omfattende revisjon. Dette vil blant annet innebære at en del krav til materialer og utførelse som i dag finnes i håndbok N200 *Vegbygging* vil overføres til Prosesskoden. Dette gjelder krav som typisk stilles overfor entreprenøren i en utførelsesesepreise, og hvor det i håndbok R761 henvises til håndbok N200. I håndbok R761 er en del av disse kravene nå tatt inn i hovedprosess 5 og 6, og det ventes at ved senere revisjoner vil denne overføringen av kravspesifikasjoner fortsette.

## **Spesielt for håndbok R762, Prosesskode 2:**

Beskrivelsestekstene i håndbok T762, Prosesskode 2, (hovedprosess 8) *Standard beskrivelsestekster for bruer og kaier* er ikke endret i denne utgivelsen. Håndbok R762 blir likevel nytgitt på samme tid som håndbok R761 fordi det er gjort oppdateringer i innledende kapitler som vedrører begge bøkene.

Statens vegvesen, Vegdirektoratet,  
Oslo, desember 2012

Ansvarlig avdeling:  
Veg- og transportavdelingen, Byggherreseksjonen

# Innhold

	<u>Side</u>
INNLEDNING:	
<b>1 Bruksområder for Prosesskoden</b>	7
<b>2 Oppbygging og redigering av Prosesskoden</b>	7
2.1 Hovedprosesser	7
2.2 Underinndelingsprinsipper	7
2.3 Generell disposisjon	8
2.4 Bruk av spesielle siffer	8
<b>3 Sted- og elementkode</b>	8
<b>4 Bruk av Prosesskoden ved tilbud</b>	9
4.1 Konkurransesgrunnlaget	9
4.2 Avvik/suppleringer til Prosesskoden	9
4.3 Prisgrunnlag og måleregler	9
4.4 Utførelsesmetoder	9
4.5 Kontroll	5
<b>5 Hierarkisk oppbygging av prosesser</b>	10
<b>6 Forhold til andre dokumenter</b>	10
<b>7 Mengdeangivelser</b>	11
7.1 Betegnelser	11
7.2 Definisjoner for målegrunnlag	11
7.3 Definisjoner for tilstand	11
7.4 Veiledende omregningsfaktorer	11
7.5 Prinsippskisse for volum av overberg/utfall i skjæring	12
7.6 Prinsippskisse for volum av overberg/utfall ved sprengning under dagen	12
7.7 Eksempel på ansett i forhold til prosjektert kontur	13
<b>8 Bruk av Prosesskoden som grunnlag for kostnadsregistrering</b>	13
<b>9 Enheter</b>	13
<b>10 Terminologi</b>	15
<b>11 Oversikt over prosesser</b>	19
PROSESSER MED TEKSTER:	
<b>Hovedprosess 1 Forberedende tiltak og generelle kostnader</b>	31
<b>Hovedprosess 2 Sprengning og masseflytting</b>	45
<b>Hovedprosess 3 Tunneler</b>	75
<b>Hovedprosess 4 Grøfter, kummer og rør</b>	129
<b>Hovedprosess 5 Vegfundament</b>	157
<b>Hovedprosess 6 Vegdekke</b>	175
<b>Hovedprosess 7 Vegutstyr og miljøtiltak</b>	189
<b>Hovedprosess 8 Bruer og kaier</b>	(Se håndbok R762)
<b>Hovedprosess 9</b>	(Til bruk for drift og vedlikehold)

(blank side)

(blank side)

# Innledning

## 1 BRUKSOMRÅDER FOR PROSESSKODEN

Prosesskoden dekker både anleggsarbeider og drift og vedlikeholdsarbeider. Prosesskoden forutsettes benyttet ved arbeider som utføres for Statens vegvesen i entrepriser.

Den skal gi ensartede regler for utførelse, kontroll og oppmåling av samme arbeidsart. Den skal lette arbeidet ved utarbeidelse av tilbudsgrunnlag. Dette vil også gjøre det langt enklere for entreprenører å prissette arbeidene, fordi omfang og krav til de enkelte arbeider vil være likt fra tilbud til tilbud, og være angitt i en standardisert, kjent tekst.

## 2 OPPBYGGING OG REDIGERING AV PROSESSKODEN

### 2.1 Hovedprosesser

Prosesskoden er hierarkisk bygget opp etter desimalsystemet (ti-tall systemet). Beslektede arbeider er samlet i ti grupper kalt Hovedprosesser. Hovedprosessene er nummerert fra 0 til 9:

Hovedprosess 0	Til internt bruk
Hovedprosess 1:	Forberedende tiltak og generelle kostnader
Hovedprosess 2:	Sprengning og masseflytting
Hovedprosess 3:	Tunneler
Hovedprosess 4:	Grøfter, kummer og rør
Hovedprosess 5:	Vegfundament
Hovedprosess 6:	Vegdekke
Hovedprosess 7:	Vegutstyr og miljøtiltak
Hovedprosess 8:	Bruer og kaier
Hovedprosess 9:	Til bruk for drift og vedlikehold

Hver hovedprosess er underinndelt i prosesser ved tilføyelse av ett eller flere siffer etter hovedprosessnummeret. Prosesskoden er inndelt i nivåer avhengig av antall sifre som prosessene angis med. Prosesser med få sifre betegnes som prosesser på høyt nivå. Tilsvarende betegnes prosesser med mange sifre som prosesser på lavt nivå. Prosesskoden er oppbygd med henblikk på at detaljeringsnivået for beskrivelse og kostnadsoppfølging skal kunne velges fritt i hvert tilfelle.

### 2.2 Underinndelingsprinsipper

Ved underinndeling av en prosess gjelder generelt enten at:

- alle underprosesser utgjør tilsammen prosessen på nivået over, eller
- underprosessene er nærmere presiserte alternativer av prosessen på nivået over.

Eksempler på underinndelingsprinsippene henholdsvis A og B er vist i tabell 2.2-1 og tabell 2.2-2.

Tabell 2.2 - 1 (hb025) Eksempel på underinndeling etter prinsipp A (delprodukter)

44.1 Kabelgrøfter			
44.11 Graving/ sprengning av grøfter	44.12 Fundament, sidefylling/omfylling og beskyttelseslag	44.13 Gjenfylling over ledningssonen	44.14 Fjerning av overskuddsmasser



Tabell 2.2 - 2 (hb025) Eksempel på underinndeling etter prinsipp B (alternative utførelser)

52.3 Frostsikringslag			
52.31 Frostsikringslag av sand, grus eller steinmaterialer	52.32 Frostsikringslag av lettklinker (ekspandert leire)	52.33 Frostsikringslag av skumglassgranulat	52.34 Frostsikring med plater av ekstrudert polystyren (XPS)

I flere tilfeller er prosesser på et nivå underinndelt både etter prinsipp A og B samtidig, det vil si at noen av de underliggende prosessene er delprodukter og noen er alternativer til disse delproduktene. I eksempel vist i tabell 2.2-3 er prosessene 23.11, 21.12 og 23.13 alternative utførelser (B) mens prosess 23.14 er nødvendig for å få et komplett produkt (A).

Tabell 2.2 - 3 (hb025) Eksempel på underinndeling både etter prinsipp A og B

23.1 Rensk av skjæringer i berg, fjerning av renskemasse			
23.11 Spylrensk	23.12 Maskinrensk	23.13 Spettrensk	23.14 Fjerning av nedrenskede masser

### 2.3 Generell disposisjon

De spesifiserende tekstene for prosessene er bygd etter følgende generelle disposisjon:

- a) Omfang
- b) Materialer
- c) Utførelse
- d) Toleranser
- e) Prøving, kontroll
- x) Mengderegler

For alle punkter a) – x) vil tegninger og/eller spesiell beskrivelse kunne utfylle spesifikasjonen av den enkelte prosess.

Det er et fåtall prosesser hvor det er angitt spesifiserende tekster under alle disse punktene.

### 2.4 Bruk av spesielle siffer

Bruk av 8-tall i andre og tredje siffer i prosessnummer er for hovedprosessene 1 – 7 forbeholdt til bruk for Drift- og vedlikeholdsprosesser.

Tallet 9 brukt som 2. eller høyere siffer er reservert til "øvrige arbeider" utenom de som er spesifisert på samme antall siffer. Dvs. for arbeider som er nødvendige for å få et komplett produkt, men som det ikke er angitt egen prosess for, benyttes prosessnummer som ender med 9. (Underinndelingsprinsipp A.) Tilsvarende benyttes prosessnummer som ender med 9 for andre alternativer enn de som er gitt eget prosessnummer. (Underinndelingsprinsipp B.)

Prosesser hvor det kan være aktuelt å bruke tallet 9, er ikke vist i den trykte utgaven, men tilføyes når det er bruk for det.

Eksempel på bruk av 9-tallet: Hvis en forskaling skal være av en annen type enn dem som dekkes av prosess 84.211 – 84.215, spesifiseres den med prosess 84.219.

## 3 STED- OG ELEMENTKODE

Konkurransesgrunnlaget utarbeides normalt sortert etter prosess. Ved større prosjekter kan det dessuten benyttes stedkode til å angi hvor arbeidene skal utføres, for eksempel ulike bruer, vegger eller tunneler. For bruarbeider kan i tillegg benyttes elementkode for å angi en underinndeling av sted. Elementer kan være landkar, søyler, mv.

Eksempel: BB-C2 (Sted: Bråten bru – Element: pilarer)

For bru- og kaiarbeider er detaljering av standardiserte elementkoder A-H gitt i kap. 13 i Prosesskode 2.

## 4 BRUK AV PROSESSKODEN VED TILBUD

### 4.1 Konkurransesgrunnlaget

Ved tilbud vil PROSESSKODEN inngå som en del av konkurransesgrunnlaget, vanligvis som kapittel D1 ifølge håndbok R763 *Konkurransesgrunnlag*.

#### **Kap. D1 Beskrivelse og mengdefortegnelse**

Beskrivelse og mengdefortegnelse skal utarbeides i overensstemmelse med HÅNDBOK R761 "*Prosesskode 1. Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter*" og håndbok 026 "*Prosesskode 2. Standard beskrivelsestekster for bruer og kaier*", dersom ikke annet blir bestemt.

### 4.2 Avvik/suppleringer til Prosesskoden

I forbindelse med en rekke prosesser vil det være behov for presisering av hvor arbeidet skal utføres, og det kan være nødvendig med tekniske bestemmelser som er avhengige av lokale forhold/prosjekteringsforutsetninger, og som derfor ikke kan standardiseres. Det forutsettes at konkurransesgrunnlaget kap. D1 "Beskrivelse og mengdefortegnelse" etter behov suppleres med en spesiell beskrivelse hvor det tas med tilføyelser, unntak og endringer i forhold til Prosesskodens formuleringer.

### 4.3 Prisgrunnlag og måleregler

Enhetsprisene for hver prosess skal generelt omfatte alle kostnader som er nødvendige for å levere arbeidene i henhold til prosjektdokumentenes krav. Enhetsprisene skal bl.a. inkludere følgende med mindre disse kostnadene spesifiseres separat i egne prosesser:

- materialer og hjelpemidler
- arbeidslønn
- sosiale utgifter
- transport
- mellomlagring
- redskaper, verktøy, maskiner
- stillaser og provisorier
- administrasjon og fortjeneste
- forsikringer/dekning av risiko, sikkerhetsstillelse, provisjoner, kapitalkostnader
- sikkerhetstiltak
- krevd dokumentasjon
- samsvarserklæring(er) med tilhørende dokumentasjon

Det avregnes etter målereglene som er angitt under pkt. x) i de respektive prosesser. I tilfelle at målereglene angir avregning etter prosjekterte mengder, og forutsetningene for mengdeberegningen endres p.g.a. forhold som entreprenøren av det aktuelle arbeidet ikke er herre over, forutsettes at prosjekteringsgrunnlaget justeres, og endrede prosjekterte mengder registreres. Sammen med de oppgitte enhetspriser er de endrede prosjekterte mengder faktorer ved avregningen, kfr. Kontraktsbestemmelsene.

### 4.4 Utførelsesmetoder

Arbeidene skal utføres i samsvar med gjeldende norske lover, offentlige forskrifter og regler. 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. Generelt gjelder:

- om entreprenøren ønsker å benytte andre utførelsesmetoder enn det som er forutsatt, må han innhente byggherrens samtykke, og selv dekke eventuelle merkostnader som hans utførelsesmetode måtte medføre.
- byggherrens samtykke til eller godkjenning av entreprenørens planer fritar ikke entreprenøren for ansvar.

## 4.5 Kontroll

Krav til material- og utførelseskontroll er angitt i kontraktsbestemmelsene, håndbok R763 Konkurransesgrunnlag, og i Prosesskoden, prosess 11.4. I Prosesskoden er det under pkt. d) i de respektive prosesser angitt hvilke toleranser som skal gjelde, og under pkt. e) hvilken prøving/kontroll som skal utføres ved stabil drift.

Toleranser skal ikke utnyttes ensidig. Med hensyn til andel av aksepterte avvik fra toleransekravene, vises det til gjeldende standarder og retningslinjer. Med stabil drift menes at arbeidet forløper på normal, forutsatt måte, og at det derfor ikke er grunn til å mistenke avvik fra spesifikasjonene. Videre kan det være angitt en egen kontrollinstruks og/eller tillegg til den kontroll som er krevd i dokumentene nevnt ovenfor, i den spesielle beskrivelsen eller i spesielle kontraktsbestemmelser.

## 5 HIERARKISK OPPBYGGING AV PROSESSER

Hvert tall i prosessnummeret har en bestemt betydning, og økende antall siffer angir økende detaljeringsgrad. Eksempel:

Hovedprosess 5, Vegfundament

- 54 "Bærelag av mekanisk stabiliserete materialer"
- 54.1 "Bærelag av knust grus, Gk"
- 54.12 "Bæreslag av knust grus, Gk, fra linjen eller sidetak"

Byggherren velger detaljeringsgrad iht. hva som er hensiktsmessig.

Beskrivelsen på prispåbyggende nivå og beskrivelsen på høyere nivå (færre siffer) utgjør til sammen den totale beskrivelsen.

Arbeidets omfang beskrevet i en prosess på et høyere nivå gjelder også på lavere nivå. Unntak fra dette gjelder der det er angitt avgrensende tekst om samme emne på lavere nivå.

Materialkrav, utførelse, kontroll, toleranser og mengderegulering angitt på et høyere nivå gjelder også for lavere nivå. Unntak fra dette er når beskrivelse på høyere nivå er erstattet med, eller står i motstrid til, spesifisering på lavere nivå.

Eksempel: Bestemmelsene som gjelder for prosess 84.372 "Oppspenning av spennarmering" består av tekstene angitt under prosessene 84.372, 84.37, 84.3 og 84. Dette gjelder imidlertid ikke omfanget av prosessen. Prosess 84.372 omfatter kun oppspenning av spennarmeringen, selv om den overordnede prosessen 84.37 omfatter mye mer, som f.eks. injisering, frostbeskyttelse osv..

## 6 FORHOLD TIL ANDRE DOKUMENTER

Prosesskoden er et teknisk beskrivelsesdokument og gjelder foran de dokumenter det er henvist til i Prosesskoden, dersom ikke annet er bestemt. De dokumenter det er henvist til, kan klassifiseres i to grupper:

- Norske Standarder
- Normaler, retningslinjer og veiledninger.

Prosesskoden omhandler ikke kriterier for valg av løsninger (lærebokstoff), kun beskrivelse av arbeider som forutsettes å komme til utførelse. I de tilfeller hvor Prosesskoden måtte

mangle eller ha ufullstendige beskrivelser, gjelder de relevante bestemmelser/anbefalinger i de dokumentene det henvises til som teknisk beskrivelse.

## 7 MENGDEANGIVELSER

### 7.1 Betegnelser

Betegnelser benyttet er vist i tabell 7.1 - 1.

Tabell 7.1 - 1 Betegnelser for mengdeangivelser

Målegrunnlag	Tilstand		
	Fast	Løs	Anbragt
Prosjektert	pf		pa
Utført	uf	ul	ua

### 7.2 Definisjoner for målegrunnlag

#### Prosjektert mengde (p)

er mengden innenfor den måleavgrensning som ligger til grunn for utførelsen av arbeidet.

#### Utført mengde (u)

er mengden innenfor den måleavgrensning som det ferdige produkt virkelig har fått etter utførelsen.

### 7.3 Definisjoner for tilstand

#### Fast tilstand (f)

er den tilstand materialene er i før løsgjøring eller opplasting.

#### Løs tilstand (l)

er den tilstand materialene er i etter opplasting på transportmiddel, før transport. Den gjelder også transport i skuffe e.l.

#### Anbragt tilstand (a)

er den tilstand materialene er i når de er plassert og bearbeidet.

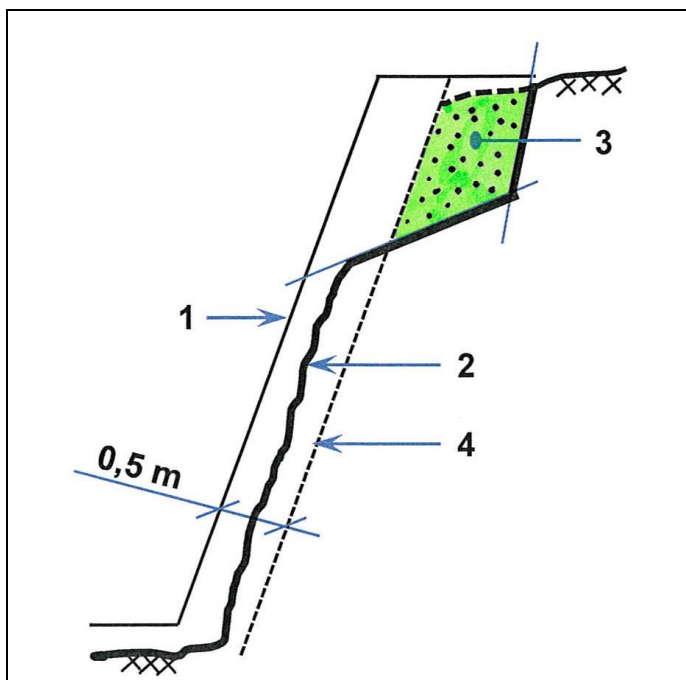
### 7.4 Veiledende omregningsfaktorer

Veiledende omregningsfaktor for massens volum i forhold til teoretisk fast masse er vist i tabell 7.4 - 1.

Tabell 7.4 - 1 Veiledende omregningsfaktor

Type masse	a) Omregningsfaktor i forhold til teoretisk fast masse		
	Teoretisk fast	Løs	Anbragt
Tunnelstein og stein fra grøft	1,00	1,80	1,50
Øvrig sprengstein	1,00	1,60	1,40
Morene, sand, grus	1,00	1,25	1,10
Leire, silt	1,00	1,15	1,00
a) Dette er gjennomsnittstall som vil variere noe med blant annet sprengningsmetode og bergart. Overberg inkludert			

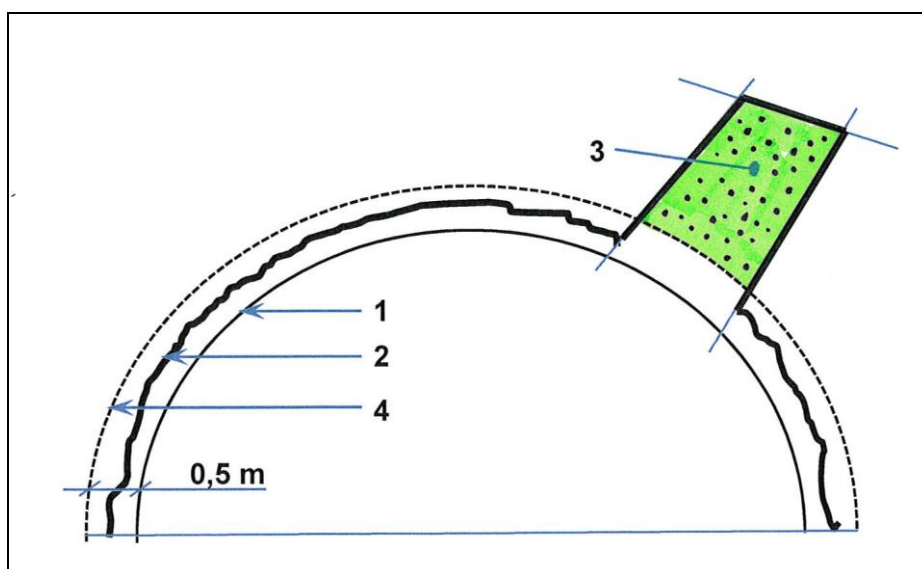
## 7.5 Prinsippskisse for volum av overberg/utfall i skjæring



### Tegnforklaring:

- 1 Teoretisk sprengningsprofil (prosjektert kontur)
- 2 Utført kontur
- 3 Skravert: Geologisk betinget utfall utover 0,5 m fra teoretisk sprengningsprofil
- 4 Linje 0,5 m fra teoretisk sprengningsprofil

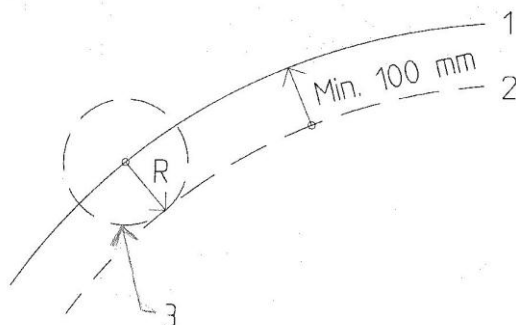
## 7.6 Prinsippskisse for volum av overberg/utfall ved sprengning under dagen



### Tegnforklaring:

- 1 Teoretisk sprengningsprofil (prosjektert kontur)
- 2 Utført kontur
- 3 Skravert: Geologisk betinget utfall utover 0,5 m fra teoretisk sprengningsprofil
- 4 Linje 0,5 m fra teoretisk sprengningsprofil

## 7.7 Eksempel på ansett i forhold til prosjektert kontur:



### Tegnforklaring

- 1 Ansettlíne
- 2 Prosjektert kontur
- 3 Tillatt ansettavvik for senter borhull

## 8 BRUK AV PROSESSKODEN SOM GRUNNLAG FOR KOSTNADSREGISTRERING

Det skal føres en restriktiv praksis med hensyn til å gi prosessene annet innhold enn det standardiserte. Avvik fra det standardiserte vil forringe en eventuell kostnadsstatistikk. Underinndeling av prosesser på en måte som avviker fra det standardiserte, bør derfor unngås. Ved løsninger som avviker fra de standardiserte skal det vurderes å benytte "9" som siste siffer i kodennummeret.

Det vil kunne forekomme tvil om hvilket prosessnummer som skal benyttes i forbindelse med et konkret arbeide. I slike tilfelle anbefales det å begynne å "se ovenfra" i det hierarkiet Prosesskoden er bygd opp etter.

Hvor detaljert man skal kontere arbeidet (dvs. hvor mange siffer som skal brukes), vil være et kompromiss mellom behovet og interessen for de data som dermed registreres, og hvor nøyaktig prosessføringen kan gjennomføres i praksis. I kostnadsregistreringen og oppfølgingen vil det være naturlig å bruke færre siffer og mindre detaljeringsgrad enn i konkurransegrunnlag.

## 9 ENHETER

Grunnstørrelser og grunnenheter gjeldende i SI (Det internasjonale enhetssystem) er vist i tabell 9-1.

Tabell 9 - 1 Grunnenheter

Grunnstørrelse	Grunnenhet	Symbol
lengde	meter	m
masse	kilogram	kg
tid	sekund	s
elektrisk strøm	ampere	A
lysstyrke	candela	Cd

Av grunnstørrelsene er bl.a. enhetene vist i tabell 9-2 avledet og gitt eget navn.

Tabell 9 - 2 Avledede grunnstørrelser

Størrelse	Enhet	Symbol
kraft	newton	N
frekvens	hertz	Hz
trykk, spenning	pascal	Pa
energi, varme, arbeid	joule	J
effekt	watt	W

Andre enheter kan også benyttes sammen med SI-enhetene på grunn av deres praktiske betydning, vist i tabell 9-3.

Tabell 9 - 3 Andre enheter

Størrelse	Navn	Symbol	Andre enheter
areal	kvadratmeter	m <sup>2</sup>	1 km <sup>2</sup> = 1000 000 m <sup>2</sup> 1 ar (a) = 100 m <sup>2</sup> 1 dekar (daa) = 1000 m <sup>2</sup> 1 hektar (ha) = 10 000 m <sup>2</sup>
volum	kubikkmeter	m <sup>3</sup>	liter, 1 l = 1 dm <sup>3</sup> = 0,001 m <sup>3</sup> milliliter, 1 ml = 1 cm <sup>3</sup> = 0,000 001 m <sup>3</sup>
masse	kilogram	kg	gram, 1 g = 0,001 kg tonn, 1 t = 1000 kg
densitet	kilogram per kubikkmeter		1 Mg/m <sup>3</sup> = 1 t/m <sup>3</sup> = 1 kg/dm <sup>3</sup> = 1 kg/l = 1 g/cm <sup>3</sup>
trykk	pascal	Pa	1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup> , 1 MPa = 1 N/mm <sup>2</sup>
temperatur	grad Celsius	°C	

For å få tall som er lettere å arbeide med, gjerne tall mellom 0,1 og 1000, kan enhetene kombineres med prefikser som vist i tabell 9-4.

Tabell 9 - 4 Prefikser

Navn	Symbol	Potens	Faktor
giga	G	10 <sup>9</sup>	1 000 000 000
mega	M	10 <sup>6</sup>	1 000 000
kilo	k	10 <sup>3</sup>	1 000
hekto	h	10 <sup>2</sup>	100
deka	da	10 <sup>1</sup>	10

Navn	Symbol	Potens	Faktor
desi	d	10 <sup>-1</sup>	0,1
centi	c	10 <sup>-2</sup>	0,01
milli	m	10 <sup>-3</sup>	0,001
mikro	μ	10 <sup>-6</sup>	0,000 001
nano	n	10 <sup>-9</sup>	0,000 000 001

## 10 TERMINOLOGI

Se også håndbok N200 Vegbygging. For hovedprosess 8 vises til Norsk Standard.

Ord i *kursiv* er oppslagsord.

### **aksellast**

Total belastning fra et kjøretøys aksel på underlaget.

### **akseltrykk**

Se *aksellast*

### **ansett**

start av boring for å gi borskjæret tak på berget (påskråming)

### **asfalt**

En ensartet blanding av *steinmateriale* og *bitumen*.

### **asfaltbetong (Ab)**

En ensartet blanding av tørket oppvarmet *steinmateriale*, evt. med tilsetning av *filler*, og oppvarmet *bitumen*.

### **asfaltert grus (Ag)**

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet *steinmateriale (grus)* og oppvarmet *bitumen*.

### **asfaltgrusbetong (Agb)**

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet, *steinmateriale*, evt. med tilsetning av *filler* og oppvarmet *bitumen*. Asfaltgrusbetong adskiller seg fra *asfaltbetong* ved at det stilles mindre strenge krav til *steinmaterialene* og ved at det brukes et mykere bindemiddel.

### **asfaltert finpukk (Af)**

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet pukk og oppvarmet bitumen. Brukes til avstrøring av tette dekker.

### **asfaltert pukk (Ap)**

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet steinmateriale hvor den overveiende del er pukk (stein  $\leq$  4 mm) og oppvarmet bitumen.

### **asfaltert sand (As)**

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet *steinmateriale (fin sand)* og oppvarmet *bitumen*.

### **asfalt, knust (Ak)**

Sortering produsert ved granulering eller nedknusing av asfaltavfall (fresemasser eller oppgravde asfaltflak).

### **avløpsledning**

Rør med tette vegger som fører vann fra samlekummer for dredivann, overflatevann og spillvann til avløp.

### **avvanningssystem**

Sammenhengende system av avvanningskonstruksjoner for oppsamling og bortledning av vann fra vegområdet.

### **avvanningssystem, kombinert**

*Avvanningssystem* hvor overflatevann og dredivann føres i felles *avløpsledninger*.

### **avvanningssystem, separat**

*Avvanningssystem* hvor overflatevann og dredivann føres i atskilte *avløpsledninger*.

### **bak stuff**

begrep for å betegne arbeider som kan utføres slik at de ikke medfører heft eller stillstand i fremdriften *ved stuff*

### **benkelmanbjelke**

Utstyr for måling av bæreevne. Består av en ca. 4 m lang bjelke til måling av nedbøyningen under en gitt belastning. Nedbøyningene gir uttrykk for vegens bæreevne.

### **berghøyde**

Høyde i vertikalprojeksjon fra skjæringstopp i kontur ned til prosjektet sprengningsnivå.

### **bergoverflate, rensk av**

Rengjøring av avdekket berg før sprengning. Angis med forskjellige nøyaktighetskrav.

### **bindlag (asfalt)**

Nedre del av asfaltdekket, dvs lag mellom slitelag og *bærelag*.

### **bitumen**

Fellesbetegnelse for faste eller flytende hydrokarboner. Naturlig forekommende eller fremstilt ved raffinering av jordolje. Brukes som bindemiddel ved fremstilling av asfaltmasse. Graderes etter penetrasjon eller viskositet.

### **bitumenemulsjon**

*Bitumen* som er emulgert i vann. Brukes til klebing, ved overflatebehandling og som bindemiddel ved fremstilling av asfaltmasse.

### **bitumenløsning**

*Bitumen* som midlertidig er gjort flytende ved tilsetning av lettere oljer. Brukes bl.a. som bindemiddel til overflatebehandling og penetrert pukk.

### **bærelag**

Det øverste lag under *vegdekket*. Deles ofte i nedre og øvre bærelag. Hovedfunksjonen til bærelaget er å oppta spenninger knyttet til ringtrykk.

### **bærelagsgrus**

Se materialer velgraderte.

### **densitet**

Masse pr. volumenhet. For bl.a. granulerte materialer skilles det mellom bulkdensitet og partikkeldensitet. For hver av disse er det flere varianter avhengig av målemetode og materialtilstanden.

### **dredivrøft, lukket**

Dredivrøft fylt med filtermateriale og eventuelt med dredivrør for samling og bortledning av dredivann.



**driftsikring**

Sikringstiltak som er nødvendige for anleggsdriften (sikringsrensk, bolting, *sprøytebetong*, *sikringsstøp*, *driftsrensk*, etc.).

**driftskontroll**

Kontroll av den løpende produksjon på et veganlegg.

**driftsrensk**

Rensk i forbindelse med sprengningsarbeider, som skal utføres etter hver salve er sprengt, nødvendig for å gjennomføre arbeidene på en sikker måte.

**driving**

Arbeidsoperasjon som omfatter boring, lading og sprengning av en tunnel.

**dypdrenering**

Fellesbetegnelse på dreneringsmetode hvor overskuddsvann fra vegens underbygning eller undergrunn føres ut til terrengoverflaten eller ned til drenerende lag.

**dysprengning**

Løssprengning av berg til et prosjektert sprengningsnivå under prosjektert utlastningsnivå.

**emulsjon**

Væske hvor det ene av to ikke blandbare stoffer (indre fase) holdes oppslemmet i en finfordelt tilstand i det andre (ytre fase), som regel ved hjelp av små mengder tilsetningsstoff (emulgator). Avhengig av brytningstiden skilles mellom rasktbrytende (labile) og saktebrytende (stabile) emulsjoner.

**erosjon**

Utgraving (slitasje) forårsaket av naturen.

**fiberduk**

Permeabel duk som hovedsakelig brukes til separasjon av gode og dårlige masser, eller som filter. Visse duker har også en armeringsfunksjon. Betegnelsene geotekstil og fiberduk brukes om hverandre.

**filler**

*steinmateriale* med *kornstørrelse* < 0,063 mm. Handelsvaren filler skal ha en gradering innenfor nærmere angitte grenseverdier, blant annet kreves at minst 70% er mindre enn 0,063 mm.

**filterlag**

Lag av filtermateriale, normalt nederste lag i *overbygningen* mellom *planum* og *forsterkningslag*. Er i dag normalt erstattet av en *fiberduk*.

**filterkriterium (mellom jordarter)**

Et sett av forholdstall mellom *kornstørrelser* ved bestemte punkter i to *kornkurver* som må være oppfylt for at materialene ikke skal trenge inn i hverandre, samt at det groveste materialet er drenerende i forhold til det fineste.

**finpukk**

Knust *steinmateriale* med *sortering* innenfor området 4 til 22 mm, f.eks. 11/16 mm.

**forkiling**

Tetting av pukklag i overflaten med *pukk* av finere gradering eller med asfalterte materialer.

**forsegling**

Behandling av *vegdekke* hvor vegbanen først sprøytes med *bindemiddel* og deretter avstrøs med *sand* el.l.

**forskjæring**

Den nødvendige åpne skjæring for *tunnelpåhugget*.

**forsterkningslag**

Lag i vegens *overbygning*, mellom *planum* og *bærelag*. Hovedfunksjonen er å fordele *trafikkbelastningen* slik at undergrunnen ikke overbelastes.

**forvitring**

Gradvis nedbrytning av materialer utsatt for klimapåkjenninger og kjemiske stoffer.

**fraksjon**

se *kornfraksjon*.

**friksjonsjordart**

Grovkornige jordarter (*sand* og *grovere*) der størstedelen av jordartens skjærstyrke skyldes friksjon (motsatt: kohesjonsjordart).

**friksjonskoeffisient**

Ubenevnt tall som angir friksjonsforholdet mellom to flater/materialer. Definert som forholdet mellom friksjonskraften og normalkraften.

**frostmengde**

Summen av produktet av antall timer (evt. døgn) i et år med temperatur lavere enn 0 °C og den gjennomsnittlige temperatur i denne tiden. Uttrykkes ofte i timegrader eller døgngrader.

**frostsikringslag**

Lag som er beregnet på, helt eller delvis, å hindre frosten i å trenge ned i telefarlig undergrunn eller underbygning.

**fylling, lett**

Vegfylling som pga. stabilitets- eller setningsforhold bygges opp at materialer som er vesentlig lettere enn vanlige fyllmasser (ofte 0,02 til 0,1 t/m<sup>3</sup> mot vanlig ca. 2 t/m<sup>3</sup>).

**fyllingshøyde**

Høydeforskjell mellom vegkant og fyllingsfot.

**gabion**

se *steinkurver*.

**gjenbruksasfalt (Gja)**

Betegnelse på bærelag eller vegdekke der bruken av gamle asfaltmasser skjer på en slik måte eller i et slikt omfang at det ikke lenger er relevant å nytte spesifikasjonene for de normerte massetypene. Produksjon av gjenbruksasfalt inkluderer tilsetning av nytt bituminøst bindemiddel.

**gjenbruksbetong (Gjb)**

Forsterkningslag- eller bærelagmasse som består hovedsakelig av resirkulert knust betong eller blandet masse (knust betong og tegl).

**graderingstall (C<sub>u</sub>)**

Forholdet mellom *kornstørrelsene* (*d*), normalt ved 60 % og 10 % gjennomgang i en *kornkurve*, dvs.  $C_u = d_{60}/d_{10}$ .

### gravitasjonsmur

*Støttemur* som oppnår nødvendig *stabilitet* mot *jordtrykk* og andre påkjenninger ved sin egen masse.

### grensekurver

Begrensningskurver for normalt tillatte korngraderinger.

### grunnsprengning

Løssprengning av berg til teoretisk *planum*.

### grovpukk

Knust steinmateriale med sortering innenfor området 4-90 mm.

### grunnvann

Fritt bevegelig vann som finnes i grunnen, fra det nivå alle porer og sprekker er fylt med vann.

### grus

Naturlig forekommende *steinmateriale* hvor grusfraksjonen (2-60 mm) er den dominerende.

### grus, sams

Naturlig forekommende *steinmateriale* hvor materiale over 120 mm er fjernet.

### grus, sams knust

Naturlig forekommende *steinmateriale* i blanding med nedknuste *overstørrelser*.

### grusveg

Veg med *slitelag* av knust grus.

### hardhet

- Beskrivelse av et *bitumens* konsistens, bestemt ved måling av penetrasjon.
- Uttrykk for en *støpeasfalts stabilitet*, målt i mm for inntrykk i prøvestykke med belastet standardstempel.

### hulrom

I asfaltdekke betegnelsen på de mellomrom mellom mineralkornene som ikke er fylt med bindemiddel. Hulrommet angis i prosent av totalt volum.

### humus

Finfordelte, delvis nedbrutte plante- og dyrerester i jord- og *steinmaterialer*.

### hvelv

Innebygde tak og vegger i tunnel, enten frittstående, forankrede eller kontaktstøpte. Kfr. *kontakthvelv*.

### hvelv, frittstående

*Hvelv* som ikke støpes i kontakt med tunneltaket.

### hydrometeranalyse

Se *slemmeanalyse*.

### impregnering

Bruk av bindemiddel som trenger ned i og stabiliserer et mekanisk stabilisert underlag, og sikrer en god forankring mellom dette og *vegdekket*.

### injeksjon

tetnings- og stabiliseringsarbeider ved innføring av egnet middel under trykk

### innløpskum

Kum med innløp for overflatevann gjennom *rist* og/eller sluk til *avløpsledning*.

### inspeksjonskum

Kum som gir atkomst til å inspisere, kontrollere og vedlikeholde ledninger i grunnen.

### instabilitet

Uttrykk for materialers manglende motstandsevne mot deformasjoner på grunn av dynamiske og/eller statiske belastninger.

### iskjøving

Utfrysing av fritt tilstrømmende vann. Kan føre til bl.a. løfting som kan minne om virkningen av *telehiv*.

### jevnhet

Uttrykk for hvor mye en overflate avviker fra en plan flate. Måles vanligvis med *rettholt*. På *ferdig dekkeoverflate* brukes ofte *måleutstyr basert på laser og ultralyd*.

### jord, armert

Jordkonstruksjoner forsterket med kunstige materialer med det formål å forbedre egenskapene til konstruksjonen f.eks m.h.t. bæreevne, deformasjon og stabilitet.

### jordart, kohesiv

Finkornige jordarter (silt/leire) der den vesentligste del av skjærstyrken skyldes kohesjon i massene (motsatt: friksjonsjordart).

### jordart, telefarlig

Jordart som under frysing har evnen til å trekke opp vann kapillært til frostsone.

### jordmasser

Løsmasser som består av naturlig forekommende løsavleiringer fra og med *leire* til og med 1 m<sup>3</sup> blokk.

### kalkstabilisering

Innblanding av brent kalk eller hydratkalk i kohesive jordarter for å oppnå økt *bæreevne*.

### kjørebane

Den del av vegen som består av ett eller flere kjørefelt som ligger inntil hverandre og i samme plan.

### klebing

Bruk av bituminøst bindemiddel for å sikre god heft mellom nytt asfaltlag og underliggende bundne lag (asfalt, betong, Cg).

### komprimeringsgrad (asfalt)

Forholdet mellom dekkets *densitet*  $\rho_d$  i felt og referansedensitet bestemt ved komprimering av massen i lab med Marshall stamping. Uttrykkes i prosent.

### komprimeringsgrad (steinmateriale)

Forholdet mellom materialets tørre densitet i felt og den referansedensitet en standard komprimeringsutførelse i lab, f.eks. *Standard Proctor* eller *Modifisert Proctor*, gir. Uttrykkes i prosent. Metoden brukes på relativt tette og velgraderte materialer opp til ca 32 mm *kornstørrelse*. For grove/åpne materialer bestemmes komprimeringsgraden på andre måter.

### kontakthvelv

*Hvelv* som støpes i kontakt med tak og vegger i en tunnel.

**kontursprengning**

Sprengningsmetode for å oppnå en bedre kvalitet på skjæringsflatene, f.eks. *presplitting* eller *slettsprengning*

**kornform**

Karakteristikk av et steinkorns form (som rundt, kubisk, langstrakt eller flisig) etter forholdet bredde/tykkelse og forholdet lengde/tykkelse.

**kornfraksjon**

Del av *steinmateriale* med *kornstørrelser* mellom to angitte yttergrenser som gir navn til fraksjonen. Se også *sortering*.

**kornkurve**

Grafisk fremstilling av korngraderingen til et *steinmateriale*, se *siktekurve*.

**kornstørrelse**

Bestemmes ofte ved *slemmeanalyse* og/eller *sikteanalyse*. Se også *siktstørrelse*. Se også *siktstørrelse, nedre og øvre (d og D)*.

**kornstørrelse, maksimal**

*Maskevidden* i det minste *sikt* som 100 % av *steinmaterialet* passerer. Se *kornstørrelse*.

**krakelering**

Uregelmessig sprekke dannelse i form av et rutemønster i overflaten av veg med fast dekke.

**kult**

Knuste *steinmaterialer* med *øvre siktstørrelse* i området 90 til 300 mm, f.eks. 22/120 mm.

**kulvert**

Vanngjennomløp på tvers av vegen med overliggende fylling og åpent inn- og utløp, og lysåpning inntil 2,5 m. Kulvert med lysåpning større enn 2,5 m betegnes bru. Kulvert med maks lysåpning 1 m betegnes stikkrenne. (1,0 m < d < 2,5 m).

**leire**

Kohesjonsjordart med over 30 masseprosent materiale med *kornstørrelse* i leirfraksjonen (mindre enn 0,002 mm). Se også *jordart, kohesiv*.

**leire, overkonsolidert**

*Leire* som tidligere har hatt større belastning.

**lettklinker**

Granulert materiale produsert ved oppvarming av leire i roterovn ved ca 1200 °C (Leca).

**maskesikt**

Sikt av trådduk med like store, kvadratiske åpninger mellom trådene (motsatt: *platesikt*).

**maskevidde**

Den korteste frie avstand mellom trådene i et *maskesikt* eller *langmaskesikt* (stavsikt).

**maskinkult**

Se *kult*.

**massetak**

*Sidetak* hvor det tas ut masser til underbygningen.

**materialer, mekanisk stabiliserte**

Bærelagsmateriale hvor bæreevnen er oppnådd ved mekanisk påvirkning (komprimering) uten tilsetning av stabiliserende midler som bitumen, sement e.l.

**materialer, selvdrenerende**

Et materiale er vanligvis selvdrenerende dersom mindre enn 7 % av materialet mindre enn 22,4 mm passerer 63 µm siktet (se også *vannømfintlighet*).

**materialtak**

*Sidetak* hvor det tas ut masser til overbygningen.

**membranisolering**

Vannsikringsmetode som går ut på å legge et vanntett sjikt for å hindre vanngjennomgang.

**midtdeler**

Skille mellom kjørebaneer med trafikk i motsatte kjøreretninger.

**morene**

Naturlig forekommende *steinmateriale* som er transportert og avsatt direkte av en bre. M. er gjerne usortert, dvs. at alle *kornstørrelser* kan være til stede.

**motfylling**

Opplag av masse for å sikre *stabilitet* i et område.

**nisje**

sideveis utvidelse i tunnel eller bergrom

**overberg**

masser utenfor prosjektert sprengningsprofil

**overbygning**

Den del av vegkroppen som er over *traubunn (planum)*. Overbygningen kan bestå av frostsikringslag, filterlag (ev. fiberduk), *forsterkningslag*, *bærelag* og *vegdekke (bindlag og slitelag)*.

**overflatebehandling**

Spesiell type asfaltdekke som produseres på vegen. Framstilles ved spredning av flytende bindemiddel på vegen med etterfølgende påføring av *pukk* eller *grus*. Ved dobbel overflatebehandling utføres spredning av bindemiddel og *pukk/grus* to ganger. Ved bruk av grus kalles dekket også for *Ottadekke*.

**overheng**

Berg som henger ut over grøft eller vegkropp.

**overstørrelse**

Andel korn i en *sortering* som er større enn *øvre siktstørrelse (D)*, også kalt *overkom*. Mengden angis i masseprosent av det samlede materialet.

**overvannsledning**

Rør med tette vegger som fører overflatevann fra *samlekummer* til naturlig avløp.

**pall**

Et bergvolum som sprenget ut i en høyde

**pallhøyde**

Høyden av den *pall* som skal sprenget i en operasjon.

**permeabilitet (k)**

Uttrykk for et materiales vanngjennomtrengelighet. Angis i cm/s.

**planum**

Overflaten av underbygningen. Se også *traubunn*.

**planum, rensk av**

Fjerning av løse masser på planum (såle)(tidl. *traubunn*) etter *grunnsprengning*. Angis med forskjellige nøyaktighetskrav, f.eks. maskinrensk, håndrensk, kilrensk, spyling.

**plastisitetsgrense ( $W_p$ )**

Laveste vanninnhold i prosent av tørrstoffmengden hvor en jordart i omrørt tilstand er plastisk. Bestemmes ved utrulling av jordarten til en 3 mm tykk tråd.

**plastisitetsindeks ( $I_p$ )**

Differansen mellom *flytegrense*  $W_L$  og *plastisitetsgrense*  $W_p$ .

**platebelastningsforsøk**

Metode til bestemmelse av sammenhengen mellom trykk og elastisk deformasjon på et lag i en *vegkonstruksjon*. Brukes til måling av en vegs E-modul eller *bæreevne* og til kontroll av *komprimeringsgraden*.

**platesikt**

Sikt av plater med utstansede kvadratiske åpninger (motsatt: *maskesikt*)

**polystyren ekspandert (EPS)**

Polystyrenkom som ved hjelp av damp ekspanderes til plater eller blokker av forskjellig størrelse. Brukes først og fremst som lett fyllmasse.

**polystyren, ekstrudert (XPS)**

Smeltet polystyren som under høyt trykk ekstruderes gjennom en dyse til ønsket platetykkelse. Brukes til frostsikring.

**presplitting**

*Kontursprengning* som utføres ved at konturhullene sprenges før en *salve* eller på det/de første tennernummeret/ene i en *salve*.

**Proctor, modifisert**

Metode for bestemmelse av optimalt *vanninnhold* og høyeste *tørrdensitet* for jordarter. Utføres ved at materialet komprimeres i 5 lag i en standardisert form med en 4,8 kg stamper med 45 cm fri fallhøyde. Se *vanninnhold, optimalt*.

**Proctor, standard**

Metode for bestemmelse av optimalt *vanninnhold* og høyeste *tørrdensitet* for jordarter. Utføres ved at materialet komprimeres i 3 lag i en standardisert form med en 2,63 kg stamper med 30 cm fri fallhøyde. Se *vanninnhold, optimalt*.

**profilsprengning**

Se *kontursprengning*.

**pukk**

Knust *steinmateriale* med *sortering* innenfor området 4-90 mm, f.eks. 32/63 mm.

**pukk, asfaltert (Ap)**

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet *steinmateriale* hvor den overveiende del er *pukk* (stein > 4 mm) og oppvarmet.

**pukk, forkilt (Fp)**

Ensgradert bærelagsmateriale av *pukk* som er forkilt med finpukk for å gi laget økt *stabilitet*.

**pukk, penetrert (Pp)**

Pukk lag som er sprøytet/penetrert med *bitumen* og forkilt i overflaten ved nedvalsing av finpukk eller asfalterte materialer.

**påhugg**

Den første salve for en bergskjæring eller for en tunnel (*tunnelpåhugg*).

**rettholt**

3-5 m langt bord for kontroll av overflaters jevnhet. Til måling av ujevnheter ved skjøter på asfaltdekker brukes ofte 1 m lang rettholt, evt. vater.

**romvekt**

Se *bulkdensitet*. Se også *densitet*.

**salve**

Et bergparti som sprenges ut ved én enkelt tenningsoperasjon. Betegnelsen nyttes om bergpartiet både i fast og løs tilstand (før og etter detonerings).

**salveplan**

Skriftlig plan med skisse som beskriver boring, lading, tenningsnummerering og dekking av den enkelte *salve*.

**salverapport**

skriftlig rapport som beskriver resultatene av den enkelte *salve*.

**samlekum**

Kun for samling og videreføring av vann fra drensledninger og/eller lukkede ledninger.

**sand**

Naturlig forekommende *steinmateriale* hvor sandfraksjonen (0,06-2,0 mm) er den dominerende.

**sanddren, horisontale**

Horisontale lag av permeabel *sand* i vegens underbygning for drenering av tilstøtende fyllingsmasser.

**sanddren, vertikale**

Vertikale søyler av permeabel *sand* i vegens underbygning og/eller undergrunn.

**separasjon**

Utisiktet atskillelse av finere og grovere korn i et materiale som gjør at dette blir mindre homogent.

**sidegrøft, dyp**

Åpen grøft langs vegen for samling og bortledning av overflatevann og drensvann.

**sidegrøft, grunn**

Åpen grøft langs vegen for samling og bortledning av overflatevann.

**sidetak**

Sted utenfor vegområdet hvor det tas ut masser til vegkroppen. Se *massetak* og *materialtak*.

**sikring, permanent**

Sikring som må utføres for at vegen gjennom tunnel eller skjæring skal kunne trafikkeres med tilfredsstillende sikkerhet.

**sikringsstøp**

Utstøping av betong mot løst berg.

**sikteanalyse**

Metode til bestemmelse av *kornkurven* ved sikting gjennom kvadratiske åpninger / masker.

**siktekurve**

*Kornkurve* bestemt ved *sikteanalyse*.

**siktstørrelse**

Minste fri maskevidde/åpning (sidekant) i et *maskesikt* eller *platesikt* som kornet kan passere ved sikting.  $d_x$  angir siktstørrelsen ved  $x$  % gjennomgang. Se også *siktstørrelse, nedre og øvre (d og D)*,

**siktstørrelse, nedre (d) og øvre (D)**

Siktstørrelse angitt som grense for en *sortering* ( $d$  = nedre siktstørrelse,  $D$  = øvre siktstørrelse). Innen visse grenser aksepteres det at materialet har en andel *understørrelse* og *overstørrelse*. Motsetning: Den størrelse som 100 % av materialet er mindre enn, se *steinstørrelse maksimal,  $D_{maks}$* .

**silt**

Mellomjordart hvor siltfraksjonen (0,002 -0,06 mm) er den dominerende.

**singel**

Naturlig forekommende *steinmateriale* med *sortering* innenfor området 4 til 90 mm, f.eks. 16/50 mm.

**sjakt**

synk eller stigort, vertikalt eller sterkt skrånende rom i berg med stor utstrekning i lengdeaksen

**skulder**

Kjørbart felt som ligger inntil kjørebanelen.

**skumglass, granulat**

produkt til frostsikring og lett fylling, basert på glassavfall som gjennom en industriell prosess omdannes (skummes) til granulat med karakteristisk sortering ca 10/60 mm og løs romvekt (bulkdensitet) ca 180-250 kg/m<sup>3</sup>.

**slømmeanalyse**

Metode til bestemmelse av *kornkurven* under 0,063 mm *kornstørrelse*.

**slettsprengning**

*kontursprengning* som utføres ved at konturhullene sprenges på det/de siste tennernummeret/ene i en *salve*.

**slitelag**

Det øverste laget i et *vegdekke*. Settes sammen/beregnes for å kunne oppta trafikk- og klimapåkjenninger.

**sortering**

Siktet *steinmateriale* angitt ved nedre og øvre *siktstørrelse* ( $d$  og  $D$ ). En *sortering* kan, i motsetning til en *kornfraksjon*, inneholde *overstørrelser* og *understørrelser*.

**spredd bolting**

setting av bolter uten et system i boltemønsteret

**sprengningsplan**

overordnet plan for sprengningsarbeidene.

**sprengt stein**

Utsprengte bergmasser uten spesielle krav til bearbeidelse eller sortering.

**sprengt stein, sortert**

Utsprengte bergmasser som har gjennomgått en enkel bearbeidning for å sikre at maks. steinstørrelse er i henhold til angitte krav, eventuelt også at overskudd av finstoff er fjernet.

**stabilitet**

Materialers evne til å motstå forskyvninger og setninger ved dynamiske og/eller statiske belastninger. Uttrykkes ved *E-modul*, *CBR-verdi*, Marshall-verdi mv.

**stavsikt**

Også kalt langmaskesikt. Sikt med parallelle stenger i lik avstand, parallelle åpninger (motsatt: kvadratsikt).

**steinkurver**

Kurver av ståltrådnetting fylt med steinmateriale.

**steinmasser**

Løsmasser av naturlig forekommende stein og blokk, samt sprengt berg med forskjellig *stykkfall*.

**steinmateriale**

Fellesbetegnelse for naturlig oppdelt eller maskinelt knust bergartsmateriale (som brukes ved vegbygging).

*filler*

*grus*

*kult*

*pukk*

rundkamp

sams grus

sams pukk

*sand*

*singel*

*steinmel*

**steinmel**

Knust steinmateriale med øvre siktstørrelse mindre enn 4 mm.

**steinstørrelse, maksimal**

Også kalt største steinstørrelse.

**stenderboring**

Boring i bergskjæring tilnærmet parallelt med tverrprofilenes plan.

**stikkprøvekontroll**

Byggherrens kontroll av den løpende produksjon i omfang vesentlig mindre enn *driftskontrollen*.

**stikkrenne**

Vanngjennomløp på tvers av vegen med maks 1 m fri åpning. Inn- og utløp kan være åpne, men kan også være knyttet til inn- og utløpskonstruksjoner som kummer og støtteskjold.

**strossing**

Sprengning for å utvide tverrsnittet i en tunnel eller *bergskjæring*.

**stuff**

arbeidsfront i tunnel, sjakt, bergrom eller skjæring, se *bak stuff* og *ved stuff*.

**styrkeindeks**

Summen av indeksverdiene for alle lag i en vegoverbygning ned til undergrunnen.

**støpeasfalt (Sta)**

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet *steinmateriale* med høyt fillerinnhold og oppvarmet bindemiddel. Materialene er slik sammensatt at blandingen blir praktisk talt hulromfri uten komprimering.

**subbus**

Sikterest fra sprengte og/eller knuste *steinmaterialer* etter at de ønskede *kornfraksjoner* er tatt ut.

**systematisk bolting**

setting av bolter med et system i boltemønsteret

**sømboring**

Tett boring av parallelle hull i konturen som ikke lades

**telearlig jordart (undergrunn)**

Se *jordart, telearlig*.

**telearlig materiale, overbygning**

Overbygningsmateriale som på grunn av høyt innhold av de fineste *kornfraksjoner* anses som telearlig og/eller vannømfintlig. Se også *telearlighetsgrad* og *vannømfintlighet*.

**telearlighetsgrad**

En jordarts telearlighet, i Norge angitt etter en skala fra T1 (ikke telearlig) til T4 (meget telearlig).

**telehiv**

Løfting som følge av frost og påfølgende teledannelse i underliggende *telearlige jordarter*.

**teleløsning**

Den periode hvor telen går ut av vegkroppen og hvor *bæreevnen* er på sitt laveste.

**teleskader**

Skader på veggen pga. *telehiv* og/eller nedsatt *bæreevne* i *overbygningen* pga. smeltevann som ikke har fritt avløp i teleløsningsperioden.

**terrenggrøft (overvannsgrøft)**

Åpen grøft langs veggen utenfor skjæringstoppen eller fyllingsfoten for avskjæring og bortledning av vann.

**tilslag**

Fellesbetegnelse på *steinmaterialer* brukt i asfalt, betong og sementstabiliserte materialer.

**Topeka (Top)**

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet *steinmateriale* og oppvarmet *bitumen*. *Kornkurven* skal ha et tydelig partikkelsprang.

**trafikkbelastning (N)**

N er lik summen av ekvivalente 10 t aksler pr. felt i dimensjoneringsperioden og er den trafikkbelastning som veggen beregningsmessig skal tåle.

**trafikkdeler**

Fysisk skille mellom ulike trafikkstrømmer.

**trafikkmengde**

Se *årsdøgntrafikk*.

**traubunn**

Se *planum*. Tidligere brukt betegnelse for *planum* i skjæring.

**tunnelpåhugg**

Den første salve for en tunnel.

**underboring**

boring under prosjektert sprengningsnivå

**understørrelse**

Andel korn i en sortering som er mindre enn nedre *siktstørrelse* (d). Også kalt underkom. Mengden angis i masseprosent av det samlede materialet.

**utblokking**

Montering av rekkverksskinne minst 120 mm fra rekkverksstolpen.

**utblokkingsbøyle**

Bøyle som gir avstand mellom rekkverkstolpe og rekkverksskinne.

**utbøyningsrom**

Avstanden fra forkant rekkverkstolpe til avrundet skråningstopp eller hindring.

**vanninnhold**

Vanninnholdet i et materiale angitt i masseprosent av tørrstoffmengden.

**vanninnhold, optimalt**

Det *vanninnhold* et materiale må ha for å gi størst tørrdensitet ved en gitt komprimeringsenergi. Ved komprimering i felt vil det gunstigste vanninnhold avhenge av komprimeringsutstyret og ofte være forskjellig fra det optimale målt ved for eksempel Proctorforsøk i laboratorium.

**vannømfintlighet**

Stabilitetsegenskap ved påvirkning av vann. Et materiale er vanligvis vannømfintlig dersom minst 7 % av materialet mindre enn 22,4 µm passerer 63 µm siktet. Se også *materialer, selvdrenerende*.

**vederlag**

Overgangen mellom vegg og tak i tunnel.

**vedheftningsmidler**

Stoff som tilsettes et bituminøst bindemiddel for å bedre vedheftningen til steinmaterialet.

**ved stuff**

begrep for å betegne arbeider som må utføres slik at de medfører heft eller stillstand i fremdriften ved *stuff*, se også *bak stuff*

**vegdekke**

Den øverste del av *overbygningen*. Består vanligvis av et *slitelag* og et *bindelag*.

**veggylling**

Oppfylling på opprinnelig terreng begrenset av fyllingskråning og veggens *planum*.

**vegkonstruksjon**

Summen av alle elementer som inngår i vegen, dvs. underbygning, *overbygning*, samt konstruksjoner av kompletterende karakter som rekkverk, *avvanningssystem* etc.

**vegrekkeverk, forspent**

Vegrekkeverk som påføres strekk-krefter.

**vegskjæring**

Utgraving i opprinnelig terreng begrenset av skjæringskråninger og vegens *planum (traubunn)*.

**årsdøgntrafikk (ÅDT)**

Det totale antall kjøretøy som passerer et snitt av en veg i løpet av ett år, dividert med 365.

**årsdøgntrafikk, tunge (ÅDT-T)**

Det totale antall tunge kjøretøy ( $\geq 3,5$  t) som passerer et snitt av en veg i løpet av ett år, dividert med 365.

# 11 OVERSIKT OVER PROSESSER

<b>Hovedprosess 1: Forberedende tiltak og generelle kostnader</b>		<u>Side</u>
<b>11</b>	<b>Arbeidsstikning, teknisk kontroll</b>	31
11.1	Utsetting og arbeidsstikning	32
	11.11 Kontroll og etablering av grunnlagsnett	
	11.12 Stikning, måling og beregning	
11.2	Innmåling for dokumentasjon av toleranser og mengder	32
11.3	Sluttdokumentasjon	33
	11.31 Sluttdokumentasjon, modellbasert	
	11.32 Egenskapsdata	
	11.33 Sluttdokumentasjon, tegningsbasert	
	11.34 Tunnelgeometri ferdig tunnel	
11.4	Teknisk kontroll	33
<b>12</b>	<b>Rigg, bygninger og generelle driftsomkostninger</b>	34
12.1	Rigg og midlertidige bygninger	34
	12.11 Tilrigging	
	12.12 Drift av rigg og midlertidige bygninger	
	12.13 Nedrigging	
12.2	Rigg for byggherren	35
	12.21 Tilrigging av rigg for byggherren	
	12.22 Drift av rigg for byggherren	
	12.23 Nedrigging av rigg for byggherren	
12.4	Vinterkostnader anlegg	36
12.5	Miljøtiltak i byggefasen	36
<b>13</b>	<b>Anleggsveger</b>	36
13.1	Provisoriske anleggsveger	36
13.2	Provisoriske bruer	37
13.3	Provisoriske kaier	37
13.4	Eksisterende vegger	37
13.5	Eksisterende bruer	37
13.6	Eksisterende kaier	37
13.7	Midlertidig beskyttelse og etterfølgende rengjøring av planum og overbygning	
<b>14</b>	<b>Midlertidig trafikkavvikling</b>	38
14.1	Trafikkulemper	38
14.2	Tiltak for kollektivtrafikk	38
14.3	Tiltak for myke trafikanter	39
14.4	Oppmerking og signaler	39
14.5	Provisorisk omlegging av eksisterende vegger	39
14.6	Sikringstiltak	39
	14.61 Sikringstiltak for eiendommer og landtrafikk	
	14.62 Sikringstiltak for sjøtrafikk	
	14.63 Sikringstiltak for lufttrafikk	
<b>15</b>	<b>Riving og fjerning</b>	40
15.1	Riving og fjerning av hus, grunnmurer, støttemurer, etc.	40
15.2	Riving og fjerning av bruer, brufundamenter, etc.	40
15.3	Riving og fjerning av kummer, stikkrenner, kulverter og rørledninger	40
15.4	Riving og fjerning av kantstein, rekkverk, skilt, vegutstyr, etc.	40
	15.41 Opptaking og fjerning av kantstein	
	15.42 Riving og fjerning av rekkverk og stolper	
	15.43 Riving og fjerning av skilt, stolper og portaler	
	15.44 Riving og fjerning av øvrig vegutstyr	
15.5	Riving og fjerning av gjerder	
<b>16</b>	<b>Flytting og omlegging</b>	41
16.1	Flytting av hus	
16.2	Flytting og omlegging av private vann- og avløpsledninger, brønner	41
16.3	Fjerning/flytting av kabler og utstyr	41
	16.31 Oppgraving/hedtaking og fjerning/flytting av kabler	
	16.32 Fjerning/flytting av master/stolper og fundamenter	
	16.33 Fjerning/flytting av kiosker/skap og fundamenter	
16.4	Midlertidig flytting og omlegging av eksisterende bekkeløp	42
16.5	Flytting og omlegging av gjerder	42
	16.51 Nedtaking og overflytting av eksisterende gjerde til ny plassering	



16.52	Oppsetting av gammelt gjerde på berg	Side
16.53	Oppsetting av gammelt gjerde i jord	
16.54	Tiltransport av gammelt gjerdemateriale fra lager	

## Hovedprosess 2: Sprengning og masseflytting

<b>21</b>	<b>Vegetasjon, matjord, bergrensk</b>	<b>45</b>
21.1	Sikring av eksisterende vegetasjon, bekker, elver og vann	45
21.11	Sikring av enkeltrær, trekrone, stamme og rotsystem	
21.12	Sikring av plantesamfunn	
21.13	Sikring av bekker, elver og vann	
21.14	Sikring av spesielle objekter	
21.2	Vegetasjonsrydding	45
21.21	Felling av trær til tømmer	
21.22	Felling av trær til ved	
21.23	Felling og fjerning av enkelt-trær	
21.24	Oppgraving og midlertidig lagring av trær og busker på rot	
21.25	Rydding og fjerning av buskas og hogstavfall	
21.26	Riving og fjerning av stubber og røtter	
21.27	Behandling av buskas, hogstavfall, stubber og røtter	
21.3	Avtaking av vegetasjonsdekke og matjord	47
21.31	Avtaking av vegetasjonsdekke	
21.32	Avtaking av matjord	
21.33	Ugressbekjempelse av matjord	
21.4	Rensk av bergoverflate	48
21.41	Rensk, nøyaktighetsklasse 1	
21.42	Rensk, nøyaktighetsklasse 2	
21.43	Rensk, nøyaktighetsklasse 3	
<b>22</b>	<b>Sprengning i dagen</b>	<b>49</b>
22.1	Sprengning i linjen	50
22.11	Sprengning med konturhullavstand 0,7 m	
22.12	Sprengning med konturhullavstand 1,0 m	
22.13	Sprengning uten krav til skånsom sprengning mot kontur	
22.14	Ettersprengning av drengnisjer	
22.2	Tiltak ved spesielle krav til kontur	50
22.21	Kontursprengning	
22.22	Sømboring	
22.3	Sprengning i sidetak	51
<b>23</b>	<b>Rensk og sikring i dagen</b>	<b>52</b>
23.1	Rensk av skjæringer i berg, fjerning av renskemasse	52
23.11	Spylrensk	
23.12	Maskinrensk	
23.13	Spettrensk	
23.14	Fjerning av nedrenskede masser	
23.2	Bolter	53
23.21	Fullt innstøpte bolter	
23.22	Kombinasjonsbolter	
23.23	Endeforankrede bolter	
23.24	Fordyblingsbolter	
23.25	Stag	
23.3	Sikring med bånd og nett	54
23.31	Bånd	
23.32	Nett	
23.33	Ekstra festebolter for bånd og nett	
23.4	Sikring med sprøytebetong	55
23.41	Sprøytebetong B35 M45 uten tilsetning av fiber	
23.42	Sprøytebetong B35 M45 med tilsetning av fiber	
<b>24</b>	<b>Grunnforsterkning</b>	<b>56</b>
24.1	Spesiell komprimering under fylling	56
24.3	Fortrengning av bløte masser	56
24.31	Fortrengning av masser under fyllingsarbeidet	
24.32	Nedsprengning av utlagt fylling	
24.4	Fjerning av forbelastning	57
24.5	Vertikale dren	57
24.51	Sanddren	
24.52	Plastdren	
24.53	Sugespisser	
24.54	Pumpebrønner	
24.6	Stabilisering under fylling	59
24.62	Peling under fylling	
24.63	Armeringsduk/fiberduk og armeringsnett	
24.64	Fiberduk og bakkon	
24.65	Stabilisering med kalk/semempeler	
24.7	Fylling med lette masser	59
24.71	Fylling med lettklinker (ekspandert leire)	
24.72	Fylling med skumglassgranulat	
24.74	Fylling av ekspandert polystyren (EPS)	

	<u>Side</u>
24.75 Lastfordelingslag over fylling med lette masser	62
24.76 Geotekstil som separasjonslag	62
24.77 Sidefylling mot fylling av lette masser	66
<b>25 Masseflytting av jord</b>	<b>62</b>
25.1 Jordmasser i linjen	62
25.2 Jordmasser til motfylling/bakkeplanering	66
25.21 Jordmasser til motfylling	
25.22 Jordmasser til bakkeplanering	
25.3 Jordmasser til lager	66
25.4 Jordmasser til støyvoll, ledevoll, steinfyllingsskråninger, mm	66
25.41 Jordmasser til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring mv.	
25.42 Jordmasser på steinfyllingsskråninger	
25.43 Jordmasser til tetningslag i vegggrøfter, midtdeler og sideskråning	
25.5 Jordmasser til fyllplass	67
25.6 Jordmasser fra sidetak og fra lager til fylling i linjen	67
25.61 Jordmasser fra sidetak til fylling i linjen	
25.62 Jordmasser fra lager til fylling i linjen	
25.7 Utgraving av myr og andre ubrukbare masser	68
<b>26 Masseflytting av sprengt stein</b>	<b>68</b>
26.1 Sprengt stein fra skjæring til fylling i linjen	69
26.2 Sprengt stein til motfylling	70
26.3 Sprengt stein til lager for senere bearbeiding	70
26.4 Sprengt stein til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring mv.	70
26.5 Sprengt stein til fyllplass	70
26.6 Sprengt stein fra sidetak til fylling i linjen	71
26.61 Sprengt stein fra sidetak, målt i sidetak	
26.62 Sprengt stein fra sidetak, målt i fylling	
26.7 Sprengt stein fra lager til fylling i linjen	71
26.71 Sprengt stein fra lager, målt i lager	
26.72 Sprengt stein fra lager, målt i fylling	
<b>27 Diverse masser</b>	<b>71</b>
27.1 Filtersand (grus) under og i fylling	71
27.11 Filtersand (grus) under fylling	
27.12 Filtersand (grus) i fylling	
27.2 Demolering av blokker i løsmasser	72
27.21 Demolering av blokker fra 1,0 til og med 5,0 m <sup>3</sup>	
27.22 Demolering av blokker fra 5,0 til og med 10,0 m <sup>3</sup>	
27.3 Masser med uønskede arter	72
27.31 Bekjemping i lager	
27.32 Bekjemping i linjen	
27.7 Leverings- og behandlingsgebyr, forurenkede masser	73
27.72 Tiltaksklasse 2	
27.73 Tiltaksklasse 3	
27.74 Tiltaksklasse 4	
27.75 Tiltaksklasse 5	
27.77 Masser med uønskede arter	

## Hovedprosess 3: Tunneler

<b>31 Sondérboring, kjerneboring og injeksjon</b>	<b>75</b>
31.1 Sondérboring ved slaghammerboring	76
31.11 Sondérboring ved slaghammerboring ved stoff	
31.12 Gjenstøping eller injeksjon av sonderhull	
31.2 Kjerneboring som sondérboring	76
31.21 Rigg for kjerneboring	
31.22 Kjerneboring, lengdebasert	
31.23 Gjenstøping eller injeksjon av kjerneborhull	
31.24 Ventetid ved stoff ved kjerneboring	
31.3 Avviksmåling i borehull	78
31.31 Opprigging/nedrigging	
31.32 Avviksmåling i borehull ved stoff	
31.33 Ventetid ved stoff ved avviksmåling	
31.4 Vanntapsmåling	79
31.5 Boring og spyling av injeksjons- og kontrollhull	79
31.6 Injeksjon	79
31.61 Opp- og nedrigging for injeksjon	
31.62 Pakkeplassering	
31.63 Injeksjonsmiddel	
31.64 Injeksjonsarbeid	
31.7 Kontaktinjeksjon	82
31.71 Kontaktinjeksjon gjennom slange	
31.72 Kontaktinjeksjon i borehull	

	<u>Side</u>
<b>32 Sprengning av tunnel</b>	<b>83</b>
32.1 Sprengning av tunnel	84
32.11 Tunnelløp	
32.12 Tiltak ved sprengning med alternativ kontur, hullavstand/forsetning = 0,5 m / 0,7 m	
32.13 Bergrom	
32.14 Grøfter og kumutvidelser	
32.15 Sjakter	
32.2 Opplasting i tunnel, transport og utlegging	85
32.21 Steinmasser fra stuff til tunneldriving	
32.22 Steinmasser fra tunneldriving	
32.3 Provisorisk belysning	86
32.31 Provisorisk belysning ved tunneldriving	
32.32 Provisorisk belysning ved tunnelrehabilitering	
32.4 Drift av provisoriske anlegg	87
32.5 Fullprofilboring og opprømming	87
<b>33 Stabilitetssikring</b>	<b>87</b>
33.1 Rensk	88
33.11 Driftsrensk med spett	
33.12 Sluttrensk	
33.13 Sålerensk under teoretisk sprengingsprofil	
33.14 Tilbakefylling etter sålerensk	
33.2 Sikringsbolter	89
33.21 Sikringsbolter ved stuff og ved tunnelpåhugg	
33.22 Sikringsbolter ved stuff	
33.23 Sikringsbolter bak stuff	
33.24 Sikringsbolter ved og bak stuff ved bergtrykksproblemer	
33.3 Sikring med bånd og nett	91
33.31 Bånd	
33.32 Nett	
33.33 Ekstra festebolter for bånd og nett	
33.4 Sikring med sprøytebetong	92
33.41 Sprøytebetong ved stuff	
33.42 Sprøytebetong bak stuff	
33.43 Prøving av energiabsorpsjon for fiberarmert sprøytebetong	
33.44 Sikringsbuer av sprøytebetong	
33.5 Sikringsstøp	95
33.51 Skjold for sikringsstøp	
33.52 Opp- og nedrigging for sikringsstøp	
33.53 Betongutstøping	
33.54 Betong for fundamentstøp, grøft sikringsstøp og ekstra i vegger og heng	
33.55 Vanntetting og drenering	
33.56 Armering	
33.57 Tilpasning mellom betongutstøping og berg bak stuff	
33.6 Registrering og kartlegging av bergmassekvalitet	98
33.61 Byggherren utfører registrering og kartlegging	
33.62 Entreprenøren utfører registrering og kartlegging	
33.63 Laboratorieprøving av sleppemateriale	
<b>34 Vann- og frostsikring</b>	<b>99</b>
34.2 Kontaktstøpt betonghvelv m/membran	100
34.21 Bergjevning med sprøytebetong	
34.22 Avjevning av såle	
34.23 Tetningsmembran	
34.24 Betongutstøping	
34.3 Hvelv av sprøytebetong	101
34.31 Isolert vanntett hvelv av sprøytebetong	
34.32 Uisolert hvelv av sprøytebetong	
34.33 Fuger, endeavslutninger, brannseksjonering, luker, mv.	
34.4 Betonghvelv	103
34.41 Hvelv av betongelementer	
34.42 Hvelv av lettbetongelementer	
34.43 Armering av betonghvelv	
34.5 Lette konstruksjoner	105
<b>35 Portaler, overbygg, pumpestasjon, m.m.</b>	<b>105</b>
35.1 Portaler og skredoverbygg	106
35.11 Grunnarbeider	
35.12 Tetningsmembran	
35.13 Betongarbeider	
35.14 Utlegging av løsmasser	
35.3 Pumpestasjon	108
35.4 Kuldeporter	108
35.5 Tekniske bygninger, nødutganger og kiosk for nødstasjon	108
35.51 Tekniske bygninger	
35.52 Nødutganger	
35.53 Kiosk for nødstasjon	
<b>36 Belysning, ventilasjon og sikkerhetsutrustning</b>	<b>109</b>

	<u>Side</u>
36.1 Fellesanlegg for installasjonene	110
36.11 Høyspentfremføring	
36.12 Transformatorboks/-rom	
36.13 Hovedtavle/fordelingstavle	
36.14 Kabelstiger	
36.15 Festebolter	
36.16 Antennemast	
36.17 Felles jordsystem	
36.2 Belysning	114
36.21 Kabelfremføring mellom hovedtavle/fordelingstavler og armaturer	
36.22 Luminans-/luxmåler	
36.23 Armaturer	
36.24 Sikkerhetsbelysning	
36.3 Ventilasjon	116
36.31 Kabelfremføring mellom hovedtavle/fordelingstavler og ventilatorer	
36.32 Impulsventilatorer	
36.33 Sjøktventilatorer	
36.34 Overvåking av tunneluften	
36.4 Sikkerhetsutrustning	119
36.41 Brannsikring	
36.42 Nød/rømning	
36.43 Kringkasting og radiokommunikasjon	
36.5 Trafikkregulering/overvåking	125
36.51 Rødt stoppsignal og bommer	
36.52 Skilt og nødutgangsskilt	
36.53 Video-overvåking	
36.54 Kjorefeltsignal	
36.55 Trafikktelling, køvarsling, tilfartskontroll og hendelsesdetektering	
36.56 Høydebegrensning	
36.57 Kabler for trafikkinstallasjoner	
36.6 Renseanlegg	128
36.61 Luftrenseanlegg	
36.62 Vannrenseanlegg	
36.7 Lokalt styringssystem og programmering	128
36.71 PLS og diverse utstyr	
36.72 Programvare og programmering	

## Hovedprosess 4: Grøfter, kummer og rør

<b>41 Åpne grøfter</b>	<b>129</b>
41.1 Åpne grøfter i løsmasse	129
41.11 Graving, opplasting, transport og utlegging	
41.2 Åpne grøfter i kombinert løsmasse/berg (løsmassetykkelse $\geq 0,3\text{m}$ )	129
41.21 Graving, opplasting, transport og utlegging	
41.22 Sprengning, opplasting, transport og utlegging	
41.3 Åpne grøfter i berg (løsmassetykkelse $< 0,3\text{m}$ )	129
41.31 Avdekking, sprengning, graving, transport og utlegging	
41.4 Åpne grøfter i sprengt stein	130
41.41 Avdekking, graving, opplasting, transport og utlegging	
41.5 Åpne grøfter i myr	130
41.51 Graving, opplasting, transport og utlegging	
<b>42 Lukkede rørgøfter</b>	<b>130</b>
42.1 Rørgroft i løsmasse	132
42.11 Graving	
42.13 Fiberduk	
42.14 Fundament og omfylling for rør	
42.15 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser	
42.16 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser	
42.17 Fjerning av overskuddsmasser	
42.2 Rørgroft i kombinert løsmasse/berg (løsmassetykkelse $\geq 0,3\text{ m}$ )	133
42.21 Graving	
42.22 Sprengning og oppgraving	
42.23 Fiberduk	
42.24 Fundament og omfylling for rør	
42.25 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser	
42.26 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser	
42.27 Fjerning av overskuddsmasser	
42.3 Rørgroft i berg (løsmassetykkelse $< 0,3\text{ m}$ ) og tunnel	134
42.31 Avdekking	
42.32 Sprengning og oppgraving	
42.33 Fiberduk	
42.34 Fundament og omfylling for rør	
42.35 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser	
42.36 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser	
42.37 Fjerning av overskuddsmasser	
42.4 Rørgroft i sprengt stein	135
42.41 Avdekking	
42.42 Graving	
42.43 Fiberduk	
42.44 Fundament og omfylling for rør	

	<u>Side</u>	
42.45	Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser	
42.46	Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser	
42.47	Fjerning av overskuddsmasser	
<b>42.5</b>	<b>Avstivede grøfter</b>	<b>135</b>
42.51	Graving mellom spunt uten avstivning	
42.52	Graving mellom spunt med avstivning	
42.53	Fiberduk	
42.54	Fundament og omfylling for rør	
42.55	Gjenfylling mellom spunt over ledningssonen med stedlige masser	
42.56	Gjenfylling mellom spunt over ledningssonen med tilførte masser	
42.57	Fjerning av overskuddsmasser	
42.58	Sikring	
<b>42.6</b>	<b>Ekstra utvidelse for kummer</b>	<b>136</b>
42.61	Utvidelse for kummer i løsmasse	
42.62	Utvidelse for kummer i berg/løsmasse (løsmassetykkelse $\geq 0,3$ m)	
42.63	Utvidelse for kummer i berg (løsmassetykkelse $< 0,3$ m)	
42.64	Utvidelse for kummer i sprengt stein	
42.65	Utvidelse for kummer i tunnel	
<b>42.7</b>	<b>Pressing av rør</b>	<b>136</b>
42.71	Rigging	
42.72	Spunt inkl. avstivning	
42.73	Graving av pressgroper	
42.74	Fundamentering	
42.75	Pressing/boring	
<b>43</b>	<b>Rørledninger</b>	<b>137</b>
<b>43.1</b>	<b>Drensledning</b>	<b>138</b>
43.11	Diameter $\leq 120$ mm	
43.12	Diameter $> 120$ mm	
43.13	Drensmatter	
<b>43.2</b>	<b>Overvannsledning</b>	<b>139</b>
43.21	Diameter 150 mm	
43.22	Diameter 200 mm	
43.23	Diameter 250 mm	
43.24	Diameter 300 mm	
43.25	Diameter 400 mm	
43.26	Diameter 500 mm	
43.27	Diameter 600 mm	
43.28	Diameter $>600$ mm	
<b>43.3</b>	<b>Spillvannsledning (avløp)</b>	<b>139</b>
43.31	Diameter 150 mm	
43.32	Diameter 200 mm	
43.33	Diameter 250 mm	
43.34	Diameter 300 mm	
43.35	Diameter 400 mm	
43.36	Diameter 500 mm	
43.37	Diameter 600 mm	
43.38	Diameter $>600$ mm	
<b>43.4</b>	<b>Vannledning</b>	<b>139</b>
43.41	Innvendig diameter $< 64$ mm	
43.42	Innvendig diameter 64 - 200 mm	
43.43	Innvendig diameter 201 - 400 mm	
43.44	Innvendig diameter $> 400$ mm	
43.45	Isolasjon	
43.48	Forankring av ledning	
<b>44</b>	<b>Kabler og ledninger</b>	<b>139</b>
<b>44.1</b>	<b>Kabelgrøfter</b>	<b>140</b>
44.11	Graving/sprengning av grøfter	
44.12	Fundament, sidefylling/omfylling og beskyttelseslag	
44.13	Gjenfylling over ledningssonen	
44.14	Fjerning av overskuddsmasser	
<b>44.2</b>	<b>Kabler</b>	<b>141</b>
44.21	Høyspentkabler	
44.22	Lavspentkabler	
44.23	Telekabler	
44.24	Fiberoptiske kabler	
44.25	Dekkheller	
44.26	Skillestein	
44.27	Markeringsbånd	
44.28	Jordledning	
<b>44.3</b>	<b>Trekkerør</b>	<b>142</b>
44.31	Trekkerør $\varnothing 40$ mm	
44.32	Trekkerør $\varnothing 110$ mm	
<b>44.4</b>	<b>Kabelkanaler, innstøpte trekkerør og trekkekummer</b>	<b>142</b>
44.41	Kabelkanaler, plasstøpte	
44.42	Kabelkanaler, prefabrikkerte	
44.43	Rørkryss, plasstøpte	
44.44	Rørkryss, prefabrikkerte	
44.45	Trekkekummer, plasstøpte	
44.46	Trekkekummer, prefabrikkerte	
<b>44.5</b>	<b>Pressing av rør</b>	<b>143</b>
44.51	Rigging	
44.52	Spunt inkl. avstivning	
44.53	Graving av groper	
44.54	Fundamentering	

	<u>Side</u>
44.55 Pressing/boring	
<b>45 Stikkrenner/kulverter inkl. inn-og utløpskonstruksjoner</b>	<b>144</b>
45.1 Graving, sprengning mm.	144
45.11 Graving	
45.12 Sprengning og oppgraving	
45.13 Fiberduk	
45.14 Fundament og omfylling for rør	
45.15 Gjenfylling, stedlige masser	
45.16 Frostsikring	
45.17 Fjerning av overskuddsmasser	
45.18 Plastring	
45.2 Stikkrenner/kulverter, rør	147
45.21 Innvendig diameter 300 mm	
45.22 Innvendig diameter 400 mm	
45.23 Innvendig diameter 500 mm	
45.24 Innvendig diameter 600 mm	
45.25 Innvendig diameter 800 mm	
45.26 Innvendig diameter 1000 mm	
45.27 Innvendig diameter 1200 mm	
45.28 Innvendig diameter 1400 mm	
45.5 Kulvert av spesialelement	148
45.6 Plasstøpt betongkulvert	148
45.61 Forskaling	
45.62 Armering	
45.63 Betong	
45.64 Frostsikring og fuktisolasjon	
45.7 Inn- og utløpskonstruksjoner	149
<b>46 Kummer (levering, montering)</b>	<b>149</b>
46.1 Sandfangskummer	150
46.11 Kum	
46.12 Utrustning	
46.2 Hjelpesluk	150
46.3 Inspeksjonskummer	150
46.31 Kum	
46.32 Utrustning	
46.4 Spillvannskummer	150
46.41 Kum	
46.42 Utrustning	
46.5 Vannkummer	151
46.51 Kum	
46.52 Utrustning	
46.6 Kombinerte kummer	151
46.61 Kum	
46.62 Utrustning	
46.7 Spesialkummer	151
46.71 Prefabrikkert spesialkum	
46.72 Plasstøpt spesialkum	
<b>47 Forsterkning av grøfter og elve- og bekkereguleringer</b>	<b>152</b>
47.1 Stempling og avstiving	152
47.2 Spunting	153
47.21 Spunting tre	
47.22 Spunting stål	
47.3 Bunnforsterkning	153
47.4 Avlastning grøftesider	153
47.5 Fangdammer og provisoriske omlegginger	154
47.6 Opprensning/omlegging av elver og bekker	154
47.61 Opprensning av eksisterende løp	
47.62 Nytt elve-/bekkeløp	
47.63 Gjenfylling av gammelt løp	
47.7 Erosjonsforebyggende tiltak, terskler og sedimentasjonsbasseng	155
47.71 Steinplastring	
47.72 Andre erosjonsforebyggende tiltak enn plastring	
47.73 Terskler	
47.74 Permanente sedimentasjonsbassenger, infiltrasjonsgrøfter, membran, mv.	

## Hovedprosess 5: Vegfundament

<b>51 Planum</b>	<b>157</b>
51.1 Stabilisering av planum	157
51.2 Masseutskifting og forsterkning av planum	157
51.21 Masseutskifting under planum	
51.22 Forsterkning av planum med geosynteter	
51.3 Avretting, justering og komprimering av planum på jord	158

	<u>Side</u>
51.31 Planum på jordfylling	
51.32 Planum i jordskjæring	
51.33 Avretting mv. under isolasjonsplater på jord	
<b>51.4 Avretting, justering og komprimering av planum på sprengt stein i skjæring og på fylling og i tunnel</b>	<b>158</b>
51.41 Planum på steinfylling	
51.42 Planum på dypsprengt stein i skjæring	
51.43 Avretting mv. under isolasjonsplater på sprengt stein i tunnel	
51.44 Planum i tunnel	
<b>51.5 Renssk, avretting og justering av planum på grunnsprengt berg</b>	<b>159</b>
<b>51.6 Utkilinger</b>	<b>160</b>
<b>52 Filterlag og spesielle frostsikringslag</b>	<b>160</b>
<b>52.1 Filterlag</b>	<b>160</b>
52.11 Filterlag av sand og grus	
52.13 Filterlag av knuste eller sorterte grusmaterialer	
52.14 Filterlag av knuste steinmaterialer	
<b>52.2 Separasjonslag/filterlag av fiberduk</b>	<b>161</b>
52.21 Fiberduk bruksklasse 2	
52.22 Fiberduk bruksklasse 3	
52.23 Fiberduk bruksklasse 4	
52.24 Fiberduk bruksklasse 5	
<b>52.3 Frostsikringslag</b>	<b>161</b>
52.31 Frostsikringslag av sand, grus eller steinmaterialer	
52.32 Frostsikringslag av lettklinker (ekspandert leire)	
52.33 Frostsikringslag av skumglassgranulat	
52.34 Frostsikring med plater av ekstrudert polystyren (XPS)	
<b>53 Forsterkningslag</b>	<b>162</b>
<b>53.1 Forsterkningslag sand, grus og samfengt pukk</b>	<b>163</b>
53.11 Sand forsterkningslag	
53.12 Grus forsterkningslag	
53.13 Forsterkningslag av samfengt pukk fra linjen eller sidetak	
<b>53.2 Forsterkningslag av knuste steinmaterialer av pukk og kult</b>	<b>164</b>
53.21 Forsterkningslag fra linjen eller sidetak	
53.22 Forsterkningslag tilført utenfra	
<b>53.3 Forkiling av forsterkningslag</b>	<b>165</b>
53.31 Forkiling med knust asfalt Ak	
53.32 Forkiling med steinmaterialer Fk med redusert finstoffinnhold	
53.33 Forkiling med steinmaterialer Fk	
<b>53.4 Armering av forsterkningslag</b>	<b>166</b>
<b>53.5 Forsterkningslag av knust asfalt, Ak</b>	<b>166</b>
<b>53.6 Forsterkningslag av gjenbruksmaterialer av betong og tegl, Gjbi/Gjbii</b>	<b>166</b>
53.61 Forsterkningslag av knust betong type Gj b I	
53.62 Forsterkningslag av blandet masse type Gj b II	
<b>54 Bærelag av mekanisk stabiliserte materialer</b>	<b>167</b>
<b>54.1 Bærelag av knust grus, Gk</b>	<b>169</b>
54.11 Bærelag av knust grus Gk fra linjen eller sidetak	
54.12 Bærelag av knust grus Gk tilført utenfra	
<b>54.2 Bærelag av knuste steinmaterialer, Fk</b>	<b>170</b>
54.21 Bærelag av knuste steinmaterialer Fk fra linjen eller sidetak	
54.22 Bærelag av knuste steinmaterialer Fk tilført utenfra	
<b>54.3 Bærelag av forkilt pukk, Fp</b>	<b>171</b>
54.31 Fp, hovedsortering 16/56 mm, forkiling 8/11 mm	
54.32 Fp, hovedsortering 22/63 mm, forkiling 8/16 mm	
54.33 Fp, hovedsortering 22/90 mm, forkiling 16/22 mm	
<b>54.5 Bærelag av knust betong, Gj b I</b>	<b>171</b>
<b>54.6 Armering av mekanisk stabilisert bærelag</b>	<b>172</b>
<b>55 Bærelag av bitumenstabiliserte materialer</b>	<b>172</b>
<b>55.1 Bærelag av asfaltert grus, Ag</b>	<b>172</b>
<b>55.2 Bærelag av asfaltert pukk, Ap</b>	<b>173</b>
<b>55.3 Bærelag av penetrert pukk, Pp</b>	<b>173</b>
55.31 Hovedsortering Pp	
55.32 Penetrering og forkiling Pp	
<b>55.4 Bærelag av øvrige bitumenstabiliserte materialer</b>	<b>173</b>
55.41 Bærelag av emulsjonsgrus, Eg	
55.42 Bærelag av emulsjonspukk, Ep	
55.43 Bærelag av skumgrus, Sg	
55.44 Bærelag av bitumenstabilisert grus, Bg	
55.45 Bærelag av gjenbruksasfalt, Gja	
<b>55.5 Bærelag av knust asfalt, Ak</b>	<b>174</b>
<b>56 Bærelag av sementstabiliserte materialer</b>	<b>174</b>
<b>56.2 Bærelag av sementstabilisert grus (Cg)</b>	<b>174</b>

<b>Hovedprosess 6: Vegdekke</b>		<u>Side</u>
<b>61</b>	<b>Grusdekke</b>	175
61.1	Oppgrusing (legging av grusdekke)	175
<b>63</b>	<b>Riving, skjæring, fresing og oppretting av faste dekker</b>	175
63.1	Riving og skjæring av faste dekker	176
63.11	Riving av faste dekker	
63.12	Skjæring av faste dekker	
63.2	Fresing av faste dekker	176
63.21	Fresing av asfaltdekke	
63.22	Fresing av betongdekke	
63.3	Oppretting av faste dekker	177
63.31	Oppretting med asfaltgrusbetong (Agb)	
63.32	Oppretting med asfaltbetong (Ab)	
63.33	Oppretting med mykafalt (Ma)	
63.34	Oppretting med asfaltert grus (Ag)	
<b>64</b>	<b>Overflatebehandling</b>	177
64.1	Overflatebehandling av faste dekker	178
64.11	Enkel overflatebehandling med pukk (Eo)	
64.12	Dobbel overflatebehandling med pukk (Do)	
64.13	Avstrøing	
64.2	Overflatebehandling som selvstendig dekke	178
64.21	Enkel overflatebehandling med grus (Eog)	
64.22	Dobbel overflatebehandling med grus (Dog)	
64.23	Enkel overflatebehandling med pukk (Eo)	
64.24	Dobbel overflatebehandling med pukk (Do)	
64.25	Avstrøing	
<b>65</b>	<b>Asfaltdekker</b>	178
65.1	Asfaltdekker bindlag	182
65.11	Bindlag av asfaltgrusbetong (Agb)	
65.12	Bindlag av asfaltbetong (Ab)	
65.13	Bindlag av mykafalt (Ma)	
65.17	Bindlag av øvrige massetyper	
65.2	Asfaltdekker slitelag	182
65.21	Slitelag av asfaltgrusbetong (Agb)	
65.22	Slitelag av asfaltbetong (Ab)	
65.23	Slitelag av mykafalt (Ma)	
65.24	Slitelag av skjelettasfalt (Ska)	
65.25	Slitelag av støpeasfalt (Sta)	
65.27	Slitelag av øvrige massetyper	
65.3	Armering av asfaltdekker	183
65.4	Klebing av asfaltdekker	183
<b>66</b>	<b>Betongdekker og dekker av belegningsstein og heller</b>	183
66.1	Betongdekker, nye	184
66.11	Uarmerte betongdekker	
66.12	Armerte betongdekker	
66.2	Fugearbeider	185
66.21	Langsgående fuger	
66.22	Tversgående ekspansjonsfuger	
66.23	Tversgående kontraksjonsfuger	
66.24	Tversgående vinkelendingsfuger	
66.3	Valsebetong	186
66.4	Vegdekker av belegningsstein og heller	186
66.41	Belegningsstein av betong	
66.42	Betongheller	
66.43	Steindekker av naturstein	
<b>67</b>	<b>Belegninger utenfor kjørebanelen</b>	186
67.1	Belegning på skuldre	186
67.11	Belegning av grus eller steinmaterialer på skuldre	
67.12	Belegning av asfalt på skuldre	
67.13	Belegning av knust asfalt Ak på skuldre	
67.2	Belegning på opphøyde arealer	187
67.21	Asfaltdekke på fortau/gangbane/trafikkøy	
67.22	Steindekker på fortau/gangbane/trafikkøy	
67.23	Øvrige dekketyper på fortau/gangbane/trafikkøy	
67.24	Betong på skulder i tunnel	
67.25	Oppfyllingsmasser på trafikkøy	
67.26	Varmekabelanlegg	
67.3	Ledelinjer i gategrunn	188



## Hovedprosess 7: Vegutstyr og miljøtiltak

	<u>Side</u>
<b>71 Murer</b>	<b>189</b>
71.1 Murer av naturstein	189
71.11 Sprengning	
71.12 Graving	
71.14 Såle	
71.16 Utsortering, ev. levering, og oppmuring	
71.17 Tilbakefylling	
71.18 Drenering	
71.2 Murer av plasstøpt betong	191
71.21 Sprengning	
71.22 Graving	
71.23 Frostsikring	
71.24 Forskaling	
71.25 Armering	
71.26 Betong	
71.27 Tilbakefylling	
71.28 Drenering	
71.3 Murer av betongelementer	193
71.31 Sprengning	
71.32 Graving	
71.33 Frostsikring av mur	
71.34 Såle	
71.36 Levering og oppsetting	
71.37 Tilbakefylling	
71.38 Drenering	
71.5 Murer av steinkurver	194
71.51 Sprengning	
71.52 Graving	
71.54 Såle	
71.56 Levering og oppsetting	
71.57 Tilbakefylling	
71.58 Drenering	
71.6 Forblending og mønsterforskaling	195
71.7 Murer av armert jord	196
<b>72 Bygningsmessige arbeider og støytiltak</b>	<b>196</b>
72.1 Støyskjermer	196
72.11 Fundamentering	
72.12 Søyler	
72.13 Skjermvegger	
72.14 Telesikring	
72.2 Fasadeisolering	198
72.3 Toaletter	198
72.4 Leskur	198
72.5 Servicebygg	198
72.6 Bomstasjoner	198
<b>74 Grøntarealer og skråninger</b>	<b>199</b>
74.1 Justering av jordskråninger og løsning av jord	199
74.11 Justering av jordskråninger	
74.12 Løsning av jord	
74.2 Justering av steinfyllingsskråninger	199
74.21 Justering av udekkede steinfyllingsskråninger	
74.22 Ordnet steinfylling	
74.3 Utlegging av separasjonslag, vanningsanlegg mv.	200
74.31 Separasjonslag i veggrofter/ middeler og under grøntarealer	
74.34 Underlag for grøntanlegg på betongkonstruksjoner	
74.35 Vanningsanlegg	
74.4 Utlegging og bearbeiding av jord	200
74.41 Utlegging og finplanering av vegetasjonsdekke og matjord	
74.42 Jordprøver	
74.43 Jordforbedring, gjødsling	
74.44 Innkjøpt vekstjord/anleggjord	
74.5 Etablering av grasdekke	206
74.51 Såing av grasareal	
74.52 Legging av ferdig dyrket gras	
74.53 Erosjonssikring av jord	
74.54 Såing av grasplen	
74.6 Plantearbeider	208
74.61 Planting av trær	
74.62 Gateplantinger og rotvennlig forsterkningslag	
74.63 Planting av busker	
74.64 Planting av masseplanter i eksisterende jordmasser	
74.65 Planting av stauder	
74.66 Flytting av trær og busker	
74.67 Oppstøtting og beskyttelse	
74.68 Utlegging av dekkmateriale, vanning og gjødsling	
74.7 Vedlikehold i 3 år	211
74.71 Gressarealer	
74.72 Buskarealer og masseplanter	

	<u>Side</u>
74.73 Trær	
<b>75 Kantstein, rekkverk og gjerder</b>	<b>213</b>
75.1 Kantstein	213
75.11 Kantstein av naturstein	
75.12 Kantstein av betong	
75.13 Kantstein av asfalt	
75.2 Rekkverk	214
75.21 Rekkverk av tre	
75.22 Rekkverk av betong	
75.23 Rekkverk av metallskinner	
75.24 Rekkverk av wire	
75.25 Støtputer	
75.3 Gjerder	217
75.31 Trafikkgjerde	
75.32 Stålflettverksgjerde på stålstooper i jord	
75.33 Stålflettverksgjerde på stålstooper i berg	
75.34 Storrutet gjerde	
75.35 Undergjerdning	
75.36 Gjerdeporter	
75.4 Viltgjerde	218
75.41 Stooper	
75.42 Start/avslutning ved konstruksjon	
75.43 Skråstag	
75.44 Skjøtestooper	
75.45 Netting	
75.46 Undergjerdning	
75.47 Gjerdeporter i viltgjerd	
75.5 Snøsamleskjerm	220
75.51 Skjermkonstruksjon	
75.52 Fundamentering av snøsamleskjerm	
75.6 Snøsikringskonstruksjoner	221
75.61 Stiv støtteforbygning for snøsikring	
75.62 Snønett	
75.63 Paraply/snøanker	
75.7 Steinspranggjerde og steinsprangnett	221
75.71 Steinspranggjerde	
75.72 Steinsprangnett	
<b>76 Trafikkregulering og belysning</b>	<b>222</b>
76.1 Signalanlegg	222
76.2 Styring og overvåkingssystemer	222
76.3 Belysningsanlegg for gater og veg	222
76.34 Stooper og master	
76.35 Nettstasjon, kiosker, skap, m.v.	
76.37 Armatur/lamper	
<b>77 Skilt, vegmerking og optisk ledning</b>	<b>223</b>
77.1 Oppsetting av skilt	223
77.11 Fundament for skiltstooper, portaler og søyler	
77.12 Stooper	
77.13 Portaler og søyler	
77.14 Skilt inkludert fester	
77.15 Belyste skilt	
77.16 Variable skilt	
77.17 Kilometerstooper	
77.18 Kantstooper	
77.3 Vegmerking, manuelt	225
77.31 Formerking	
77.32 Vegmerking med termoplast	
77.4 Vegmerking, maskinelt	225
77.41 Formerking	
77.42 Vegmerking med maling	
77.44 Vegmerking med sprayplast	
77.45 Vegmerking med termoplast	
77.5 Oppmerking med vegbanereflektorer	227

(blank side)

(blank side)

# Prosesser med tekster

## Hovedprosess 1 Forberedende tiltak og generelle kostnader

### 11 ARBEIDSSTIKNING, TEKNISK KONTROLL

#### 11.1 Utsetting og arbeidsstikning

- a) Omfatter kontroll av eksisterende fastmerker i prosjektområdet før arbeider starter. Omfatter også etablering av nye fastmerker og reetablering av eksisterende primærpunkter og fastmerker til bruk innenfor anleggsområdet. Omfatter også ekstra beregninger som må foretas ut over foreliggende data om fastmerker og utsettingsdata. Omfatter også all stikning, måling og beregning under arbeidets gang. Omfatter også innmåling og sikring av nye fastmerker samt beregning av nye data dersom eksisterende fastmerker som ligger utenfor området for den endelige konstruksjonen ødelegges under arbeidets gang.

- c) Entreprenøren er ansvarlig for at fastmerkene som benyttes til utsetting er tilstrekkelige i antall og holder god nok kvalitet til at stikning og maskinstyring kan utføres innenfor toleransekrav. Hvis entreprenøren oppdager feil i eksisterende grunnlagsnett eller feil i nyetablerte fastmerker skal byggherre varsles.

Entreprenøren skal holde byggherren orientert om forandringer av fastmerker og stikningsdata og skal ved anleggets avslutning levere komplett oppstilling over nyopprettede fastmerker i henhold til Statens kartverks standard «Grunnlagsnett».

Stikningsdata for totalstasjon, GPS og maskinstyring henter entreprenøren fra fagmodeller, terrengmodeller, tegninger, koordinatfiler eller tabeller.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 11.11 Kontroll og etablering av grunnlagsnett

- a) Omfatter etablering av nye fastmerker og reetablering av eksisterende primærpunkter og fastmerker til bruk innenfor anleggsområdet. Omfatter også ekstra beregninger som må foretas ut over foreliggende data om fastmerker og utsettingsdata.

- c) All utførelse skal være i henhold til Statens kartverks standarder: «Grunnlagsnett», "Koordinatbasert referansesystem", "Satellittbasert posisjonsbestemmelse"

- d) Grunnlagsnettet skal oppfylle nøyaktighetskravet som er bestemt for oppdraget for beregning av grunnrisskrav og høydekrav, hentet fra Statens kartverks standard "Grunnlagsnett", se figur 11.1.

Konstanter for beregning av nøyaktighetskrav, punkter:	Byområde	Tettbygd/utbyggingsområder
Grunnrisskrav, $p$ (ppm)	10	20
Grunnrisskrav, $k$ (mm)	10	20
Høydekrav, $p$ (ppm)	5	20
Høydekrav, $k$ (mm)	5	20

Figur 11.1 Krav til nøyaktighet

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 11.111 Kontroll av eksisterende grunnlagsnett og fastmerker

- a) Omfatter kontroll av eksisterende grunnlagsnett og fastmerker i prosjektområdet før anlegget starter.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 11.112 Utsetting av nye fastmerker

- a) Omfatter målinger og beregninger for å bestemme plassering av fastmerker og brukspunkter. Omfatter også rekognosering i felt for fysisk plassering, måling, beregning og rapportering, herunder analyse av geodetisk nett.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 11.113 Etablering av fastmerker

- a) Omfatter levering og arbeider med oppsetting av primærpunkter inkludert merkemateriale, bolter, søyler, jordspyd, mm.

- x) Mengden måles som antall punkt. Enhet: stk

### 11.12 Stikning, måling og beregning

- a) Omfatter all stikning, måling og beregning under arbeidets gang for å sikre en utførelse i overensstemmelse med de høyde- og plasseringsangivelser, mål og toleranser som er angitt i modeller, tegninger og teknisk beskrivelse.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 11.2 Innmåling for dokumentasjon av toleranser og mengder

- a) Gjelder for arbeider som er angitt med enhetspriser. Omfatter alle kostnader forbundet med innmåling og beregning i anleggstiden for dokumentasjon av toleranser og mengder for de arbeider som er oppgitt i målebrev, inkludert godkjente endringer i anleggstiden.

- c) Innmålingsdata og dokumentasjon skal oppdateres og leveres fortløpende i anleggstiden. Innmålingsdata skal kunne sammenstilles med prosjekterte objekter i modeller og dokumentere at utførelsen er innenfor gjeldende toleransekrav for de aktuelle objektene. Innmålingsdata skal leveres i henhold til Håndbok V770, kap. 3.1.18.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

## 11.3 Sluttdokumentasjon

### 11.31 Sluttdokumentasjon, modellbasert

- a) Omfatter sammenstilling av rapport som dokumenterer nye fastmerker etablert av entreprenøren. Omfatter også alle kostnader forbundet med avsluttende overlevering av data.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 11.32 Egenskapsdata

- a) Omfatter innmåling av stedlige tilpasninger og detaljering av objekter i henhold til *den spesielle beskrivelsen*. Omfatter også sammenstilling overlevering av data.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 11.33 Sluttdokumentasjon, tegningsbasert

- a) Omfatter sammenstilling i rapport som dokumenterer nye fastmerker etablert av entreprenøren dokumentasjon for tegningsbaserte prosjekter.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 11.34 Tunnelgeometri ferdig tunnel

- a) Omfatter laserskanning av tunnelprofil og rapportering av data.
- c) Målingene skal gjøres etter ferdig vann- og frostsikring. Krav til punkttetthet er 500 mm. Dokumentasjonen skal leveres byggherren på åpent format ref. Håndbok V770.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

## 11.4 Teknisk kontroll

- a) Omfatter alle kostnader forbundet med kontroll og dokumentasjon av at de angitte krav til materialer og utførelse overholdes, eksempelvis prøvetaking, materialprøving, fotografering, oppsyn og utførelseskontroll.  
Omfatter også miljøkontroll av utslipp til luft, vann og jord.  
Nødvendige rystelsesmålinger utføres og bekostes av byggherren og meddeles entreprenøren.
- c) Entreprenøren er ansvarlig for at kontroll av materialer og utførelse gjennomføres i det omfanget som er angitt i gjeldende norske standarder, kontraktsbestemmelser, beskrivelse, arbeidstegninger digitale vegmodeller, øvrig prosjektert grunnlag, etc..  
Entreprenøren deltar ved besiktigelse og registrering f.eks. ved fotografering av bygninger, anlegg m.v. i anleggets nærhet før og etter arbeidets utførelse, med henblikk på eventuelle skader. Der besiktigelse er utført får entreprenøren overlevert registreringene før oppstart.  
Kontroll av asfaltarbeider skal utføres i henhold til Teknologirapport 2505. Reseptorienterte asfaltkontrakter, Vegdirektoratet, 2011. Byggherren forbeholder seg rett til å supplere og endre kontrollprosedyrene i byggetiden

dersom dette skulle vise seg nødvendig. Nødvendig materialkontroll kan enten utføres ved godkjent prøvningsanstalt eller ved entreprenørens byggeplasslaboratorium. Dette skal være utstyrt og godkjent for de aktuelle prøvninger. Prøvningene skal utføres av tilstrekkelig kvalifisert og øvet personell. Byggherren skal ha fri adgang til entreprenørens laboratorium og prøveresultater.

Betonglaboratorium skal være godkjent av Kontrollrådet. Prøveuttak og analysemetoder skal være som angitt i Norsk Standard der relevant standard foreligger, eller iht. Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser og Håndbok R211 Feltundersøkelser. Det skal føres journal over uttatte prøver og analyser. Både byggherren og entreprenøren skal ha gjenpart av denne og av prøveresultater fortløpende.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

## 12 RIGG, BYGNINGER OG GENERELLE DRIFTS-OMKOSTNINGER

### 12.1 Rigg og midlertidige bygninger

- a) Omfatter tilrigging, drift og nedrigging av midlertidige bygninger og istandsetting, drift og fjerning av midlertidige riggarealer. Omfatter også alle kostnader til byggeplassadministrasjon i den grad disse ikke inngår i egne prosesser eller er inkludert i enhetspriser.
- c) Rigging og drift av rigg skal være slik at regler og påbud fra det offentlige overholdes. Det skal påses at de utførte arbeider og omgivelsene ikke forurenses, f.eks. av olje. I byggetiden skal alle overfløydige materialer og alt overflødig utstyr fjernes så snart som mulig. Etter fullført arbeid skal byggeplassen ryddes snarest mulig. Rigg- og anleggs-området utenom den permanente konstruksjonen skal såvidt mulig settes i den stand de var i før byggearbeidene startet. Provisoriske fundamenter og andre provisorier skal fjernes og ikke fylles ned, om ikke annet blir avtalt.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 12.11 Tilrigging

- a) Omfatter alle kostnader for tiltransport, opprigging og klargjøring av det utstyr etc. som entreprenøren og eventuelle underentreprenører trenger for å utføre de beskrevne arbeider, i den utstrekning slike utgifter ikke er inkludert i egne prosesser eller i enhetsprisene. Omfatter også alle midlertidige bygninger og brakker med inventar og utstyr (bolig-, spise- og hvilebrakker, kontorbrakker, verksted, lagerbygg, sprengstoff lager, kompressorhus, boder etc.) og alle provisorier og hjelpemidler (operasjonsbaser med anlegg for varemottak/transporter, heiser, kraner, kranbaner, bøyebenker, kompressoranlegg, ventilasjonsanlegg m.v.) for entreprenørens eget bruk. Omfatter også nødvendige tiltak for å sikre at uvedkommende ikke får atkomst til bygge- eller anleggs-plassen.

Omfatter også planering og opparbeidelse av tomt m/adkomst utover det som inngår i de permanente arbeider, nødvendig fremføring og installasjon av vann, kloakk, ev. renseanlegg, telefon og elektrisitetsforsyning, parkeringsplasser,

gjerder, skjermer, skilter etc. samt nødvendige fundamenteringsarbeider og øvrig klargjøring av byggeplassen og leirområdet. Leie eller ervervelse samt nødvendige offentlige tillatelser til bruk av riggområder angitt i plan, besørger av byggherren. Dersom entreprenøren benytter arealer som ikke er angitt, må han selv avtale dette med grunneier, besørger nødvendige offentlige tillatelser og bekoste eventuell grunnleie.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **12.12 Drift av rigg og midlertidige bygninger**

- a) Omfatter alle kostnader til byggeplassadministrasjon, transporter, drift av rigg og driftsbygninger med utstyr som angitt i prosess 12.11, i den grad disse kostnadene ikke inngår i egne prosesser eller i enhetsprisene. Omfatter også alle utgifter til leie, vedlikehold, renhold, renovasjon, rekvisita, hjelpematerialer, telefonutgifter, brensel, elektrisk strøm, kokkelønn, lønn til administrasjonspersonell etc., samt opprettholdelse av nødvendige tiltak for å sikre at uvedkommende ikke får atkomst til bygge- eller anleggsplassen.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **12.13 Nedrigging**

- a) Omfatter nedrigging og fjerning av anleggene nevnt i prosess 12.11. Omfatter også sluttrydding av hele anleggsområdet inkludert riggområder, opplasting, transport, mellomlagring eller forskriftsmessig håndtering av avfall og/eller godkjent tildekking av gjenværende materialer og avfall etter at anleggsarbeidene er utført.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **12.2 Rigg for byggherren**

- a) Gjelder kontorer for byggherren med tilhørende utearealer som angitt. Omfatter tilrigging, drift og nedrigging av midlertidige bygninger og istandsetting, drift og fjerning av midlertidige riggarealer.
- c) Lokalene skal ikke være tilrigget senere enn entreprenørens rigg. Plasseringen av kontor på byggeplassen skal avtales med byggherren. Kontor for byggherrens personale skal være låsbart og vinterisolert, og ha innlagt lys, varme, vann/avløp og telefon. I tilknytning til kontoret skal det være toalett med varmt og kaldt vann. Kontor skal ha et golvareal som angitt i den spesielle beskrivelsen. Etter nedrigging skal provisoriske fundamenter og andre provisorier fjernes og ikke fylles ned.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **12.21 Tilrigging av rigg for byggherren**

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **12.22 Drift av rigg for byggherren**

- a) Omfatter drift av brakker og utearealer for byggherren jfr prosess 12.21. Omfatter også utgifter til strøm, sikring og vakthold mens telefonutgifter betales av byggherren.



- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **12.23 Nedrigging av rigg for byggherren**

- a) Omfatter nedrigging og fjerning av brakker for byggherren jf prosess 12.21, inkludert sluttrydding og istandsetting av området.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **12.4 Vinterkostnader anlegg**

- a) Omfatter tiltak som oppvarming, tildekking, innkledning, isolering etc. for å beskytte materialer, konstruksjoner, gravegroper, maskiner og utstyr midlertidig mot frost og snø, samt snøbrøyting og strøing.
- c) Tiltakene skal tilfredsstille de krav som er stilt i de respektive prosesser.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **12.5 Miljøtiltak i byggefasen**

- a) Omfatter spesielle miljøtiltak som angitt. Ordinære miljøtiltak er inkludert i prosesser for utførelse.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **13 ANLEGGSSVEGER**

- a) Omfatter alle arbeider med bygging, vedlikehold og etterfølgende fjerning av provisoriske anleggsveger for adkomst til anlegget og for trafikk innen anlegget, og for andre veger og tiltak entreprenøren har behov for, for å utføre arbeidene. Omfatter også ekstra vedlikehold av offentlige veger, bruer og kaier (som for eksempel at det foretas tilstrekkelig renhold der anleggstrafikk kommer inn på offentlig veg), samt vedlikehold og nødvendig forsterkning av private veger, bruer og kaier i den tiden de benyttes for anlegget. Offentlige og private veger, bruer og kaier skal istandsettes etter bruk til minst samme standard som før de ble tatt i bruk.
- c) Områder berørt av provisoriske veger, bruer og kaier skal settes i samme stand som de var i før byggingen.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **13.1 Provisoriske anleggsveger**

- a) Omfatter bygging og vedlikehold av provisoriske veger for adkomst til anlegget, og for trafikk innen anlegget, og for andre veger og tiltak entreprenøren har behov for, for å utføre arbeidene. Snøbrøyting og strøing inngår i prosess 12.4.
- b) Dersom materialet i linjen ikke tillates brukt til bygging av anleggsveger, angis dette i *den spesielle beskrivelsen*.

- c) Vegene skal anlegges slik at de ikke representerer noen stabilitetsmessig fare for anlegget eller omgivelsene, verken under arbeidet eller senere. Vegene skal bygges med en slik standard og vedlikeholdes på en slik måte at de til enhver tid er kjørbare for personbiler uten at kjøretøyet skades. Vegene skal utplaneres etter bruk og eventuelt tilsåes. Blivende skråninger skal være stabile både i skjæring og fylling. Eventuelle tilknytninger til permanent vegbane skal fjernes.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **13.2 Provisoriske bruer**

- a) Omfatter bygging og vedlikehold av provisoriske bruer for adkomst til anlegget og for trafikk innen anlegget.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **13.3 Provisoriske kaier**

- a) Omfatter bygging og vedlikehold av provisoriske kaier for anleggstransport.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **13.4 Eksisterende veger**

- a) Omfatter vedlikehold og nødvendig forsterkning av private veger i den tiden de benyttes for anlegget. Omfatter også ekstra vedlikehold og nødvendig forsterkning av offentlige veger pga. bruk til anleggstransport. Det ordinære vedlikeholdet forutsettes uforandret. For eventuelle særlige restriksjoner i forbindelse med offentlige veger vises til den spesielle beskrivelsen.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **13.5 Eksisterende bruer**

- a) Omfatter vedlikehold og nødvendig forsterkning av private bruer som følge av anleggstransport i det tidsrom de benyttes for anlegget. Omfatter også ekstra vedlikehold, ev. forsterkning av offentlige bruer pga. bruken til anleggstransport. Det ordinære vedlikeholdet forutsettes uforandret. For eventuelle restriksjoner i forbindelse med offentlige veger vises til den spesielle beskrivelsen.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **13.6 Eksisterende kaier**

- a) Omfatter vedlikehold og nødvendig forsterkning av private kaier som følge av anleggstransport i det tidsrom de benyttes for anlegget. Omfatter også ekstra vedlikehold, ev. forsterkning av offentlige kaier pga. bruken til anleggstransport. Det ordinære vedlikeholdet forutsettes uforandret. For eventuelle restriksjoner i forbindelse med offentlige kaier vises til den spesielle beskrivelsen.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 13.7 Midlertidig beskyttelse og etterfølgende rengjøring av planum og overbygning

- a) Omfatter de forholdsregler som må tas for å hindre forurensning av planum og overbygning med telefarlige materialer ved trafikk inn på disse områder utenfra eller fra områder i linjen med telefarlige jordarter.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

## 14 MIDLERTIDIG TRAFIKKAVVIKLING

- a) Omfatter alle kostnader forbundet med ulemper, tiltak og provisorer for avvikling av trafikken på eksisterende trafikkleder, inklusiv kollektivtrafikk, gang- og sykkeltrafikk og provisoriske omlegginger av eksisterende veger og jernbaner. I den spesielle beskrivelsen er angitt eventuell bruk av fysisk skille mellom myke og harde trafikanter. Omfatter også alle kostnader med spesielle sikringstiltak for eiendommer, bekker, elver og vann, landtrafikk, sjøtrafikk og lufttrafikk etc. mot skader fra anlegg under utførelse som angitt. Ordinære tiltak er inkludert i prosesser for utførelse.  
Dersom eksisterende veg skal tilknyttes nye konstruksjoner, eller er utgravd for å gi plass for permanente konstruksjoner, regnes oppfylling og istandsetting under hovedprosessene 2 - 8.
- c) Varsling av vegarbeid på eller ved veg åpen for almen ferdsel skal utføres i henhold til Håndbok N301 Arbeid på og ved veg. Ved arbeid på og langs veg som er åpen for trafikk, skal entreprenøren etablere rutiner for drift og vedlikehold basert på Håndbok R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveger. Det skal legges vekt på kontroll og reparasjon av vegdekke, skilt og oppmerking.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 14.1 Trafikkulemper

- a) Omfatter alle kostnader og ulemper påført av trafikk utenom anleggets egen trafikk, herunder ekstra kostnader for å holde trafikken i gang på eksisterende veger, omdirigering eller midlertidig stopp av trafikken, ekstra laste/losse- og transportkostnader ved trafikkert veg, vakthold ved kryssing av trafikkert veg, mv.
- c) Omlegging eller avstengning skal skje i samråd med de offentlige instanser. Alle trafikanter skal gis en sikker og forsvarlig trafikkavvikling.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 14.2 Tiltak for kollektivtrafikk

- a) Omfatter alle kostnader med tiltak og heft for å sikre og prioritere fremkommelighet for kollektivtrafikk.
- c) Utførelse angis i *den spesielle beskrivelsen*
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **14.3 Tiltak for myke trafikanter**

- a) Omfatter tiltak for å sikre myke trafikanter.
- c) Utførelse angis i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **14.4 Oppmerking og signaler**

- a) Omfatter all oppmerking og alle signaler for varsling eller dirigering av trafikken på eksisterende veger, og oppmerking av avsperrede områder ved eller i trafikkerte veger (f.eks. grøfter eller skjæringskant).
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **14.5 Provisorisk omlegging av eksisterende veger**

- a) Omfatter nødvendige provisoriske omlegginger av eksisterende veger for å holde disse åpne for trafikk, herunder istandsetting av den opprinnelige vegen til samme standard som tidligere når denne tas i bruk.
- c) Krav til standard for omleggingen angis i *den spesielle beskrivelsen*. Etter bruk skal provisoriene utplaneres og om mulig bringes tilbake til opprinnelig stand.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **14.6 Sikringstiltak**

#### **14.61 Sikringstiltak for eiendommer og landtrafikk**

- a) Omfatter alle kostnader med vakthold og sikring av eksisterende veger, jernbaner, eiendommer osv. som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Ordinære tiltak er inkludert i prosesser for utførelse.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **14.62 Sikringstiltak for sjøtrafikk**

- a) Omfatter alle kostnader forbundet med sikringstiltak for sjøtrafikk i byggetida, eksempelvis oppmerking, belysning, vakthold, omdirigering av sjøtrafikk etc. Entreprenøren skal selv klarlegge og besørge eventuell merking, belysning og andre sikringstiltak som kan bli pålagt av havnemyndighetene i forbindelse med skipstrafikken i byggetiden. Skipstrafikken skal ikke hindres med mindre det foreligger tillatelse fra havnemyndighetene.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **14.63 Sikringstiltak for lufttrafikk**

- a) Omfatter alle kostnader forbundet med sikringstiltak for lufttrafikk, som angitt.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

## 15 RIVING OG FJERNING

- a) Omfatter alle arbeider med miljøsanering, riving og fjerning av anlegg, så som hus, grunnmur, støttemurer, bruer, brufundamenter, kummer, kulverter, rørledninger, kantstein, rekkverk, skilt, stolper, portaler, gjerder etc. Med fjerning menes transport til godkjent mottak, fortrinnsvis gjenbruksanlegg, eventuelt rengjøring og mellomlagring på anlegget for senere bruk.

Nødvendige miljøkartlegginger, undersøkelser og offentlige tillatelser besørges av byggherren.

Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer.

Riving og skjæring av faste vegdekker er medtatt i prosess 63.1.

- b) Materialene skal så langt mulig gjenbrukes på prosjektet, ved for eksempel knusing. Entreprenøren skal i sin avfallsplan angi hvordan materialene anbringes.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 15.1 Riving og fjerning av hus, grunnmur, støttemurer etc.

### 15.2 Riving og fjerning av bruer, brufundamenter, etc.

### 15.3 Riving og fjerning av kummer, stikkrenner, kulverter og rørledninger

- a) Prosessen kommer kun til anvendelse når de fjernede anlegg ikke erstattes med tilsvarende. Omfatter riving og fjerning av kummer, stikkrenner, kulverter og rørledninger, mv. Omfatter også ev. rengjøring og lagring på angitt sted for ev. gjenbruk som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Omfatter også materialer og arbeider med igjennfylling utover det som er medtatt i andre prosesser.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 15.4 Riving og fjerning av kantstein, rekkverk, skilt, vegutstyr, m.v.

- a) Omfatter riving og fjerning av kantstein, rekkverk, skilt, stolper, portaler, ev. fundamenter, mv. Omfatter også ev. rengjøring og lagring på angitt sted for gjenbruk iht. *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 15.41 Opptaking og fjerning av kantstein

- x) Mengden måles som prosjektert lengde kantstein. Enhet: m

#### 15.42 Riving og fjerning av rekkverk og stolper

- x) Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk. Enhet: m

#### 15.43 Riving og fjerning av skilt, stolper og portaler

- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### **15.44 Riving og fjerning av øvrig vegutstyr**

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **15.5 Riving og fjerning av gjerder**

- a) Omfatter riving og fjerning av gammelt gjerde inkludert opptaking og fjerning av stolper og fundamenter.  
Omfatter også ev. rengjøring og lagring på angitt sted for gjenbruk iht. *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde gjerde. Enhet: m

### **16 FLYTTING OG OMLEGGING**

- a) Omfatter alle flytte- og omleggingsarbeider, så som flytting av hus, flytting og omlegging av private vann- og avløpsledninger, brønner samt flytting og omlegging av gjerder, midlertidig flytting og omlegging av bekkeløp, etc. Nødvendige offentlige tillatelser besørges av byggherren, der ikke annet er angitt i den spesielle beskrivelsen.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **16.1 Flytting av hus**

- a) Omfatter flytting av hus med tomte- og grunnmursarbeider som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **16.2 Flytting og omlegging av private vann- og avløpsledninger, brønner**

- a) Omfatter flytting og omlegging av private vann- og avløpsledninger som angitt, herunder grøftarbeider, fjerning eller utkobling av opprinnelige ledninger og kummer, levering av materiell til og legging av ledning til erstatning for ledning som fjernes/utkobles. Hvis eksisterende hovedvannledninger forutsettes brutt, skal entreprenøren i samråd med byggherren legge opp en plan for å opprettholde vannforsyningen. Videre inngår arbeider i forbindelse med brønner som angitt.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **16.3 Fjerning/flytting av kabler og utstyr**

- a) Omfatter alle flytte- og omleggingsarbeider nødvendiggjort av vegens fremføring, så som fjerning/flytting av kabler, master/stolper, kiosker/skap, fjerning av kabler som ikke er i bruk, etc.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **16.31 Oppgraving/nedtaking og fjerning/flytting av kabler**

- a) Omfatter frakobling, oppgraving/nedtaking, rengjøring og fjerning/flytting av kabler til sted angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Kabler skal graves opp uten å beskadiges og skal transporteres på tromler.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **16.32 Fjerning/flytting av master/stolper og fundamenter**

- a) Omfatter nedtaking av stolper/master, oppgraving av fundamenter, rengjøring og fjerning/flytting av materialene til sted angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Stolper/master og fundamenter tas ned/graves opp og transporteres uten å beskadiges.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **16.33 Fjerning/flytting av kiosker/skap og fundamenter**

- a) Omfatter demontering, rengjøring og fjerning/flytting av kiosker/skap med ev. fundamenter til sted angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Kiosker/skap skal demonteres og transporteres uten å beskadiges.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **16.4 Midlertidig flytting og omlegging av eksisterende bekkeløp**

- a) Omfatter midlertidig flytting og tilbakeflytting av eksisterende bekkeløp som angitt. Forsterkning av grøfter og elve- og bekkereguleringer er medtatt i prosess 47.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### **16.5 Flytting og omlegging av gjerder**

- a) Omfatter nedtaking, rengjøring, overflytting og oppsetting av brukbare gjerder inkludert stolper og fundamenter i og ved anleggsområder som angitt. Omfatter også fjerning av eventuelle ubrukbare gjerdematerialer og fundamenter i denne forbindelse. Omfatter også ev. tiltransport og oppsetting av gammelt gjerdemateriale fra angitt lager.

Riving og fjerning av gammelt gjerde og ev. transport til lager for gjenbruk er medtatt under prosess 15.5.

- b) Eksisterende gjerdematerialer skal benyttes som avtalt ved etablering av nytt gjerde, forutsatt at de med rimelighet kan benyttes på nytt og de ikke inneholder impregneringsstoffer definert som farlig avfall. Erstatning for gjerdemateriale som ikke kan gjenbrukes, skal gjøres med gammelt gjerdemateriale tiltransportert fra angitt mellomlager der dette er aktuelt.

c) Arbeidet skal utføres slik at gjerdet får minst like god standard som eksisterende gjerde.

x) Mengden måles som prosjektert lengde eksisterende gjerde. Enhet: m

#### **16.51 Nedtaking og overflytting av eksisterende gjerde til ny plassering**

a) Omfatter nedtaking av eksisterende gjerde, inkludert stolper, porter og fundamenter. Omfatter også rengjøring, opplasting, transport og lossing av brukbare materialer direkte til ny plassering. Omfatter også fjerning av eventuelle ubrukbare gjerdematerialer og fundamenter.

x) Mengden måles som prosjektert lengde eksisterende gjerde. Enhet: m

#### **16.52 Oppsetting av gammelt gjerde på berg**

a) Omfatter oppsetting av gjerde med stolper og porter på berg, med materialer fra gammelt gjerde direkte overflyttet fra tidligere posisjon eller tiltransportert fra lager.

x) Mengden måles som prosjektert lengde oppsatt gjerde. Enhet: m

#### **16.53 Oppsetting av gammelt gjerde i jord**

a) Omfatter oppsetting av gjerde med stolper, porter og fundamenter i jord, med materialer fra gammelt gjerde direkte overflyttet fra tidligere posisjon eller tiltransportert fra lager.

x) Mengden måles som prosjektert lengde oppsatt gjerde. Enhet: m

#### **16.54 Tiltransport av gammelt gjerdemateriale fra lager**

a) Omfatter opplasting, transport og lossing av gammelt gjerdemateriale fra angitt lager til stedet for oppsetting.

x) Mengden måles som prosjektert lengde tiltransportert gjerde. Enhet: m

## **18 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD**



(blank side)

# Hovedprosess 2

## Sprengning og masseflytting

### 21 VEGETASJON, MATJORD, BERGRENSK

#### 21.1 Sikring av eksisterende vegetasjon, bekker, elver og vann

- a) Omfatter alle kostnader forbundet med ulemper, tiltak og provisorier for å sikre eksisterende vegetasjon, bekker, elver og vann mot skader fra anleggsdriften. Oppdages skader eller forhold som kan ha betydning for senere vurdering av tilstand, skal dette rapporteres til byggherren. Entreprenøren er ansvarlig for å vedlikeholde sikringstiltakene slik at de fungerer under hele anleggsperioden. Omfatter også utarbeidelse av en detaljert plan som viser når og hvordan arbeidsoperasjoner som skal foregå i nærheten av sikret vegetasjon, bekker, elver og vann, skal utføres. Planen skal forelegges byggherren i god tid før arbeidsoperasjonene starter.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 21.11 Sikring av enkeltrær, trekrone, stamme og rotsystem

- x) Mengden måles som antall trær. Enhet: stk

#### 21.12 Sikring av plantesamfunn, sammenhengende arealer med vegetasjon

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 21.13 Sikring av bekker, elver og vann

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 21.14 Sikring av spesielle objekter

- a) Omfatter tiltak som angitt i *den spesielle beskrivelsen* for sikring av fornminner, kulturminner, vegetasjon, dyr eller fugl, mv..
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 21.2 Vegetasjonsrydding

- a) Omfatter alle arbeider med vegetasjonsrydding, så som felling av trær til tømmer eller ved, framkjøring til tilgjengelig sted og lagring som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Omfatter også rydding og fjerning av buskas og hogstavfall samt riving og fjerning av stubber og røtter. Omfatter også ev. behandling av buskas og hogstavfall. Fjerning av vegetasjonsdekke og matjord inngår i prosess 21.3.
- c) Dersom vegetasjonsdekket skal benyttes til naturlig vegetasjonsinnvandring, skal vegetasjonsryddingen gjøres på en slik måte at mest mulig vegetasjonsdekke blir tatt vare på uten at det blir skadet.
- x) Mengden måles som prosjektert areal i horisontalprojeksjon. Enhet: m<sup>2</sup>

### 21.21 Felling av trær til tømmer

- a) Omfatter felling, kvisting, sortering og kapping av trær til tømmerstokker for levering til videre produksjon. Omfatter kun stokker på over 25 liter og med en toppdiameter på over 50 mm, og inkluderer framkjøring med skogsmaskin til tilgjengelig sted for senere avhenting.
- c) Stokker med en toppdiameter mellom 50 mm og 120 mm skal kappes i lengder på 3,1 til 5,8 m, med 0,3 m intervaller. Stokker med toppdiameter på over 120 mm skal kappes i lengder på 3,7 til 5,8 m, med 0,3 m intervaller.
- x) Mengden måles som utført volum trevirke. Enhet: m<sup>3</sup>

### 21.22 Felling av trær til ved

- a) Omfatter felling, kvisting, kapping samt behandling av større og mindre trær til ved, frem-kjøring til tilgjengelig sted, kapping i 0,6 m lengde og lagring. I *den spesielle beskrivelsen* er angitt om veden skal kløyves, kappes i andre lengder, krav til stabling eller pakking, videre transport.
- x) Mengden måles som utført volum trevirke. Enhet: m<sup>3</sup>

### 21.23 Felling og fjerning av enkelt-trær

- a) Omfatter felling og fjerning av enkelt-trær. I *den spesielle beskrivelsen* er angitt hvilke trær, adkomst, videre håndtering, transport, opplysninger om hindringer osv.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

### 21.24 Oppgraving og midlertidig lagring av trær og busker på rot

- a) Omfatter oppgraving og flytting av trær og busker som skal bevares for senere planting. Mellomlagring og planting av oppbevarte trær og busker, se prosess 74.66.
- c) Det skal tas rotklumper av tilstrekkelig størrelse.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### 21.241 Oppgraving og midlertidig lagring av trær på rot

- x) Mengde måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### 21.242 Oppgraving og midlertidig lagring av busker på rot

- x) Mengde måles som prosjektert antall. Enhet: stk

### 21.25 Rydding og fjerning av buskas og hogstavfall

- a) Omfatter rydding og fjerning av buskas samt hogstavfall fra felling og kapping av trær; også hogstavfall fra tidligere hogst.
- x) Mengde måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### 21.26 Riving og fjerning av stubber og røtter

- a) Omfatter riving, sortering og fjerning av stubber og røtter.

- c) Stubber og røtter skal skilles fra resten av vegetasjonsdekket og transporteres til anvist sted eller godkjent mottak.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### 21.27 Behandling av buskas, hogstavfall, stubber og røtter

- a) Omfatter fliskutting/fresing av buskas, hogstavfall, stubber og røtter.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### 21.3 Avtaking av vegetasjonsdekke og matjord

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport og tipping av vegetasjonsdekke og matjord. Omfatter også evt mellomlagring eller sideforflytning i ranke. Omfatter også evt ugressbekjempelse av matjord. Prosessen gjelder overalt hvor vegetasjonsdekke eller matjord finnes innen vegområdet, på arealer som skal benyttes for tilrigging, anleggsveger, sidetak, materialtak og tipp, samt for alle områder hvor det skal utføres skjæring og under fylling uansett fyllingshøyder og uansett skråning av terrenget, eller i henhold til plan. Unntatt er eventuelle arealer angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Avdekking av større arealer med løsmasser og der det er fare for avrenning som kan føre til forurensning av bekker, elver og vann, skal skje på et tidspunkt med liten fare for avrenning. Vegetasjonsdekke og matjord skal ikke blandes med øvrige materialer eller underliggende masser, og skal behandles slik at den ikke forringes. Jorda skal ikke kjøres i eller behandles slik at jordstrukturen komprimeres eller forringes på annen måte. Vegetasjonsdekket eller matjorden skal lagres på en slik måte at massen dreneres for vann. Jordstrukturen skal etter lagring være slik at den er drenerende for vann og smuldrer lett etter opptørking om våren. Dersom vegetasjonsdekke eller matjord antas å bli liggende lenger enn 2 måneder i vekstsesongen, skal massene legges i løse hauger eller ranker med maksimalt 2,0 meters høyde.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Tykkelser mindre enn 0,2 m regnes som 0,2 m. Enhet: m<sup>3</sup>

### 21.31 Avtaking av vegetasjonsdekke

- c) Vegetasjonsdekke består av det øvre jordsjiktet av naturbunn som inneholder torv, frø, planter og rotdele. Vegetasjonsdekke skal brukes der det er planlagt naturlig innvandring av vegetasjon.  
Ev. bekjempelse av uønskede arter er medtatt i prosess 27.3. Ved fjerning av vegetasjonsdekke skal man tilstrebe lokal gjenbruk på skråninger så langt dette er mulig og massen er egnet.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Tykkelser mindre enn 0,2 m regnes som 0,2 m. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 21.311 Sideflytning av vegetasjonsdekke

- a) Omfatter sideflytning av vegetasjonsdekke og lagring i ranke.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Tykkelser mindre enn 0,2 m regnes som 0,2 m. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 21.312 Opplasting og transport av vegetasjonsdekke til mellomlager

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport til mellomlager og arbeid på tipp. Gjelder alt vegetasjonsdekke som ikke kan eller skal lagres i ranke etter prosess 21.311.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Tykkelser mindre enn 0,2 m regnes som 0,2 m. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 21.32 Avtaking av matjord

- c) Som matjord menes det øvre jordlaget på dyrket mark som skiller seg fra dypere lag ved å inneholde mold. Matjord skal ikke legges tilbake på vegskråninger i skogsområder. Ev. bekjempelse av uønskede arter er medtatt i prosess 27.3.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Tykkelser mindre enn 0,2 m regnes som 0,2 m. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 21.321 Sideflytning av matjord og lagring i ranke

- a) Omfatter sideflytning av matjord og lagring i ranke.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Tykkelser mindre enn 0,2 m regnes som 0,2 m. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 21.322 Opplasting og transport av matjord til mellomlager

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport til angitt mellomlager og arbeid på tipp for matjord som ikke kan eller skal lagres i ranke etter prosess 21.321.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Tykkelser mindre enn 0,2 m regnes som 0,2 m. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 21.33 Ugressbekjempelse av matjord

- a) Omfatter levering og arbeid i forbindelse med ugressbekjempelse av matjord lagt i ranke eller mellomlager. Ev. bekjempelse av uønskede arter er medtatt i prosess 27.3.
- c) Matjorden skal holdes fri for ugress fra den er lagt i mellomlager og frem til den er utlagt. Valg av sprøytemiddel, metode og tidspunkt for ugressbekjempelse skal forelegges byggherren.
- x) Mengden måles som grunnareal av ranke og mellomlager i horisontalprojeksjon. Enhet: m<sup>2</sup>

### 21.4 Rensk av bergoverflate

- a) Omfatter rensk og rengjøring av bergoverflaten etter at berget er avdekket. Opplasting og transport av renskede masser inkluderes i prosess 25.
- c) Bergoverflaten skal renskes til 2,0 m utenfor prosjektert skjæringstopp for bergskjæringen.

- x) Mengden måles som horisontalprojeksjon av prosjektert rensket areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 21.41 Rensk, nøyaktighetsklasse 1

- c) Berget skal renskes fullstendig. Dette kan gjøres ved manuell rensk og vann- eller luftspyling.

#### 21.42 Rensk, nøyaktighetsklasse 2

- c) Berget skal renskes slik at det i gjennomsnitt ligger igjen maksimalt 0,05 m<sup>3</sup> løsmasser pr. m<sup>2</sup> bergoverflate.

#### 21.43 Rensk, nøyaktighetsklasse 3

- c) Berget skal renskes slik at boring og lading kan utføres. Dette kan gjøres maskinelt.

## 22 SPRENGNING I DAGEN

- a) Omfatter alle arbeider med sprengning i linjen og i sidetak uten og med spesielle restriksjoner, inkludert utvidelse av profilet. Omfatter også ev. tiltak ved sprengning av kontur, slik som kontursprengning og sømboring. Omfatter også forsvarlig driftsrensk nødvendig for å gjennomføre arbeidene på en sikker måte og rydding av utfall etter sprengning samt fjerning av masser fra ev. ettersprengning av drengnisjer.  
Omfatter også forsvarlig dekning, varsling og andre tiltak som er nødvendige for å unngå skader.  
Omfatter også vannlensing og vannulemper der dette er aktuelt.
- c) Sprengningsprofilet skal være som angitt i planer. Sprengningsarbeidet skal legges opp slik at skjæringsveggene blir minst mulig opprevet. Det skal benyttes stenderboring. Vanligvis benyttes hullavstand c/c 0,7 m (prosess 22.11). Ved godt berg kan hullavstand c/c 1,0 m benyttes (prosess 22.12). Ved dårlig berg eller spesielt strenge krav til kontur (inn til bygninger, master etc.) benyttes prosess 22.2 for tilpasning av kontur for å oppnå best mulig resultat.  
I tilfeller med en markert gjennomgående slepperetning med fall mot vegen, skal konturen sprenges parallelt med slepperetningen etter nærmere avtale. I overgang mellom bergskjæring og jordskjæring skal helningsvinkelen på skråningen forandres gradvis for å gi en mykere overgang.  
Ved dypsprengning skal berget sprenges til et nivå som ligger under endelig utlastingsnivå i hht planene. Dypsprengningen skal utføres slik at den blir dypest der hoveddreneringen er plassert.
- d) Enkelte bergnabber kan stikke inntil 0,5 m innenfor prosjektert profil. For skjæringer innenfor sikkerhetssonen som ikke er skjermet med rekkverk el.l., er største tillatte utspring i mulig(e) påkjøringsretning(er) 0,3 m for følgende arealer:
- Nederste 0,8 m av synlig bergskjæring, dersom grøfteskråningen stiger oppover mot bergskjæringen (bred og grunn vegggrøft).
  - Forøvrig nederste 4 m av synlig bergskjæring (smal og dyp vegggrøft).
- For planum vises til prosess 51.

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum, og det gis ikke tillegg for overberg, masser fra driftsrensk eller ettersprengning. Berghøyde under 1,0 m regnes som 1,0 m. Enhet: m<sup>3</sup>

## 22.1 Sprengning i linjen

- a) Omfatter alle arbeider med sprengning i linjen inklusiv boring, lading, kontursprengning, nødvendig underboring og utvidelse av profilet. Omfatter også forsvarlig dekning, varsling og andre tiltak som er nødvendige for å unngå skader. Omfatter også forsvarlig driftsrensk nødvendig for å gjennomføre arbeidene på en sikker måte og rydding av utfall etter sprengning samt fjerning av masser fra ev. ettersprengning av drengnisjer. Omfatter også vannlensing og vannulemper der dette er aktuelt.
- e) Dokumentasjon på ladningskonsentrasjon for konturhull og nærmeste hullrad uttrykt som effekt av 1,0 m ladning, skal vedlegges salverapport for hver salve.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum og det gis ikke tillegg for overberg, masser fra driftsrensk eller ettersprengning. Berghøyde under 1,0 m regnes som 1,0 m. Enhet: m<sup>3</sup>

### 22.11 Sprengning med konturhullavstand 0,7 m

- c) Konturhull skal ha maks avstand c/c 0,7 m. Nærmeste rad skal ha maks avstand (forsetning) 1,0 m fra veggen (konturen) og skal bores parallelt med veggplanet. Innbyrdes c/c hullavstand i nærmeste rad skal ikke være mer enn dobbelt så stor som i konturen. Begge rader skal ansettes med nøyaktighet på 100 mm og retningsavvik ved ansett skal være mindre enn 2 %. Effekt av ladning (ladningens energi dividert på tiden det tar å detonere 1 m ladning) i konturhull skal ikke overstige 4 GW. Effekt av ladning i nærmeste rad skal maksimalt være 11 GW. Det skal benyttes slettsprengning.

### 22.12 Sprengning med konturhullavstand 1,0 m

- c) Konturhull skal ha maks avstand c/c 1,0 m. Nærmeste rad skal ha maks avstand (forsetning) 1,4 m fra veggen (konturen) og skal bores parallelt med veggplanet. Innbyrdes c/c hullavstand i nærmeste rad skal ikke være mer enn dobbelt så stor som i konturen. Effekt av ladning i konturhull skal ikke overstige 5,5 GW. Effekt av ladning i nærmeste rad skal maksimalt være 18,5 GW.

### 22.13 Sprengning uten krav til skånsom sprengning mot kontur

### 22.14 Ettersprengning av drengnisjer

- a) Gjelder drengnisjer som byggherren bestiller etter at sprengning av skjæring er gjennomført.
- x) Mengden måles som utført antall. Enhet: stk

- 22.141 Drengnisje ved skjæringshøyde inntil 5,0 meter
- 22.142 Drengnisje ved skjæringshøyde 5,0 - 10,0 meter
- 22.143 Drengnisje ved skjæringshøyde 10,0 - 20,0 meter

## 22.2 Tiltak ved spesielle krav til kontur

- a) Omfatter tiltak for å oppnå en jevnere skjæringsvegg, slik som tettere avstand mellom konturhull eller sømboring.
- x) Mengden måles som prosjektert borehullslengde i konturen ned til prosjektert sprengningsnivå. Underboring måles ikke, disse kostnadene skal være inkludert i enhetsprisen. Enhet: m

### 22.21 Kontursprengning

- a) Omfatter boring og sprengning av ladede hull i konturen, både presplitting og slettsprengning, inkludert nødvendig reduksjon av ladning og hullavstand i raden nærmest konturen. Prosessen kan benyttes for å justere konturhullavstand i andre prosesser.
- c) I konturen og normalt også i hullraden nærmest konturen benyttes redusert ladning tilpasset hullavstand og bergets beskaffenhet. Effekt av ladning i kontur skal ikke overstige  $5,7 \text{ GW/m}^2$  konturbergflate.
- d) Tillatt avvik for ansett av enkelthull er 100 mm radius rundt prosjektert ansett. Tillatt retningsavvik ved ansett er 2 % i forhold til prosjektert kontur målt vinkelrett på skjæringsplanet og i skjæringsplanet. Kravene gjelder for hver pallhøyde.
- x) Mengden måles som prosjektert borehullslengde i konturen ned til prosjektert sprengningsnivå. Underboring måles ikke, disse kostnadene skal være inkludert i enhetsprisen. Enhet: m

### 22.22 Sømboring

- a) Omfatter boring av hull i konturen som ikke lades.
- d) Tillatt retningsavvik ved ansett er 2 % i forhold til prosjektert kontur målt vinkelrett på skjæringsplanet og i skjæringsplanet.
- x) Mengden måles som prosjektert borehullslengde i konturen ned til prosjektert sprengningsnivå. Underboring måles ikke, disse kostnadene skal være inkludert i enhetsprisen. Enhet: m

22.221 Hulldiameter 51 mm

22.222 Hulldiameter 64 mm

22.223 Hulldiameter 70 mm

22.224 Hulldiameter 76 mm

## 22.3 Sprengning i sidetak

- a) Omfatter alle arbeider med sprengning i sidetak inklusiv boring, lading, kontursprengning og nødvendig underboring. Omfatter også forsvarlig dekning, varsling og andre tiltak som er nødvendige for å unngå skader. Omfatter også forsvarlig driftsrensk nødvendig for å gjennomføre arbeidene på en sikker måte og rydding av utfall etter sprengning. Omfatter også vannlensing og vannulemper der dette er aktuelt.
- c) Sprengningen skal utføres i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.



- x) Mengden måles som prosjektert fast volum og det gis ikke tillegg for overberg, masser fra driftsrensk eller ettersprengning. Berghøyde under 1,0 m regnes som 1,0 m. Enhet: m<sup>3</sup>

## 23 RENSK OG SIKRING I DAGEN

### 23.1 Rensk av skjæringer i berg, fjerning av renskemasse

- a) Omfatter rensk av skjæringer i berg, inklusiv sluttrensk, utover forsvarlig driftsrensk som er medtatt i prosess 22. Omfatter også fjerning av nedrenskede masser. Byggherren fastsetter omfang av rensk og sikring utover driftsrensk nødvendig for å gjennomføre arbeidene på en sikker måte.
- c) Metoder fastlegges av entreprenøren og byggherren i samråd. Vanligvis renskes først slik at løse blokker, som lett fås ned med spett, fjernes. I den utstrekning det er forsvarlig skal en unngå å renske ned låsblokker. Låsblokker og det som ikke lar seg fjerne med spett, skal sikres ved bolting.
- x) Mengden måles som prosjektert areal synlig bergoverflate. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 23.11 Spylrensk

- a) Fjerning av nedrenskede masser er medtatt i prosess 23.14.
- c) Alt løst materiale skal fjernes til overflaten er ren. Det forutsettes rensk med vann kombinert med luft under trykk. Det skal benyttes en vannmengde på minst 300 liter per minutt, og lufttrykket skal være minst 0,7 MPa.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 23.12 Maskinrensk

- a) Fjerning av nedrenskede masser er medtatt i prosess 23.14.
- c) Det tilstrebes en rensk tilsvarende spettrensk. Det forutsettes rensk ved bruk av maskin med pigghammer. Hvis maskinrensk skal utføres med full effekt, skal det klarlegges at dette kan skje uten økt rasfare og behov for sikring.
- x) Avregnes etter medgått tid per enhet, avrundet til nærmeste 1/4 time. En enhet består av alt mannskap og deres utstyr. Enhet: Time

#### 23.13 Spettrensk

- a) Fjerning av nedrenskede masser er medtatt i prosess 23.14.
- c) Det forutsettes rensk av bergskjæringssider med spett og håndmakt, samt bruk av hjullaster, mobilkran eller lignende. Renskelaget skal bestå av minst 3 personer inklusiv maskinfører og utstyr.
- x) Avregnes etter medgått tid for renskelaget regnet som en samlet enhet inklusiv utstyr, avrundet til nærmeste 1/4 time. Enhet: time

#### 23.131 Spettrensk – mannskap

- x) Avregnes etter medgått tid for en person, avrundet til nærmeste 1/4 time. Enhet: Time

#### 23.132 Spettrensk – maskin med korg

- x) Avregnes etter medgått tid per enhet med en operatør, avrundet til nærmeste 1/4 time. Enhet: Time

#### 23.133 Spettrensk – kran med korg

- x) Avregnes etter medgått tid per enhet med en operatør, avrundet til nærmeste 1/4 time. Enhet: Time

### 23.14 Fjerning av nedrenskede masser

- a) Omfatter fjerning av nedrenskede masser under prosess 23.11, 23.12 og 23.13.
- x) Mengden måles som utført løst volum. Enhet: m<sup>3</sup>

## 23.2 Bolter

- a) Omfatter levering og arbeider med sikringsbolter, fordyblingsbolter og stag i dagen, inkludert boring av hull, underlagsplate, halvkule, mutter, forankring eller innstøping av bolter og eventuell etterstramming, samt prøving og rapportering. Kun fullt innstøpte eller kombinasjonsbolter er godkjent til permanent sikring. Forbolting rundt tunnelpåhugg er medtatt i prosess 33.2.
- b) Det skal benyttes 20 mm kamstål bolter med stål kvalitet B500NC i henhold til kravene i NS 3576-3. Bolter av annen type skal være typegodkjent av Vegdirektoratet. Boltene skal varmforsinkes minst 65 µm i henhold til NS-EN ISO 1461 og pulverlakkeres med epoxy minst 60 µm i henhold til EN 13438. For innstøpte bolter skal det benyttes ekspanderende boltemørtel som gysmateriale. Mørtelen skal minst være av fasthetsklasse B20.  
Det kan enten benyttes fullt innstøpte bolter, hvor bolten er fullstendig omhyllet av innstøpingsmateriale i borhullet, eller forankrede bolter hvor bolten er festet ved hjelp av innstøpingsmateriale eller annen godkjent forankring innerst i borhullet., eller kombinasjonsbolter som endeforankres og senere innstøpes (ettergyses). For å inngå i den permanente sikringen skal endeforankrede bolter ettergyses.  
Boltene skal være gjenget, og forsynt med mutter, halvkule og underlagsplate som gir stabilt anlegg mot bergoverflaten. Underlagsplater, halvkuler og muttere skal være korrosjonsbeskyttet på samme måte som bolten. Underlagsplatene skal ha diameter min. 190 mm og tykkelse minimum 5 mm. Alle bolter trekkes godt til, eventuelt til angitt forspenningskraft.
- c) Boltingen utføres som spredt eller systematisk bolting. Er forspenningskraften angitt, skal forspenningen utføres med redskap som gjør det mulig å måle forspenningskraftens størrelse.  
Borehullets dimensjon skal være tilpasset boltetypen. For innstøpte bolter skal differensen mellom boltens nominelle diameter og minste hulldiameter være tilpasset boltelengden, men minst 10 mm. Bolten skal være fullstendig omhyllet av innstøpingsmasse.

e) Kontroll av innstøpte bolter utføres ved at en ser at det kommer ut mørtel under plata som en utførelseskontroll i tillegg dokumentert forbruk og riktig bøltemørtel. Hver bolt skal merkes at den er gyst.

x) Mengden måles som utført antall godkjente bolter/stag av hver type. Enhet: stk

### **23.21 Fullt innstøpte bolter**

23.211 Bolter, fullt innstøpt, lengde 1,50 m

23.212 Bolter, fullt innstøpt, lengde 2,40 m

23.213 Bolter, fullt innstøpt, lengde 3,00 m

23.214 Bolter, fullt innstøpt, lengde 4,00 m

23.215 Bolter, fullt innstøpt, lengde 5,00 m

23.216 Bolter, fullt innstøpt, lengde 6,00 m

### **23.22 Kombinasjonsbolter**

23.221 Kombinasjonsbolter, lengde 1,50 m

23.222 Kombinasjonsbolter, lengde 2,40 m

23.223 Kombinasjonsbolter, lengde 3,00 m

23.224 Kombinasjonsbolter, lengde 4,00 m

23.225 Kombinasjonsbolter, lengde 5,00 m

### **23.23 Endeforankrede bolter**

a) Gjelder bolter som ikke skal inngå i den permanente sikringen.

23.231 Bolter, endeforankrede, lengde 1,50 m

23.232 Bolter, endeforankrede, lengde 2,40 m

23.233 Bolter, endeforankrede, lengde 3,00 m

23.234 Bolter, endeforankrede, lengde 4,00 m

23.235 Bolter, endeforankrede, lengde 5,00 m

### **23.24 Fordyblingsbolter**

a) Gjelder vertikale bolter til forbolting av topp skjæring.

b) Boltene skal ikke ha gjenger, underlagsplater, halvkuler og muttere.

23.241 Fordyblingsbolter, lengde 3,00 m, diameter 25 mm

23.242 Fordyblingsbolter, lengde 4,00 m, diameter 25 mm

23.243 Fordyblingsbolter, lengde 5,00 m, diameter 32 mm

23.244 Fordyblingsbolter, lengde 6,00 m, diameter 32 mm

23.245 Fordyblingsbolter, lengde 8,00 m, diameter 32 mm

23.246 Fordyblingsbolter, lengde 10,00 m, diameter 32 mm

23.247 Fordyblingsbolter, lengde 12,00 m, diameter 32 mm

### **23.25 Stag**

b-c) Lengde, diameter, materialer og utførelse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

## **23.3 Sikring med bånd og nett**

a) Omfatter levering og montering av bånd og nett med alt nødvendig tilbehør som plater, muttere, etc., i på forhånd innsatte bolter medtatt under prosess 23.2

eller i kortere festebolter. Omfatter også levering og arbeider med montering av festebolter. Omfatter også levering og arbeider med vaier for festing av nett i toppen.

- b) Det skal til bånd benyttes 1,5 – 3,0 m lange bergbånd av typen Ø10 mm B500NC. Som nett skal det benyttes steinsprangnett, dimensjon 100 x 100 x 3,0 mm. Festeboltene skal ha minste diameter 20 mm og være minst 1,0 m lange i fast berg.  
Bånd, nett, festebolter og tilbehør skal være varmforsinket i henhold til NS-EN ISO 1461.
- x) Mengden måles som utført areal sikret med bånd og nett. Enhet: m<sup>2</sup>

### **23.31 Bånd**

- x) Mengden måles som utført lengde bånd. Enhet: m

### **23.32 Nett**

- c) Nettet skal syes sammen med egnet ståltråd eller monteres med minst to ruters overlapp og festes til bolter langs sidene, skjøtene og i flaten med c/c ca 2 m. Nettet festes med tidligere innsatte sikringsbolter eller kortere festebolter.
- x) Mengden måles som brutto utført nettareal. Enhet: m<sup>2</sup>

### **23.33 Ekstra festebolter for bånd og nett**

- a) Prosessen kommer til anvendelse etter avtale med byggherren. Omfatter levering og arbeider med montering av ekstra festebolter.
- c) Boltene skal være innstøpt eller ha polyesterforankring.
- x) Mengden måles som utført antall festebolter. Enhet: stk

## **23.4 Sikring med sprøytebetong**

- a) Omfatter materialer og arbeider med utsprøytet betong på berg inkludert:
- rengjøring av underlaget ved spyling samt fjerning av nedspylt masse
  - eventuell avfetting
  - levering og iblanding av fibere der dette er spesifisert samt ekstra kostnader ved sprøytingen som skyldes fiberarmeringen
  - påsprøyting av betong med spesialutstyr inklusiv fylling av groper bak armeringen
  - fjerning av prelletap
  - føring av sprøyteprotokoll
  - nødvendige herdetiltak
  - prøving og kontroll
- b-e) Som for prosess 33.4 b-e).
- x) Mengden sprøytebetong måles som utsprøytet volum uten fratrekk for prelletap hvis dette ikke overstiger 10 %. Ved prelletap over 10 % fratrekkes prelletapet i sin helhet. Enhet: m<sup>3</sup>

- 23.41 **Sprøytebetong B35 M45 uten tilsetning av fiber**
- 23.42 **Sprøytebetong B35 M45 med tilsetning av fiber**

## 24 GRUNNFORSTERKNING

### 24.1 Spesiell komprimering under fylling

- a) Omfatter komprimering av grunnen under fylling på steder som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Komprimering av planum (traubunn) inngår i prosess 51.
- c) Krav til komprimering som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert komprimert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### 24.3 Fortrengning av bløte masser

- a) Omfatter fortrengning, nedspregning / ettersprengning, inklusiv eventuell ventetid før tipp kan benyttes etter sprengning på grunn av fare for forsinket brudd. Fjerning av eventuell overhøyde etter sprengning er medtatt i prosess 24.4.
- c) Fortrengningen skal reguleres ved graving og/eller sprengning foran fyllingsfot, samt eventuelt ettersprengning langs sidene og nedspregning av utlagt flytende vegfylling med overhøyde.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Prosjektert profil regnes med antatt sideskråning 1:1 under terreng. Enhet: m<sup>3</sup>.

#### 24.31 Fortrengning av masser under fyllingsarbeidet

- a) Omfatter fortrengning av bløte masser med de endelige masser, inklusiv eventuell ventetid før tipp kan benyttes etter sprengning på grunn av fare for forsinket brudd.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum etter profil med sideskråning 1:1 under terreng. Enhet: m<sup>3</sup>.

#### 24.32 Nedspregning av utlagt fylling

- a) Omfatter materialer og arbeider med nedspregning av fylling som er lagt ut flytende oppå bløte masser. Utlegging av jord- eller steinfylling medtas i prosess 25, henholdsvis 26. Fjerning av gjenværende overhøyde etter sprengningen medtas i prosess 24.4.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

##### 24.321 Rør for nedspregning

- a) Omfatter levering og nedsetting av rør for nedspregning av fylling, inklusiv fjerning av uønskede rørdeler som måtte bli igjen etter sprengningen.
- x) Mengden måles som antall rør. Enhet: stk

#### 24.322 Sprengstoff og nedspregning

- a) Omfatter ladning av rør med sprengstoff og nedspregning av fylling.
- x) Mengden måles som forbrukt sprengstoff. Enhet: kg

#### 24.4 Fjerning av forbelastning

- a) Omfatter opplasting, transport, tipping og utlegging av masser som er blitt tilovers fra forbelastning. Omfatter også komprimering ved utlegging i fylling i linjen.
- c) Den utlagte fyllingen skal etter konsolidering av undergrunnen, fjernes ned til et nivå som fastlegges i hvert enkelt tilfelle, basert på den kvaliteten man har kunnet oppnå i fyllingen. Overhøyde på sideskråninger under dette nivået skal ikke fjernes. Krav til utførelse skal være i hht prosess 26.1 ved utlegging av fjernet forbelastningsmasse til fylling i linjen.
- d) Skråningens avvik fra prosjektert profil skal være høyst +/-150 mm, hvis den ellers er uten skjemmende svanker eller kuler. For planum (også breddetoleranse) se prosess 51.
- x) Mengden måles som prosjektert volum fjernet fylling. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 24.5 Vertikale dren

- a) Omfatter materialer og arbeid med vertikale dren som angitt i planene. Horisontalt filterlag for bortledning av vann er medtatt i prosess 27.41.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde dren. Enhet: m.

#### 24.51 Sanddren

- a) Omfatter nedsetting av vertikale sanddren, inkludert opptaking og fjerning av jordmasser og levering og tilbakefylling med filtersand.
- c) Under nedsetting av dren skal det sørges for at drencvannet sikres avløp.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde dren regnet fra bunn dren til topp av horisontalt filterlag. Enhet: m

#### 24.52 Plastdren

- a) Omfatter levering og arbeider med nedsetting av vertikale, prefabrikerte plastdren.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde dren, regnet fra bunn dren til topp av horisontalt filterlag. Enhet: m

#### 24.53 Sugespisser

- a) Omfatter opprigging, installasjon, drift og nedrigging av sugespisser ("well-point"), samleledning, sugepumpe og avløp.

- c) Installeres ved nedspyling, kombinert med oppbygging av filter omkring spissen. Stigerørene skal tilknyttes en samleledning med tilkoblet sugepumpe og avløp.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

24.531 Sugespisser, opp- og nedrigging

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

24.532 Sugespisser, installering av spisser

- x) Mengden måles som antall installerte sugespisser. Enhet: stk

24.533 Sugespisser, montering av samleledning

- x) Mengden måles som samlet lengde. Enhet: m

24.534 Sugespisser, leie av anlegg

- x) Mengden måles som tid. Enhet: dag

24.535 Sugespisser, drift av anlegg

- x) Mengden måles som tid. Enhet: dag

24.536 Sugespisser, avløp

- x) Mengden måles som samlet lengde. Enhet: m

**24.54 Pumpebrønner**

- a) Omfatter etablering av brønn ved nedføring av rør ved boring, pressing, spyling eller lignende, oppbygging av filter i bunnen av røret og installasjon av senkepumpe.

- c) Brønndybde, pumpekapasitet, driftssikkerhet og reserveinstallasjoner skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

24.541 Pumpebrønner, opp- og nedrigging

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

24.542 Pumpebrønner, oppstilling og flytting fra brønn til brønn

- x) Mengden måles som antall brønner. Enhet: stk

24.543 Pumpebrønner, etablering av brønn

- x) Mengden måles som samlet lengde. Enhet: m

24.544 Pumpebrønner, leie av anlegg

- x) Mengden måles som tid. Enhet: dag

24.545 Pumpebrønner, drift av anlegg

- x) Mengden måles som tid. Enhet: dag

24.546 Pumpebrønner, avløp

- x) Mengden måles som samlet lengde. Enhet: m

## **24.6 Stabilisering under fylling**

### **24.62 Peling under fylling**

- a) Omfatter forsterkning av bæreevnen under fylling ved hjelp av peler (svevende eller til fast grunn).
- x) Mengden måles som utført lengde av peler. Enhet: m

### **24.63 Armeringsduk/fiberduk og armeringsnett**

- a) Omfatter levering og legging av armeringsduk eller armeringsnett, inklusiv fiberduk.
- b) Krav til materialer er som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med forsterkning. Enhet: m<sup>2</sup>

### **24.64 Fiberduk og bakhon**

- a) Omfatter levering og legging av fiberduk og bakhon på fiberduken.
- b) Fiberduken skal oppfylle bruksklasse 3. Fiberduken skal tilfredsstillere kravene angitt i NorGeoSpec 2002 for den aktuelle bruksklassen og være registrert under denne sertifiseringsordningen eller 3dje parts verifisering til samme kvalitetsnivå.  
Bakhonen skal ha en minstetykkelse på 30 mm målt fra midt barksiden. Det kan også benyttes 25 mm tykke bord.
- c) Bakhonen skal legges i kryss på fiberduken. Første lag legges på tvers av vegen, med barksiden ned. Det andre laget legges langs vegen med barksiden opp. I begge lag legges bakhonen så tett som mulig.
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med forsterkning. Enhet: m<sup>2</sup>

### **24.65 Stabilisering med kalk/sementpeler**

- a) Omfatter dypstabilisering med kalk/sementpeler

24.651 Opp- og nedrigging

- a) Omfatter opp- og nedrigging av nødvendig utstyr til prosjektet for utførelse av kalk/sementpeler.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS



#### 24.652 Levering av stabiliseringsmiddel

- a) Omfatter kun levering. Innblanding, se prosess 24.655.
- x) Mengden måles som medgått stabiliseringsmiddel. Enhet: kg

#### 24.653 Oppstilling

- a) Omfatter oppstilling av utstyr på det enkelte pelpunkt samt føring og levering av protokoll.
- c) Det skal føres protokoll som inneholder: identifikasjon av hver pel; utførelsesdato; innsprøytet mengde per meter pel; stigningshastighet; rotasjonshastighet; startnivå; sluttnivå; lengde; spesielle forhold eller uregelmessigheter under utførelsen.
- x) Mengden måles som antall peler. Enhet: stk

#### 24.654 Tomboring

- a) Omfatter boring uten stabilisering ned til det nivået der innblandingen skal foretas.
- x) Mengden måles som samlet lengde regnet fra terrengoverflaten. Enhet: m

#### 24.655 Nedboring og innblanding

- a) Omfatter nedboring og innblanding. Levering av stabiliseringsmiddel, se prosess 24.652. Forgraving, se prosess 25.
- c) Stabiliseringsmidlet tilføres normalt med trykkluft. Midlet blandes inn mekanisk ved hjelp av utstyr som samtidig rører om de naturlige massene, slik at de former en pel. Det kreves en homogen blanding.
- x) Mengden måles som samlet lengde regnet fra underkant av tomboring til underkant av pel. Enhet: m

#### 24.656 Spesiell kontroll av peler

- a) Omfatter kontroll av peler med omvendt kalkpelesonde, og inkluderer alle arbeider i forbindelse med installasjon, trekking, måling og presentasjon av data.
- x) Mengden måles som antall kontrollerte peler. Enhet: stk

## 24.7 Fylling med lette masser

### 24.71 Fylling med lettklinker (ekspandert leire)

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av lettklinker som lett fylling. Filterlag er medtatt i prosess 27.4. Ev. sidefylling er medtatt i prosess 24.77.
- b) Lettklinkermassen skal ha ukomprimert, tørr tyngdetetthet maksimum 400 kN/m<sup>3</sup> ved bruk av usortert lettklinker med gradering 0/32 mm, og maksimum 300 kN/m<sup>3</sup> ved bruk av sortert materiale med gradering 10/20 mm.

- c) Løs lettklinker skal legges ut lagvis med maksimalt 1,0 m lagtykkelse, maks 0,6 m mot landkar/støttemur. Skråningshelningen skal ikke være brattere 1:2. Fyllingen skal legges ut og komprimeres med beltegående maskin med beltetrykk ikke større enn 50 kN/m<sup>2</sup> for å unngå nedknusing. Inn mot landkar eller støttemur skal det brukes vibroplate 50-200 kg.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 24.72 Fylling med skumglassgranulat

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av skumglassgranulat som lett fylling på steder som angitt. Filterlag medtas under prosess 27.4. Ev. sidefylling er medtatt i prosess 24.77.
- b) Skumglassgranulat skal ha ukomprimert nominell tørr densitet mindre enn 180 ev. 225 kg/m<sup>3</sup> kvalitet (Lett ev. Standard) med gradering 10/50 mm. Densitet skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Skumglassgranulat skal legges ut lagvis med maksimalt 1,0 m lagtykkelse. Mot landkar/støttemur maks 0,6 m tykkelse. Skråningshelningen skal være 1:1 eller slakere. Fyllingen skal legges ut og komprimeres med beltegående maskin med beltetrykk ikke større enn 50 kN/m<sup>2</sup> for å unngå nedknusing. Inn mot landkar eller støttemur skal det brukes vibroplate 50-200 kg.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 24.74 Fylling av ekspandert polystyren (EPS)

##### 24.741 Ekspandert polystyren (EPS)

- a) Omfatter levering og utlegging av ekspandert polystyren. Filter og avrettingslag er medtatt i prosess 27.4. Ev. sidefylling er medtatt i prosess 24.77.
- b) Ekspandert polystyren skal ikke inneholde bromerte flammehemmere. Materialet skal ha en trykkfasthet på minimum 100 kN/m<sup>2</sup> målt ved 5 % deformasjon (2,5 mm) på 50 mm terning. Kravet gjelder gjennomsnitt for alle kontrollerte blokker fra samme produsent. Gjennomsnitt for en enkelt blokk skal ikke være mindre enn 90 kN/m<sup>2</sup>. Minste tillatte verdi for enkeltmålinger er 80 kN/m<sup>2</sup>. Minste sidekant på blokkene skal være 0,5 m, og minste lengde 2,4 m.
- c) Blokkene skal stables slik at sideskråningen ikke blir brattere enn 2:1 og uten gjennomgående vertikale skjøter. For fyllinger med høyde under 1,0 m tillates stabling med loddrett sidekant. Ingen sprekker skal overstige 10 mm. I kurver tillates spriking på opptil 50 mm.
- d) Tillatt avvik fra prosjektert nivå er +/- 50 mm. Nivåforskjellen mellom to naboblokker i fyllingen skal være mindre enn 5 mm. Ujevnheter skal være maksimalt 5 mm målt over 3,0 m. Lengde, bredde og høydemål skal maksimalt avvike +/- 1 %.
- e) Trykkfasthet, jevnhet og dimensjoner (høyde, bredde og lengde) kontrolleres på følgende antall blokker før fyllingen legges ut:
 

Fylling	< 500 m <sup>3</sup>	minst 3
Fylling	500 - 1000 m <sup>3</sup>	minst 5
Fylling	> 1000 m <sup>3</sup>	minst 5 per 1000 m <sup>3</sup>

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum uten fradrag for sandfang og stolper. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 24.742 Plastmembran over fylling av ekspandert polystyren (EPS)

- a) Omfatter levering og legging av plastmembran som beskyttelse over fylling av ekspandert polystyren (EPS)
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med membran. Overlapp i skjøter måles ikke. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 24.743 Betongplate over fylling av ekspandert polystyren (EPS)

- a) Omfatter levering og arbeider med betongplate over fylling av ekspandert polystyren.
- x) Mengden måles som prosjektert areal betongplate. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 24.75 Lastfordelingslag over fylling med lette masser

- a) Omfatter levering av materialer og bygging av lastfordelingslag.
- x) Mengden måles som prosjektert areal lastfordelingslag. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 24.76 Geotekstil som separasjonslag

- a) Omfatter geotekstil som separasjonslag over fylling av lette masser.
- b) Bruksklasse skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Fiberduken skal tilfredsstillende kravene angitt i NorGeoSpec 2002 for den aktuelle bruksklassen og være registrert under denne sertifiseringsordningen eller 3dje parts verifisering til samme kvalitetsnivå.
- c) Skjøting av fiberduken kan skje ved 0,5 m overlapping. Geotekstilene skal beskyttes mot sollys ved lagring som overstiger 1 måned.
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med geotekstil. Overlapp i skjøter måles ikke. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 24.77 Sidefylling mot fylling av lette masser

- a) Omfatter materialer og alle arbeider med etablering av sidefylling mot fylling av lette masser. Ev. plastmembran er medtatt i prosess 24.742. Ev. geotekstil er medtatt i prosess 24.76.
- b) Materialene skal være stabile. Gradering og ev. øvrige krav skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Sidefylling skal gi en overdekning på skråninger på minst 0,80 m, 0,50 m og 0,25 m for hhv. lettklinker, skumglassgranulet og EPS som lett fyllingsmateriale, eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- d) I skråninger er tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 0,15 m.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 24.771 Sidefylling mot fylling av lettklinker (ekspandert leire)

- 24.772 Sidefylling mot fylling av skumglassgranulat  
24.773 Sidefylling mot fylling av ekspandert polystyren (EPS)

## 25 MASSEFLYTTING AV JORD

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping, utlegging og eventuell komprimering av jordmasser, samt ev. leverings- og behandlingsgebyrer. Volumet av vegetasjonsdekke og matjord inngår i prosess 21.3. Etablering av planum inngår i prosess 51 og tilsåing i prosess 74. Ev. demolering av blokker i løsmasser er medtatt i prosess 27.2.  
Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Enhet: m<sup>3</sup>

### 25.1 Jordmasser i linjen

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping, utlegging og komprimering av brukbare jordmasser fra skjæring (ned til planumsnivå) i linjen til fylling i linjen. Volumet av vegetasjonsdekke/matjord inngår i prosess 21.3. Ev. demolering av blokker i løsmasser er medtatt i prosess 27.2. Ev. bekjempelse av uønskede arter er medtatt i prosess 27.3.
- b) Vegfyllinger bygges opp av slike materialer og slik at glidninger, setninger og telehiving som gir ujevn vegbane unngås. Før overbygging av vegfyllinger kan påbegynnes, skal fyllingsområdet være avdekket og klargjort, prosess 21.
- c) Skjærings- og fyllingsskråninger, samt avrundig av skjæringstopp og fyllingsfot, skal være som angitt på normalprofiler og/eller i tverrprofiler. Løsmasser med ulike byggetekniske egenskaper, skal legges ut i horisontalt adskilte lag eller med utkiling mellom de ulike materialer for å oppnå jevnest mulig kvalitet. Fyllmasser med gode stabilitetsegenskaper skal plasseres i de deler av fyllingen som har sterkest påkjenning.  
Disponible ikke-telefarlige løsmasser plasseres i frostsonene under vegens overbygning. Jordarter skal legges ut ved optimalt vanninnhold. Leire, unntatt tørrskorpeleire, skal vanligvis ikke brukes. Snø, is eller teleklumper skal heller ikke finnes i massene. Fylling av jordmasser skal ikke inneholde stein som bygger mer enn halve lagtykkelsen under utlegging. Mold, torvrest, røtter, skogsavfall og andre humusmaterialer tillates ikke i fyllinger. Ved breddeutvidelse av eksisterende veg, skal fyllmasser med samme teletekniske egenskaper som i denne, tilstrebes.  
Fyllinger skal normalt legges ut og komprimeres på en slik måte at det ikke oppstår egensetninger etter byggetiden, og slik at en oppnår størst mulig homogenitet i horisontal utstrekning. Fyllmasser som gir ulike setninger og/eller telehiving, skal skjøtes sammen i en kile i stigning 1:10 i vegens lengderetning ned til ca. 2,0 m under vegens overflate. Under dette nivå kan overgangen mellom ulike materialer være 1:2. Jordfyllinger i linjen skal legges ut lagvis. Hvert lag komprimeres til min. 97 % av Standard Proctor. Under 3 meter dybde komprimeres fyllinger av finkornig friksjonsjord til min. 95 % Standard Proctor, se figur 25.3. Figur 25.1 gir veiledning for valg av utstyr for og antall overfarer

ved utlegging av fyllinger. Dette er å betrakte som retningsgivende og skal om nødvendig justeres etter komprimeringskontroll.

Tørrskorpeleire med vanninnhold mindre enn 30 % av tørrmasse kan brukes til oppbygging av vegfyllinger når arbeidet utføres under gunstige værforhold. Leira skal legges ut i inntil 0,2 m tykke lag ferdig komprimert. Massene tippes godt inne på det lag som er under utlegging og skyves fram med planeringsutstyr samtidig som massen komprimeres. Legges det ut leirfyllinger høyere enn 3 m, skal det utføres spesielle undersøkelser av setninger og stabilitet. Ved breddeutvidelse etableres det god kontakt med eksisterende fylling.

- d) I skråninger er tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 0,15 m hvis den ellers er uten skjæmmende svanker eller kuler. For planum (også breddetoleranser) se prosess 51. Lagtykkelsen etter komprimering skal i middel være mindre enn det angitte maksimumskrav, men enkeltmålinger tillates avvik + 20 %.
- e) Prøving, kontroll: Kontroll av at foreskrevne minimumskrav til kvalitet er oppfylt, utføres ved inspeksjon, måling, feltforsøk og analyse av uttatte prøver. I figur 25.2 er det satt opp en oversikt over det minimum av kontrollarbeid som utføres ved stabil drift etter at arbeidet er kommet godt i gang. Under oppstartning, for mindre arbeider, under vanskelige forhold, ved større variasjoner i materialkvalitet og der kvalitetskravene ikke er oppfylt, økes omfanget av kontrollen. Kontrollomfang og toleranse for komprimering er angitt i figur 25.2 og 25.3. Materialtak skal undersøkes særskilt før drift settes i gang. Dersom kontroll av en prøve viser at gjeldende krav ikke er tilfredsstillende, skal det tas ytterligere 2 prøver.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Enhet: m<sup>3</sup>

Underbygningsmateriale	Konsistens	Komprimeringsutstyr	Statisk linjelast (kN/m)	Masse (tonn)	Lagtykkelse etter komprimering (mm)	Antall passeringer
Sprengt stein		Vibrerende vals	> 45		Utlagt på endetipp	10
			> 30		500 - 2000	5
Grus, sand, selvdrenerende	Bløt	Vibrerende vals	> 30			4 - 6
	Tørr	Vibrerende vals	> 30		200 - 300	6 - 8
Finsand, silt	Bløt	Beltemaskin		10 - 20	200	2 - 4
	Tørr	Vibrerende vals	> 30		200	4 - 6
		Dumper/hjullaster		25 - 70		2 - 4
Leire, siltig leire	Bløt	Beltemaskin (lavt marktrykk)		10 - 18	200	2 - 4
	Tørr	Dumper/hjullaster		40	200	2 - 4

Figur 25.1 Komprimering av underbygning (fyllinger). Oversikten over lagtykkelse/antall passeringer er veiledende. Oppnådd komprimeringsresultat forutsettes målt.

Kontroll av	Kvalitetskrav til	Kontrollomfang			
		Per mengde-enhet	Min. ant. prøver		Dokumentasjon
			H, S	A	
<b>Sprengt stein</b>					
- Klassifisering	Materialtype <sup>1)</sup>	Hvert lag	V	V	Loggbok <sup>5)</sup>
- Komprimering	Antall passeringer <sup>7)</sup>	Hvert lag	V		Loggbok <sup>5)</sup>
<b>Friksjonsmasser, grovkornige</b>		Hvert lag	V	V	Loggbok <sup>5)</sup>
- Klassifisering	Jordartsbestemmelse <sup>2)</sup>	10 000 m <sup>3</sup>	1 <sup>2)</sup>	1 <sup>2)</sup>	Analyseresultat
- Komprimering	Antall passeringer	Hvert lag	V		Loggbok <sup>5)</sup>
<b>Friksjonsmasser, selvdrenerende</b>		Hvert lag	V	V	Loggbok <sup>5)</sup>
- Klassifisering	Jordartsbestemmelse <sup>2) 6)</sup>	10 000 m <sup>3</sup>	1 <sup>2)</sup>	1 <sup>2)</sup>	Analyseresultat
- Komprimering	Ved oppstart: densitet	Ved start	1	1	Analyseresultat
	Ved drift: Antall passeringer	Hvert lag	V	V	Loggbok <sup>5)</sup>
<b>Silt, leire og leirig morene</b>					
- Klassifisering	Jordartsbestemmelse <sup>3) 6)</sup>	2 000 m <sup>2</sup>	1	V	Analyseresultat
- Komprimering	Densitet	Hvert lag	1 <sup>4)</sup>	1 <sup>4)</sup>	Måleresultat
	Lagtykkelse 20 cm	Hvert lag	1	1	Måleresultat

V = Visuell kontroll (hvert lag per 150 m fyllingslengde). H = Hovedveg, S = Samleveg, A = Adkomstveg.

- 1) For sprengt stein: Blokkstørrelse, petrografi (visse bergarter).
- 2) For friksjonsmasser: Korngradering, humusinnhold og vanninnhold. Minst en prøve per fylling og for hver 10.000 m<sup>3</sup>.
- 3) For silt (leire: Vanninnhold, plastisitet og korngradering: Minst en prøve per fylling og for hver 2000 m<sup>3</sup>, ved fet leire kan prøveomfanget reduseres).
- 4) 5 doble avlesninger med isotopmåler.
- 5) Loggbok skal inneholde følgende: Dato utført arbeid evt klokkeslett, sted, lag nr., lagtykkelse, materialtype, utført komprimeringsarbeid, evt prøvetaking, signatur av utførende/kontrollerende og merknadsfelt.
- 6) Angitt volum gjelder på m<sup>3</sup>.
- 7) Krav optimaliseres ut fra setningsnivellelement, jf. håndbok N200 Vegbygging.

Figur 25.2 Kontrollomfang for fyllinger

Plassering i fylling	Dimensjonerende krav, SP	Densitetsmålinger, 5 prøver eller flere		Densitetsmålinger, mindre enn 5 prøver
		Middelverdi SP	Enkeltverdi SP	Enkeltverdi SP
0 - 3 m under planum	97 %	Min 98 %	Min 93 %	Min 96 %
Dypere enn 3 m under planum	95 %	Min 96 %	Min 91 %	Min 94 %

Figur 25.3 Krav til densitet for finkornige friksjonsmasser i fylling (andel av Standard Proctor, SP)

## 25.2 Jordmasser til motfylling/bakkeplanering

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping og utlegging av jordmasser fra skjæring i linjen eller angitt sidetak, til motfyllinger/bakkeplanering som angitt i planene.  
Volumet av vegetasjonsdekke/matjord inngår i prosess 21.3. Ev. demolering av blokker i løsmasser er medtatt i prosess 27.2. Ev. bekjempelse av uønskede arter er medtatt i prosess 27.3.
- b) Fyllmassene skal ikke inneholde teleklumper, snø eller is, og heller ikke stubber, røtter eller annet vegetasjonsmateriale.
- c) Motfyllinger skal bygges opp slik at nivåforskjellen mellom hovedfylling og motfylling under fyllingsarbeidet aldri overstiger den endelige høydeforskjell som prosjektert.
- x) Mengder fra linjen måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Mengder fra sidetak måles i utført fast volum (målt i skjæring). Enhet: m<sup>3</sup>

### 25.21 Jordmasser til motfylling

### 25.22 Jordmasser til bakkeplanering

## 25.3 Jordmasser til lager

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping og utlegging av jordmasser fra skjæring i linjen til angitt lager.  
Volumet av vegetasjonsdekke/matjord inngår i prosess 21.3. Ev. demolering av blokker i løsmasser er medtatt i prosess 27.2. Ev. bekjempelse av uønskede arter er medtatt i prosess 27.3.
- c) Toppen skal avplaneres med fall ut mot sidene eller mot avløp.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Enhet: m<sup>3</sup>

## 25.4 Jordmasser til støyvoll, ledevoll, steinfyllingsskrånninger, mm

### 25.41 Jordmasser til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskæring mv.

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping og utlegging av jordmasser fra skjæring i linja eller fra lager til støyvoll, ledevoll, fangvoll og oppfylling mot bergskjæring m.m. som angitt i planene.  
Volumet av vegetasjonsdekke og matjord inngår i prosess 21.3. Ev. demolering av blokker i løsmasser er medtatt i prosess 27.2. Ev. bekjempelse av uønskede arter er medtatt i prosess 27.3.
- d) For skråninger er tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 0,15 m hvis den ellers er uten skjemmende svanker eller kuler.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### 25.42 Jordmasser på steinfyllingsskrånninger

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping og utlegging av jordmasser fra skjæring i linja eller fra lager til jordlag på steinfyllingsskrånninger. Volumet av

vegetasjonsdekke/matjord inngår i prosess 21.3. Ev. demolering av blokker i løsmasser er medtatt i prosess 27.2. Ev. bekjempelse av uønskede arter er medtatt i prosess 27.3.

- c) Når jordmassene skal være underlag for vegetasjonsdekke for naturlig vegetasjonsinnvandring, skal jordmassene legges ut løst med ujevn overflate og massene skal ikke komprimeres.
- d) For skråninger er tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 0,15 m hvis den ellers er uten skjemmende svanker eller kuler.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **25.43 Jordmasser til tetningslag i veggrøfter, midtdeler og sideskråning**

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping og utlegging av jordmasser fra skjæring i linja eller fra lager til tetningslag i veggrøfter, midtdeler og sideskråning.  
Volumet av vegetasjonsdekke/matjord inngår i prosess 21.3. Ev. demolering av blokker i løsmasser er medtatt i prosess 27.2. Ev. bekjempelse av uønskede arter er medtatt i prosess 27.3.
- c) Laget skal i gjennomsnitt holde oppgitt tykkelse, men kan ved enkeltmålinger ha et avvik på 20 %.
- d) Overflaten skal være jevn og uten skjemmende svanker og kuler, ha god tilpasning til tilstøtende flater og gi vannavrenning uten at det skapes dammer dypere enn 50 mm. Laget skal i gjennomsnitt holde den oppgitte tykkelsen, men kan ved enkeltmålinger ha et avvik på 20 %.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **25.5 Jordmasser til fyllplass**

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping og utlegging av jordmasser fra skjæring i linjen til angitt eller valgt fyllplass. Volumet av vegetasjonsdekke/matjord inngår i prosess 21.3. Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer der dette er aktuelt. Ev. bekjempelse av uønskede arter er medtatt i prosess 27.3.
- c) Toppen skal avplaneres med fall ut mot sidene eller mot avløp.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Enhet: m<sup>3</sup>

#### **25.6 Jordmasser fra sidetak og fra lager til fylling i linjen**

##### **25.61 Jordmasser fra sidetak til fylling i linjen**

- a) Omfatter utgraving, opplasting, eventuell levering, transport, tipping, utlegging og komprimering av jord fra angitt sidetak til fylling i linjen, utført som angitt i prosess 25.1. Volumet av vegetasjonsdekke og matjord inngår i prosess 21.3. Ev. demolering av blokker i løsmasser er medtatt i prosess 27.2. Ev. bekjempelse av uønskede arter er medtatt i prosess 27.3.
- b-e) Som for prosess 25.1.



25.611 Jordmasser fra sidetak, målt i sidetak

- x) Mengden måles som utført fast volum (målt i sidetak). Enhet: m<sup>3</sup>

25.612 Jordmasser fra sidetak, målt i fylling

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### **25.62 Jordmasser fra lager til fylling i linjen**

- a) Omfatter opplasting, transport, tipping, utlegging og komprimering av jord fra angitt lager til fylling i linjen utført som angitt i prosess 25.1. Ev. bekjempelse av uønskede arter er medtatt i prosess 27.3.

b–e) Som for prosess 25.1.

25.621 Jordmasser fra lager, målt i lager

- x) Mengden måles som utført volum (målt i lager). Enhet: m<sup>3</sup>

25.622 Jordmasser fra lager, målt i fylling

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

## **25.7 Myr og andre ubrukbare masser**

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping og utlegging av myr og andre ubrukbare masser fra angitte steder i linjen til angitt eller valgt fyllplass, inkl. leverings- og behandlingsgebyrer der dette er aktuelt. Omfatter også tilbakefylling til opprinnelig terrengnivå utenfor vegkroppen med tilstedeværende masser. Ev. bekjempelse av uønskede arter er medtatt i prosess 27.3.
- c) Det skal graves til fast grunn under vegkroppen ut til en bredde tilsvarende fyllingsskråning 1:1 under steinfylling og 1:1,25 under jordfylling. Der graving med sideskråning 1:1 kan medføre ukontrollerte glidninger og setninger på nærliggende terreng, skal gravingen utføres umiddelbart foran fyllingstippen.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum i skjæring. Prosjektert profil regnes med bunnbredde som angitt ovenfor og med sideskråning som angitt i planene. Enhet: m<sup>3</sup>

## **26 MASSEFLYTTING AV SPRENGT STEIN**

- a) Omfatter opplasting, transport, tipping, evt utlegging og ev. komprimering av steinmasser, inkl. ev. leverings- og behandlingsgebyrer. Etablering av planum inngår i prosess 51.  
Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum målt i skjæring. Enhet: m<sup>3</sup>

Mengden reguleres for eventuell økning av volum forårsaket av overberg/utfall (geologisk betinget utfall) som skyldes forhold utenfor entreprenørens kontroll, etter følgende regler, se skisse i håndbok R761 Prosesskode 1, kap 7.5:

- Det medregnes ikke overberg/utfall som ligger innenfor 0,5 m fra prosjektert kontur.
- Overberg/utfall som ligger utenfor 0,5 m fra prosjektert kontur profileres, og regnes med i mengdene.
- Overberg/utfall som skyldes feilboring eller uforsiktig sprengning, regnes ikke med.
- Ved opplasting av dypsprengt masse skal prosjektert fast volum økes med  $v = 0,4 V / 1,4$  hvor V er fast dypsprengt volum.

## 26.1 Sprengt stein fra skjæring til fylling i linjen

- a) Omfatter opplasting, transport, tipping, utlegging og komprimering av steinmasser fra skjæring og eventuelle forskjæringer, inkl. masser fra rensk av skjæringssider ned til planumsnivå i linjen, til fylling i linjen. Omfatter også bearbeiding av massen til aktuell bruk, som sortering, pigging, mv. i den grad dette er nødvendig.
- b) For steinfyllinger kan det brukes steinstørrelser som bygger inntil 2/3 av lagtykkelsen ved utlegging. I øvre 1,0 m av steinfyllingen skal det nyttes godt drenerende masser. Teleklumper, snø eller is skal ikke forekomme i slike mengder at det dannes snø-/islag eller store teleklumper.

Forøvrig gjelder de krav til materialer som er angitt under prosess 25.1.

- c) Fyllingsskråningene skal være som angitt på normalprofilen og/eller tverrprofilene. Steinmassene legges ut fra endetipp til et nivå 1 m under planum for fyllingen og komprimeres med minimum 10 tonns vibrerende slepevals som gjør 10 overfarer. For lagtykkelse inntil 2 m kan det benyttes minimum 5 tonns vibrerende slepevals med minimum 5 overfarer. Toppen av steinfyllinger legges ut som egne lag i tykkelse 0,5 – 1,0 m etter forutgående komprimering av utplaneringsnivået.

Steinmassene tippes inn på det lag som er under utlegging og skyves ut med planeringsutstyr. I tverrskrånende terreng med helning brattere enn 1:3 og fyllinger hvor det stilles strenge krav til setninger (f.eks. fyllinger under fundament og fyllinger inntil bruer), legges steinfyllinger ut lagvis og komprimeres. Dersom steinfyllinger legges ut på frossen mark må det ventes setninger når jorden tiner. På slike fyllinger skal ikke overbygningen legges ut før jorden under fyllingen er tint opp og setningene avsluttet. Forøvrig gjelder krav til komprimering av fyllinger, som angitt i fig. 25.1.

Steinfyllinger for veg med grusdekke, kan utføres som endetipp fra nivå med planum.

- d) I skråninger er tillatt avvik fra teoretisk profil +/- 0,15 m, hvis den ellers er uten skjæmmende svanker eller kuler. For planum (også breddetoleranse) se prosess 51.
- e) Kontroll av at foreskrevne minimumskrav til kvalitet er oppfylt, utføres ved inspeksjon, måling, feltforsøk og analyse av uttatte prøver. I figur 25.2 er det satt opp en oversikt over det minimum av kontrollarbeid som utføres ved stabil drift etter at arbeidet er kommet godt i gang. Under oppstart, for mindre arbeider, under vanskelige forhold, ved større variasjoner i materialkvalitet og der kvalitetskravene ikke er oppfylt, økes omfanget av kontrollen.

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Masseflytting av overberg/utfall og dypsprengning gjøres opp som angitt i prosess 26. Enhet: m<sup>3</sup>

## 26.2 Sprengt stein til motfylling

- a) Omfatter opplasting, transport, tipping og utlegging av sprengt stein fra skjæring i linjen og eventuelle forskjæringer, inkl. masser fra rensk av skjæringssider, ned til planumsnivå i linjen, eller sidetak, til motfyllinger.
- b) Fyllmassene skal ikke inneholde snø eller is, og heller ikke stubber, røtter eller annet vegetasjonsmateriale.
- c) Motfyllinger skal bygges opp slik at nivåforskjellen mellom hovedfylling og motfylling under fyllingsarbeidet aldri overstiger den endelige høydeforskjellen som prosjektert.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Masseflytting av overberg/utfall og dypsprengning gjøres opp som angitt i prosess 26. Enhet: m<sup>3</sup>

## 26.3 Sprengt stein til lager for senere bearbeiding

- a) Gjelder for steinmasser som senere skal gjennomgå bearbeiding som sortering, knusing, sikting, utsortering til mur, mv. Omfatter opplasting, transport, tipping og utlegging av sprengt stein fra skjæring i linjen og eventuelle forskjæringer, inkl. masser fra rensk av skjæringssider, ned til planumsnivå i linjen, til angitt lager.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Masseflytting av overberg/utfall og dypsprengning gjøres opp som angitt i prosess 26. Enhet: m<sup>3</sup>

## 26.4 Sprengt stein til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring mv.

- a) Omfatter opplasting, transport, tipping og utlegging av sprengt stein til støyvoll, fangvoll, ledevoll og oppfylling av ytre grøfteskråning i bergskjæringer, m.v. som angitt i planene. Omfatter også bearbeiding av massen til aktuell bruk, som sortering, pigging, mv. i den grad dette er nødvendig.
- b) Krav til materialer er som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- d) I skråninger er tillatt avvik fra teoretisk profil +/- 0,15 m, hvis den ellers er uten skjæmmende svanker eller kuler.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

## 26.5 Sprengt stein til fyllplass

- a) Omfatter opplasting, transport, tipping og utlegging av sprengt stein fra skjæring i linjen og eventuelle forskjæringer, inkl. masser fra rensk av skjæringssider, ned til planumsnivå i linjen, til angitt eller valgt fyllplass. Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer der dette er aktuelt.

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Masseflytting av overberg/utfall og dypsprengning gjøres opp som angitt i prosess 26. Enhet: m<sup>3</sup>

## **26.6 Sprengt stein fra sidetak til fylling i linjen**

- a) Omfatter opplasting, eventuell levering, transport, tipping, utlegging og komprimering av sprengt stein fra angitt sidetak til fylling i linjen. Omfatter også bearbeiding av massen til aktuell bruk, som sortering, pigging, mv. i den grad dette er nødvendig.

b–e) Som for prosess 26.1.

### **26.61 Sprengt stein fra sidetak, målt i sidetak**

- x) Mengden måles som utført fast volum (målt i sidetak). Enhet: m<sup>3</sup>

### **26.62 Sprengt stein fra sidetak, målt i fylling**

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

## **26.7 Sprengt stein fra lager til fylling i linjen**

- a) Omfatter opplasting, transport, tipping, utlegging og komprimering av sprengt stein fra lager angitt av byggherren til fylling i linjen. Omfatter også bearbeiding av massen til aktuell bruk, som sortering, pigging, mv. i den grad dette er nødvendig.

b–e) Som for prosess 26.1.

### **26.71 Sprengt stein fra lager, målt i lager**

- x) Mengden måles som utført volum (målt i lager). Enhet: m<sup>3</sup>

### **26.72 Sprengt stein fra lager, målt i fylling**

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

## **27 DIVERSE MASSER**

### **27.1 Filtersand (grus) under og i fylling**

- a) Omfatter levering, opplasting, transport, utlegging og komprimering av filtersand (grus) under fylling og til filterlag i fyllinger med tette masser (leire).
- b) Materialet skal tilfredsstillere krav gitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt 521.2.

#### **27.11 Filtersand (grus) under fylling**

- a) Omfatter levering, opplasting, transport, utlegging og komprimering av filtersand (grus) fra materialtak til terreng under fylling.

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **27.12 Filtersand (grus) i fylling**

- a) Omfatter levering, opplasting, transport, utlegging og komprimering av filtersand (grus) i fyllinger som vist på planene samt tilhørende vertikale sanddren mellom lagene.
- c) Underlaget for hvert lag skal være planert med fall til siden slik at vannet renner bort. Sanden (grusen) legges ut i ett lag og komprimeres.
- d) Laget skal over alt holde den oppgitte tykkelse etter komprimering.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>.

#### **27.2 Demolering av blokker i løsmasser**

- a) Omfatter demolering av blokker i løsmasser som ikke er resultat av entreprenørens egne sprengningsarbeider. Det forutsettes bruk av sprengning, pigging eller lignende. Prosessen gjelder blokker på min. 1,0 m<sup>3</sup> og maks 10,0 m<sup>3</sup>, større blokker enn 10,0 m<sup>3</sup> regnes som fast berg etter prosess 22.1. Volumet av blokkene er inkludert i prosjektert fast volum for graving, opplasting, transport og utlegging. Ved sprengning av blokker gjelder alle sikringstiltak som for sprengning under prosess 22.
- x) Mengden måles som utført antall. Enhet: stk

- 27.21 Demolering av blokker fra 1,0 til og med 5,0 m<sup>3</sup>**
- 27.22 Demolering av blokker fra 5,0 til og med 10,0 m<sup>3</sup>**

#### **27.3 Masser med uønskede arter**

- a) Omfatter materialer og arbeid i forbindelse med bekjemping av uønskede arter i angitt lager eller på angitte områder i linjen. Utgraving, transport og utlegging av masser er medtatt under prosess 21 og 25.
- c) Metode, materialer og plan for arbeidet skal forelegges byggherren før start.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **27.31 Bekjemping i lager**

- 27.311 Ett års bekjemping i lager
- 27.312 To års bekjemping i lager
- 27.313 Tre års bekjemping i lager

#### **27.32 Bekjemping i linjen**

- 27.321 Ett års bekjemping i linjen
- 27.322 To års bekjemping i linjen
- 27.323 Tre års bekjemping i linjen

## **27.7 Leverings- og behandlingsgebyr, forurensede masser**

- a) Omfatter gebyr for levering av forurensede masser, og masser med uønskede arter, til angitt eller valgt anlegg med konsesjon for mottak av aktuell masse.
- b) Tiltaksklasser er i hht til Klima- og forurensningsdepartementets klassifisering.
- x) Mengden måles som utført levert masse i henhold til veiesedler fra mottaksstedet. Enhet: tonn

**27.72 Tiltaksklasse 2**

**27.73 Tiltaksklasse 3**

**27.74 Tiltaksklasse 4**

**27.75 Tiltaksklasse 5**

**27.77 Masser med uønskede arter**

## **28 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD**

(blank side)

# Hovedprosess 3

## Tunneler

### 31 SONDÉRBORING, KJERNEBORING OG INJEKSJON

- a) Omfatter alle arbeider foran og nær stuff som har til formål å undersøke hvilke bergforhold tunnelen kan ventes å komme inn i eller som har til formål å tette, stabilisere eller drenere berget. Omfatter også heft, det vil si tomgang på maskiner og mannskap, og alle øvrige utgifter som følge av at sonderboring, kjerneboring og injeksjon utføres ved stuff.

- c) Følgende gjelder dersom det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* her eller under prosessene 32 eller 33, at borrhiger skal ha utstyr for automatisk logging av boring (Measurement While Drilling, MWD):

Entreprenøren skal gi full tilgang til nødvendig utstyr til byggherrens leverandør av program for deres bearbeiding, sammenstilling og presentasjon av MWD-data, slik at leverandøren kan kalibrere program i forhold til rigger og fjellforhold på anlegget.

Tolkningen skal gi bedre grunnlag for vurdering av bore- og injeksjonsopplegget, eventuell utvidelse for tung sikring, spiling, etc.

All boring skal logges, og alle hull skal logges korrekt (dvs. merkes som langhull, salvehull, boltehull, etc.). Minst 90 % av boret lengde pr. oppstilling av riggen skal ha data som kan tolkes. Umiddelbart etter endt boring, skal data hentes inn fra riggen og leveres over nett. Maks loggintervall er 20 mm.

Entreprenøren skal opplyse byggherren om bytte av rigg, borkrone, borhammer eller givere som kan påvirke MWD-tolkningsprogram, samt om man endrer instillinger som kan påvirke resultatene.

Entreprenørens rigg skal ha fungerende givere slik at den gir brukbare data til byggherrens leverandør av MWD-tolkningsprogram. Protokollen skal inneholde nødvendige opplysninger om boringen som angitt i NS-EN 12715:2000, pkt 10.3. Filene som leveres skal være tekstfiler og inneholde følgende informasjon:

Hullinformasjon:

- Riggidentifikasjon
- Bomnr
- Borhammeridentifikasjon
- Hulltype
- Hullnr.
- Ansett
- Posisjon

Det skal gjøres kontinuerlig logging av følgende parametere:

Bordybde	(mm)
Borsynk	(mm/s eller m/min, to desimaler)
Matertrykk	(bar, to desimaler)
Rotasjonstrykk	(bar, to desimaler)
Slagtrykk	(bar, to desimaler)
Vannmengde	(l/m, to desimaler)
Vanntrykk	(bar, to desimaler)
Rotasjon	(r/min, to desimaler)
Tid	(tt:mm:ss,sss)



- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 31.1 Sondérboring ved slaghammerboring

- a) Omfatter sondérboring ved stuff for å skaffe til veie opplysninger om bergkvalitet og vannlekkasjeforhold, inkludert heft ved stuff, observasjoner, lekkasjemåling og føring av protokoll.
- c) Slaghammerboring fra stuff skal utføres før salveboringen påbegynnes. Entreprenøren velger selv hulldiameter. Antall hull, plassering, retning og lengde angis av byggherren. Det skal føres protokoll over forhold som har betydning for vurdering av bergkvaliteten, f.eks.:

- matetrykk
- inndrift og borevansker
- eventuelt tap av spylevann
- borkakstype
- vanninnbrudd
- registrering av innlekkasje

Også eventuelle vanntapsmålinger etter prosess 31.4 skal protokollføres. Protokollen overleveres byggherren umiddelbart etter avsluttet sondérboring.

Vannlekkasjer som påvises i forbindelse med sondérboring skal måles ved oppsamling av utstrømmende vann fra borhullet. Vanntapsmålinger som supplement til lekkasjemålinger bestilles av byggherren. Ev. vanntapsmålinger utføres normalt under innboring.

- d) Retningsavvik ved ansett skal ikke overstige 6 %.
- x) Mengden måles som utført lengde av sondérhull. Hele hullengden avregnes etter samme prosess. Enhet: m

#### 31.11 Sondérboring ved slaghammerboring ved stuff

31.111	Sondérboring ved stuff med hullengde fra	0,00 m	til og med	12,00 m
31.112	Sondérboring ved stuff med hullengde fra	12,01 m	til og med	24,00 m
31.113	Sondérboring ved stuff med hullengde fra	24,01 m	til og med	36,00 m

#### 31.12 Gjenstøping eller injeksjon av sondérhull

- a) Omfatter gjenstøping eller injeksjon av sondérhull med egnet injeksjonsmasse, inkludert heft av boringen samt nødvendige pakkere.
- x) Mengden måles som medgått masse uten vanntilsetning. Enhet: kg

### 31.2 Kjerneboring som sondérboring

- a) Omfatter kjerneboring ved stuff for å skaffe til veie opplysninger om bergkvalitet og vannlekkasjeforhold, og inkluderer tilrigging, boring, måling av lekkasjevann ut av hullene, ivaretagelse av kjerner ev gjenstøping av hull og heft ved stuff, samt observasjoner og føring av protokoll. Ev. avviksmåling av borehullene, jf prosess 31.3.
- c) Krav til kjernediameter er minimum 46 mm.  
Borhastigheten og hyppigheten av kjerneopptak bør avpasses etter bergkvalitet. Ved boring i dårlig berg og leirfylte slepper skal kjernetapet begrenses. Dette

gjøres ved reduksjon eller stengning av spylevann, reduksjon av matertrykk og rotasjon samt eventuell bruk av midler som hindrer utvasking av leire.

Dersom sprekker må injiseres før videre boring kan fortsette, skal sammensetning og forbruk av injeksjonsmasse, samt anvendt trykk og tid rapporteres til byggherren på godkjent skjema.

Ev. vanntapsmåling skal normalt utføres under innboring.

#### *Behandling av borkjerner:*

Kjernen skal plasseres i 1,05 m lange kjernebasser med adskilte rom som har en bredde ca. 5 mm større enn kjernediameteren. Både bunn og lokk må være tette, og før transport av kassene skal lokkene være forsvarlig festet slik at de ikke spretter opp ved håndtering, selv om kassene blir snudd opp-ned.

Kjernene legges fra venstre mot høyre i hvert rom ovenfra og nedover i kassen. Eventuelle tomrom mellom kjerne og endeveggene i kassen fylles med twist e.l. slik at kjernen ikke kan forskyve seg under transport.

Hvis kjernen knekkes ved legging i kassen, skal kunstig brudd avmerkes på kassen med "B". Saging av ender må unngås. Eventuell mulighet for ombytting av kjernebiter på grunn av uhell skal anmerkes.

Hvert opptak skal markeres i kassen med angivelse av boret lengde på en liten trepinne mellom kjernebitene i opptaket.

Det er meget viktig at finere materiale (sleppemateriale og materiale fra oppknuste soner) kommer med i kjernebassene. For at materialet ikke skal spre seg, må det legges i plastposer på riktig sted i kassen.

Kjernetap skal markeres i kassen med en trelist av samme lengde som kjernetapet, og på listen skal det skrives lengde fra - til hvor kjernetapet antas å ha funnet sted.

Hvis det tas prøver fra kassen, skal det på prøvestykkets plass legges en trelist med samme lengde som prøven, og med påskrift om at prøve er tatt.

Kassen skal merkes både på lokket og på enden. På lokket skal det skrives oppdragets nr. og navn, hullnr. kassenr. og boret lengde (fra - til). På enden av kassen skal skrives oppdragsnr., hullnr., kassenr. og boret lengde. All merking i og utenpå kassene skal utføres med vannfast skrift.

Fuller kjernebasser skal etter hvert transporteres til sted anvist av byggherren.

Protokoll/rapport: Det skal føres protokoll over forhold som har betydning for vurdering av bergkvaliteten, f.eks.:

- matetrykk
- inndrift og borevansker
- eventuelt tap av spylevann
- borkakstype
- vanninnbrudd
- registrering av innlekkasje

Også eventuelle vanntapsmålinger etter prosess 31.4 skal protokollføres. Protokollen overleveres byggherren umiddelbart etter avsluttet sondérboring.

### **31.21 Rigg for kjerneboring**

- a) Omfatter transport av spesialrigg for kjerneboring til og fra anlegget.
- x) Mengden måles som antall ganger tiltransport til anlegget. Enhet: stk

### **31.22 Kjerneboring, lengdebasert**

- a) Omfatter boring inkludert observasjoner og føring av protokoll

- x) Mengden måles som boret lengde. Hele hullengden avregnes etter samme prosess. Enhet: m

31.221	Kjerneboring, lengdebasert, hullengde	0,00	- 25,00 m
31.222	Kjerneboring, lengdebasert, hullengde	25,01	- 50,00 m
31.223	Kjerneboring, lengdebasert, hullengde	50,01	- 100,00 m
31.224	Kjerneboring, lengdebasert, hullengde	100,01	- 200,00 m

### **31.23 Gjenstøping eller injeksjon av kjerneborhull**

- a) Omfatter gjenstøping eller injeksjon av kjerneborhull, inkludert heft på grunn av arbeidet, samt nødvendige pakkere.
- x) Mengden måles som medgått masse uten vanntilsetning. Enhet: kg

### **31.24 Ventetid ved stuff ved kjerneboring**

- a) Omfatter ventetid som følge av grunnundersøkelser som medfører stans i produksjonen ved stuff når undersøkelsene utføres av andre enn stuffmannskapet.
- x) Ventetid regnes som den tiden det går fra undersøkelsene starter til produksjonen ved stuff kan gjenopptas. Det regnes ikke med tid utover den aktuelle skiftordningen. Enhet: time

### **31.3 Avviksmåling i borehull**

- a) Omfatter opp- og nedrigging, måling og registrering av ansett, retningsavvik ved ansett og avvik ved bunn av borehull, inkludert oppstilling ved de enkelte borehull, rapportering og ventetid ved stuff når undersøkelsene utføres av andre enn stuffmannskapet.
- x) Mengden måles som utført antall digitalt rapporterte hull hvor avviksmåling er utført. Enhet: stk

#### **31.31 Opprigging/nedrigging**

- x) Mengden måles som utført antall ganger tiltransport til anlegget, der én gangs opprigging omfatter opprigging og etterfølgende nedrigging. Enhet: stk

#### **31.32 Avviksmåling i borehull ved stuff**

- c) Avviksmåling skal utføres med utstyr som angir x, y og z koordinater.
- x) Mengden måles som utført antall digitalt rapporterte hull hvor avviksmåling er utført. Enhet: stk

#### **31.33 Ventetid ved stuff ved avviksmåling**

- a) Omfatter ventetid som følge av avviksmålinger som medfører stans i produksjonen ved stuff når undersøkelsene utføres av andre enn stuffmannskapet.
- x) Mengden måles som medgått ventetid avrundet til nærmeste 1/4 time. Ventetid regnes som den tiden det går fra målingene starter til produksjonen ved stuff

kan gjenopptas. Det regnes ikke med tid utover den aktuelle skiftordningen.  
Enhet: time

### 31.4 Vanntapsmåling

- a) Omfatter måling og registrering av vanntap inkludert spyling, pakkerplassering og rapportering.
- c) Vanntapsmålinger skal utføres med enkeltpakker. Plassering av pakker i sleppesoner eller andre partier som kan gi lekkasjer forbi pakkere bør unngås. Hvis vanntapsmålingen av praktiske grunner utføres etter at hullet er ferdigboret, skal det benyttes utstyr med enkelt-pakker. Målingene utføres fra bunnen av hullet og utover i nærmere angitte seksjoner. Seksjonslengder og trykk angis i *den spesielle beskrivelsen*. Pakkere skal tilpasses den valgte hull diameter. Utstyret for vanntapsmålinger skal være slik innrettet at de spesifiserte trykk kan holdes konstant i de angitte tidsrom, og måling av vannmengder skal foregå med utstyr som måler både store og små vannmengder med tilfredsstillende nøyaktighet.  
Vanntapet skal angis i Lugeon (L). (1 L tilsvarer her 1 liter per minutt per meter borehull ved 1 MPa overtrykk). Ved bruk av andre overtrykk regnes vanntapet forenklet å være proporsjonalt med trykket. Det skal måles i måleperioder av 5 min. inntil to påfølgende måleperioder har en forskjell på mindre enn 10 %. Rapporten skal inneholde alt grunnlag for beregning av Lugeon-verdiene i tillegg til nødvendige hulldata.
- x) Mengden måles som utført antall vanntapsmålinger. Enhet: stk

### 31.5 Boring og spyling av injeksjons- og kontrollhull

- a) Omfatter boring av injeksjons- og kontrollhull, spyling av borehull etter boring for klargjøring til injeksjon, fjerning av utborede masser, heft ved stuff og føring av protokoll.
- c) Normalt opplegg for plassering og lengde av injeksjonshull er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Eventuelle kontrollhull bores mellom og med samme retning som injeksjonshullene. Antall vil bli vurdert i hvert enkelt tilfelle.  
Hulldiameter skal være minst 45 mm. Borstrengen skal være utstyrt med styrehylser for å redusere retningsavvik. Det skal benyttes minst 15 bar spyletrykk og redusert matetrykk på første stanglengde for å minske boravviket. Det kreves rent returvann, der det er mulig, før spylingen avsluttes.
- d) Ansettnøyaktigheten er en sirkel med radius 100 mm. Tillatt maksimalt retningsavvik ved ansett er 3 %.
- x) Mengden måles som samlet utført lengde av injeksjons- og kontrollhull.  
Enhet: m

### 31.6 Injeksjon

- a) Omfatter injeksjon for å tette eller stabilisere berg foran stuff, valg av egnet injeksjonsmiddel og injeksjonsvariable i henhold til *den spesielle beskrivelsen*. Normal grense for når injeksjon skal utføres angis i *den spesielle beskrivelsen*.

Omfatter også føring av rapport som viser hullplassering, lengde, retning, pakkerplassering, injeksjonsmassens sammensetning, inngått mengde ved forskjellige v/c-forhold i hvert hull, ev. lekkasje til andre injeksjonshull og andre spesielle observasjoner, samt sluttrykk. Injeksjonens forløp skal også presenteres grafisk for hvert enkelt hull, med variasjon i trykk og masseinngang over tid.

- b) Normalt skal det benyttes standard injeksjonssement, mikrosement eller ultrafin sement av Portlandssementtype Standard injeksjonssement skal være CEM I 42,5RR eller 52,5 R iht. NS 3086. Tilsetningsstoffer skal være kompatible med den aktuelle sementen. All sement skal tilsettes superplastiserende stoffer og middel som hindrer vannutskillelse med dipsergert silicastøv i samsvar med NS-EN 13263, for å hindre separasjon. Informasjon om tilsetningsstoffer og blandingsforhold skal forelegges byggherren før injeksjonsarbeidene starter, og blandingsforhold tilpasses i samråd med byggherren underveis i injeksjonen.

Grenser for partikkelstørrelser ved forskjellige sementtyper er som følger:

<u>Sementtype</u>	<u>Partikkelstørrelse</u>
Standard injeksjonssement	d95 større enn 20 µm
Mikrosement	d95 mindre enn 20 µm
Ultrafin sement	d95 mindre enn 10 µm

Alle sementer skal lagres tørt og skal brukes innenfor angitt holdbarhetsdato.

- c) Det skal kunne injiseres på minimum 3 separate injeksjonslinjer samtidig på hver stoff uten bruk av manifold, og med injeksjonstrykk på inntil 100 bar for hver injeksjonslinje. Utstyret skal være tilrettelagt for tilsetning av akselerator på injeksjonsstaven, slik at avbindingstiden kan kontrolleres. Styrt avbindingstid på mellom 2 minutter og 1 time skal kunne spesifiseres fritt av byggherren.

Injeksjonsutstyret skal være tilrettelagt for tilsetning av akselerator på injeksjonsstaven, slik at avbindingstiden kan kontrolleres og pumpen til akselerator skal være en slave av injeksjonsfløden.

Injeksjonsvariable, som trykk, pumpehastighet, viskositet, avbindingstid m.v. bestemmes på grunnlag av geologisk kartlegging, sondérboring, ev. vanntapsmålinger og som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. For hvert injeksjonshull starter en normalt med v/c-forhold på 1,0 med gradvis tykkere masse ned mot v/c-forhold på 0,4 og trykkoppbygging. Normalt starter injeksjon i sålen. Stoppkriterier vurderes og bestemmes på stedet ut fra antatt sprekkevanntrykk, oppsprekning og andre forhold. Stoppkriterier oppgis av byggherren som overtrykk ved avslutning av injeksjon, eller som innpumpet mengde injeksjonsmiddel. Hullet ansees som ferdig injisert når det ikke går inn mer masse ved det foreskrevne trykk.

Dersom angitt maksimalmengde injeksjonsmiddel per injeksjonshull er pumpet inn uten at spesifisert mottrykk er nådd, skal innpumpingen stoppes og byggherren varsles.

Dersom det under injeksjonen kommer injeksjonsmiddel ut av andre hull, skal det settes pakkere i disse hullene. Den videre injeksjonen skal foretas vekselvis eller samtidig for disse hullene.

Pumpene skal være utstyrt med manometer som viser trykket. Slinger, rør, koblinger og pakkere skal tilpasses maksimalt tillatt trykk og ha stor nok indre diameter til å opprettholde foreskrevet trykk og strømningshastighet (fløde), og ellers hindre at injeksjonsmassen separerer. Dette skal dokumenteres ved gjennomkjøring, med utstyr ved injeksjonspunkter som kontinuerlig registrerer trykk og fløde. Pumpene skal kunne pumpe suspensjoner med en kornstørrelse opptil 5 mm.

Det skal benyttes høyhastighets kolloideblander (minst 1500 rpm) med lagertank og omrører ved blanding av sementsuspensjoner. Videre skal benyttes dobbeltvirkende hydraulisk stempel/plungerpumpe med fullt justerbar kapasitet minst 80 liter/min ved 25 bar og 20 liter/min ved 100 bar.

- e) Det skal minimum utføres kontroll og rapportering av injeksjonsarbeidene og massene iht. NS-EN 12715, kapittel 9.3.6 og kapittel 10.

#### **31.61 Opp- og nedrigging for injeksjon**

- a) Omfatter opp- og nedrigging av nødvendig utstyr for injeksjon inkludert alle kostnader for heft og 60 minutter herdetid før boring av kontrollhull eller salveboring.
- x) Avregnes etter antall ganger opprigging ved stuff (per injeksjonsomgang).  
Enhet: stk

#### **31.62 Pakkerplassering**

- a) Omfatter levering av pakkere og plassering av pakkere i borhull.
- c) Pakkere plasseres 1 - 5 m inn i borhull.
- x) Mengden måles som utført antall pakkerplasseringer. Enhet: stk

#### **31.63 Injeksjonsmiddel**

- a) Omfatter levering av injeksjonsmidler, inkludert tilsetningsstoffer og eventuelle tilsetningsmaterialer.
- x) Mengden måles som medgått masse injeksjonsmiddel uten vanntilsetning.  
Enhet: kg

31.631 Injeksjonsmiddel – standard injeksjonssement

31.632 Injeksjonsmiddel – mikrosement

31.633 Injeksjonsmiddel – ultrafin sement

31.634 Injeksjonsmiddel – spesialsement

31.635 Injeksjonsmiddel – polyuretan

31.636 Injeksjonsmiddel – epoxy

#### **31.64 Injeksjonsarbeid**

- a) Omfatter tidsavhengig arbeid med injeksjon. Heft og herdetid er medtatt i prosess 31.61.
- c) Tidspunkt for start og stopp av pumper og tidspunkt for start av ny boring, skal framgå av injeksjonsrapporten.
- x) Mengden måles som effektiv injeksjonstid, regnet som den tiden det går fra pumping starter til pumping avsluttes, avrundet til nærmeste hele kvarter. Hvis injeksjonen utføres med redusert kapasitet i forhold til gitte krav, skal mengden reduseres tilsvarende. Avbrudd som skyldes reparasjoner, venting på sement, e.l. skal trekkes ut av regnskapet. Enhet: time

## **31.7 Kontaktinjeksjon**

- a) Omfatter kontaktinjeksjon i overgangen mellom betong og berg ved bruk av injeksjonsslanger eller boring av korte hull gjennom betong og inn i berg.

### **31.71 Kontaktinjeksjon gjennom slange**

- a) Omfatter kontaktinjeksjon i overgangen mellom betong og berg ved bruk av injeksjonsslanger.
- b) Materslanger skal minst tåle 10 MPa trykk fra påkoblingspunkt pumpe til 1,0 m inn i konstruksjonen. Det skal benyttes materslange i begge ender av injeksjonsslangen for å sikre at hele slangelengden injiseres.
- c) Injeksjonsslangen skal festes slik at den følger bergets ujevnheter. Materslanger skal kobles med krympestrømpe, ikke hurtigklemme / klips. Merking av inn- og utgående materslanger skal være entydige og tåle vann. Minste radius for montering av injeksjonsslanger over knøler og i groper skal være 50 mm.

#### 31.711 Injeksjonsslange for kontaktinjeksjon med injeksjonsmiddel

- x) Mengden måles som lengde injeksjonsslange eksklusiv materslanger. Enhet: m

#### 31.712 Injeksjonsmiddel for kontaktinjeksjon gjennom slange

- x) Mengden måles som medgått masse injeksjonsmiddel uten tilsetning av vann. Enhet: kg

#### 31.713 Injeksjonsarbeid ved kontaktinjeksjon gjennom slange

- x) Mengden måles som medgått tid. Enhet: time

### **31.72 Kontaktinjeksjon i borehull**

- a) Omfatter kontaktinjeksjon i overgang mellom betong og berg ved boring av korte hull gjennom betong og inn i berg.

#### 31.721 Boring av hull for kontaktinjeksjon

- a) Omfatter boring av hull for kontaktinjeksjon
- x) Mengden måles som lengde av prosjektert borhull. Enhet: m

#### 31.722 Injeksjonsmiddel for kontaktinjeksjon i borehull

- x) Mengden måles som medgått masse injeksjonsmiddel uten tilsetning av vann. Enhet: kg

#### 31.723 Injeksjonsarbeid ved kontaktinjeksjon i borehull

- x) Mengden måles som medgått tid for injeksjon. Enhet: time

## 32 SPRENGNING AV TUNNEL

- a) Omfatter sprengning av tunnellop med nisjer, bergrom, grøfter, kumutvidelser og sjakter, inkludert boring, lading, sprengning og driftsrensk med maskin.  
Omfatter også etablering, drift og fjerning av provisoriske installasjoner for vann inn og ut, kraft til borrhøg, lys, trykkluft, ventilasjon, redningsutstyr og alt som ellers er nødvendig for driften.  
Omfatter også tiltak for skånsom sprengning av kontur.  
Omfatter også opplasting av steinmasser, transport, tipping, ev. utlegging og ev. komprimering.  
Omfatter også ev. fullprofilboring.  
Omfatter også innmåling og laserskanning av utført tunnelgeometri og registrering av sikring.
- c) Teoretisk sprengningsprofil (prosjektert kontur) skal være som angitt på tegning. Bergsprengningen skal utføres slik at sikkerheten ivaretas, skader unngås, omgivelsene sjeneres minst mulig og slik at unødvendig svekkelse av den endelige bergkontur unngås. Kontursprengning skal utføres slik at en får jevnest mulig vegger og heng. Det benyttes hullavstand  $c/c$  0,7 m. Avstand  $c/c$  (forsetning) til nest ytterste hullrast skal være maksimalt 0,9 m. Tiltak ved sprengning med alternativ kontur er medtatt i prosess 32.12.  
Det skal utføres spesielt nøyaktig boring av de to ytterste rastene mot konturen. Nest ytterste rast skal bores parallelt med konturrast. Også den tredje rasten skal avpasses til rast utenfor hva gjelder forsetning, borenøyaktighet og ladning.  
For å redusere innspenning og lette utslag ved minimert bunnladning, skal det ved etablering av fullt tunnelverrsnitt fra jevn stuff, tilstrebes en torisfærisk eller elliptisk form på stuffen. Kutthull bores til full salvedybde mens øvrige hull avtrappes på lengde elliptisk ut mot konturen som på odd da skal ligge omlag 1 m (i lengderetningen) bak odd på kutten.  
Av miljøhensyn skal det så langt mulig benyttes emulsjonssprengstoff (slurry) ved sprengning av tunnel. I kontur, nest ytterste hullrast og liggerrast tillates emulsjonssprengstoff kun dersom effekt av ladningskonsentrasjon per lengdeenhet ladehull kan dokumenteres for ethvert punkt i ladningsstrengen. I konturen benyttes sprengstoff som gir minimert skadesone på gjenstående berg. Nest ytterste hullrast skal ha redusert ladning tilpasset avstanden til kontur slik at skadesonen ikke overlapper konturhullene. Effekt av ladning i konturhull (ladningens energi dividert på tiden det tar å detonere 1 m ladning) skal ikke overstige 3 GW. Bunnladning i konturhull og hull i nest ytterste rast skal maksimalt være henholdsvis 200 g og 400 g uttrykt i dynamittekvivalenter.  
Ev. krav til maksimalt vibrasjonsnivå er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.  
Konturhull skal ansettes med en nøyaktighet på 100 mm og ikke innenfor prosjektert kontur (jf. figur i håndbok R761, kap 7.7).  
Retningsavviket ved ansett skal ikke overstige 6 %.  
Etablering av planum er medtatt under prosess 51.4.  
For krav til logging og rapportering av boring gjelder prosess 31c).  
Driftsrensk er den rensk som skal utføres etter at hver salve er sprengt, nødvendig for å gjennomføre arbeidene på en sikker måte. Driftsrensk med maskin skal som hovedregel alltid etterfølges av driftsrensk med spett. Driftsrensk med spett er medtatt i prosess 33.11. Ev. sålerensk under teoretisk sprengningsprofil er medtatt i prosess 33.13.



d) Berg som stikker innenfor teoretisk sprengningsprofil skal fjernes. Toleranser for øvrig er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

e) Dokumentasjon på ladningskonsentrasjon for konturhull, hull i nest ytterste rast og liggerhull uttrykt som effekt av 1,0 m ladning, skal vedlegges salverapport for hver salve.

Profilkontroll skal utføres som laserskanning etter rensk. Profilkontroll skal skje så nær stuff at innstikkende knøler kan fjernes sammen med tunnelsprengningen. Bergets beskaffenhet og utført permanent sikring skal registreres, dokumenteres og overleveres byggherren fortløpende. All dokumentasjon skal leveres på åpent lesbart format.

## 32.1 Sprengning av tunnel

a) Omfatter sprengning av tunnellop med nisjer, bergrom, grøfter, kumutvidelser og sjakter, inkludert boring, lading, sprengning og driftsrensk med maskin. Omfatter også etablering, drift og fjerning av provisoriske installasjoner for vann inn og ut, kraft til borrhjull, trykkluft, ventilasjon, redningsutstyr og alt som ellers er nødvendig for driften, unntatt belysning. Omfatter også tiltak for skånsom sprengning av kontur. Omfatter også innmåling og laserskanning av utført tunnelgeometri og registrering av sikring.

Provisorisk belysning er medtatt i prosess 32.3. Drift av provisoriske anlegg for ventilasjon og vannlensing etter gjennomslag er medtatt i prosess 32.4.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum mellom påhuggene og det gis ikke tillegg for overberg/utfall. Enhet: m<sup>3</sup>

### 32.11 Tunnellop

a) Gjelder tunnellop med nisjer. Ev. tiltak ved sprengning med alternativ kontur er medtatt i prosess 32.12.

32.111 Fullt tverrsnitt – normal salvelengde

32.112 Fullt tverrsnitt – halv salvelengde

32.113 Todelt tverrsnitt – normal salvelengde

32.114 Todelt tverrsnitt – halv salvelengde

### 32.12 Tiltak ved sprengning med alternativ kontur, hullavstand/forsetning = 0,5 m / 0,7 m

a) Omfatter tillegg til prosess 32.11 for sprengning med c/c hullavstand 0,5 m og forsetning 0,7 m.

c) Effekt av ladning i konturhull skal ikke overstige 2,2 GW.

x) Mengden måles som utført lengde tunnellop med alternativ kontur, regnet langs senterlinjen. Enhet: m

### 32.13 Bergrom for tekniske anlegg, tverrforbindelser, pumpeump, etc.

### 32.14 Grøfter og kumutvidelser

c) Sprengning av grøfter og kumutvidelser skal utføres i egen operasjon. Bunn av drenggrøft skal ligge dypere enn gryter i planum.

#### 32.141 Grøfter, langsgående

- x) Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående grøft. Enhet: m

#### 32.142 Kumutvidelser

- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### 32.143 Tverrgrøfter

- x) Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående grøft. Enhet: m

### 32.15 Sjakter

## 32.2 Opplasting i tunnel, transport og utlegging

- a) Omfatter opplasting, transport, tipping og utlegging av steinmasser fra sprengning av tunnellop med nisjer, bergrom for tekniske anlegg, tverrforbindelser, pumpeump, etc., grøfter, kumutvidelser og sjakter samt fra overberg/utfall og rensk i tunnel. Omfatter også ev. komprimering, ev. bearbeiding av massen for aktuell bruk samt ev. leverings- og behandlingsgebyrer.

Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum, og det gis ikke tillegg for overberg/utfall. Enhet: m<sup>3</sup>

I spesielle soner med geologisk betinget utfall profileres massene utover 0,5 m fra teoretisk sprengningsprofil, og regnes med i mengdene, se figur i håndbok R761, kap 7.6.

Fjerning av renskemasser måles ikke, men regnes som inkludert i de prosjekterte mengdene.

### 32.21 Steinmasser fra stuff til tunnelmunning

- a) Omfatter opplasting i tunnel og transport regnet til tunnelmunning, av steinmasser fra sprengning av tunnellop med nisjer, bergrom, grøfter, kumutvidelser og sjakter, samt fra overberg/utfall og rensk i tunnel.

### 32.22 Steinmasser fra tunnelmunning

- a) Gjelder steinmasser medtatt under prosess 32.21. Omfatter transport regnet fra tunnelmunning til angitt sted, inkludert tipping og ev. utlegging. Omfatter også ev. bearbeiding av massen til aktuell bruk, ev. komprimering samt ev. leverings- og behandlingsgebyrer.

#### 32.221 Steinmasser fra tunnelmunning til fylling i linjen

- a) Omfatter transport regnet fra tunnelmunning til fylling i linjen, inkludert tipping, utlegging og komprimering. Omfatter også bearbeiding av massen til aktuell bruk, som sortering, pigging, mv. i den grad dette er nødvendig.

- b) - e) Som prosess 26.1.

#### 32.222 Steinmasser fra tunnelmunning til fyllplass

- a) Omfatter transport regnet fra tunnelmunning til angitt eller valgt fyllplass, inkludert tipping og utlegging. Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer der dette er aktuelt.

#### 32.223 Steinmasser fra tunnelmunning til motfylling

- a) Omfatter transport regnet fra tunnelmunning til motfylling, inkludert tipping og utlegging.
- c) Motfyllinger skal bygges opp slik at nivåforskjellen mellom hovedfylling og motfylling under fyllingsarbeidet aldri overstiger den endelige høydeforskjellen som prosjektert.

#### 32.224 Steinmasser fra tunnelmunning til lager for senere bearbeiding

- a) Gjelder steinmasser som senere skal gjennomgå bearbeiding som knusing, sikting, utsortering til mur, mv. Omfatter transport regnet fra tunnelmunning til lager, inkludert tipping og utlegging.

#### 32.225 Steinmasser fra tunnelmunning til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring, mv.

- a) Omfatter transport regnet fra tunnelmunning til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring, mv, inkludert tipping og utlegging. Omfatter også bearbeiding av massen til aktuell bruk, som sortering, pigging, mv. i den grad dette er nødvendig.
- b) Krav til materialer er som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- d) I skråninger er tillatt avvik fra teoretisk profil +/- 0,15 m, hvis den ellers er uten skjemmende svanker eller kuler.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### 32.3 Provisorisk belysning

- a) Omfatter etablering, drift og nedtaking av anlegg for provisorisk belysning.

#### 32.31 Provisorisk belysning ved tunneldriving

- c) Minimum belysning skal tilsvare det lys man får fra 60 W lyspærer (hvitt lys min. 800 Lumen) med innbyrdes avstand 10 m.  
Senest når tunnelen er drevet 100 m skal entreprenøren montere og sette i drift utstyr for belysning i tunnellop, tverrslag og rom. Belysningen skal holdes intakt fram til det permanente belysningsanlegget settes i drift.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 32.32 Provisorisk belysning ved tunnelrehabilitering

- c) Dimensjonering og utforming av belysningen skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Straks det permanente belysningsanlegget slukkes skal entreprenøren sette i drift provisorisk belysning i tunnellop samt øvrige områder som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Belysningen skal holdes intakt fram til det permanente belysningsanlegget settes i drift.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 32.321 Etablering av provisorisk belysning

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 32.322 Drift av provisorisk belysning

- x) Mengden måles som antall dager fra belysningsanlegget settes i drift til nedtaking. Enhet: dag

#### 32.323 Nedtaking av provisorisk belysning

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 32.4 Drift av provisoriske anlegg

- a) Omfatter drift av anlegg for vannlensing og ventilasjon fra gjennomslag og fram til permanente installasjoner settes i drift. Drift av provisorisk belysning er medtatt i prosess 32.31.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 32.5 Fullprofilboring og opprømming

- a) Omfatter alle arbeider med driving av tunnel eller sjakt med fullprofilbormaskin eller raise-bormaskin.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

## 33 STABILITETSSIKRING

- a) Omfatter all stabilitetssikring som må utføres utover driftsrensk med maskin for å kunne drive og levere ferdig tunnel med tilfredsstillende sikkerhet. Omfatter også heft (tomgang på maskiner og mannskap og alle øvrige utgifter som følge av at arbeider utføres ved stoff). Omfatter også registrering og kartlegging av bergmassens kvalitet for å bestemme totalt sikringsbehov.
- c) All sikring skal utføres slik at den kan inngå i den permanente sikringen. Omfang av sikring ved stoff er entreprenørens ansvar. Metoder for sikring ved stoff fastlegges av entreprenøren og byggherren i samråd. Metoder og omfang av sikring bak stoff fastlegges av byggherren.
- x) Enhetsprisene er faste selv om summen av de endelige mengder i kroner avviker fra summen av de oppgitte med inntil +100 %. Regelen gjelder hver for seg for følgende to grupper av prosesser.
  - prosess 33.2 + 33.3 = beregningsgrunnlag
  - prosess 33.4 + 33.5 = beregningsgrunnlag

Ønsker byggherre eller entreprenøren nye enhetspriser skal det forhandles om dette. Det er kun for mengdeøkning utover ovennevnte grense at partene kan be om forhandling om ny pris. Det kan bare forhandles om nye enhetspriser innenfor et avvik på +20 % i forhold til kontraktens enhetspriser. Eventuell ny pris skal være basert på dokumenterte utgifter.

Mengden måles som utført lengde av sikret tunnellop. Enhet: m

### **33.1 Rensk**

#### **33.11 Driftsrensk med spett**

- a) Omfatter all rensk av vegger og heng utover driftsrensk med maskin medtatt i prosess 32. I tillegg til rensk av utsprengt bergflate kontrolleres og etterrenskes bakenforliggende salvestrekninger som en del av driftsrensk med spett.

Kostnader til opplasting, transport og tipping/utlegging av nedrenskede masser inkluderes i enhetsprisene under prosess 32.2.

- c) Renskelaget skal bestå av minst 3 personer inklusiv maskinfører og utstyr.
- x) Mengden måles som medgått tid for renskelaget regnet som en samlet enhet inklusiv utstyr, avrundet til nærmeste 1/4 time. Enhet: time

#### **33.12 Sluttrensk**

- a) Omfatter vasking og avsluttende rensk av vegger og heng i tunnel, inklusiv opprydding og fjerning av massen. Utstrekning bestemmes av byggherren.

- c) Grundig rensk utføres etter at all sprengning er utført og før tunnelen åpnes for trafikk. Vasking er nødvendig for å kunne oppdage svakheter og skal utføres før sluttrensk.

Vanligvis renskes først slik at løse blokker som lett fås ned med spett og håndmakt fjernes. I den utstrekning det er forsvarlig, bør en unngå å renske ned låsblokker. Låsblokker og det som ikke lar seg fjerne med spett, bør sikres ved bolting.

- x) Mengden måles som utført areal målt etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **33.13 Sålerenski under teoretisk sprengningsprofil**

- a) Omfatter oppgraving av massen i tunnelsålen under teoretisk sprengningsprofil inkludert massen i gryter. Omfatter også fjerning av massen.

Tilbakefylling opp til teoretisk sprengningsprofil er medtatt i prosess 33.14. Ev. utstøping er medtatt i prosess 33.533.

- c) Renski skal skje til fast synlig berg. Fast berg tillates å stikke inntil 50 mm over prosjektert planum på enkelte steder. Bunn av drengroft skal ligge dypere enn gryter i planum.

- x) Mengden måles som prosjektert areal målt etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m<sup>2</sup>

##### **33.131 Sålerenski grov**

- c) Det skal ikke ligge igjen mer enn 0,20 m<sup>3</sup> overmasse pr. m<sup>2</sup>.

### 33.132 Sålerensk fin

- c) Det skal ikke ligge igjen mer enn 0,05 m<sup>3</sup> overmasse pr. m<sup>2</sup>.

### 33.14 Tilbakefylling etter sålerensk

- a) Omfatter levering og arbeider med tilbakefylling opp til teoretisk sprengningsprofil etter sålerensk i tunnel. Komprimering og etablering av planum etter tilbakefylling er medtatt i prosess 51.4.
- b) Materiale skal være pukkt/kult med nedre siktstørrelse ikke mindre enn 22 mm.
- x) Mengden måles som prosjektert areal målt etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m<sup>2</sup>

## 33.2 Sikringsbolter

- a) Omfatter levering og arbeider med bolting av vegger og heng i tunnel, også forbolting i tunnel og forbolting i forbindelse med etablering av påhugg, samt kontroll, rapportering og etterstramming. Dette inkluderer levering av bolter med tilbehør, gysemasse og lim, oppmerking, boring av boltehull, gysing av boltehull, innsetting, oppspenning og ettergysing.
- b) Det skal benyttes 20 mm kamstål bolter (forbolter 25/32 mm) med stål kvalitet B500NC i henhold til kravene i NS 3576-3. Bolter av annen type skal være typegodkjent av Vegdirektoratet. Boltene skal varmforsinkes minst 65 µm i henhold til NS-EN ISO 1461, og pulverlakeres med epoxy minst 60 µm i henhold til EN 13438.

Bortsett fra ved bergtrykksproblemer skal alle bolter til permanent sikring gyses med ekspanderende boltmørtel. Det kan enten benyttes fullt innstøpte bolter, hvor bolten er fullstendig omhyllt av innstøpingsmateriale i borhullet, eller forankrede bolter hvor bolten er festet ved hjelp av innstøpingsmateriale eller annen godkjent forankring innerst i borhullet eller kombinasjonsbolter som endeforankres og senere innstøpes (ettergyses). For å inngå i den permanente sikringen skal mekanisk endeforankrede bolter ettergyses. Ved bergtrykksproblemer skal det brukes limte endeforankrede bolter (polyester).

Ekspanderende boltmørtel skal brukes som gysemateriale. Mørtelen skal minst være av fasthetsklasse B20.

Kombinasjonsbolter skal være forsynt med ettergysingssystem som sikrer full innstøping rundt bolten. Boltene skal ettergyses. Boltene skal forspennes til 50 kN.

Boltene skal være gjenget og forsynt med mutter, halvkule og underlagsplate som gir stabilt anlegg mot bergoverflaten. Underlagsplater, halvkuler og muttere skal være korrosjonsbeskyttet på samme måte som bolten. Underlagsplaten skal ha diameter min. 190 mm og tykkelse min. 5 mm.

- c) Boltene utføres som spredt eller systematisk bolting. Med spredt bolting menes bolter som ikke er innsatt i et bestemt system, men hvor hver enkelt bolts plassering er nøye vurdert. Med systematisk bolting menes bolter som er innsatt i et rektangulært, kvadratisk eller diagonalt mønster. Systematisk bolting foretas etter at eventuell sprøytebetong er påført. Spredt bolting kan foretas før påføring av sprøytebetong.

Forspenningen skal utføres med redskap som gjør det mulig å bestemme forspenningens størrelse.

Borehullets dimensjon skal være tilpasset boltetypen. Innstøpte bolter skal være fullstendig innhyllet av innstøpingsmasse.

Det kreves generelt at boltene skal monteres med utstikkende bolteende maks. 150 mm innenfor teoretisk sprengningsprofil. Bak veggelementer skal boltene ikke stikke mer enn 20 mm ut fra mutteren. Bolter som sprøytes inn, skal kappes før sprøyting. Kappede bolter skal påføres epoxy på kuttflaten.

Når stoffen er tilstrekkelig langt unna, normalt min. 50 m, foretas nødvendig ettertrekking av plate/mutter og nødvendig etterstramming av forspente bolter til angitte grenser.

- e) Ev. prøving av endeforankrede bolter ved bergtrykksproblemer skal avtales spesielt med byggherren.

Kontroll av innstøpte bolter skal utføres ved at en ser at det kommer ut mørtel under plata som en utførelseskontroll i tillegg til dokumentert forbruk og riktig bøltemørtel. Hver bolt skal merkes at den er gyst.

- x) Mengden måles som utført antall bolter av hver type. Underkjente og nedskutte bolter telles ikke med. Enhet: stk

### **33.21 Sikringsbolter ved stoff og ved tunnelpåhugg**

33.211 Sikringsbolter ved stoff og ved tunnelpåhugg, fullt innstøpte, lengde 6,0 m, Ø 25 mm

33.212 Sikringsbolter ved stoff og ved tunnelpåhugg, fullt innstøpte, lengde 8,0 m, Ø 25 mm

33.213 Sikringsbolter ved stoff og ved tunnelpåhugg, fullt innstøpte, lengde 6,0 m, Ø 32 mm

33.214 Sikringsbolter ved stoff og ved tunnelpåhugg, fullt innstøpte, lengde 8,0 m, Ø 32 mm

### **33.22 Sikringsbolter ved stoff**

33.221 Sikringsbolter ved stoff, fullt innstøpte, lengde 3,0 m

33.222 Sikringsbolter ved stoff, fullt innstøpte, lengde 4,0 m

33.223 Sikringsbolter, arbeidssikring ved stoff, endeforankrede, lengde 2,4 m

33.224 Sikringsbolter, arbeidssikring ved stoff, endeforankrede, lengde 3,0 m

33.225 Sikringsbolter, arbeidssikring ved stoff, endeforankrede, lengde 4,0 m

33.226 Sikringsbolter ved stoff, kombinasjonsbolter, lengde 3,0 m

33.227 Sikringsbolter ved stoff, kombinasjonsbolter, lengde 4,0 m

### **33.23 Sikringsbolter bak stoff**

33.231 Sikringsbolter bak stoff, fullt innstøpte, lengde 2,4 m

33.232 Sikringsbolter bak stoff, fullt innstøpte, lengde 3,0 m

33.233 Sikringsbolter bak stoff, fullt innstøpte, lengde 4,0 m

33.235 Sikringsbolter bak stoff, kombinasjonsbolter, lengde 2,4 m

33.236 Sikringsbolter bak stoff, kombinasjonsbolter, lengde 3,0 m

33.237 Sikringsbolter bak stoff, kombinasjonsbolter, lengde 4,0 m

### **33.24 Sikringsbolter ved og bak stoff ved bergtrykksproblemer**

- a) Gjelder bolter ved og bak stoff som inngår i den permanente sikringen ved bergtrykksproblemer.

33.241 Sikringsbolter, bergtrykksproblemer, endeforankrede (polyester), lengde 2,4 m

33.242 Sikringsbolter, bergtrykksproblemer, endeforankrede (polyester), lengde 3,0 m

33.243 Sikringsbolter, bergtrykksproblemer, endeforankrede (polyester), lengde 4,0 m

#### 33.247 Etterstramming av endeforankrede bolter ved bergtrykksproblemer

- a) Skal avtales spesielt med byggherren. Omfatter etterstramming av bolter som inngår i den permanente sikringen ved bergtrykksproblemer.
- c) Etterstrammingen skal foregå i så stor avstand fra salven at boltene ikke løsner.
- x) Mengden måles som utført antall etterstrammede bolter. Enhet: stk

### 33.3 Sikring med bånd og nett

- a) Omfatter levering og montering av bånd og nett med alt nødvendig tilbehør som plater, muttere, etc., i på forhånd innsatte bolter medtatt under prosess 33.2 eller i kortere festebolter. Omfatter også levering og arbeider med montering av festebolter.
- b) Det skal til bånd benyttes 1,5 – 3,0 m lange bergbånd av typen Ø10 mm B500NC.  
Som nett skal det benyttes steinsprangnett, dimensjon 100 x 100 x 3,0 mm.  
Festeboltene skal ha minste diameter 20 mm og være minst 1,0 m lange i fast berg.  
Bånd, nett, festebolter og tilbehør skal være varmforsinket i henhold til NS-EN ISO 1461.
- x) Mengden måles som utført areal sikret med bånd og nett. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 33.31 Bånd

- x) Mengden måles som utført lengde bånd. Enhet: m

33.311 Bånd ved stuff

33.312 Bånd bak stuff

#### 33.32 Nett

- c) Nettet skal syes sammen med egnet ståltråd eller monteres med minst to ruters overlapp og festes til bolter langs sidene, skjøtene og i flaten med c/c ca. 2 m. Nettet festes med tidligere innsatte sikringsbolter eller kortere festebolter.
- x) Mengden måles som utført areal belagt med nett, målt etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m<sup>2</sup>

33.321 Steinsprangnett ved stuff

33.322 Steinsprangnett bak stuff

#### 33.33 Ekstra festebolter for bånd og nett

- a) Prosessen kommer til anvendelse etter avtale med byggherren. Omfatter levering og arbeider med montering av ekstra festebolter.
- c) Boltene skal være innstøpt eller ha polyesterforankring.
- x) Mengden måles som utført antall festebolter. Enhet: stk

33.331 Ekstra festebolter for bånd og nett ved stuff



### 33.4 Sikring med sprøytebetong

- a) Omfatter komplett utførelse av sprøytebetong på berg i tunnel inklusiv nødvendige forarbeider og etterarbeider, herunder blant annet:
- rengjøring av underlaget ved spyling med vann og trykkluft samt fjerning av nedspylt masse, eventuelt avfetting av underlaget før spyling dersom underlaget er forurenset av olje/fett
  - boring av drenshull og ev. føring av drenasjevann i egne utløp der det er vannlekkasje med omfang og betydning for kvaliteten av sprøytebetong
  - levering og innblanding av fiber der dette er spesifisert, samt ekstra kostnader/ulempner som følger av bruken av fiber
  - fjerning av prelletap
  - føring av sprøyteprotokoll
  - nødvendige herdetiltak
  - prøving og kontroll som beskrevet i Norsk Betongforenings Publikasjon nr 7.

Prøving av energiabsorpsjon avregnes etter egen prosess 33.43.

Omfatter også måling av prelletap etter behov som forlangt av byggherren.

- b) Materialer i sprøytebetong skal tilfredsstillende Norsk Betongforenings Publikasjon nr. 7 (NB7) "Sprøytebetong til bergsikring", kapittel 1 og 2. Videre stilles følgende krav:

Normalt, hvor lekkasjevann er ferskvann, skal det benyttes fasthetsklasse B35 og bestandighetsklasse M45. Hvor lekkasjevann er saltvann, eller aggressivt av andre grunner, skal det benyttes fasthetsklasse B35 og bestandighetsklasse M40. Om ikke spesielle forhold tilsier noe annet, skal det benyttes alkalifri akselerator som muliggjør sprøyting av tykke lag i ett påslag.

Hvor det forventes store deformasjoner og/eller meget korrosivt miljø, for eksempel undersjøiske tunneler, skal det benyttes fiber av ikke-korrosivt materiale til permanent sikring. For øvrig kan entreprenøren velge fritt mellom stålfiber og syntetiske fiber som oppfyller kravene til spesifisert energiabsorpsjonsklasse.

- c) Utførelsen skal tilfredsstillende Utførelsesklasse 2 iht. NS-EN13670 og NB publikasjon 7.

Der sprøytebetong kombineres med andre sikringsmidler, utføres sprøytebetongen på et tidspunkt som sikrer den totale bergsikringens funksjon og kvalitet. Eksempelvis bolter før sprøytebetong i grovblokkig berg, sprøytebetong før bolter og bolteskivene utenpå sprøytebetong ved småfallent berg. Boring for bolter og tiltrekking av skiver utenpå sprøytebetong skal gjøres på slike tidspunkter at sprøytebetongen ikke skades.

Det er av spesiell betydning for forsterkning av berg med sprøytebetong, at det oppnås god heft mellom berg og betong. Det stilles derfor krav til omhyggelig rengjøring av bergoverflaten før sprøyting, at det sprøytes med minst mulig skrens av strålen ved første påslag mot berg, og at man viser spesiell oppmerksomhet mht. sein fasthetsutvikling og økt risiko for dårlig heft dersom det sprøytes mot kaldt underlag. Sprøyting skal ikke foretas på flater med lavere temperatur enn +2°C. Ved lufttemperatur under +5°C skal temperaturen i overflaten det sprøytes mot måles og dokumenteres før sprøyting ev. starter.

- d) Midlere utført tykkelse skal, om ikke annet er spesifisert eller avtalt, være minst lik 80 mm. Målt minimumstykkelse skal være minst 50 % av beskrevet midlere tykkelse.
- e) Med hensyn til kontroll, kontrollmetoder og kontrollomfang, vises det til NB 7. Kontroll skal dokumenteres.
- x) Det betales ikke for sprøytebetong påført andre steder enn hvor dette er bestilt eller avtalt med byggherren.  
Mengden måles som utført sprøytet volum betong uten fratrukk for prelletap hvis dette ikke overstiger 10 %. Ved prelletap over 10 % trekkes prelletapet i sin helhet. Volumet regnes lik 1 m<sup>3</sup> dersom volumet av væsker og faste stoffer i betongblandingen utgjør minst 960 liter før sprøyting og tilsetning av styrknings-akselerator eller andre tilsetningsstoffer. Enhet: m<sup>3</sup>

### **33.41 Sprøytebetong ved stuff**

#### 33.411 Sprøytebetong ved stuff uten tilsetning av fiber

- a) Gjelder bl.a. avrettingsbuer før montering av armering samt betong til innsprøyting av armering i sprøytebetongbuer.

*33.4111 Sprøytebetong ved stuff uten tilsetning av fiber, B35 M45*

*33.4112 Sprøytebetong ved stuff uten tilsetning av fiber, B35 M40*

#### 33.412 Sprøytebetong ved stuff med tilsetning av fiber

*33.4121 Sprøytebetong ved stuff med tilsetning av fiber, B35 M45 E500*

*33.4122 Sprøytebetong ved stuff med tilsetning av fiber, B35 M45 E700*

*33.4123 Sprøytebetong ved stuff med tilsetning av fiber, B35 M45 E1000*

*33.4124 Sprøytebetong ved stuff med tilsetning av fiber, B35 M40 E500*

*33.4125 Sprøytebetong ved stuff med tilsetning av fiber, B35 M40 E700*

*33.4126 Sprøytebetong ved stuff med tilsetning av fiber, B35 M40 E1000*

### **33.42 Sprøytebetong bak stuff**

#### 33.421 Sprøytebetong bak stuff uten tilsetning av fiber

- a) Gjelder bl.a. avrettingsbuer før montering av armering samt betong til innsprøyting av armering i sprøytebetongbuer.

*33.4211 Sprøytebetong bak stuff uten tilsetning av fiber, B35 M45*

*33.4212 Sprøytebetong bak stuff uten tilsetning av fiber, B35 M40*

#### 33.422 Sprøytebetong bak stuff med tilsetning av fiber

*33.4221 Sprøytebetong bak stuff med tilsetning av fiber, B35 M45 E500*

*33.4222 Sprøytebetong bak stuff med tilsetning av fiber, B35 M45 E700*

*33.4223 Sprøytebetong bak stuff med tilsetning av fiber, B35 M45 E1000*

*33.4224 Sprøytebetong bak stuff med tilsetning av fiber, B35 M40 E500*

*33.4225 Sprøytebetong bak stuff med tilsetning av fiber, B35 M40 E700*

*33.4226 Sprøytebetong bak stuff med tilsetning av fiber, B35 M40 E1000*

### 33.43 Prøving av energiabsorpsjon for fiberarmert sprøytebetong

- a) Omfatter framstilling av prøveplater med kontroll av fiberinnhold/fiberfordeling i det betonglasset prøveplatene sprøytes fra, laboratorieprøving av energiabsorpsjon og rapportering av prøvingsresultater.
- b) Prøvingsresultatet skal tilfredsstillende spesifisert energiabsorpsjonsklasse, minimum 500 Joule for E500, minimum 700 Joule for E700 og minimum 1000 Joule for E1000.
- c) Framstilling av prøveplater, laboratorieprøving og rapportering skal utføres som beskrevet i Norsk Betongforenings Publikasjon nr. 7. Prøven skal bestå av minst 3 prøveplater Ø600 mm, tykkelse 100 mm. Laboratoriet som utfører prøvingen skal være sertifisert.
- d) Tillatte avvik for prøveplatenes tykkelse er -10/+15 mm. Tykkelse kontrolleres i laboratoriet ved prøving.
- e) Prøving utføres etter reglene i Norsk Betongforenings Publikasjon nr. 7, og etter avtale med byggherren.
- x) Mengden måles som antall prøvinger bestående av minst 3 prøveplater. Det betales kun for prøvinger som viser tilfredsstillende resultater. Prøveframstilling og prøvingsresultat som viser ikke-tilfredsstillende resultat betales av entreprenøren. Ved ikke-tilfredsstillende prøvingsresultat skal fibertilsetning/fiberdosering korrigeres og ny prøving foretas. Enhet: stk.

### 33.44 Sikringsbuer av sprøytebetong

- a) Omfatter alle kostnader ved utførelse av sprøytebetongbuer utover kostnadene til:
  - sprøytebetong prosess 33.4111, 33.4112, 33.4211 eller 33.4212
  - radielle bolter og ev. forankringsbolter ved bueendene, prosess 33.2
  - eventuell betongutstøping av tunnelsåle, prosess 33.533

Foruten nevnte prosesser beskrives sprøytebetongbuer med følgende prosesser:

- armering av sikringsbuer, prosess 33.4411 eller 33.4412
- øvrige kostnader ved utførelse av sikringsbuer av sprøytebetong, prosess 33.4421, 33.4422 eller 33.4423.

Sprøytebetongbuer kan benyttes som permanent stabilitetssikring, utført enkeltvis som lokal forsterkning, systematisk i svakhetssoner med stor utstrekning, bak stuff, nær stuff eller inntil stuff. Sprøytebetongbuer kan utføres enten enkeltarmert eller dobbeltarmert.

- b-c) Det vises til Teknologirapport 2538 "Arbeider foran stuff og stabilitetssikring i vegg-tunneler". Bueplassering, buedimensjoner, armering, boltedimensjoner og bolteavstand bestemmes i det enkelte tilfelle.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde av bue målt i teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m

#### 33.441 Armering av sikringsbuer av sprøytebetong

#### *33.4411 Armering av sikringsbuer av sprøytebetong ved stuff*

- a) Omfatter levering og montering av armering Ø20 mm forhåndsbøyd i armeringsverksted til riktig radius inklusiv alle hjelpemidler for monteringen.
- b) Kamstål stålkasse B500NC iht. NS 3576-3.
- c) Armeringen monteres til jevn krumning, tilsvarende teoretisk profil forskjøvet ut fra tunnelaksen, og slik at det ikke vibrerer under innsprøyting.
- x) Mengden avregnes i henhold til bøyelister for konstruktiv armering. Masse regnes per lengdeenhet etter NS 3576-3. Enhet: kg

#### *33.4412 Armering av sikringsbuer av sprøytebetong bak stuff*

- a) Omfatter levering og montering av nærmere angitte gitterdragere som armering i sikringsbuer av sprøytebetong.
- x) Mengden måles som teoretisk masse av gitterdragere. Enhet: kg

#### *33.442 Øvrige kostnader ved utførelse av sikringsbuer av sprøytebetong*

- a) Omfatter alle øvrige kostnader knyttet til utførelse av sikringsbuer av sprøytebetong, og som ikke er dekket av prosess
  - 33.4111, 33.4112, 33,4211 eller 34.4212
  - 33.2
  - 33.533
  - 33.4411 eller 33.4412.
- c) Hvor sprøytebetongbuer ikke fundamenteres med sålestøp, skal for buer sprøytes på rensket berg.
- x) Mengden måles som tillegg pr. utført lengde av bue målt i teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m

#### *33.4421 Øvrige kostnader ved utførelse av sikringsbuer av sprøytebetong inntil stuff*

#### *33.4422 Øvrige kostnader ved utførelse av sikringsbuer av sprøytebetong nær stuff*

- a) Gjelder sprøytebetongbuer utført i avstand 1 - 2 m bak stuff.

#### *33.4423 Øvrige kostnader ved utførelse av sikringsbuer av sprøytebetong bak stuff*

### **33.5 Sikringsstøp**

- a) Omfatter sikring av tunnel med betongutstøping ved og bak stuff ved særlig ustabile partier, soner med svelleleire, liten overdekning eller ved andre forhold der byggherren anser støp nødvendig.  
Omfatter også alle arbeider med endesteng ved betongutstøping uavhengig av oppdelingen av betongutstøpingen.
- b) Normalt benyttes uarmert betong med minstetykkelse 300 mm i fasthetsklasse B35 miljøklasse M45 og som tilfredsstillende kloridklasse Cl 0,1. Kontrollklasse begrenset kontroll. Behov for armering skal vurderes i hvert enkelt tilfelle. Materialer i forbindelse med betongarbeider skal tilfredsstillende kravene i NS 3465.

- c) Utførelsen i forbindelse med betongarbeider skal tilfredsstillende kravene i NS 3465. Utstøping ved stuff skal utføres slik at det er plass til eventuell membranisolering og ny permanent støp eller å føre vann- og frostsikringen forbi utstøpingen.

Støpeskjoldet skal være planlagt for å kunne dekke tverrsnittsforskjellen mellom støp ved stuff og støp som permanent sikring utført bak stuff, og skal ha en lengde på minimum 5 m.

Utsøping skal føres ned til rensket såle. Kostnadene for rensk skal være inkludert i enhetsprisen. Kun unntaksvis vil det være nødvendig med egen fundamentstøp.

Ved utstøping bak stuff i områder med vannlekkasjer, skal det legges inn vanntetting og drenering mellom betong og berg/sprøytebetong for å unngå eventuelle lekkasjer gjennom riss og skjøter. Ved utstøping ved stuff vil hensyn til sikkerhet være bestemmende for om vanntetting og drenering kan utføres.

- e) Arbeidene skal tilfredsstillende krav gitt i klasse Begrenset kontroll, se NS 3465. Utstøping skal utføres innenfor en toleranse på + / -50 mm.

### **33.51 Skjold for sikringsstøp**

- a) Omfatter skjold som skal være tilgjengelig på arbeidsstedet i driveperioden og inntil omfang av permanent sikring er avklart.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **33.52 Opp- og nedrigging for sikringsstøp**

- a) Omfatter opp- og nedrigging for sikringsstøp, herunder skjold
- x) Mengden måles som utførte ganger opp- og nedrigging. Opp- og nedrigging regnes som en gang per utført støp/flytt. Enhet: stk

33.521 Opp- og nedrigging for sikringsstøp, ved stuff

33.522 Opp- og nedrigging for sikringsstøp, bak stuff

### **33.53 Betongutstøping**

- a) Omfatter sikringsstøp av heng og vegger, inkludert nødvendig rensk, endesteng, samt forbruk av betong tilsvarende et betonghvelv med gjennomsnittlig tykkelse 0,40 m, beregnet som volum lik arealet av hvelvforskalingen multiplisert med 0,40 m. Minstetykkelsen skal være 0,3 m. Det betales ikke for betongforbruk utover dette med mindre det skyldes geologisk betinget utfall påvist i samråd med byggherren, og da medtatt i prosess 33.54.

Omfatter også betongutstøping av tunnelsåle.

Omfatter også fundamentstøp og sikringsstøp i grøft, betong for dette er medtatt i prosess 33.54.

Armering for all betongutstøping er medtatt i prosess 33.56.

- c) I våte partier skal det ved støp bak stuff monteres vanntetting og drenering, prosess 33.55. Utstøping ved stuff skal utføres slik at det er plass til eventuell membranisolering og ny permanent støp eller til å føre vann- og frostsikringen forbi utstøpingen. Utstøpingen skal føres ned til rensket såle.
- x) Mengden måles som utført lengde av utstøpt tunnellop. Enhet: m

33.531 Betongutstøping av vegger og heng ved stuff

33.532 Betongutstøping av vegger og heng bak stuff

33.533 Betongutstøping av tunnelsåle bak stuff

a) Omfatter betong og alle arbeider for utstøping av tunnelsålen som forsterkning av såle eller som avstivning av betongutstøping. Ev. utgraving/masseutskiftning er medtatt i prosess 33.13 og 33.14. Ev. armering er medtatt i prosess 33.56.

x) Mengden måles som utført volum. Enhet: m<sup>3</sup>

33.534 Fundamentstøp

a) Omfatter alle arbeider med støping av veggfundament inkl. utsparinger for kummer og rør. Betong og armering er medtatt i prosessene 33.54 og 33.56.

c) Byggherren bestemmer nødvendige betongdimensjoner og fundamenteringsnivå på stedet.

x) Mengden måles som utført lengde fundamentstøp. Enhet: m

33.535 Sikringsstøp i grøft

a) Omfatter alle arbeider med sikringsstøp av grøfteprofilen under sikringsstøp av vegg inkl. utsparinger og innstøping av kummer og rør. Betong og armering er medtatt i prosessene 33.54 og 33.56.

c) Byggherren bestemmer nødvendige betongdimensjoner på stedet.

x) Mengden måles som utført lengde utstøpt grøft. Enhet: m

### **33.54 Betong for fundamentstøp, grøft sikringsstøp og ekstra i vegger og heng**

a) Omfatter betong til sikringsstøp i vegger og heng utover det volum som inngår i prosess 33.53. Kommer til anvendelse ved geologisk betinget utfall påvist i samråd med byggherren, og byggherren skal varsles før utstøping foretas. Omfatter også ekstra forskaling av endesteng.

Omfatter også betong til fundamentstøp og sikringsstøp i grøft, jfr. prosess 33.534 og 33.535.

x) Mengden måles som utført volum. Enhet: m<sup>3</sup>

33.541 Ekstra betong for sikringsstøp ved stuff, for utfall

33.542 Ekstra betong for sikringsstøp bak stuff, for utfall

33.543 Betong for fundamentstøp

33.544 Betong for sikringsstøp i grøft

### **33.55 Vanntetting og drenering**

a) Omfatter levering og montering av vanntetting og drenering på berg/sprøytebetong før utstøping av betonghvelv.

b) Membran skal være min 2,0 mm tykk og tilfredsstillende alle øvrige krav til type 2 i henhold til håndbok R510 Vann- og frostsikring i tunneler, kapittel 8. For drenering og beskyttelse av membran mot berg skal det benyttes fiberduk min. 1200 g/m<sup>2</sup>.

- c) Vanntetting og drenering skal føres rundt hele profilet over sålen, avsluttes i et drenerende lag, og festes slik at det oppnås god kontakt med underlaget (berg eller sprøytebetong). Alle skjøter skal sveises med dobbelt sveis som trykkprøves, eller skjøtes med system som gir tilsvarende kvalitet.
- x) Mengden måles som utført areal målt etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m<sup>2</sup>

33.551 Vanntetting og drenering ved stuff

33.552 Vanntetting og drenering bak stuff

### 33.56 Armering

- a) Omfatter levering og montering av armering i alle typer betongutstøping der profilstørrelse eller bergforhold gjør det nødvendig å forsterke konstruksjonen.
- b) Det skal benyttes stål kvalitet B500NC Ø 16 – 25 mm.
- x) Mengder avregnes i henhold til bøyelister. Bøyelistene skal bare inneholde konstruktiv armering. For armering regnes masse per lengdeenhet etter NS3576-3. Enhet: kg

### 33.57 Tilpasning mellom betongutstøping og berg bak stuff

- a) Omfatter levering av alle materialer og utførelse av skrå tilpasning mellom betongutstøping og berg for å ivareta krav til trafikk sikkerhet.
- c) Hvis ikke annet er angitt i *den spesielle beskrivelsen* skal tilpasning utføres ved at det lages en skrå utjevning (1:10) mellom utstøpt parti og bergveggen. Utjevningen føres opp til 1,0 m over nivå for kjørebane.
- x) Mengden måles som utført volum av betongutstøping. Enhet: m<sup>3</sup>

## 33.6 Registrering og kartlegging av bergmassekvalitet

- a) Omfatter registrering og kartlegging av bergmassens kvalitet som grunnlag for å bestemme det totale sikringsbehov, og alle kostnader med nødvendig heft/stillstand for de øvrige arbeider med tunnelbyggingen som kartleggingsarbeidet forårsaker. Omfatter også prøvetaking og laboratorieprøving av sleppemateriale.
- c) Bergmasseregistrering og kartlegging skal utføres før berget dekkes av sprøytebetong eller tilsvarende. Arbeidet kan utføres i regi av byggherren etter prosess 33.61 eller av entreprenøren etter prosess 33.62. Kartleggingen skal utføres etter at salven er utlastet og etter at entreprenøren har utført forsvarlig driftsrensk. Der berget ikke blir innsprøytet/tildekket etter hver salve, kan kartleggingen omfatte flere salver.  
Ved utførelse av arbeidet skal entreprenøren stille egnet arbeidsplattform med god, fast montert belysning til disposisjon, som gjør det mulig å kartlegge berget på en tilfredsstillende måte.

### 33.61 Byggherren utfører registrering og kartlegging

- a) Omfatter alle kostnader med nødvendig heft/stillstand for de øvrige arbeider med tunnelbyggingen som kartleggingsarbeidet forårsaker. Entreprenøren skal i tillegg stille egnet arbeidsplattform med fører til disposisjon.

- c) Byggherren skal varsles i god tid om når kartleggingen kan starte. Ved kartleggingsarbeidet skal entreprenørens bas eller formann være tilgjengelig for å kunne bidra med opplysninger om berget basert på erfaringer fra salveboringen.
- x) Mengden måles som medgått tid, avrundet til nærmeste ¼ time. Tiden regnes fra arbeidsplattformen er oppstilt og klar til bruk og til kartleggingen er avsluttet.  
Enhet: time

### **33.62 Entreprenøren utfører registrering og kartlegging**

- a) Omfatter registrering og kartlegging av bergmassens kvalitet som grunnlag for å bestemme det totale sikringsbehov, og alle kostnader med heft/stillstand for de øvrige arbeider med tunnelbyggingen som kartleggingsarbeidet forårsaker. Omfatter også prøvetaking av sleppemateriale, laboratorieprøving er medtatt i prosess 33.63.
- c) Entreprenøren skal sørge for at registrering og kartlegging utføres av person som har den nødvendige bergtekniske eller geologiske kompetanse.  
Dokumentasjonen skal kunne benyttes som grunnlag for å vurdere behov for permanent sikring. Arbeidet skal dokumenteres og presenteres på en oversiktlig måte og skal rapporteres både på papir og i elektronisk form. Kartleggingen skal utføres på byggherrens skjema, og fortløpende oversendes byggherren i elektronisk form.  
Dokumentasjonen skal bestå av følgende:
  - Beskrivelse av bergarter og inntegning av bergartsgrenser.
  - Inntegning av sprekker, slepper og svakhetssoner som er av betydning for stabiliteten.
  - Strøk- og fallmålinger for de viktigste sprekkeretningene.
  - Bergmasseklassifisering etter Q-metoden.
- x) Mengden måles som medgått tid for personell og utstyr regnet som en samlet enhet, avrundet til nærmeste ¼ time. Tiden regnes fra arbeidsplattformen er oppstilt klar til bruk og med alt personell på plass, til kartleggingen er avsluttet.  
Enhet: time

### **33.63 Laboratorieprøving av sleppemateriale**

- a) Omfatter laboratorieprøving av sleppemateriale, inkl. pakking og frakt til laboratorium som er i stand til å utføre spesialprøving for svelling, etc. Prøvingen skal omfatte gradering med slemmeanalyse. Spesialprøving som svelling etc., avtales med byggherren og godtgjøres etter regning. Prøveuttak er medtatt i prosess 33.62.
- x) Mengden måles som utført antall prøver. Enhet: stk

## **34 VANN- OG FROSTSIKRING**

- a) Omfatter levering og alle arbeider med vann- og frostsikring av heng og vegger i tunnel.
- b) Metode for vann- og frostsikring velges ut fra tunnelklasse, frostmengde og drifts- og vedlikeholdshensyn. Det skal benyttes hvelvtype som er godkjent av Vegdirektoratet.



- c) Utsetting av festebolter og påfølgende montering må utføres særlig nøyaktig og ikke i noe tilfelle slik at ferdig konstruksjon kommer innenfor normalprofilen med gitte toleranser.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### 34.2 Kontaktstøpt betonghvelv m/membran

- a) Omfatter levering og alle arbeider i forbindelse med utstøping med betong, inklusive nødvendig bergavjevning med sprøytebetong, beskyttelsesduk og membran med festedetaljer, fugebånd etc.
- b) Betongkvalitet skal være B35 MF 45 CI 0,1. Behov for armering må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Krav til membran (type 2) som angitt i håndbok R510 Vann- og frostsikring i tunneler, kap. 8.
- c) All skjøting av membranen skal skje ved sveising med dobbelt sveis. Membranen skal ha en seksjonering som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- e) Tetthetskontroll av sveis skal utføres med trykkluftprøving. Testtrykket skal være ca. 1 bar pr. mm tykkelse. Trykkfallet etter 10 minutter skal være mindre enn 15%.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### 34.21 Bergavjevning med sprøytebetong

- a) Omfatter avjevning av bergoverflaten eller tidligere sprøytet flate med sprøytebetong for å tilfredsstille krav til jevnhet av underlag for membran.
- b) Krav til sprøytebetong som angitt i prosess 33.4.
- x) Mengden måles som utført sprøytet volum med fradrag for volum som skyldes feilsprengning. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 34.22 Avjevning av såle

- a) Omfatter avjevning av sålen som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert areal regnet etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 34.23 Tetningsmembran

- a) Omfatter levering og montering av tetningsmembran type 2 med beskyttelsesduk.
- x) Mengden måles som prosjektert areal regnet etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 34.24 Betongutstøping

- a) Omfatter levering og alle arbeider for etablering av betonghvelv med bunnplate støpt mot tetningsmembran.
- x) Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### 34.3 Hvelv av sprøytebetong

- a) Omfatter levering og alle arbeider for etablering av komplett hvelv av armert sprøytebetong med membran eller vanntett / vanntettet isolasjon samt festebolter, opphengsdetaljer, brannseksjonering, dilatasjonsfuger og endeavslutninger.

- b) Materialer skal være i samsvar med håndbok R510 Vann- og frostsikring i tunneler, kapittel 8.

Sprøytebetong for stålfiberarmert utførelse skal ha fasthetsklasse B35, bestandighetsklasse M45, og energiabsorpsjonsklasse E700 for tunnelklasse A-B, E1000 for tunnelklasse C-F. Sprøytebetong for nettarmerert utførelse skal ha fasthetsklasse B35 og bestandighetsklasse M45. For å oppnå god innsprøyting av armering og kråkeføtter etc. skal det, dersom ikke spesielle forhold tilsier annet, brukes alkaliefri akselerator.

Der sprøytebetong blir brukt som brannbeskyttelse av brennbart isolasjonsmateriale skal den tilsettes 2 kg/m<sup>3</sup> monofilament polypropylenfiber med tykkelse ca. 18 mikrometer og lengde ca. 6 mm. Fibrene skal ved produksjon være overflatebehandlet for bedre dispergering og redusert vannbehov. Tilsetning av PP-fiber kommer i tillegg til fiberarmert / armert sprøytebetong.

Hvis stålfiberarmert sprøytebetong benyttes, skal siste påslag med tykkelse 15-20 mm være uten stålfiber.

Krav til bolter og festedetaljer framgår av håndbok R510 Vann- og frostsikring i tunneler.

Bolter skal være i samsvar med NS 3576-3 Kamstenger B500NC og sveiste armeringsnett skal være i samsvar med NS 3576-4 Armeringsnett. Nettdimensjon og eventuelle krav til stålkasse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- c) Utførelse skal være i samsvar med håndbok R510 Vann- og frostsikring i tunneler, kapittel 8.

Membran eller vanntett/vanntettet isolasjon monteres tilnærmet etter teoretisk sprengningsprofil.

Ved skjøting av armeringsnett skal overlapp være minimum 150 mm (en rute) i begge retninger.

Bolter lengre enn 1 m avstives med vinkeljern og wireklemmer.

Dilatasjonsfuger etableres for hver 30 - 40 m. Det tas hensyn til fastpunkter. Dilatasjonsfugene skal fylles med brannsikker fugemasse.

Konstruksjonen skal endeavsluttes ved at membran eller isolasjonsmateriale føres inn mot bergoverflate avjevnet med sprøytebetong. Fiberduk legges ved behov mellom membran og sprøytebetong som beskyttelse av membranen. Endeavslutningen skal ha samme overdekning med sprøytebetong som konstruksjonen forøvrig.

Seksjoner med brannsikret brennbart materialer skal ikke ha lengde over 250 m.

Sprøytebetongens tykkelse skal være min. 80 mm både for stålfiberarmert og nettarmerert utførelse.

Hull for tykkelseskontroll skal tettes med sementbasert materiale.

Utførelse av endetetting, plateskjøter, brannsperrer og brannseksjonering som angitt i håndbok R510 Vann- og frostsikring i tunneler, kapittel 8.

- d) Toleranse for sprøytebetongtykkelse er for enkeltpunkt + 30 mm / - 10 mm. Det bør benyttes "spioner" for å sikre at riktig tykkelse oppnås.

- e) Prøvetaking og kontroll som prosess 33.4 e). Kontroll av tykkelse utføres som minimum 10 stk. gjennomboringer per 250 m<sup>2</sup>.
- x) Mengden måles som prosjektert areal regnet etter teoretisk sprengningsprofil.  
Enhet: m<sup>2</sup>

### **34.31 Isolert vanntett hvelv av sprøytebetong**

- a) Omfatter levering og alle arbeider for etablering av hvelv av armert sprøytebetong og vanntett / vanntettet isolasjonsmateriale
- b) Vanntett/vanntettet isolasjonsmateriale skal tilfredsstillе spesifikasjonene i håndbok R510 Vann- og frostsikring i tunneler, kapittel 8.
- x) Mengden måles som prosjektert areal regnet etter teoretisk sprengningsprofil.  
Enhet: m<sup>2</sup>

### **34.32 Uisolert hvelv av sprøytebetong**

- a) Omfatter levering og alle arbeider for etablering av komplett hvelv av armert sprøytebetong med membran inklusiv festebolter og opphengsdetaljer.
- b) Membran skal tilfredsstillе krav og spesifikasjoner til armert membran, minst tilsvarende type 3, gitt i håndbok R510 Vann- og frostsikring i tunneler, kapittel 8.
- x) Mengden måles som prosjektert areal regnet etter teoretisk sprengningsprofil.  
Enhet: m<sup>2</sup>

### **34.33 Fuger, endeavslutninger, brannseksjonering, luker, mv.**

- a) Omfatter levering og alle arbeider for etablering av endeavslutninger, fuger, brannseksjonering, luker, mv.

#### **34.331 Endeavslutning**

- x) Mengden måles som prosjektert lengde regnet etter teoretisk sprengningsprofil.  
Enhet: m

#### **34.332 Dilatasjonsfuger og fuging**

- x) Mengden måles som prosjektert lengde regnet etter teoretisk sprengningsprofil.  
Enhet: m

#### **34.333 Brannseksjonering**

- x) Mengden måles som prosjektert lengde regnet etter teoretisk sprengningsprofil.  
Enhet: m

#### **34.334 Inspeksjonsluker i hvelv**

- a) Omfatter levering og alle arbeider i forbindelse med utsparing og montering av inspeksjonsluker.
- b) Karmmå 1000 mm x 1400 mm. Utføres i syrefast stål iht. EN 1.4404 eller EN 1.4432.
- c) Sveiseslagg, sprut og oksider fjernes. Overflaten renses kjemisk og syrebeises.

- x) Mengden måles som prosjektert antall luker. Enhet: stk

### 34.4 Betonghvelv

- a) Omfatter levering og montasje av hvelv av betongelementer eller av lettbetongelementer, inklusive nødvendig isolasjon. Omfatter også veggelementer brukt i kombinasjon med andre løsninger. Dimensjoneringsforutsetninger, krav til dokumentasjon og prosjektavhengige forhold er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som areal regnet etter prosjektert profil. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 34.41 Hvelv av betongelementer

- a) Omfatter levering og alle arbeider for etablering av komplett betonghvelv eller veggelementer med nødvendig isolasjon, membran, fundamenter inklusiv bakstøp mot berg, bolter, festemidler, fugemateriale m.v., inklusiv nødvendig prosjektering og utarbeidelse av tilhørende dokumentasjon. Armering i henhold til godkjente beregninger og tegninger godtgjøres i tillegg og er medtatt i prosess 34.43.
- b) Betongkvalitet B45 SV-40 iht prosess 84.4. Som brannsikring av betongen skal det tilsettes 2 kg/m<sup>3</sup> monofilament polypropylenfiber med tykkelse ca. 18 mikrometer og med lengde ca. 6 mm. Fibrene skal ved produksjon være overflatebehandlet for bedre dispergering og redusert vannbehov.
- Det skal benyttes bolter B500NC med min. 1,0 m lengde i fast berg. Bolter skal være varmforsinket min 65 mikrometer, øvrige ståldeler (inkl. løfteanker) min 50 mikrometer. I tillegg skal bolter og ståldeler pulverlakeres med epoxy, beleggstykkelse 50 – 100 mikrometer.
- Bolter for takelementer skal være fullt innstøpte med ekspanderende boltmørtel iht. prosess 33.2. Muttere og gjengede sammenføyning av takbolter skal sikres mot å løsne med egnet låsemiddel. Skjøtehylser skal være utformet med en stoppemekanisme som forhindrer gjennomskruing.
- Løfteanker inkl løftehode skal være CE-merket og tilfredsstillende kravene i ISO 9001.
- Som membran for hvelv og vegger skal det benyttes membran type 1 som angitt i håndbok R510 Vann- og frostsikring i tunneler når membranen er lagt direkte på hele hvelvets flate, type 3 når membranen er opphengt i bolter.
- Betonghvelvet skal ha samme form som normalprofilen. Tykkelse oppgis i *den spesielle beskrivelsen*.
- Som grunnlag for elementproduksjonen skal utarbeides en elementplan med oversikt over ulike elementer for aktuelle tverrsnitt, tverrsnittsendringer, tilpasningselementer ved nisjer etc..
- c) All skjøting av membran skal utføres som dobbel sveis.
- d) Toleranse for tykkelse av veggelementer er -0 / +10 mm. Toleranse for montasje som angitt i håndbok R510 Vann- og frostsikring i tunneler, tabell 8.3.
- e) Entreprenøren skal i god tid før produksjon av elementene starte fremlegge dokumentasjon for byggherren. Utstøping skal tilfredsstillende kravene i klasse Normal kontroll, se NS 3465.

Tetthetskontroll av sveis i membranen skal utføres med trykkluftprøving. Testtrykket skal være ca. 1 bar pr. mm tykkelse. Trykkfallet etter 10 minutter skal være mindre enn 15%.

Kontroll av innstøpte bolter skal utføres ved at en ser at det kommer ut mørtel under plata som en utførelseskontroll i tillegg til dokumentert forbruk og riktig bøltemørtel. Hver bolt skal merkes at den er gyst. Alle bolter for takelementer skal gjennomgå prøvebelastning med to ganger takelementets egenvekt og erstattes ved ev. brudd i forankringen. Prøvingen skal gjøres før membran monteres.

Skjøting av takbolter med skjøtehylse skal følge et eget kontrollopplegg som dokumenterer riktig montering av alle bolter.

Pulverlakkering kontrolleres for adhesjon, gitterverdi Gt0, ingen tap av vedheft. Dokumenteres etter DIN 5315/ISO 2409. Bøyetest utføres i henhold til NS-EN ISO 1519 med dordiameter  $\varnothing = 5,0$  mm. Etter utført bøyetest skal det ikke kunne påvises visuelle sprekker.

- x) Mengden måles som prosjektert areal målt på trafikksiden av elementene over overkant fundament. Fundamentene regnes for inkludert uten tillegg og måles ikke. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 34.42 Hvelv av lettbetongelementer

- a) Omfatter levering og alle arbeider for etablering av komplett hvelv eller veggelementer av lettbetong, membran, fundamenter inklusiv bakstøp, bolter, festemidler, fugemateriale m.v., inkl. nødvendig prosjektering og utarbeidelse av tilhørende dokumentasjon. Armering i henhold til godkjente beregninger og tegninger godtgjøres i tillegg og er medtatt i prosess 34.43.

- b) Materialer skal være i samsvar med NS-EN 206-1. Det tillates brukt sement med ekstra høy tidligfasthet type CEM I 42,5 RR i samsvar med NS 3086. Sementmengden skal være minimum 400 kg/m<sup>3</sup> og silikadosering 4–8 % av sementvekten. Mengde av tilsetningsstoffer tilpasses ved prøveblandinger. Betongen skal tilsettes 2 kg/m<sup>3</sup> monofilament polypropylenfibre med tykkelse ca. 18 mikrometer og lengde ca. 6 mm. Fibrene skal ved produksjon være overflatebehandlet for bedre dispergering og redusert vannbehov.

Det skal benyttes en blanding av naturlig tilslag som ikke er alkalireaktivt og et lett tilslag. Naturlig tilslag sand 0-4 mm, eventuelt 0-8 mm. Lett tilslag av ekspandert leire eller leirskifer i to eller flere fraksjoner. Alternativt kan det benyttes tilslag av skumglass. Innhold av svovelforbindelser uttrykt som SO<sub>3</sub>-ekvivalenter skal være mindre enn 0,8 %.

Fasthetsklasse LB 12, densitet ca. 1300 – 1400 kg/m<sup>3</sup>, men ikke over 1450 kg/m<sup>3</sup>. Membranherdner påføres umiddelbart etter avforming.

Det skal benyttes fullt innstøpte bolter B500NC med min. 1,0 m lengde i fast berg. Bolter skal være varmforsinket min 65  $\mu$ m, øvrige ståldeler (inkl løfteanker) min. 50  $\mu$ m. I tillegg skal bolter og ståldeler pulverlakkere med epoxy, beleggstykkelse 50-100  $\mu$ m. Før pulverlakkering benyttes sinkfosfatering for å sikre heft mellom sink- og pulverlakkering. Løfteanker inkl løftehode skal være CE-merket og tilfredsstillende krav i ISO 9001.

Som membran skal det benyttes type 1 ifølge håndbok R510 Vann- og frostsikring i tunneler når membranen er lagt oppå hvelv, type 3 når membranen er opphengt i bolter.

- c) Som grunnlag for elementproduksjonen skal det utarbeides en elementplan med oversikt over ulike elementer for aktuelle tverrsnitt, tverrsnittsendringer, tilpasningselementer ved nisjer etc..

Entreprenøren skal i god tid før produksjon av elementene starter framlegge dokumentasjon for byggherren.

- d) Toleranse for tykkelse av veggelementer er -0 / +10 mm. Toleranse for montasje som angitt i håndbok R510 Vann- og frostsikring av tunneler, tabell 8.3.
- e) Utstøping skal tilfredsstillende kravene i klasse Normal kontroll, se NS-EN 13670. Kontroll av innstøpte bolter skal utføres ved at en ser at det kommer ut mørtel under plata som en utførelseskontroll i tillegg til dokumentert forbruk og riktig bøltemørtel. Hver bolt skal merkes at den er gyst. Pulverlakkering kontrolleres for adhesjon, gitterverdi Gt0, ingen tap av vedheft. Dokumenteres etter DIN 5315/ISO 2409. Bøyetest utføres i henhold til NS-EN ISO 1519 med dordiameter  $\varnothing = 5,0$  mm. Etter utført bøyetest skal det ikke kunne påvises visuelle sprekker.
- x) Mengden måles som prosjektert areal målt på trafikksiden av elementene over overkant fundament. Fundamentene regnes som inkludert uten tillegg og måles ikke. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **34.43 Armering av betonghvelv**

- a) Omfatter levering og armering av hvelv av betong- eller lettbetongelementer.
- b) Sveiste armeringsnett skal være i samsvar med NS 3576-4 Armeringsnett. Nettdimensjon og eventuelle krav til stålkasse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Armering måles med grunnlag i beregninger og tegninger som netto mengder etter bøyelister på grunnlag av nominelle vektorer etter Norsk Standard. Enhet: tonn

#### **34.5 Lette konstruksjoner**

- a) Omfatter levering og montasje av vann- og frostsikring med konstruksjon av lette materialer. Dimensjoneringsforutsetninger og krav til dokumentasjon er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- b) Nærmere angivelse av type og krav til materialer er gitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert areal målt på trafikksiden over overkant fundament. Fundamentene regnes som inkludert uten tillegg og måles ikke. Enhet: m<sup>2</sup>

### **35 PORTALER, OVERBYGG, PUMPESTASJON, M.M.**

- a) Omfatter levering og arbeider med utførelse av konstruksjoner som tunnelportaler, snø- og skredoverbygg i tilknytning til portalområdene, pumpestasjon, kuldeporter, bygninger etc.. Sprengning og masseflytting i forbindelse med forskjæringer er medtatt under hovedprosess 2.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

## 35.1 Portaler og skredoverbygg

- a) Omfatter levering og utførelse av portaler ved tunnelpåhugg inn til avslutning eller fuge i tunnel og skredoverbygg.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

### 35.11 Grunnarbeider

- a) Omfatter alle nødvendige grunnarbeider for fundamentering av portaler og skredoverbygg og omfatter sprengning, graving, rensk, opplasting og transport av massene til fyllplass, inklusiv utlegging og eventuelle bolter.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 35.111 Sprengning for fundamenter

- a) Omfatter eventuell sprengning utover det profil som inngår i driving av forskjæring og tunnel, inkludert rensk for sprengning.
- c) Eventuelle særlige krav til boring og lading er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum under angitt planum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 35.112 Graving

- a) Omfatter graving, opplasting, transport til angitt fyllplass av løsmasser og steinmasser fra angitt planum i forskjæring og ned til fundamenteringsdybde, inklusiv utlegging.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum under angitt planum og regnes til en linje 0,5 m utenfor fundament. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 35.113 Rensk og avretting

- a) Omfatter rensk av fundamentflater inklusive fjerning av renskemasser og ev. avretting.
- x) Mengden måles som prosjektert rensket areal inkludert arealet inntil 0,2 m utenfor fundamentets berøringsflate. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 35.1131 Rensk av sprengt bergoverflate

- a) Omfatter finrensk av sprengt bergoverflate og fjerning av renskemasser.
- c) Berget renskes for alt løst materiale ved hjelp av f.eks. luft- og/eller vannspyling.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 35.1132 Avretting og rensk til uberørt grunn

- a) Omfatter rensk til uberørt, fast grunn etter utgraving for fundamenter, fjerning av renskemasser samt levering, utlegging, avretting og komprimering av avrettingslag.
- c) Rensken utføres uten omrøring av massene slik at fundamentet kan støpes mot avrettet grunn med fasthet tilsvarende de naturlige massene.

- e) Toleranser for ferdig avretting er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert rensket og avrettet areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 35.114 Bolter

- a) Omfatter levering og montering av alle bolter for portal og skredoverbygg.
- b) Alle bolter skal korrosjonsbeskyttes minst tilsvarende en varmforsinking med tykkelse min. 65 µm. Bolter for innstøping skal være pulverlakkert med epoxy. Som innstøpingsmiddel benyttes ekspanderende mørtel.
- c) Differansen mellom boltens nominelle diameter og borhullets diameter skal være minst 10 mm.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### 35.12 Tetningsmembran

- a) Omfatter levering og montering av tetningsmembran inklusiv fiberduk for beskyttelse. Omfatter også ev. bearbeiding av underlaget før legging av membran, tilslutning av membran mot sidekanter, fuger etc., samt beskyttelse mot skader i byggetiden.
- b) Det benyttes membran type 1 iht. håndbok R510 tabell 8.1 eller asfaltmembran iht. tabell 8.2. Skjøting av membranen skal utføres med dobbel sveis. For beskyttelse av membranen benyttes fiberduk 1200 g/m<sup>2</sup>.
- e) Tetthetskontroll av sveis skal utføres med trykkluftprøving. Testtrykket skal være ca. 1 bar pr. mm tykkelse. Trykkfallet etter 10 minutter skal være mindre enn 15%.
- x) Mengden måles som prosjektert areal med tetningsmembran. For kontaktstøp del av portal regnes arealet etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 35.13 Betongarbeider

- a) Omfatter levering av materialer og utførelse av betongarbeidene for portaler og skredoverbygg inklusive kontaktstøpt del. Omfatter også fundamenter.
- b) Det kan som for forskaling benyttes justerte bord eller stålform. Til armering skal benyttes stålkvalitet B500NC. Det anvendes betong B45 SV-40 i henhold til prosess 84.4.
- e) Tillatt avvik fra prosjektert profil er +/- 20 mm. Maksimal ujevnhet målt med 3 m rettholt er +/- 20 mm.
- x) Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 35.131 Forskaling

- x) Mengden måles som netto prosjektert berøringsflate mot betong. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 35.132 Armering

- x) Mengden måles som netto mengder etter bøyelister på grunnlag av nominelle vekt etter Norsk Standard. Enhet: tonn



### 35.133 Betong

- x) Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### 35.14 Utlegging av løsmasser

- a) Omfatter opplasting, transport, utlegging og komprimering av løsmasser rundt portal og skredoverbygg.
- b) Krav til materialer som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Krav til utførelse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Fylling og komprimering skal utføres med forsiktighet slik at konstruksjonen med membran ikke belastes unødvendig eller får skader.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### 35.3 Pumpestasjon

- a) Omfatter alle bygningsmessige arbeider inklusive levering av materialer ved utførelse av komplett pumpestasjon i forbindelse med lensing av vann i tunnel. Inkludert i prosessen er også levering og legging av ledninger som ikke er medtatt under hovedprosess 4.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

### 35.4 Kuldeporter

- a) Omfatter levering og utførelse av komplette kuldeporter i tunneler. Omfatter også fremføring av elektrisk kraft til manøvrering av portene og levering og montering av varselskilter, eventuelt også signalanlegg. Dimensjonerende krefter er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

### 35.5 Tekniske bygninger, nødutganger og kiosk for nødstasjon

- a) Omfatter materialer, montering og alle bygningsmessige arbeider med tekniske bygninger, nødutganger og kiosk for nødstasjoner.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 35.51 Tekniske bygninger

#### 35.52 Nødutganger

#### 35.53 Kiosk for nødstasjon

- a) Omfatter levering, montering og bygningstekniske arbeider inkludert fundament, av en støv- og vanntett kiosk som nødstasjon i tunnelen, se håndbok N500 Vegtunneler kap. 5.2.2.3 og kap. 4.6.3. Omfatter også levering av dør og karm med innmontert induktiv giver, skiltfolier og merking, samt festepunkt og skjulte trekkerør for montering av telefon, varme og belysning. Brannslukningsapparat, skap, skapdør og utstyr for øvrig er medtatt i prosess 36.4.

- b) Dør til kiosk skal være utstyrt med panikkbeslag. Krav til korrosjonsbeskyttelse og kapslingsrad som gitt i prosess 36.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

## 36 BELYSNING, VENTILASJON OG SIKKERHETS-UTRUSTNING

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av permanent belysnings- og ventilasjonsanlegg, sikkerhetsutrustning og miljøtiltak med tilhørende opplegg for styring av installasjonene samt tilknytning til eksisterende strømnnett, inklusiv nødvendige offentlige anmeldelser med tilhørende tegninger.

- b) For tunnelklasse A og B gjelder korrosjonsklasse C5-M med krav til korrosjonsbeskyttelse iht. NS-EN-ISO 1461 ved varmforsinking, NS-EN-ISO 12944 for aluminiumsprodukter, og NS-EN 10346 for varmmetallisering. Lokale skader i varmforsinkingen skal repareres umiddelbart etter at skaden er oppstått med et lag på minimum av hva NS-EN-ISO 1461 krever.

For tunnelklasse C, D, E og F, samt i tunneler med spesielt korrosivt miljø (f.eks. undersjøiske tunneler), skal alt utstyr, med unntak av trafikkinstallasjoner og annet utstyr som beskrives spesielt i annet materiale, leveres i syrefast stål, type EN 1.4436 (AISI 316L). Sveiser skal være fri for oppkulling. Sveisene skal etterbehandles, dvs. renses kjemisk og beises med spesialbeis (syrebeis) og deretter skylles.

Festemateriell for utstyr i tunneler skal være av samme materiale som utstyret, eller av syrefast stål iht. EN 1.4404 eller EN 1.4432. Er det risiko for galvanisk korrosjon, skal festemateriell være galvanisk adskilt fra utstyret.

Krav til kabler og kapslingsgrad som gitt i håndbok N500 kap. 10.1.3 og 10.1.4.

Benyttet strips skal være av syrefri plast. Der det er angitt skal strips være brannsikre.

Anerkjent merketype skal benyttes. Levetid for merking i anlegget skal tilsvare levetiden for den enkelte anleggsdel eller komponent i det miljø den er montert.

For installasjoner i trafikkrommet, skal merking tåle direkte høytrykksspyling på 150 bar med 2 l/min. pr. dyse med avstand dyse-merking 500 mm.

Branntetningsmasse skal oppfylle klasse EI60 eller som angitt.

- c) På kabelstige legges elkraft- og teletekniske kabler adskilt og stripses for hvert tredje stigerinn. Maks. fire kabler stripses sammen.

Der hvor mer enn én koblingsboks er montert, bør disse festes på en montasjeplate. Kabler som avgreines fra koblingsbokser skal ha strekkavlastning.

Merking i anlegget skal utføres på en slik måte at det gir entydig og varig informasjon for korrekt betjening, vedlikehold og bruk av anlegget. Alle kabler skal merkes i tavle, ved avgreining og ute ved utstyret. Installasjoner i tunnel og fordelinger skal merkes tydelig med angitt tekst og/eller nummerskilt festet på holdbar måte. Skiltene skal være lesbare fra kjørebanelen.

Branntettinger skal utføres etter at all kabling, inkl. kabler fra andre entrepriser, er komplett montert. Branntettinger skal utføres i tilknytning til gjennomføringer mellom brannceller/rom i tekniske bygg, gjennomføringer i brannsikre kledning/vegg, og eventuelt andre områder. Type branntetting skal være iht. brannklasse for hvert enkelt rom. Byggherren skal ha kopi av ferdigmelding.

Samsvarserklæring med underlag, samt tegning med oversikt over alle branngjennomføringer, skal forelegges byggherren ved overlevering.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **36.1 Fellesanlegg for installasjonene**

- a) Omfatter alle arbeider og materialer som inngår i framføring av elektrisk kraft fra eksisterende nett til anleggets transformator(er) og fellesanlegg i tunnelen.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **36.11 Høyspentframføring**

- a) Omfatter arbeider og materialleveranser for framføring av elektrisk kraft fra eksisterende nett til anleggets transformator(kiosk(er)/nettstasjon(er)). Graving / sprengning, omfylling og dekking av kabler inngår i prosess 44.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **36.12 Transformator(kiosk)-rom**

- a) Omfatter levering, installasjon og tilkopling av transformatorer, koblingsanlegg og øvrige installasjoner i transformator(kiosk)/rom. Bygningsmessige arbeider er angitt i prosess 35.5.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **36.13 Hovedtavle/fordelingstavle**

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av hovedtavle/fordelingstavle, inklusiv utstyr og innredning. Omfatter også levering, montering og tilkobling av kabler i og mellom tavler i tekniske rom. Omfatter også tilkobling av kabler for strømforsyning av tunnelen. Omfatter også testing, merking og dokumentasjon, instruksjon og driftsinstruks på norsk. Omfatter også branntettinger. Omfatter også utstyr og arbeider med stikk for lys/varme, brannsentral, branndetektorer, temperaturgiver, telefonapparat i teknisk rom, strømforsyning for I/O i tavler mv. Omfatter også termofotografering av tavler av sertifisert termografør.

- b) Tavlene skal lakeres med grå polyesterlakk eller tilsvarende. Jordfeilbryter skal være selektiv støtstrømsikker.

- c) Hovedtavlene/fordelingstavlene skal utføres iht. kravene gitt i NEK-EN 60439-1 og ha kapslingsklasse min. FORM 3B. Ved overlevering av anlegget skal samsvarserklæring for tavler legges ved med bekreftelse av bl.a. overensstemmelse med normkrav og kapslingsklasse.

Tavler skal inndeles med egne felt for ulike anleggstyper som tunnelventilasjon, tunnelbelysning, diverse kurser tunnel, diverse kurser tavlerom, prioriterte kurser etc. Det skal være adskilt frontpanel for brytere, vendere, timere for tunnelventilasjon og tunnelbelysning. Anlegget skal utføres med 20 % nyttbar utvidelsesmulighet innen hver seksjon, felt eller skap. Utvidelsesmuligheten gjelder både plass og elektrisk kapasitet.

220/230V styrestrømskretser skal forsynes via IT- koblet skilletransformator. Styrestrømskretser for lys og styrte skilt monteres med holdefunksjon/holdkontakt. PLS'er skal gi separate impulser for av- og på-

signaler slik at ved utfall av en PLS skal siste styrekommando gjelde (holdefunksjon).

Riktige innstillingsverdier for effektbryter skal angis på et gravert skilt oppsatt nær bryteren.

Termografering av ferdige tavler skal gjennomføres etter 1 times drift med full last.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **36.14 Kabelstiger**

- a) Omfatter levering og montering av kabelstiger i tunnelen, inkl. opphengsdetaljer, skjøtestykker etc.

- b) Overflaten skal ha en jevn og glatt struktur.

Sammenføyningene mellom vangene og trinnene skal være helsveiset. Godstykkelse i vanger og stigetrinn skal for varmgalvaniserte kabelstiger være min 1,5 mm og for syrefaste kabelstiger min 1,25 mm.

Muttere skal være i vibrasjonssikret utførelse slik at disse ikke skal kunne løsne. Låses med låsemutter eller tilsvarende.

Kabelstigen skal være utført med C-profiler i vange og trinn (ingen hulprofiler), og leveres i 3-6 m lengder. Senteravstanden mellom stigetrinnene på kabelstigen skal være høyst 355 mm. Skjøtestykkene skal være godkjent jordingsforbindelse i henhold til NEK-IEC 61537.

Pendelkonsoll skal ikke bygge mer enn 50 mm under kabelstigen og skal ikke oppta mer enn 50 mm plass i stigens bredde. Det skal være mulig å høydejustere min. 60 mm. Festeordning for pendelkonsoll skal være slik at det er mulig å montere kabler fra begge sider av brua uten at disse må tres.

Dimensjonerende last for kabelstigen er 125 kg/m for klasse A-B og 160 kg/m for klasse C-F. Sikkerhetsfaktor min. 1,7 og nedbøyning mindre enn 1 % av konsollavstand. Testet og godkjent som sikker arbeidslast (SWL), i henhold til NEK-IEC 61537. Dersom det benyttes festemekanisme som overfører last ved friksjon i forbindelsen, skal opphenget være utformet slik at kabelstigen ikke faller ned ved endring i dimensjonerende friksjonskraft.

Pendelkonsoll med overgang til skinne/bergbolt skal med usymmetrisk last tåle 100 kg der stigen ligger an mot konsollen uten å få en total vridning på over 3 grader. Ved 1 m pendel og pendelkonsollbredde 500 mm skal stige kunne belastes vertikalt med 150 kg på ene stigevingen mellom to oppheng (cc 3 m) uten at utsvinget sideveis overstiger 30 mm. Overstiges dette må kabelstigen stabiliseres med stag.

- x) Mengden måles som prosjektert lengde kabelstige. Enhet: m

#### **36.15 Festebolter**

- a) Omfatter levering, montering og kontroll av festebolter for kabelstiger og annet utstyr i vegger og heng samt levering og innstøping av innstøpningshylser i tunnelportalene, om nødvendig inklusiv boring av hull.

- b) Det skal benyttes innstøpte bolter Ø 20 mm B500NC med forankringslengde min. 1,0 m i berg. Alle stålbolter med tilbehør skal være lakkert med to-komponent epoxy i tillegg til varmforsinking etter NS-EN ISO 1461, tabell 2. Skjøtehylsene skal ha min. 75 mm langt gjengeparti i hver ende.

- c) Boltelengder velges av entreprenør ut fra krav til forankring, bergets beliggenhet og monteringshøyde for kabelstige. Skjøting av bolter tillates bare ved gjennomføringer av vannsikringshvelv/duk og skal utføres med gjenget skjøtehylse og låsemutter i begge ender. Det skal benyttes varige pakninger som sikrer en vanntett konstruksjon. Alle boltene skal kappes i riktig lengde før det monteres utstyr.
- e) Entreprenøren skal utføre kontroll og levere dokumentasjon basert på håndbok V224 Fjellbolting. Festboltene skal prøvebelastes med 2,5 kN for kabelstiger og 10 kN for ventilatorrammer.
- x) Mengden måles som prosjektert antall bolter. Enhet: stk

#### 36.151 Festebolter for kabelstiger i vegger og heng

- c) Boltene skal monteres med maks 3 m senteravstand langs tunnelen, med 2 m avstand ved avgrensning mot traforom og ved nedføring langs vegg i tunnel. Boltene over senterlinjen skal monteres vertikalt. Underkant bolt for langsgående kabelstiger, skal være 6,0 m over ferdig kjørebane ved tunnelprofil T8,5/T9,5, eller som angitt ved andre tunnelprofil. Boltene skal ikke kappes.
- d) Maksimalt avvik i sideretning for bolter for langsgående kabelstige: +/- 20 mm. Maksimalt avvik gjelder både ved boltens rot og underkant.
- x) Mengden måles som prosjektert antall bolter. Enhet: stk

#### 36.153 Festebolter for wirestrekk til nisjebelysning

- b) Det skal være min. 20 mm innvendig lysåpning på øyet.
- c) Minimum tre bolter skal monteres i hver havarinisje. Første bolt monteres ca. 1,0 m før første armatur, og siste bolt ca. 1,0 m etter siste armatur. Boltene for endefester skal, så langt mulig, monteres i strekkretningen og plasseres slik at wirestrekk ikke kommer nærmere enn 200 mm fra bergoverflaten, eller 200 mm fra "kjøreboksen". Mellomliggende vertikale bolter monteres i rett linje og med øye i samme høyde over kjørebane. Ved behov monteres ekstra vertikale øyebolter for å holde wiren ut fra berget. Minimum fire bolter monteres for wirestrekk i snunisjene. Boltene monteres i samme høyde som i havarinisjene.
- x) Mengden måles som prosjektert antall bolter. Enhet: stk

#### 36.154 Festebolter for ventilatorer/opphengsrammer

- b) Det skal benyttes 4 - 6 stk. Ø25 mm galvaniserte kamstålbolter med 250 mm langt gjengeparti.
- c) Boltene skal gå 2 m inn i fast berg og innstøpes i hele lengden. Dersom utstikkende del av bolten er lengre enn 0,5 meter i enden av rammen, skal det monteres avstivingsbolter på skrå som skal festes til den vertikale bolten med en egnet klemme. Nøyaktig plassering av boltene blir avgjort av byggherren etter at det er valgt ventilatorleverandør. Se også prosess 36.32.
- x) Mengden måles som prosjektert antall bolter. Enhet: stk

#### 36.155 Festebolter for skilt og annet utstyr

- a) Gjelder bolter for montering av skilt, nødstasjoner (skap) og diverse utstyr.

- c) Nøyaktig lengde, plassering og antall bolter skal tilpasses skilt- og utstyrsleveranser.
- x) Mengden måles som prosjektert antall bolter. Enhet: stk

### **36.16 Antennemast**

- a) Omfatter levering og montering av komplett antennemast inkludert jord/fjellfundament med tilhørende sikringsbolter til berg.
- b) Det skal benyttes en bardunfri gittermast. Mastebenen skal ha tilkoblingspunkt for jording.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **36.17 Felles jordsystem**

- a) Omfatter levering og montering av et felles jordsystem for tunnelanlegget, inklusiv nødvendig graving, tilbakefylling og planering som ikke inngår i andre prosesser. Uisolert jordleder som ligger i felles kabelgrøft i dagen, er medtatt under prosess 44. Omfatter også verifikasjon og dokumentasjon av anlegget iht. Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg.
- c) Ved all skjøting, avgrening, montering av kabelsko etc. skal det benyttes pressverktøy, slaglodding/sølvlodding eller termittsveising. Alle avgreninger fra jordleder skal utføres som parallellskjøt. PN gul/grønn ledninger skal ha hel kappe og isoleres med krympeskjøter i avgreninger og skjøter.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **36.171 Gjennomgående jordleder**

- b) Uisolert 50 mm<sup>2</sup> kobberleder.
- c) Leder legges i bunn drenggrøft og/eller trekkerørgrøft. Lederen skal være tilgjengelig for tilkobling ved alle avgreninger og tilkoblingspunkt som gitt på tegninger.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde jordleder. Enhet: m

#### **36.172 Tilkobling til jordleder, oppstikk og avgreninger**

- a) Omfatter avgrening/oppstikk og tilkobling til gjennomgående jordleder.
- b) Isolert kobberledning med gul-grønn kappe.
- c) Ledningen for oppstikk eller avgrening skal føres gjennom trekkerør til nødstasjoner, skilt og kabelstige ved portaler. Ved lysmaster føres ledning inn i mastens fundament. Ledningen skal legges med tilstrekkelig lengde for senere tilkobling av utstyr.
- x) Mengden måles som antall oppstikk. Enhet: stk

#### **36.173 Jordelektrode**

- a) Omfatter etablering av jordelektrode for antennemast, elektrobygg og pumpestasjoner. Omfatter også tilkobling av gjennomgående jordleder til

jordelektrode, og oppstikk fra jordelektrode til hovedjordskinne i bygg, antennemast og lynvernanlegg.

- c) Jordelektrode skal ikke overdekkes før alle tilkoblinger og avgrensninger er gjennomført og kontrollert. Lynvernanlegg skal tilfredsstillere krav gitt i NEK-EN 62305.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

## 36.2 Belysning

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av kabler og armaturer inklusive luminansmeter / fotocelle, og utprøving, idriftsettelse, dokumentasjon og driftsinstruks på norsk.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 36.21 Kabelfremføring mellom hovedtavle/fordelingstavler og armaturer

- a) Omfatter levering og montering av kabler mellom hovedtavle/fordelingstavle.
- b) Krav som angitt i håndbok N500 Vegtunneler, avsnitt 10.01.4 Kabler.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde uten tillegg for skjøting etc. Enhet: m

### 36.22 Luminans-/luxmåler

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av luminans- eller luxmåler inklusive kabler for automatisk regulering av nivået på belysningen. Nødvendige programmeringsarbeider er medtatt i prosess 36.7 Lokalt styresystem og programmering.
- c) Analoge målere skal operere mellom 4 – 20 mA med måleområde fra ca. 0 – 20.000 lux. Dersom strøm faller under 4 mA i 1 minutt skal det avgis alarm i lokalt styresystem. Måler skal fungere automatisk ved oppstart etter et eventuelt midlertidig strøbrudd. Måler skal være cosinuskorrigert samt ha innebygd termostatstyrt varmeelement. Temperaturområde -40°C til + 50°C. Kalibrert måler skal tilkoples lokalt styreavsnitt for inn- og utkopling av de ulike belysningstrinnene i tunnelen. Antall belysnings-trinn og belysningsnivå skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert mengde. Enhet: stk

### 36.23 Armaturer

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av armaturer, lyskilder og festeutstyr inklusiv nødvendige braketter og merking av armaturer, samt utarbeidelse av belysningsplaner. Kabler er medtatt i prosess 36.21.
- b) Armaturene skal tilfredsstillere kravene for IP65, støvsikker og spylesikker utførelse, nipler på armatur IP66.  
Armaturer skal pulverlakeres i tillegg til korrosjonsbehandling.  
Armaturer skal være vektsymmetriske med lyskilde i senter av armatur.

Merkeskilt for armaturene (50 mm) skal tåle direkte høytrykkspyling på 150 bar med 2 l/min. pr. dyse med avstand dysearmatur 500 mm. Armaturene skal ha en vedlikeholdsvennlig utførelse, slik at oppsamling av støv/vann unngås.

Armaturene skal ha utskiftbar optikk og skal være konstruert slik at glasset blir hengende i armaturen når den åpnes. Lett tilgjengelig automatsikring skal være montert i armatur, og dimensjonert for armaturen.

Armaturer skal også utføres i overenstemmelse med konstruksjons og sikkerhetskrav gitt i NEK IEC 60598-1.

- c) Krav som angitt i håndbok N500 Vegtunneler, avsnitt 10.3. Belysning.

Belysningsplaner utarbeides i tabellform og forelegges byggherren for eventuelle kommentarer. Belysningsplanene skal vise armaturenes plassering og innbyrdes avstand, angivelse av trinn, effekt og plass for kursnr.

Før bestilling iverksettes, skal datablad som viser armaturens konstruksjon, materialer, overflatebehandling, oppheng etc forelegges byggherren. Armaturens virkningsgrad, lysfordelingskurver, type drossel/forkobling som benyttes og armaturens temperaturbegrensninger skal også oppgis. Armaturene skal leveres med hensiktsmessig plasserte nipler og koblingsklemmer tilpasset avgrenings-/gjennomkoblingskabler. Nipler med kontramutter og pakning. Intern kabling i armatur av type BFSI eller tilsvarende. Armaturene skal kunne justeres sideveis.

Kabler til armaturer skal legges med dryppnese. Armaturene for innkjøring og overgangssone skal festes med braketter som er tilpasset oppheng til kabelstige. Armaturene for indre sone skal festes med braketter som er tilpasset oppheng til kabelstige eller bergbolt.

Lysrør-/LED-armaturer skal leveres med symmetrisk lysfordeling. Høytrykk natriumdamp (NaH) armatur for asymmetrisk belysning. Lysrør skal gi min. 80 % lysutbytte ved -10 °C, med RA indeks 80 (fargetemperatur 4000K) og med min. servicelevetid på 30 000 t. Armaturene skal leveres for sikker tenning ned til -20 °C. Løsning med LED armaturer skal godkjennes av byggherren.

Leverandøren står fritt til å tilby høytrykksarmaturer av forskjellig styrke for å optimalisere innkjørings- og overgangssone. Det skal ikke leveres mer enn 3 forskjellige typer høytrykksarmaturer. Krav til luminans i de ulike soner er oppgitt i tabell 10.2 i håndbok N500 Vegtunneler. Tilbyder skal beregne anlegget iht. gjeldende internasjonalt regelverk med de tilbudte armaturer og basert på belysningsplan (luminansnivå, jevnhet, sonelengder etc.). Lysfordelingen skal være slik at tunnelveggen blir belyst i ca. 1,5 m høyde over kjørebanelen. Beregninger skal ikke ta hensyn til refleksjon fra tunnelvegger.

- x) Mengden måles som prosjektert antall armaturer (inkludert lyskilde). Enhet: stk

36.231	Lysrørarmaturer	
36.232	NaH-armaturer	400 W
36.233	NaH-armaturer	250 W
36.234	NaH-armaturer	100 W

#### **36.24 Sikkerhetsbelysning**

- a) Omfatter levering, montering, merking og tilkopling av kabler og armaturer for sikkerhetsbelysning i tunnelen, inkludert lyskilder og festeutstyr.
- b) Armaturene skal tilfredsstillende materialkrav og kapslingsgrad i prosess 36.23 b). De skal også tilfredsstillende kravene i IEC 60598-2-22.



- c) Hver 4. armatur skal fungere som sikkerhetslys og skal tilkoples prioriterte kurser og funksjonssikker kabel, jf. håndbok N500 Vegtunneler, avsnitt 10.1.4 Kabler.
- x) Kostnad angis som prosjektert antall armaturer. Enhet: stk

### 36.3 Ventilasjon

- a) Omfatter levering, montering og merking av ventilatorer og servicebryter, samt levering og montering av kabler. Prosessen omfatter også utprøving, idriftsettelse, dokumentasjon og drifts/vedlikeholdsinstruks på norsk. Bergbolter er medtatt i prosess 36.154.

- b) Ventilator inkludert motor, viftehjul, luftrettere, støydempere og festemateriell skal oppfylle krav til korrosjonsklasse C5-M iht. ISO 12944 og dimensjoneres for minimum 20 års levetid i et korrosivt og forurenset miljø. Viftehjulet skal være dynamisk avbalansert iht. ISO 1940-1:2003, klasse G2.5. Motoren skal oppfylle effektklasse IE3 (Eff<sub>1</sub>).

Motoren skal ha nettspenning 3 x 400 V, isolasjonsklasse H, tetthetsgrad IP55 og være dimensjonert for direkte start og minimum 40.000 driftstimer ved full last. Ved valg av lagertype og lagersmurning skal det tas hensyn til at viftehjulet vil rotere fritt i lange perioder med avslått motor og temperatur ned til -20°C. Ved bruk av lager som krever smørenippel på motoren, skal ventilatorhus/støydempere utføres slik at smøring kan utføres sikkert mens viftehjulet roterer.

Ventilatorene skal leveres med en 4 m lang halogenfri og flammehemmende motorkabel som er ferdig koblet til motorviklingene og jordingspunkt på motor og ført ut gjennom ytre kapsel. Kabelen skal skjermes godt mot vibrasjon og slitasje. I ventilatorer med viftehjulsdiameter over 1500 mm, skal motorkabler og signalkabler føres i tette kanaler som bygges inn i luftrettere/motorfester.

Ventilatorhus og støydempere skal bygges av kontinuerlig sveiste stålplater. Minste platetykkelse er 5,0 mm i ventilatorhus og 3,0/1,0 mm i støydempere (utvendig/innvendig). Utvendige luftrettere skal produseres av minimum 5 mm plater og ha solid avstiving og innfesting som sikring mot vibrasjon og utmating. Bolter m/utstyr skal være i syrefast stål iht. EN 1.4436.

Ventilatorer skal ha egnede vibrasjonsdempere av gummi, konstruert slik at ventilatorene ikke kan falle ned. Ventilatorene skal være utstyrt med vibrasjonsvakt. Alle skruforbindelser for feste av ventilatorene skal låses med låsetråd, låsesplint eller låseskiver av en type som tilfredsstiller kravene i DNV's "Rules for certification of Ships", Part 4, Chapter 4 "Rotating Machinery, Power Transmission".

Alt stål skal være korrosjonsbeskyttet ved varmforsinking etter NS-EN ISO 1461, utført etter at de enkelte deler er ferdig bearbeidet i verksted. Ved ferdigstilling skal alle ståldeler, inkl. bolter og muttere, gis en ytterligere korrosjonsbeskyttelse ved et lag primer med tykkelse 80 µm, og to-komponent epoxy med tykkelse min. 80 µm.

Lydtryknivået for ventilatorene skal ikke overstige L=85 db(A) målt i 3 m avstand fra ventilator og i 45° vinkel i forhold til ventilatoraksen. Målingene skal tilsvare måling i fritt felt.

Tegninger av ventilatoren med motorsertifikat og dokumentasjon av materialkvalitet, korrosjonsklasse og temperaturklasse skal leveres før ventilatoren blir satt i produksjon.

Krav til skyvkraft og temperaturklasse iht. EN 12101-3 er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **36.31 Kabelfremføring mellom hovedtavle/fordelingstavler og ventilatorer**

- a) Omfatter levering, montering og merking av servicebryter samt levering og montering av kabler og tilkobling mellom hovedtavle/fordelingstavle og ventilatorer. Utstyr i tavlerom er medtatt i prosess 36.13.
- b) Krav til koblingsbokser, se håndbok N500 Vegtunneler, avsnitt. 10.1.3 Kapslingsgrad.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde uten tillegg for skjøting etc. Enhet: m

### **36.32 Impulsventilatorer**

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av impulsventilatorer, rammer, festeutstyr etc. Prosessen omfatter også utprøving, idriftsettelse, og levering av dokumentasjon og drifts/vedlikeholdsinstruks på norsk. Bergbolter er medtatt i prosess 36.154.
- x) Mengden måles som prosjektert antall ventilatorer. Enhet: stk.

#### **36.322 Montering av ventilatorer**

- a) Omfatter mottak, lagring og montering av ventilatorene. Byggherren inngår avtale med leverandør av ventilatorene og avtaler tidspunkt for levering i tunnelen med entreprenøren.
- c) Ventilatorene skal monteres i samsvar med beskrivelse fra leverandøren.
- x) Mengde skal måles som prosjektert antall ventilatorer. Enhet: stk

### **36.33 Sjaktventilatorer**

- a) Omfatter levering, montering og tilkobling av sjaktventilatorer, frekvensomformere, servicebrytere, kabler samt nødvendige spjeld og annet mekanisk utstyr. Kabler for sjaktventilatorer er medtatt i prosess 36.31.
- x) Mengden måles som prosjektert antall ventilatorer. Enhet: stk

### **36.34 Overvåking av tunnelluften**

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av utstyr for overvåking av forurensingsnivået i trafikkrommet, samt kabler mellom utstyr og styreapparat etc.
- b) Detektorer skal være beskyttet mot høytrykksspyling med kapslingsgrad IP65. Gassmålere skal benytte et elektrokjemisk måleprinsipp og ha innebygget kompensering for temperatur, relativ luftfuktighet og trykk. Målesignal skal være passivt. Evalueringensenheter/målere skal ha funksjonsknapper for kalibrering og integrert display for kontinuerlig visning av måleverdier.
- c) Analoge målere/givere skal være ferdig kalibrert for tilkopling til 4-20 mA analoginngang på PLS. Se prosess 36.7, lokalt styringssystem og programmering.

Dersom strøm faller under 3 mA i 1 minutt skal det avgis alarm i lokalt styresystem. Gassmålere skal fungere automatisk ved oppstart etter et eventuelt midlertidig strømbrudd. Gassmålere skal tilkoples styresystem for inn- og utkopling av de ulike ventilasjonstrinnene i tunnelen. Kfr. prosess 36.7. Lokalt styresystem og programmering vedrørende styring av ventilasjon i tunnel.

Gassgivere monteres ca. 1,5 m over vegskulder. Gassgivere skal tilknyttes PLS via en kabel som skal ivareta overføring av måleverdi, samt 24 V strømforsyning. Enhet skal ha display med visning av måleverdi samt beskyttelsesdeksel i klar akryl.

Siktmåler og vindmåler skal monteres som beskrevet. Givere skal tilknyttes PLS via en kabel som skal ivareta overføring av måleverdi, samt 24 V strømforsyning.

Testing av utstyret skal skje ved hjelp av realistisk type påvirkning som målerne er beregnet for, ikke ved elektrisk simulering.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 36.341 CO-gassmålere

- a) Omfatter levering, montering og tilkobling av CO-målere med måleområde 0 – 50 ppm. Kabler er medtatt i prosess 36.346.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### 36.342 NO-gassmålere

- a) Omfatter levering, montering og tilkobling av NO-målere. Kabler er medtatt i prosess 36.346.
- b) Måleområdet skal være fra 0 til 20 ppm.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### 36.343 NO<sub>2</sub>-gassmålere

- a) Omfatter levering, montering og tilkobling av NO<sub>2</sub>-målere. Kabler er medtatt i prosess 36.346.
- b) Måleområdet skal være fra 0 til 5 ppm.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### 36.344 Støv- og siktmålere

- a) Omfatter levering, montering og tilkobling av utstyr for måling av PM<sub>10</sub>. Kabler er medtatt i prosess 36.346.
- b) Måleområdet skal være fra 0 til 5 mg/m<sup>3</sup>.
- c) Siktmåler skal stå ute i tunnel-rommet, ikke i tekniske rom med innsugeslanger fra tunnelrommet. Kontrollenhet monteres ca. 1,5 m over skulder, og skal ha display med visning av måleverdi samt beskyttelsesdeksel i klar akryl.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### 36.345 Vindmåler

- a) Prosessen omfatter levering, montering og tilkobling av måleutstyr for vindhastighet og retning. Kabler er medtatt i prosess 36.346.
- b) Vindmåler skal benytte måleprinsipp basert på ultralydsmåling og ha serielt grensesnitt. Kontrollenhet skal ha display med visning av måleverdi samt beskyttelsesdeksel i klar akryl. Måleområdet skal være fra -10 til +10 m/s.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### 36.346 Kabler for målere for overvåkingsutstyr

- a) Omfatter levering og montering/trekking av kabler mellom målere i prosess 36.341 - 36.345 og lokalt styresystem.
- b) Det skal benyttes kabler som tilfredsstillende kravene i håndbok N500 avsnitt 10.1.4 Kabler.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde uten tillegg for skjøting etc.. Enhet: m

*36.3461 Kabler for gassmålere*

*36.3462 Kabler for støv- og siktmålere*

*36.3463 Kabler for vindmålere*

### **36.4 Sikkerhetsutrustning**

- a) Omfatter levering, montering og tilkobling av sikkerhetsutrustning, nødutstyr, serviceinstallasjoner og utstyr for overføring av signal til bemannet sentral.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **36.41 Brannsikring**

- a) Omfatter levering, montering og tilkobling av utstyr for varsling og bekjempelse av brantilløp i tunnel inkludert kabler for overføring av alarmsignal.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 36.411 Brannslukningsapparater og nødstasjoner

- a) Omfatter levering, montering og tilkobling av brannslukningsapparater inklusive alle skilt, nødstasjon skap (IP 65) med meldekontakt for brannslukningsapparatene, og skapdør. Omfatter også levering, montering og tilkobling av utrustning og tavler i nødstasjon kiosk. Kabler fra meldekontakter er medtatt i prosess 36.413.
- b) Apparatene skal være på minimum 6 kg pulver type ABC (NS EN3) og min. effektivitetsklasse 43A-233B. Hele apparatet skal være trykkladet, ikke med patron. Koplingsboks monteret i nødstasjon skal ha IP grad 55.  
I tekniske rom skal det benyttes kullsyreapparater, effektklasse (EN-3): 89B.  
Apparatene skal merkes med "Statens vegvesen".  
Meldekontakt (IP 65) skal monteres slik at det ikke gis falsk signal når skapdør er lukket, som følge av vibrasjoner med mer, og skal være hvilestrømskontrollert.

Skap skal ha dørlukkesystem med 3 punkt låsing med lås og dørvrider som skal kunne åpnes i begge retninger. Skap skal leveres med feste i hvert hjørne for direkte feste til vegg. Dør og karm skal lakeres med to-komponent epoxy og ha signalrød farge, RAL 3020.

- c) Utførelse skal være iht. håndbok N500 Vegtunneler avsnitt 5.2.2.3 Nødstasjoner.
- x) Mengden måles som prosjektert antall skap. Enhet: stk

#### 36.413 Kabler for brannsikringsutstyr

- a) Omfatter levering og trekking av kabler mellom brannskap og grensesnitt styresystem.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde, uten tillegg for skjøting etc.. Enhet: m

### 36.42 Nød/rømning

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av ledelys for tunnel, nødtelefoner og nødstrøm, samt av utstyr for overføring av signaler.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 36.421 Ledelys for tunnel

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av ledelys for tunnel, inkl. kabler.
- b-c) Materialer og utførelse iht. håndbok N500 avsnitt 5.2.2.2 Ledelys for tunnel. Ledelys for tunnel skal tilkobles nødstrømsanlegget.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### 36.4211 Ledelys for tunnel m/lyskilde

- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### 36.4212 Ledelys for tunnel m/LED

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av LED baserte ledelys for tunnel inkl. kabel.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### 36.422 Nødtelefon

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av nødtelefoner og nødtelefonsentraler inkludert programmering. Levering og montering av kiosker er medtatt i prosess 35.5 og skap i 36.411. Skilt er medtatt i disse prosessene.
- b) Nødtelefoner skal være av en type som gir ringesignal når røret løftes, skal gi kontakt med bemannet sentral, politi, brannvesen e.l., være koblet slik at det er mulig å se hvilken telefon det ringes fra.  
Kfr. håndbok N500 Vegtunneler kap. 5.2.2.3 vedr. norsk og engelsk rettledning for bruk av nødtelefon.  
Sentral skal leveres komplett med strømforsyning og skal være tilkoblet nødstrømskurs, nødtelefonapparatene og offentlige linjer. Sentral skal leveres med "selvtest"-program.

Nødtelefonapparat skal ha et S/N (signal/støy forhold) som er tilpasset bruk i nødstasjon i tunnel, og skal være i vandalsikker utførelse med IP65. Handsett/rør med mikrofon som demper bakgrunnsstøy. Apparat skal også leveres uten tastatur/nummerskive, men med gaffelkontakt med integrert signalkontakt for registrering av "rør av".

Nødtelefon skal monteres i nødstasjon. Hvis nødtelefonsystemet er basert på kobberkabler til hvert apparat, skal alle linjer til apparatene være sikret med glasskringer. Sentralenhet skal kunne håndtere min 2 samtidige anrop. Responstid fra bruker tar av røret til ringetone aktiveres skal være maks. 5 sek.

Sentral skal kunne koples til ISDN-linje, analog linje, fast digitalt samband, samt til fiberlinje. Grensesnitt for linjetilknytning skal oppgis for sentralen.

- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk.

#### 36.423 Nødstrømsanlegg

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av dieselaggregater eller UPS-anlegg med batteripakke.
- c) Følgende utstyr skal være knyttet opp mot reservekraft / nødstrømsforsyning (batteri eller aggregat):
- Lokalt styre- og overvåkningssystem,
  - Automatiske bomber,
  - Rødt stoppblinksignal,
  - Sikkerhetsbelysning,
  - Ledelys for tunnel,
  - Nødtelefon,
  - Serviceskilt,
  - Nødutgangsskilt,
  - Radio- og kringkastingsanlegg.

Nødstrømsanlegg skal gi minimum 1 times driftstid ved dimensjonerende belastning og minimum 4 timer for radioanlegg. Funksjonssikkerhet skal ivaretas i henhold til håndbok N500 Vegtunneler avsnitt 10.2 og 5.2.2.1. Hvis nødstrømsanlegg baseres på sentralisert batterianlegg, skal batteriene plasseres i eget rom med batteribryter i tavlerommet .

UPS-ene skal være av typen "on line" med nødvendige inn- og utgående brytere, batteri-bryter, likeretter, vekselretter, transformatorer, statisk by-pass, synkroniseringsenhet, samt nødvendige filter og skjerming for å unngå uønsket elektrisk, magnetisk eller akustisk støy. Eventuelle betingelser for å oppnå dette angis. Likeretter, vekselretter og statisk by-pass skal være plassert i felles skap. Batterier skal være av type ventilregulerte batterier med minimum levetid på 8 år, og monteres i stativ for maksimal lufting.

UPS-ene skal primært være selvkjølte. Hvis kjølevifter benyttes, skal disse ha redundant funksjon med alarm for viftefeil. Driftstemperatur for rommet skal oppgis.

Krav til kvalitet og data for likeretter som kapasitet, vekselretter, inngangsspenning, utgangsspenning mv. er gitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 36.424 Kabler for utstyr Nød/rømning

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av kabler for nød/rømningsutstyr
- x) Mengden måles som prosjektert lengde uten tillegg for skjøting etc. Enhet: m.

#### 36.425 Utstyr for overføring av signaler

- a) Omfatter levering, montering og idriftsetting av utstyr for overføring av signaler fra tunnel til overvåket sentral.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 36.43 Kringkasting og radiokommunikasjon

- a) Omfatter levering, montering, tilkopling og idriftsetting av godkjent radioutstyr for kringkasting i vegtunnel inklusiv antenner, matekabler og utstrålende antennekabler. Omfatter også vedlikehold i 3 år. Antennemast er medtatt i prosess 36.16.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 36.431 Radioteknisk utstyr

- a) Omfatter levering, montering, tilkopling og idriftsetting av radioteknisk utstyr for kringkastingsanlegg i tunnel.

b-c)

*Definisjon av begreper:*

TRS	komplett Tunnel Radio System for kringkasting
RSEN	Radio Sentral, del av TRS
RFOR	Radio Forsterker, del av TRS
I det fri	utenfor tunnel

*Generelt*

Enheter i TRS skal tilfredsstillende Post- og teletilsynets gjeldende krav til radioutstyr. Det skal leveres samsvarserklæring. Enheter i TRS skal ha nødvendig CE merking. TRS skal ha en operativ levetid på minimum 10 år. Entreprenøren forplikter seg til å skaffe nødvendige reservedeler i minimum 10 år etter levering av utstyret.

RSEN skal leveres i 19" skap.

RFOR kan leveres montert i 19" skap eller som egen veggmontert enhet.

TRS skal leveres for drift fra 230 VAC.

*Oppetid*

TRS skal være konstruert for 365 dager 24 timer kontinuerlig drift, og for å minimalisere behov for hyppig preventivt vedlikehold.

Oppetiden til TRS skal være bedre enn 99,9 %, regnet etter formelen

$$\text{Oppetid} = \text{MTBF} * 100\% / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$$

hvor:

$$\text{Oppetid} = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$$

MTBF=Mean Time Between Failure

MTTR=Mean Time To Repair = i gjennomsnitt 4 timer

*Funksjonsbeskrivelse, generelt*

Hensikten med TRS er å distribuere radiokringkasting i tunnel og varsle trafikanter i tunnel om hendelser eller andre forhold og gi instruksjoner ved å bryte inn i kringkastingen lokalt i tunnelen. I normal situasjon vil trafikantene i tunnel motta originalt kringkastingsprogram. I situasjoner der det er ønskelig å

varsle trafikantene, skal det være mulig å avbryte kringkastingsprogrammene med melding.

TRS skal ikke på noen måte virke inn på den normale kringkasting i det fri.

For DAB mottakere skal det ikke være merkbar overgang i mottak av programinnhold når en kjører inn i, kjører i, eller kjører ut av tunnelen. Det skal etterstrebes at interferenssoner for analog FM ved tunnelmunningene skal være kortest mulig.

TRS skal være forberedt for utbygging til 4 DAB blokker.

#### *Signaldistribusjon*

Kringkastingssignaler skal hentes fra det fri med egne antenner, og videresendes i tunnelen med samme frekvens som i det fri, uten tap av opprinnelig programinnhold. Det skal leveres nødvendige antenner for montering i eksisterende mast.

Distribusjon av kringkastingssignaler i tunnel skal skje via strålekabel.

Segmenter av strålekabel skal mates fra begge ender for å gi redundans.

TRS skal gi god dekning uten dødsoner for bilmonterte radiomottakere gjennom hele tunnelen. Ikke på noe sted i tunnelens kjørefelt skal signalnivå for DAB være lavere enn -72 dB(mW) og maks BER  $10^{-4}$  målt med kvartbølgeantenne på biltak. Det forutsettes at det er DAB signal med tilstrekkelig signalkvalitet utenfor tunnelmunning.

Minimum signalnivå for FM skal være -89 dB(mW) målt med kvartbølgeantenne bølge antenne på biltak.

I lengre tunneler vil det være nødvendig å installere forsterkere (RFOR) for å oppnå tilstrekkelig signalstyrke gjennom hele tunnelen. RFOR skal mates fra RSEN med singelmodus fiberforbindelse.

Strålekabel i tunnel vil også distribuere andre radiosignaler, som (men ikke begrenset til) Nødnett (TETRA 385-400 MHz) og analog VHF/UHF. TRS skal inneholde nødvendige filtre og kombinere for tilkopling til strålekabel, og det skal sikres at TRS ikke interfererer med andre radiosignaler på strålekabelen. Det skal etterstrebes at signaltap påført andre systemer som følge av installasjon av kombinerutstyr blir så lavt som mulig, og tapet skal spesifiseres.

Før mating av strålekabelsegment skal kringkastingssignalene fordeles til et målepunkt med nivå maks -20 dBm. Konnektor i målepunktet skal være BNC-hun.

#### *Innbrytning:*

TRS skal inneholde utstyr og funksjoner som gjør det mulig å bryte samtidig inn i samtlige kringkastingsprogrammer som distribueres i tunnelen. Innbrytning vil være sanntids audio og forhåndsinnspilte meldinger.

TRS skal inneholde utstyr og funksjoner for innspilling og lagring av minimum 3 forskjellige meldinger. Avspilling av meldinger vil bli initiert fra tunnelens PLS system.

Ved innbrytning i analog FM skal RDS TA settes aktiv, og RT=**»VIKTIG MELDING fra Statens vegvesen»**.

Innbrytning i DAB skal skje på en slik måte at DAB-mottakere i tunnelen ikke mister synkronisering.

Ved innbrytning skal det først spilles en kjenning, og deretter meldingen (sanntids audio eller forhåndsinnspilt). Når meldingen er ferdig, skal kjenningen og meldingen spilles på nytt, før innbrytningen avsluttes.

Det skal leveres utstyr for innbrytning montert i Nødstyrepanel. Utstyret skal inneholde bryter for aktivisering av innbrytning, og mikrofon for å lese melding. Utstyret skal tilkoples TRS via singelmodus fiber.



Alternativt kan innbrytning skje fra nødtelefon montert i Nødstyrepanel.

I tunneler med flere løp, og der TRS forsyner fibermedede forsterkere i flere tunneler, skal det være mulig i TRS å bestemme hvilke forsterkere som skal føre signal med innbrytning. Hvilke løp/tunneler som skal ha innbrytning indikeres til TRS fra tunnelens PLS system. Under innbrytning skal forsterkere som ikke sender innbrytning sende originalt programinnhold.

#### *Styring og overvåkning*

TRS skal selvstarte ved spenningspåslag, og oppnå full driftsstatus uten betjening fra operatør.

TRS skal inneholde utstyr og funksjoner for overvåkning av driftstilstand. Feil som forårsaker at TRS ikke fungerer etter hensikten og/eller trenger tilsyn, skal meldes til tunnelens PLS system.

RF effekt mot strålekabel skal overvåkes, likeledes reflektert effekt.

RFOR kan gi alarm til RSEN, eller direkte til tunnelens PLS system der RFOR er installert.

TRS skal som minimum gi følgende alarmer til tunnelens PLS system:

- funksjonsfeil som krever tilsyn
- lav effekt fra FM kanal/DAB blokk mot strålekabel
- reflektert effekt fra strålekabel

TRS skal inneholde utstyr og funksjoner for fjernstyring og –overvåkning  
Tilbyder skal levere beskrivelse.

- e) Detaljert blokkskjema som viser valgt løsning for kringkastingsdekning i tunnelen skal framlegges byggherren før installeringen starter.

Før overlevering skal TRS kontrollmåles av entreprenøren. Statens vegvesen skal forhåndsvarsles for å kunne delta ved kontrollmålingen.

Alle RF nivåer som mates mot strålekabler skal måles, separat for hver FM kanal og hver DAB blokk.

RF dekningen i tunnelrommet skal måles gjennom hele tunnelen.

Måleresultatene skal føres i en detaljert målerapport som skal forelegges Statens vegvesen.

Rapport fra årlige kontrollmålinger i garantitiden (3 år) skal uoppfordret overleveres Statens vegvesen.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 36.432 Vedlikehold i 3 år

- a) Omfatter alle kostnader forbundet med å opprettholde funksjon av utstyr beskrevet i prosess 36.431 i 3 år etter permanent trafikkpåsetting. I den aktuelle perioden skal entreprenøren rette feil, bytte ut defekte deler eller på annen måte å utbedre leverte deler slik at alle krav til funksjon opprettholdes. Omfatter også kostnader for ev. nødvendig sperring ved behov for tilgang til anlegget.

- c) Reparasjonsarbeider i tunnelen skal være påbegynt innen første arbeidsdag etter at feil er meldt.

- e) Det skal foretas kontrollmålinger hvert år i perioden. Målerapport skal fremlegges for Statens vegvesen.

- x) Kostnad angis som rund sum. Utbetales med 1/3 per år etterskuddsvis. Enhet: RS

### 36.433 Utstrålende antennekabler (strålekabel)

- a) Omfatter levering, montering og terminering av utstrålende antennekabler (strålekabler), samt kontrollmåling og utarbeidelse av målerapport.
- b) Utstrålende antennekabler skal være godkjent etter følgende krav (kabelklasse 2 i HB 021):

Flammehemming:	IEC 60332-1
Brannspredning på stige:	IEC 60332-3
Røykutvikling:	IEC 61034-2
Korrosive avgasser:	IEC 60754-1 og IEC 60754-2

Det aksepteres at 1 ¼ toms utstrålende antennekabler med diameter < 40 mm oppfyller IEC 61034-2 (røykutvikling) testet med kun en kabellengde, og ikke to sammenbuntede lengder som spesifisert i testen.

Utstrålende antennekabler har samme utvidelsesgrad som kobber ( $16 \cdot 10^{-6}$  m/°K), og skjøter skal utføres med fleksible kabler med tilstrekkelig lengde.

Hvert tiende feste for strålekabel skal være brannsikkert, slik at kableen ikke faller ned ved en eventuell brann.

Termineringer og skjøter på utstrålende antennekabler skal være vanntette.

- c) Utstrålende antennekabler skal monteres etter leverandørens anbefalinger og anvisninger.
- e) Etter montering og terminering skal utstrålende antennekabler kontrollmåles og rapport utarbeides. Målerapport skal fremlegges for Statens vegvesen.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde kabel. Enhet: m

### 36.434 Koaksialkabler

- a) Omfatter levering, montering og terminering av koaksial matekabler.
- b) Koaksialkabler som benyttes i tunnelrommet skal være godkjent etter følgende krav (kabelklasse 2 i HB 021):

Flammehemming:	IEC 60332-1
Brannspredning på stige:	IEC 60332-3
Røykutvikling:	IEC 61034-2
Korrosive avgasser:	IEC 60754-1 og IEC 60754-2

Termineringer og skjøter på koaksialkabler montert utendørs og i tunnelrommet skal være vanntette.

- e) Etter montering og terminering skal koaksialkabler kontrollmåles og rapport utarbeides. Målerapport skal fremlegges for Statens vegvesen.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde kabel. Enhet: m

## 36.5 Trafikkregulering/overvåking

- a) Omfatter levering, montering og tilkobling av alt utstyr i forbindelse med regulering og overvåking av trafikken. Kabling for prosessene 36.51, 36.52, 36.54, 36.55 og 36.56 er medtatt i prosess 36.57.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **36.51 Rødt stoppsignal og bommer**

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av stoppblinksignal, variable skilt og bommer samt induktiv sløyfe i vegbanen der dette er aktuelt. Kabler er medtatt i prosess 36.57.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.511 Rødt stoppblinksignal

36.512 Kombinert stoppblinksignal og arbeidsvarsling

36.513 Bommer

- a) For automatiske bommer skal levering og montering av koplingsavsnitt og tilhørende kabler være inkludert. Omfatter også levering og montering av induktiv sløyfe i vegbanen inklusiv tilhørende kabelframføring. Tilknytning til det lokale styresystemet er medtatt i prosess 36.7.
- b) Bommene skal være utstyrt med varsellamper og refleks.

### **36.52 Skilt og nødutgangsskilt**

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av innvendig belyst skilt. Kabler er medtatt i prosess 36.57.
- c) Utførelse iht. håndbok N500 Vegtunneler, avsnitt 6.2.2 Trafikkskilt i tunnel og IEC 60598-2-22.
- x) Mengden angis som prosjektert antall. Enhet: stk

36.521 Skilt 601 Radio m/gul vekselblink

36.522 Skilt 605 og 606

36.523 Skilt 555-600.21

36.524 Skilt 570.1 Nødutgang

36.525 Skilt 570.2 og 916 Avstandsmarkering

36.526 Fare-, påbuds-, fartsgrense- og opplysningsskilt

36.527 Vegvisningsskilt

36.528 Nødutgangsskilt

### **36.53 Video-overvåking**

- a) Omfatter komplett anlegg for video-overvåking som angitt i planene.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.531 Videokameraer

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av kamera, inkl. braketter og festeutstyr etc., sentrale og distribuerte evaluering- og overføringsenheter, monitorer, videoutstyr, forsterker etc. Programmeringsarbeider for kamera er medtatt i prosess 36.7. Kabler er medtatt i prosess 36.534.
- x) Kostnad angis som prosjektert antall kameraer. Enhet: stk

#### 36.532 Skap for kamerakontroll og dataoverføring

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av egne skap for tilførsel, signal-/nettverkskabel og utstyrsenheter til kameraene.
- x) Mengden måles som antall skap. Enhet: stk

#### 36.533 Fiberkabler for videokamera

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av fiberkabler, inklusiv fiberpatch mellom fiberpanel og sentral/distribuert evaluering-/overføringsenhet.
- c) Fiberkabel trekkes fra fiberpanel ved matrise og frem til ITV-skapene.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde kabel. Enhet: m

#### 36.534 Signal-/nettverkskabel

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av kabler til videokamera.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde kabel. Enhet: m.

#### **36.54 Kjørefeltsignal**

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av kjørefeltsignaler inkl. styreskap og kabler mellom signalenheter og styreskap. Øvrige kabler er medtatt i prosess 36.57.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **36.55 Trafikktelling, køvarsling, tilfartskontroll og hendelsesdetektering**

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av alt utstyr for trafikktelling, køvarsling, tilfartskontroll og hendelsesdetektering. Programmeringsarbeider er medtatt i prosess 36.7. Kabler er medtatt i prosess 36.57.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **36.56 Høydebegrensning**

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av alt nødvendig utstyr for begrensning eller varsling av for høye kjøretøyer, inkludert både mekanisk og optisk utstyr. Kabler er medtatt i prosess 36.57.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **36.57 Kabler for trafikkinstallasjoner**

- a) Omfatter levering, montering og tilkopling av kabler for utstyr til trafikkinstallasjoner.
- b) Kabler skal tilfredsstillende krav i håndbok N500 Vegtunneler, avsnitt 10.1.4 Kabler. Kabelklasse skal være som angitt i planene. For bommer skal det føres separate kurser fra fordelingstavle (prioriterte kurser) til bomstyreskap.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde uten tillegg for skjøting etc. Enhet: m

- 36.571 Kabler for rødt stoppsignal og bommer
- 36.572 Kabler for skilt og nødutgangsskilt
- 36.574 Kabler for kjørefeltsignal
- 36.575 Kabler for trafikkteiling, køvarsling, tilfartskontroll og hendelsesdetektering
- 36.576 Kabler for høydebegrensning

## **36.6 Renseanlegg**

- a) Omfatter levering, montering og tilkøpling av alt utstyr for luft- og vannrenseanlegg.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **36.61 Luftrenseanlegg**

- 36.611 Støvfjerningsanlegg
- 36.612 Gassrenseanlegg

### **36.62 Vannrenseanlegg**

## **36.7 Lokalt styringssystem og programmering**

- a) Omfatter levering, montering, tilkøpling og idriftsettelse av lokalt styresystem med tilhørende utstyr, kabelarbeider og programmering og lisenskostnader.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **36.71 PLS og diverse utstyr**

- a) Omfatter levering, montering, tilkøpling og idriftsettelse av utstyr iht. *den spesielle beskrivelsen*, inklusiv tilhørende utstyr og kabler.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **36.72 Programvare og programmering**

- a) Omfatter levering og installasjon av programvare inklusiv kostnader for lisenser gyldig ut reklamasjonstiden. Omfatter også programmering.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

## **37 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD**

## **38 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD**

# Hovedprosess 4

## Grøfter, kummer og rør

### 41 ÅPNE GRØFTER

- a) Omfatter graving, sprengning, avretting av bunn og sider, eventuell rensk, opplasting, tran-sport og utlegging til mellomlager, fyllplass eller til tiplass langs traseen.
- d) Krav til dokumentert kontrollomfang er:
  - 1 kontroll pr. 20 meter ved fall  $\leq 10$  promille
  - 1 kontroll pr. 50 meter ved fall  $> 10$  promille
- e) Grave- og sprengeprofilet skal ikke avvike fra prosjektert høyde med mer enn +50/-200 mm.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### 41.1 Åpne grøfter i løsmasse

- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### 41.11 Graving, opplasting, transport og utlegging

- x) Mengde måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 41.2 Åpne grøfter i kombinert løsmasse/berg (løsmassetykk. $\geq 0,3$ m)

- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### 41.21 Graving, opplasting, transport og utlegging

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 41.22 Sprengning, opplasting, transport og utlegging

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 41.3 Åpne grøfter i berg (løsmassetykkelse $< 0,3$ m)

- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### 41.31 Avdekking, sprengning, graving, transport og utlegging

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 41.4 Åpne grøfter i sprengt stein

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### 41.41 Avdekking, graving, opplasting, transport og utlegging

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 41.5 Åpne grøfter i myr

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### 41.51 Graving, opplasting, transport og utlegging

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

## 42 LUKKEDE RØRGRØFTER

a) Omfatter graving, sprengning, avretting av bunn og sider samt nødvendig rensk av rørgrøfter. Omfatter også nødvendig stempling og avstivning. Omfatter også opplasting, transport og utlegging til mellomlager, fyllplass eller til tipplass langs traseen. Omfatter også levering og legging av fiberduk langs grøftebunn/-sider. Omfatter også opplasting, transport, utlegging og komprimering av masser for fundament, omfylling og gjenfylling samt komprimering av masser over ledningssonen. Omfatter også levering av massene i de tilfeller hvor det innen anleggsområdet ikke finnes stedlige masser, inklusiv behandlede rivemasser, som tilfredsstillende materialkravene. I enhetsprisene skal også nødvendig sikring av byggegroper være inkludert. Omfatter også materialer og arbeid med utvidelse av grøfteprofilen for kummer.

Levering og legging av rør er medtatt i prosess 43. Sprengning og fjerning av steinmasser i grøfteprofil og kumutvidelser i tunnel er medtatt i prosess 32.

b) Masser til fundament, sidefylling og beskyttelseslag opp til 0,25 m over topp rør skal være tilpasset rørtypen som skal benyttes. Følgende massetyper er egnet. D angir øvre siktstørrelse:

Fundamentmasse, velgradert:

D ≤ 32 mm for betongrør	< 400 mm
D ≤ 53 mm for betongrør	≥ 400 mm
D ≤ 22 mm for plastrør	≤ 300 mm
D ≤ 32 mm for plastrør	> 300 mm
D ≤ 32 mm for stålrør	

Fundamentmasse, ensgradert:

D ≤ 22 mm for betongrør	< 400 mm
D ≤ 32 mm for betongrør	≥ 400 mm
D ≤ 22 mm for plastrør	≤ 300 mm
D ≤ 32 mm for plastrør	> 300 mm
D ≤ 22 mm for stålrør	

Sidefylling/beskyttelseslag:

D ≤ 63 mm for betongrør	< 400 mm
D ≤ 120 mm for betongrør	≥ 400 mm

D ≤ 16 mm for plastrør	< 300 mm
D ≤ 22 mm for plastrør	≥ 300 mm og < 600 mm
D ≤ 32 mm for plastrør	≥ 600 mm
D ≤ 32 mm for stålrør	

Ved legging av flere rørtyper i samme grøft skal det velges en massetype som egner seg for samtlige rør.

Materiale til sidefylling og beskyttelseslag for drenerør skal tilfredsstillende vanlige filter-kriterier mot rørenes dreneråpninger (spalter) og mot jordmaterialene omkring grøfta. Filtermaterialene skal ikke være vannømfintlige, og maksimal kornstørrelse skal ikke være større enn for omfyllingsmaterialer forøvrigt.

Til gjenfylling i drenergrøfter skal det brukes drenerende materialer. Til gjenfylling av drenergrøfter med drenermatter (komposittdren med stort innløpsareal) kan det brukes stedlige materialer. Til øvrige grøfter skal gjenfylling over ledningssonen, hvis ikke annet er angitt, bestå av komprimerbare stedlige materialer med maksimal kornstørrelse 300 mm, og maksimalt 2/3 av lagtykkelsen. Stein større enn 100 mm skal være jevnt fordelt i massen.

Til overvannsgrøfter kan man også bruke gjenbruksbetong til fundament, sidefylling og beskyttelseslag, i samme sortering som vanlig steinmateriale.

Som fiberduk skal det benyttes bruksklasse 3 iht. håndbok N200 Vegbygging, pkt 521. Fiberduken skal tilfredsstillende kravene angitt i NorGeoSpec 2002 for den aktuelle bruksklassen og være registrert under denne sertifiseringsordningen eller 3dje parts verifisering til samme kvalitetsnivå.

- c) Dersom ikke ekstra sikringstiltak er foreskrevet skal Arbeidstilsynets forskrifter følges, uavhengig av antatt teoretisk grøfteprofil. Det teoretiske profil danner grunnlaget for masseberegningene uavhengig av virkelig utgravd sidehelning. Graving og sprengning skal utføres med forsiktighet. Ferdiggravet grøftebunn skal ha fasthet tilsvarende naturlig lagring av de omkringliggende masser. Dersom grøftebunn ligger i bløt leire eller organiske jordarter, skal utgravingen utføres slik at bunnen ikke omrøres.

I kuldeperioder skal grøftebunn og sider beskyttes mot tele, og det skal påses at grøftebunnen er fri for tele, snø og is før legging av ledningsfundament.

Fundamenttykkelse varierer med grunnforhold og rørdimensjon, se håndbok N200 Vegbygging, pkt 423. I ledningsfundamentet graves det ut for muffene slik at rørstammen har jevnt anlegg mot fundamentet. I tillegg skal ledningsfundament rakes og løsgjøres i en dybde på 50 mm og en bredde på 0,3 D der ledningsstammen skal ha anlegg på fundamentet.

Masser til sidefylling og beskyttelseslag skal transporteres forsiktig ned i grøfta og fordeles lagvis på begge sider av ledningen og opp til 250 mm over topp rør. Det skal påses at massene slutter godt an mot ledningen under og på begge sider. Tipping direkte fra lasteplan eller transport over grøft er ikke tillatt før overdekningen over røret er minst 0,5 m for betong- og stålrør, og 3 ganger rørdiameter (min 0,5 m og maks 1,2 m) for plastrør. Dersom ikke annet er angitt, legges massene ut med maksimal lagtykkelse på 200 mm. For betongrør ≥ 400 mm tillattes 300 mm lagtykkelse. Komprimering av sidefylling, beskyttelseslag og gjenfyllingsmasser skal utføres slik at ledningene ikke forskyves eller skades.

Fiberduk skal beskyttes mot sollys ved lagring som overstiger 1 måned.

- d) Tillatt vertikalt avvik for topp fundament (og topp rør) er +/- 30 mm.  
Tillatt avvik i fall:

ved ledningsstrekke større enn 5 meter:

ved fall mindre enn 10 promille: +/- 2 promille



ved fall større eller lik 10 promille: +/- 3 promille

ved ledningsstrekk mindre eller lik 5 meter: Tillatt avvik i fall 10 mm.

Krav til komprimering for fundament og sidefyllingsmasser der det benyttes velgradert grus eller sand er minimum 95 % Standard Proctor for betongrør, og for stålrør og plastrør 95 % Standard Proctor for fundament og sidefylling. Kravet gjelder enkelt-verdier. Hvor ensgraderte pukkmaterialer benyttes forutsettes det at komprimeringen skjer ved minst 1 passering med vibrostamper, vibroplate, lett stålvalse eller lignende. Komprimeringen skal utføres slik at det ikke oppstår uakseptable deformasjoner på ledningene. Maks. tillatt deformasjon for plastrør er gitt i prosess 43 pkt d.

Over ledningssonen er krav til komprimeringsgrad minst 95 % Standard Proctor eller minst som foreskrevet for samme nivå i vegen forøvrig for grøfter innenfor vegkroppen. For grøfter utenfor vegkroppen stilles det ingen krav til komprimeringsgrad over ledningssonen.

- e) Grave- og sprengeprofilet skal visuelt kontrolleres før utlegging av fundamentet. Det påses at bergknatter o.l. ikke stikker inn i grøfteprofilet. Kontroll dokumenteres.

Utlagt fundament skal ha riktig teoretisk lagtykkelse og topp fundament skal følge teoretisk høyde og fall. Måling av høyde og fall foretas på topp fundament eller på topp av rør. Dokumentert kontroll foretas minst 1 gang pr. skift og/eller i minst 2 profiler på hvert ledningstrekk (mellom kummer, knekkpunkt). Maksimum 50 meter mellom hvert målepunkt.

Dokumentert komprimerings- og materialkontroll for å fastlegge nødvendig komprimeringsarbeid avhengig av masstype, foretas ved oppstart og/eller dersom det skiftes masstype eller leverandør. Ved bruk av sand eller grus skal det foretas en dokumentert kontroll av komprimeringsgrad for hver 50. meter.

- x) Mengden måles som prosjektert gjennomgående lengde grøft, inklusive kummer.

Grøftedybder regnes fra bunn grøft til planum innen vegkroppen (unntatt i fyllinger). I fyllinger regnes grøftedybden fra bunn grøft til 700 mm over topp rør. Utenfor vegkroppen regnes grøftedybden fra bunn grøft til terreng.

Ved sprengning og graving regnes høyden fra bunn grøft til avdekket bergoverflate eller planum. Bergdybder mindre enn 1,0 m regnes som 1,0 m.

Utvidelsesfaktorer er angitt i håndbok R761 Prosesskode 1, Innledning, kap. 7.4 Veiledende omregningsfaktorer.

I løsmasse skal grøftesidene ha en teoretisk helning lik 2:1. I berggrøfter er teoretisk helning 5:1. I kombinerte grøfter benyttes helningen 5:1 for den delen som er berg og 2:1 for resten. Enhet: m

## 42.1 Rørgrøft i løsmasse

- x) Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående grøft. Enhet: m

### 42.11 Graving

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum, målt gjennomgående. Enhet: m<sup>3</sup>

### 42.13 Fiberduk

- a) Omfatter levering og legging av fiberduk mellom grøftebunn/-sider og gjenfyllingsmaterialet.

- c) Overlapping skal være minst 0,5 m.
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **42.14 Fundament og omfylling for rør**

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.15 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser**

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.16 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser**

- a) Prosessen kommer bare til anvendelse dersom det ikke finnes tilfredsstillende masser innen anlegget.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.17 Fjerning av overskuddsmasser**

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### **42.2 Rørgrøft i kombinert løsmasse/berg (løsmassetykkelse $\geq 0,3$ m)**

- x) Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående grøft. Enhet: m

#### **42.21 Graving**

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum, målt gjennomgående. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.22 Sprengning og oppgraving**

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.23 Fiberduk**

- a) Omfatter levering og legging av fiberduk mellom grøftebunn/sider og gjenfyllingsmaterialet.
- c) Overlapping skal være minst 0,5 m.
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **42.24 Fundament og omfylling for rør**

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.25 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser**

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.26 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser**

- a) Prosessen kommer bare til anvendelse dersom det ikke finnes tilfredsstillende masser innen anlegget.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.27 Fjerning av overskuddsmasser**

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.3 Rørgrøft i berg (løsmassetykkelse < 0,3 m) og tunnel**

- x) Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående grøft. Enhet: m

#### **42.31 Avdekking**

- a) Omfatter avdekking av bergoverflaten
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **42.32 Sprengning og oppgraving**

- a) Sprengning og fjerning av steinmasser i grøfteprofil i tunnel er medtatt under prosess 32.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.33 Fiberduk**

- a) Omfatter levering og legging av fiberduk mellom grøftebunn/sider og gjenfyllingsmaterialet.
- c) Overlapp i skjøter skal være minst 0,5 m.
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **42.34 Fundament og omfylling for rør**

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.35 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser**

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.36 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser**

- a) Prosessen kommer bare til anvendelse dersom det ikke finnes tilfredsstillende masser innen anlegget.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.37 Fjerning av overskuddsmasser**

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.4 Rørgrøft i sprengt stein**

- x) Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående grøft. Enhet: m

#### **42.41 Graving**

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum, målt gjennomgående. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.43 Fiberduk**

- a) Omfatter levering og legging av fiberduk mellom grøftebunn/sider og gjenfyllingsmaterialet.
- c) Overlapp i skjøter skal være minst 0,5 m.
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m<sup>2</sup>.

#### **42.44 Fundament og omfylling for rør**

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.45 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser**

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.46 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser**

- a) Prosessen kommer bare til anvendelse dersom det ikke finnes tilfredsstillende masser innen anlegget.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.47 Fjerning av overskuddsmasser**

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.5 Avstivede grøfter**

- x) Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående grøft. Enhet: m

#### **42.51 Graving mellom spunt uten avstivning**

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum, målt gjennomgående. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.52 Graving mellom spunt med avstivning**

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum, målt gjennomgående. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.53 Fiberduk**

- a) Omfatter levering og legging av fiberduk mellom grøftebunn/sider og gjenfyllingsmaterialet.
- c) Overlapp i skjøter skal være minst 0,5 m.

- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **42.54 Fundament og omfylling for rør**

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.55 Gjenfylling mellom spunt over ledningssonen med stedlige masser**

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.56 Gjenfylling mellom spunt over ledningssonen med tilførte masser**

- a) Prosessen kommer bare til anvendelse dersom det ikke finnes tilfredsstillende masser innen anlegget.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.57 Fjerning av overskuddsmasser**

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **42.58 Sikring**

- a) Omfatter levering av materialer og alle arbeider i forbindelse med sikring av byggegrøp.
- x) Kostnad angis rund sum. Enhet: RS

### **42.6 Ekstra utvidelse for kummer**

- a) Omfatter alle arbeider med utvidelse av grøfteprofilen for kummer inkl. levering av materialer, gjenfylling og fjerning av overskuddsmasse.
- x) Mengden måles som antall kummer. Enhet: stk

#### **42.61 Utvidelse for kummer i løsmasse**

#### **42.62 Utvidelse for kummer i berg/løsmasse (løsmassetykkelse $\geq 0,3$ m)**

#### **42.63 Utvidelse for kummer i berg (løsmassetykkelse $< 0,3$ m)**

#### **42.64 Utvidelse for kummer i sprengt stein**

#### **42.65 Utvidelse for kummer i tunnel**

- a) Omfatter levering av materialer og alle arbeider med gjenfylling. Sprengning og fjerning av steinmasser for utvidelse for kummer i tunnel er medtatt under prosess 32.

### **42.7 Pressing av rør**

- a) Omfatter alle materialer og arbeider for å etablere ferdig presset rør.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### 42.71 Rigging

- a) Omfatter alle kostnader i forbindelse med tilrigging av utstyr.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 42.72 Spunt inkl. avstivning

- a) Omfatter alle materialer og arbeider med spunt.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 42.73 Graving av pressgroper

- a) Omfatter graving, nødvendig stimpling, avstivning og sikring av gropen, opplasting, transport og utlegging til mellomlager eller fyllplass. Omfatter også levering og arbeider med gjenfylling, komprimering og retablering slik at området framstår som før utgraving.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 42.74 Fundamentering

- a) Omfatter alle materialer og arbeider i forbindelse med fundamentering.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 42.75 Pressing/boring

- a) Omfatter levering av foringsrør og alle arbeider i forbindelse med pressing/boring.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

### 43 RØRLEDNINGER

- a) Omfatter levering av rør, rørdeler og legging av rør til drensledninger, overvannsledninger, spillvannsledninger (avløp) og vannledninger. Alle arbeider og leveranser i forbindelse med graving, fundament, eventuelle filtermasser, omfylling og gjenfylling er medtatt under prosess 42. Levering og utførelse av kummer er medtatt i prosess 46. Alle leveranser og arbeider i forbindelse med stikkrenner/kulverter er medtatt i prosess 45.

- b) Krav til styrke (godstykkelse, armering etc.) for rørmateriell avhenger av belastningsforhold inkl. fyllingshøyder m.v. og er angitt i plan eller *den spesielle beskrivelsen*.

Materiell med skader som ikke kan utbedres slik at det blir likeverdig med nytt, skal ikke brukes. Det skal brukes korrosjonsbestandige materialer. Materiell til skjøter skal ha mål, toleranser og materialegenskaper som sikrer at tetthetskravene kan oppfylles. Tetningsringer skal leveres av rørleverandøren sammen med rørene.

Plastrør skal være i henhold til håndbok N200 Vegbygging, pkt 432.3.

Betongrør skal tilfredsstillere NS 3121.

Ved bruk av betongrør i overvannsledninger, spillvannsledninger og vannledninger med tetthetskrav skal det benyttes T-merket rør og gummipakninger levert med rørene.

- c) Utførelse, se håndbok N200, punkt 433. Før rørleggingen påbegynnes, skal det dokumenteres at grøftebunnen er avrettet til angitt høyde og helning og er fri for tele, snø og is.

Alt rørmateriale skal rengjøres i skjøt (muffe og spissende) og innvendig før legging og kontrolleres for skader. Innvendige og utvendige skader forårsaket av transport eller lagring, skal utbedres før montering.

I ledningsfundamentet graves det ut for muffene slik at rørstammen har jevnt anlegg mot fundamentet. Utgravningen utføres i tilstrekkelig lengde til at røret kan monteres uten avvinkling. Det skal ikke graves ut mer enn strengt nødvendig. Rør med muffe og spissende legges med spissenden i grøftens fallretning. Eventuell vinkelendring foretas etter at røret er skjøvet på plass.

Tetningsringer og pakninger monteres etter leverandørens anvisninger. Kumgjennomføringen utføres slik at tetthetskravene oppfylles. Ledningen utføres med muffe i flukt med kumveggen og en ny skjøt i en avstand av 6-8 ganger diameteren fra kummen. Dersom det er fare for store setningsdifferanser mellom kum og ledning, skal det benyttes avlastningsplate.

- d) Tillatt vertikalt avvik for topp rør er +/- 30 mm.

Tillatt avvik i fall:

ved ledningsstrek  $> 5$  meter:

ved fall  $< 10$  promille: +/- 2 promille

ved fall  $\geq 10$  promille: +/- 3 promille

ved ledningsstrek  $\leq 5$  meter: tillatt avvik i fall 10 mm.

For plassering i horisontalplanet er tillatt avvik maks. 80 mm for grøft med 1 ledning og maks. 50 mm for grøft med flere ledninger.

Tillatt avvik for avvinkling i skjøter (i forhold til angitt avvinkling) er maks. 17 mm/m. I tillegg skal det påses at tillatt avvinkling ifølge produsentens anbefaling ikke overskrides.

Maks. tillatt rørdeformasjon for plastrør er gitt i håndbok 200 Vegbygging, figur 435.2.

- e) Det foretas dokumentert kontroll av plassering, rørdeformasjon, tetthet og plassering av pakninger. Aktuelle metoder for kontroll av deformasjon kan være tolking og TV-inspeksjon. TV-inspeksjon foretas for rør med diameter  $> 200$  mm. Kontroll av tetthet utføres ved trykkprøving. Kontroll av rørdeformasjon og tetthet skal utføres for alle rørstrekninger etter at rørgroften er oppfylt til minst 0,7 meter over topp rør.

Dokumentert kontroll av rørplassering foretas minst 1 gang pr. skift og/eller i minst 2 profiler på hvert ledningsstrek (mellom kummer, knekkpunkt). Maksimum 50 meter mellom hvert målepunkt.

Kontroll av tetthet utføres som angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt 434.

- x) Mengden måles som prosjektert gjennomgående lengde av rør med angitt innvendig diameter, målt gjennom kummer. Enhet: m

## 43.1 Drensledning

### 43.11 Diameter $\leq 120$ mm

### 43.12 Diameter $> 120$ mm

### **43.13 Drensmatter**

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

## **43.2 Overvannsledning**

- b) Levert rør skal være den dimensjonen i rørleverandøren sortiment av egnede rørtyper som har en innvendig diameter nærmest den spesifiserte.

- 43.21 Diameter 150 mm**
- 43.22 Diameter 200 mm**
- 43.23 Diameter 250 mm**
- 43.24 Diameter 300 mm**
- 43.25 Diameter 400 mm**
- 43.26 Diameter 500 mm**
- 43.27 Diameter 600 mm**
- 43.28 Diameter >600 mm**

## **43.3 Spillvannsledning (avløp)**

- b) Levert rør skal være den dimensjonen i rørleverandøren sortiment av egnede rørtyper som har en innvendig diameter nærmest den spesifiserte.

- 43.31 Diameter 150 mm**
- 43.32 Diameter 200 mm**
- 43.33 Diameter 250 mm**
- 43.34 Diameter 300 mm**
- 43.35 Diameter 400 mm**
- 43.36 Diameter 500 mm**
- 43.37 Diameter 600 mm**
- 43.38 Diameter >600 mm**

## **43.4 Vannledning**

- 43.41 Innvendig diameter < 64 mm**
- 43.42 Innvendig diameter 64 - 200 mm**
- 43.43 Innvendig diameter 201 - 400 mm**
- 43.44 Innvendig diameter > 400 mm**
- 43.45 Isolasjon**

### **43.48 Forankring av ledning**

- x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer. Enhet: stk

## **44 KABLER OG LEDNINGER**

- a) Omfatter alle materialer og arbeider med kabelanlegg.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS



## 44.1 Kabelgrøfter

- a) Omfatter graving og eventuell sprengning av grøfter for kabler, trekkerør, rørkryss, kabelkanaler, inklusiv fundament, sidefylling, beskyttelseslag, komprimering og gjenfylling. Omfatter også borttransport, tipping og utlegging av overskuddsmasser.
- b) For trekkerør gjelder:  
Til fundament benyttes masser med kornstørrelse inntil 16 mm, med lagtykkelse min 150 mm og normal komprimering.  
Til sidefylling og beskyttelseslag benyttes masser med kornstørrelse inntil 16 mm for velgraderte materialer og maks 8 mm for ensgraderte materialer, til minimum 150 mm over topp rør, normal komprimering.  
Til gjenfylling over ledningssonen benyttes friksjonsmasser. Massene skal ikke inneholde stein som er større enn 1/3 av avstanden fra toppen av røret, eller 2/3 av lagtykkelsen, maksimalt 200 mm.  
Dersom leverandør av rør har andre krav til materialer, gjelder disse.  
For kabler gjelder: Det benyttes 100 mm sand under, ved siden av og over kabler.
- c) De øverste 50 mm av fundamentet skal løsgjøres før legging av rør. For sidefylling og beskyttelseslag benyttes normal komprimering. Største masse for komprimeringsutstyr skal være 60 kg.  
Kabler for lavspenningsanlegg skal ha minimum overdekning 0,5 m fra topp ferdig rør til ferdig veg eller terreng. Høyspenningskabler legges i overensstemmelse med Forskrift for elektriske anlegg - forsyningsanlegg (FEA-F) (min 0,5 m dyp grøft). For rør som krysser veg, skal overdekning være minst 1,0 m.
- x) Mengden måles om prosjektert lengde grøft målt gjennomgående. Enhet: m

### 44.11 Graving/sprengning av grøfter

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Grøftesidene regnes som vertikale, og omkostninger forbundet med eventuelle overmasser innkalkuleres i enhetsprisen. Enhet: m<sup>3</sup>

44.111 Grøfter i jord

44.112 Grøfter i kombinert jord/berg

44.113 Grøfter i berg

44.114 Grøfter i sprengt stein

### 44.12 Fundament, sidefylling/omfylling og beskyttelseslag

- x) Mengden måles som prosjektert volum med loddrette sider uten fratrek for kabler og trekkerør. Enhet: m<sup>3</sup>

### 44.13 Gjenfylling over ledningssonen

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum med loddrette sider. Enhet: m<sup>3</sup>

44.131 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser

#### 44.132 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser

- a) Prosessen kommer bare til anvendelse dersom det ikke finnes tilstrekkelige egnede masser innen anlegget.

#### 44.14 Fjerning av overskuddsmasser

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring) med loddrette sider. Enhet: m<sup>3</sup>

### 44.2 Kabler

- a) Omfatter levering og legging av kabler inklusive dekkheller, skillestein, jordledning og merkebånd. Omfylling medtas i prosess 44.1.
- b) Kablene legges på en 100 mm sandpute og dekkes med 100 mm sand og kabeldekkheller. Hellene dekkes med 100 mm sand.
- c) Kabler skal tilfredsstillere krav i Forskrift for elektriske anlegg - forsyningsanlegg (FEA-F). Alle kabler merkes for hver meter, jf nevnte forskrift.

Papirisolerte kabler skal ikke legges ut/flyttes ved lavere temperatur enn -5° C uten godkjenning av energiverket. Ved temperaturer mellom 0 og -5° C skal nye kabler forvarmes før utlegging. Forvarming skal skje ved at kablene (tromlene) plasseres i oppvarmede rom til hele trommelen er gjennomvarm.

Plastisolerte kabler har god kuldebestandighet og kan utlegges ved temperatur på ned til -20°C dersom de blir behandlet med forsiktighet og ikke blir utsatt for støt eller slag. Kablene skal ikke utsettes for bøyning utover den forskriftsmessig tillatte bøyeradius.

Ved skjøting legges kablen med 1 m omfar. All kapping, skjøting og eventuell midlertidig isolering av kabelender for høyspentkabler utføres av godkjent entreprenør. Det skal legges jordledning i alle kabelgrøfter. Der det legges bare veglys- og signalkabler, legges jordledning med tverrsnitt 25 mm<sup>2</sup>. I lavspent- og høyspentgrøfter legges jordledning med tverrsnitt 50 mm<sup>2</sup>.

Det skal legges skillestein, sementstein mellom:

- alle høyspente kabler
- høyspente og andre kabler
- energiverkets kabler og andre kabler
- televerkets kabler og andre kabler

Underlags- og omfyllingsmasser i grøfter innenfor vegkroppen komprimeres om mulig som overbygnings-/underbygningsmassene i vegen for øvrig, uten å skade kablene.

- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### 44.21 Høyspentkabler

#### 44.22 Lavspentkabler

#### 44.23 Telekabler

#### 44.24 Fiberoptiske kabler

#### 44.25 Dekkheller

#### 44.26 Skillestein

#### 44.27 Markeringsbånd

#### 44.28 Jordledning

### 44.3 Trekkerør

- a) Omfatter levering og legging av trekkerør for kabler med nødvendige muffe, skjøter, bend, og festemateriell, også trekkerør som innstøpes. Alle kummene i sideareal/skulder skal leveres med fast ramme, dempe-/slitering og kjørestærkt lokk av seigjern. Fundament, sidefylling og beskyttelseslag er medtatt i prosess 44.1 For støpte rørkryss se prosess 44.4.
- b) I tunnelrommet og bak ikke brannsikret kledning, skal det brukes halogenfrie trekkerør. Trekkerør med glatt rørvegg skal tilfredsstille krav i NS 2967. Trekkerør med konstruert rørvegg skal tilfredsstille krav i NS 2968.
- c) Trekkerør skal legges etter fastsatt fargekode. Ved utlegging skal enden av rørene tettes ved avbrudd. Ved gjennomføringer av vann- og frostsikring i tunnel skal det benyttes løsninger som sikrer en tett konstruksjon.  
Trekkerør som avsluttes inne i tunnelrommet skal kappes maks 50 mm fra ferdig overflate. Trekkerør skal fortrinnsvis legges gjennomgående gjennom kummer. Trekkerør skal ha trekketråd hvor kabler skal trekkes, men kan unnlates i subrør hvor kabler skal blåses/fløtes. Rørene skal omfylles med min. 100 mm på alle sider.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### 44.31 Trekkerør Ø 40 mm

#### 44.32 Trekkerør Ø 110 mm

### 44.4 Kabelkanaler, innstøpte trekkerør og trekkekummer

- a) Omfatter levering og utførelse av kabelkanaler med lokk, innstøpte trekkerør og trekkekummer, plaststøpte eller prefabrikkerte, og inkluderer alle materialer til støping av armert såle og legging av prefabrikkerte elementer. Trekkerør se prosess 44.3.
- b) Betongkvalitet minimum B20.
- c) Betongsåle for prefabrikkerte elementer skal ha en tykkelse på minimum 100 mm og skal ha en langsgående armering minst tilsvarende 6 kg/m<sup>2</sup>. I bunn og topp av kabelkanal / rørkryss legges langsgående 12 mm kamstål c/c 200 mm med 10 mm bøyer c/c 500 mm. Trekkerørene holdes i posisjon under støpingen, f.eks. ved hjelp av avstandsholdere.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående gjennom trekkekummene. Enhet: m

#### 44.41 Kabelkanaler, plaststøpte

- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### 44.42 Kabelkanaler, prefabrikkerte

- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### 44.43 Rørkryss, plaststøpte

- a) Omfatter plaststøpte rørkryss, inkl forskaling, armering og betong. Trekkerør/varerør er tatt med i prosess 44.3.

- x) Mengden måles som prosjektert volum betong uten fratrekk for kabler og rør. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **44.44 Rørkryss, prefabrikerte**

- x) Mengden måles som prosjektert lengde, målt gjennomgående gjennom trekkekummene. Enhet: m

#### **44.45 Trekkekummer, plasstøpte**

- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### **44.46 Trekkekummer, prefabrikkerte**

- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

### **44.5 Pressing av rør**

- a) Omfatter alle materialer og arbeider for å etablere ferdig presset rør.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### **44.51 Rigging**

- a) Omfatter alle kostnader i forbindelse med tilrigging og nedrigging av utstyr.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **44.52 Spunt inkl. avstiving**

- a) Omfatter alle materialer og arbeider med spunt.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **44.53 Graving av groper**

- a) Omfatter opparbeidelse av pressegrøp.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **44.54 Fundamentering**

- a) Omfatter alle materialer og arbeider i forbindelse med fundamentering.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **44.55 Pressing/boring**

- a) Omfatter levering av foringsrør og alle arbeider i forbindelse med pressing/boring.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

## 45 STIKKRENNER/KULVERTER INKL. INN- OG UTLØPSKONSTRUKSJONER

- a) Omfatter graving, sprengning, avretting av bunn og sider, eventuell rensk, nødvendig stimpling og avstiving, eventuell opplasting og transport inkludert utlegging, til mellomlager, fyllplass eller til tipplass langs traseen. Omfatter også levering og legging av fiberduk langs grøftebunn/sider, levering, utlegging og komprimering av fundament og omfyllingsmasser, levering og legging av rør og gjenfylling og komprimering av masser over ledningssonen samt levering og utførelse av inn- og utløpskonstruksjoner. I enhetsprisene skal også nødvendig sikring av byggegroperne være inkludert.
- x) Mengden måles som prosjektert gjennomgående lengde av rør. Enhet: m

### 45.1 Graving, sprengning mm.

- a) Omfatter graving, sprengning, avretting av bunn og sider, eventuell rensk, nødvendig stimpling og avstivning, eventuell opplasting og transport inkludert utlegging, til mellomlager, fyllplass eller til tipplass langs traseen, levering og legging av fiberduk langs grøftebunn/sider, levering utlegging og komprimering av fundament og omfyllingsmasser og gjenfylling og komprimering av masser over ledningssonen. I enhetsprisene skal også nødvendig sikring av byggegroperne være inkludert. Levering og legging av rør er medtatt i prosess 45.2.
- b) Masser til fundament, sidefylling og beskyttelseslag opp til 0,25 m over topp rør skal være tilpasset rørtypen som skal benyttes. Følgende massetyper er egnet. D angir øvre siktstørrelse:

Fundamentmasse, velgradert:

D ≤ 32 mm for betongrør	< 400 mm
D ≤ 53 mm for betongrør	≥ 400 mm
D ≤ 22 mm for plastrør	≤ 300 mm
D ≤ 32 mm for plastrør	> 300 mm
D ≤ 32 mm for stålrør	

Fundamentmasse, ensgradert:

D ≤ 22 mm for betongrør	< 400 mm
D ≤ 32 mm for betongrør	≥ 400 mm
D ≤ 22 mm for plastrør	≤ 300 mm
D ≤ 32 mm for plastrør	> 300 mm
D ≤ 22 mm for stålrør	

Sidefylling/beskyttelseslag:

D ≤ 63 mm for betongrør	< 400 mm
D ≤ 120 mm for betongrør	≥ 400 mm
D ≤ 16 mm for plastrør	< 300 mm
D ≤ 22 mm for plastrør	≥ 300 mm og < 600 mm
D ≤ 32 mm for plastrør	≥ 600 mm
D ≤ 32 mm for stålrør	

Som fiberduk skal det benyttes bruksklasse 3 iht. håndbok N200 Vegbygging, pkt 521. Fiberduken skal tilfredsstillere kravene angitt i NorGeoSpec 2002 for den aktuelle bruksklassen og være registrert under denne sertifiseringsordningen eller 3dje parts verifisering til samme kvalitetsnivå.

- c) Dersom ikke ekstra sikringstiltak er foreskrevet skal Arbeidstilsynets forskrifter følges, uavhengig av antatt teoretisk grøfteprofil. Det teoretiske profil danner grunnlaget for masseberegningene uavhengig av virkelig utgravd sidehelning. Graving og sprengning skal utføres med forsiktighet. Ferdiggravet grøftebunn skal ha fasthet tilsvarende naturlig lagring av de omkringliggende masser. Dersom grøftebunn ligger i bløt leire eller organiske jordarter, skal utgravingen utføres slik at bunnen ikke omrøres.

I kuldeperioder skal grøftebunn og sider beskyttes mot tele, og det skal påses at grøftebunnen er fri for tele, snø og is før legging av ledningsfundament.

Fundamenttykkelse varierer med grunnforhold og rørdimensjon, se håndbok N200 Vegbygging, pkt 423. I ledningsfundamentet graves det ut for muffene slik at rørstammen har jevnt anlegg mot fundamentet. I tillegg skal ledningsfundamentet rakes og løsgjøres i en dybde på 50 mm og en bredde på 0,3 D der ledningsstammen skal ha anlegg på fundamentet.

Masser til sidefylling og beskyttelseslag skal transporteres forsiktig ned i grøfta og fordeles lagvis på begge sider av ledningen og opp til 250 mm over topp rør. Det skal påses at massene slutter godt an mot ledningen under og på begge sider. Tipping direkte fra lasteplan eller transport over grøft er ikke tillatt før overdekningen over røret er minst 0,5 m for betong- og stålrør, og 3 ganger rørdiameter (min 0,5 m og maks 1,2 m) for plastrør. Dersom ikke annet er angitt, legges massene ut med maksimal lagtykkelse på 200 mm. For betongrør  $\geq 400$  mm tillattes 300 mm lagtykkelse. Komprimering av sidefylling, beskyttelseslag og gjenfyllingsmasser skal utføres slik at ledningene ikke forskyves eller skades. Fiberduk skal beskyttes mot sollys ved lagring som overstiger 1 måned.

- d) Tillatt vertikalt avvik for topp fundament (og topp rør) er +/- 30 mm.

Tillatt avvik i fall:

ved ledningsstrek  $> 5$  meter:

ved fall  $< 10$  promille: +/- 2 promille

ved fall  $\geq 10$  promille: +/- 3 promille

ved ledningsstrek  $\leq 5$  meter: tillatt avvik i fall 10 mm.

Krav til komprimering for fundament og sidefyllingsmasser der det benyttes velgradert grus eller sand er minimum 95 % Standard Proctor for betongrør, og for stål- og plastrør 95 % Standard Proctor for fundament og 97 % Standard Proctor for sidefylling. Kravet gjelder enkeltverdier. Hvor ensgraderte pukkmaterialer benyttes forutsettes det at komprimeringen skjer ved minst 1 passering med vibrostamper, vibroplate, lett stålvalse eller lignende. Komprimeringen skal utføres slik at det ikke oppstår uakseptable deformasjoner på ledningene. Maks. tillatt deformasjon for plastrør er gitt i prosess 45.2 pkt. d.

Over ledningssonen er krav til komprimeringsgrad minst 95 % Standard Proctor eller minst som foreskrevet for samme nivå i vegen forøvrig for grøfter innenfor vegkroppen.

- e) Grave- og sprengeprofilet skal visuelt kontrolleres før utlegging av fundamentet. Det påses at bergknatter o.l. ikke stikker inn i grøfteprofilet. Kontroll dokumenteres.

Utlagt fundament skal ha riktig teoretisk lagtykkelse og topp fundament skal følge teoretisk høyde og fall. Måling av høyde og fall foretas på topp fundament eller på topp av rør. Dokumentert kontroll foretas minst 1 gang pr. skift og/eller i minst 2 profiler på hvert ledningsstrek (mellom kummer, knekkpunkt). Maksimum 50 meter mellom hvert målepunkt.

Dokumentert komprimerings- og materialkontroll for å fastlegge nødvendig komprimeringsarbeid avhengig av masstype, foretas ved oppstart og/eller dersom det skiftes masstype eller leverandør. Ved bruk av sand eller grus skal

det foretas en dokumentert kontroll av komprimeringsgrad for hver stikkrenne og minimum for hver 50. meter.

- x) Mengden måles som prosjektert gjennomgående lengde grøft.  
Grøftedybder regnes fra bunn grøft til planum innen vegkroppen (unntatt i fyllinger). I fyllinger regnes grøftedybden fra bunn grøft til 700 mm over topp rør. Utenfor vegkroppen regnes grøftedybden fra bunn grøft til terreng.  
Ved sprengning og graving regnes høyden fra bunn grøft til avdekket bergoverflate eller planum. Bergdybder mindre enn 1,0 m regnes som 1,0 m.  
Utvidelsesfaktorer er angitt i håndbok R761 Prosesskode 1, Innledning kap. 7.4 Veiledende omregningsfaktorer.  
I løsmasse skal grøftesidene ha en teoretisk helning lik 2:1.  
I berggrøfter er teoretisk helning 5:1.  
I kombinerte grøfter benyttes helningen 5:1 for den delen som er berg og 2:1 for resten.  
Enhet: m

#### **45.11 Graving**

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum, målt gjennomgående. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **45.12 Sprengning og oppgraving**

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **45.13 Fiberduk**

- a) Omfatter levering og legging av fiberduk mellom grøftebunn/sider og gjenfyllingsmaterialet.
- c) Overlapping skal være minst 0,5 m.
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **45.14 Fundament og omfylling for rør**

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **45.15 Gjenfylling, stedlige masser**

- a) Omfatter gjenfylling over ledningssonen. Det benyttes stedlige masser fra anlegget.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **45.16 Frostsikring**

- a) Omfatter levering av materialer og alt arbeid med frostsikring.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **45.17 Fjerning av overskuddsmasser**

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 45.18 Plastring

- a) Omfatter levering og utførelse av plastring ved inn og utløp. Der masser til plastring tas fra skjæring i linja eller angitt sidetak, er uttak og tilkjøring av plastringsmaterialet medtatt i andre prosesser.
- b) Materialet til plastring kan være grov grus eller stein med maksimal kornstørrelse 600 mm, dog maksimalt 2/3 av lagtykkelsen, eller materialer som angitt i planene.
- c) Krav til utførelse og kvalitet som angitt i planene.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 45.2 Stikkrenner/kulverter, rør

- a) Omfatter levering av rør, rørdeler og legging av rør. Alle arbeider og leveranser i forbindelse med graving, fundament, omfylling og gjenfylling er medtatt under prosess 45.1.

- b) Krav til styrke (godstykkelse, armering etc.) for rørmateriell til stikkrenner/kulverter avhenger av belastningsforhold inkl. fyllingshøyder m.v. Dette skal være angitt i plan eller *den spesielle beskrivelsen*.

Materiell med skader som ikke kan utbedres slik at det blir likeverdig med nytt, skal ikke brukes. Det skal brukes korrosjonsbestandige materialer. Materiell til skjøter skal ha mål, toleranser og materialegenskaper som sikrer at tetthetskravene kan oppfylles. Når annet ikke er angitt, skal tetningsringer leveres av rørleverandøren sammen med rørene.

BETONGRØR: Til stikkrenner/kulverter av betong der det ikke stilles krav til tetthetsprøving skal det benyttes rør som tilfredsstillers NS 3121. Til T-merkede rør benyttes godkjente gummipakninger som leveres sammen med rørene.

PLASTRØR: Til stikkrenner/kulverter av plast der det ikke stilles krav til tetthetsprøving, skal det benyttes rør ifølge oversikt i håndbok N200 Vegbygging, pkt 432.3.

STÅLRØR: Kulverter av stål (korrugerte stålplater) skal ha tilstrekkelig korrosjonsbeskyttelse og styrke.

- c) Før rørleggingen påbegynnes, skal det dokumenteres at grøftebunnen er avrettet til angitt høyde og helning og er fri for tele, snø og is.

Alt rørmateriale skal rengjøres i skjøt (muffe og spissende) og innvendig før legging og kontrolleres for skader. Innvendige og utvendige skader forårsaket av transport eller lagring, skal utbedres før montering.

I ledningsfundamentet graves det ut for muffene slik at rørstammen har jevnt anlegg mot fundamentet. Utgravingen utføres i tilstrekkelig lengde til at røret kan monteres uten avvinkling. Det skal ikke graves ut mer enn strengt nødvendig. Rør med muffe og spissende legges med spissenden i grøftens fallretning. Eventuell vinkelendring foretas etter at røret er skjøvet på plass.

Tetningsringer og pakninger monteres etter leverandørens anvisninger. Kumgjennomføringen utføres slik at tetthetskravene oppfylles. Ledningen utføres med muffe i flukt med kumveggen og en ny skjøt i en avstand av 6-8 ganger diameteren fra kummen. Dersom det er fare for store setningsdifferanser mellom kum og ledning, skal det benyttes avlastningsplate.

- d) Tillatt vertikalt avvik for topp rør er +/- 30 mm.



Tillatt avvik i fall:

ved ledningsstrek > 5 meter:

ved fall < 10 promille: +/- 2 promille

ved fall ≥ 10 promille: +/- 3 promille

ved ledningsstrek ≤ 5 meter: tillatt avvik i fall 10 mm.

For plassering i horisontalplanet er tillatt avvik maks. 80 mm for grøft med 1 ledning og maks. 50 mm for grøft med flere ledninger.

Tillatt avvik for avvinkling i skjøter (i forhold til angitt avvinkling) er maks. 17 mm/m. I tillegg skal det påses at tillatt avvinkling ifølge produsentens anbefaling ikke overskrides.

Toleransene gjelder hvert enkelt rør og hele rørstrekningen.

Maks. tillatt rørdeformasjon for plastrør er gitt i håndbok N200 Vegbygging, figur 435.2.

- e) Det skal foretas dokumentert kontroll av plassering, rørdeformasjon og plassering av pakninger. Aktuelle metoder for kontroll av deformasjon kan være tolking og TV-inspeksjon. Kontroll av rørdeformasjon skal utføres for alle rørstrekninger etter at rørgrøften er oppfylt til minst 0,7 meter over topp rør.

Dokumentert kontroll av rørplassering skal foretas minst 1 gang pr. skift og/eller i minst 2 profiler på hvert ledningstrek. Maksimum 50 meter mellom hvert målepunkt.

- x) Mengden måles som prosjektert gjennomgående lengde av rør. Enhet: m

**45.21 Innvendig diameter 300 mm**

**45.22 Innvendig diameter 400 mm**

**45.23 Innvendig diameter 500 mm**

**45.24 Innvendig diameter 600 mm**

**45.25 Innvendig diameter 800 mm**

**45.26 Innvendig diameter 1000 mm**

**45.27 Innvendig diameter 1200 mm**

**45.28 Innvendig diameter 1400 mm**

## **45.5 Kulvert av spesialelement**

- a) Omfatter levering og alle arbeider for etablering av kulvert av spesialelementer.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

## **45.6 Plasstøpt betongkulvert**

- a) Omfatter levering og alle arbeider for etablering av betongkulvert som vist i planene.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **45.61 Forskaling**

- a) Omfatter oppsetting og riving av forskaling med nødvendig avstivning, stillas, avsteng, utsparinger, avfasinger etc.

- b-c) Som prosess 84.2 b)-c) i håndbok R762 Prosesskode 2.

- x) Mengden måles som prosjektert berøringsflate mot betong, regnet fra prosjektert grave- eller sprengprofil. Det regnes ikke fratrukk for åpninger mindre enn 0,5 m<sup>2</sup>. Der ikke annet er angitt, blir overforskaling og endesteng betalt med de samme enhetspriser som den øvrige forskalingen. Ved mindre helning enn 30 grader betales ikke for overforskaling. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 45.62 Armering

- a) Omfatter levering, kapping, bøyning og montering av armering inkl. armeringsstoler, avstandsholdere etc.
- b-d) Som prosess 84.3 b)-d) i håndbok R762 Prosesskode 2.
- x) Armeringsstål måles som netto mengder etter bøyelister på grunnlag av masse per lengdeenhet etter NS 3576, uten tillegg for kapp, spill, hester, armeringsstoler, avstandsholdere etc. Skjøtejern, monteringsjern og lignende armering som entreprenøren finner å ville anvende av praktiske grunner, medregnes ikke. Enhet: tonn

#### 45.63 Betong

- a) Omfatter levering og utstøping av betong, inkl. flikk, brettskuring og etterarbeider.
- b-c) Betongkvalitet B45 SV-40. Forøvrig som prosess 84.4 b)-c) i håndbok R762 Prosesskode 2.
- x) Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 45.64 Frostsikring og fuktisolasjon

- a) Omfatter levering og utførelse av frostsikring og fuktisolasjon.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 45.7 Inn- og utløpskonstruksjoner

- a) Omfatter levering og utførelse av inn- og utløpskonstruksjoner.
- b) Krav til materialer som angitt i planene og *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Krav til utførelse og kvalitet som angitt i planene og *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

### 46 KUMMER (LEVERING, MONTERING)

- a) Omfatter levering og utførelse av kummer med utrustning.
- b) Krav til materialer for kummer, kumlokk, rister mv gitt i håndbok N200, pkt 462.
- c) Før sandfang/kummer bygges, skal grøftebunnen være fri for tele, snø og is. Grøftebunnen avrettes. Eventuell oppfylling over grøftebunnen for at

kumbunnen skal komme i riktig høyde, utføres med de samme masser som benyttes i ledningsfundamentet.

Hvis det benyttes kum med plaststøpt bunnseksjon skal kumrennen utformes slik at løpene får en glatt overflate. Rennene skal ha rørformet bunn og skal ha større fall enn ledningene. Renner for ledninger med diameter  $d \geq 600$  mm skal dekket med rister. Sandfang og kummer settes på et komprimert fundament av 150 mm stabil sand/grus eventuell pukk dersom fundamenteringsforholdene tilsier det. Kummene skal være rengjort og inspisert før avlevering.

- d) Toleranser for vertikal plassering av kummer er +/- 20 mm og for horisontal plassering +/- 50 mm. Det skal benyttes justeringsringer på topp av kum. Samlet høyde av justeringsringene skal være 50 - 150 mm.

Toleranse for rister og lokk er +/-10 mm i nivå med fast dekke og +/-100 mm på grøntanlegg og i grøfter.

Kontroll av tetthet utføres som angitt i håndbok N200 Vegbygging, punkt 434.

- e) Dokumentert kontroll av plassering og tetthet utføres for alle kummer.

- x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

#### **46.1 Sandfangskummer**

- x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

##### **46.11 Kum**

- x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

##### **46.12 Utrustning**

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS.

#### **46.2 Hjelpesluk**

- x) Mengden måles som prosjektert antall hjelpesluk. Enhet: stk

#### **46.3 Inspeksjonskummer**

- x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

##### **46.31 Kum**

- x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

##### **46.32 Utrustning**

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **46.4 Spillvannskummer**

- x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

#### **46.41 Kum**

- x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

#### **46.42 Utrustning**

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS.

### **46.5 Vannkummer**

- x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

#### **46.51 Kum**

- x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

#### **46.52 Utrustning**

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **46.6 Kombinerte kummer**

- x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

#### **46.61 Kum**

- x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

#### **46.62 Utrustning**

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### **46.7 Spesialkummer**

#### **46.71 Prefabrikkert spesialkum**

- x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

#### **46.72 Plasstøpt spesialkum**

- a) Omfatter levering og alle arbeider for etablering av kum som vist i planene.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **46.721 Forskaling**

- a) Omfatter oppsetting og riving av forskaling, inkl. avstivninger, ev. stillas, alle kanter, knekk, avfasinger, utsparinger etc..
- x) Mengden måles som prosjektert berøringsflate mot betong, regnet fra prosjektert grave- eller sprengprofil. Det regnes ikke fratrukk for åpninger mindre enn 0,5 m<sup>2</sup>. Der ikke annet er angitt, blir overforskaling og endesteng betalt med de samme enhetspriser som den øvrige forskalingen. Ved mindre helning enn 30 grader, betales ikke for overforskaling. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 46.722 Armering

- a) Omfatter levering, kapping, bøyning og montering av armering.
- b) Armeringskvalitet som angitt i planene.
- c) Krav til overdekning som angitt i planene. Armeringen skal bindes så godt at den ikke kommer ut av stilling under arbeidet.
- x) Armeringsstål måles som netto mengder etter bøyelister på grunnlag av masse per lengdeenhet etter NS 3576, uten tillegg for kapp og spill, hester, armeringsstolper, avstandholdere etc. Skjøtejern, monteringsjern o.l. armering som entreprenøren finner å ville anvende av praktiske grunner, medregnes ikke. Enhet: tonn

#### 46.723 Betong

- a) Omfatter levering og utstøping av betong, inkl. flikk, brettskuring, frostsikring, fuktisolasjon og etterarbeider.
- b) Betongkvalitet er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) All betong skal vibreres. Vibrering av armering skal unngås. Hver enkelt sats vibreres umiddelbart etter at den er kommet i formen. Skulle enkelte støpesår eller steinreir forekomme skal disse utmeisles til frisk betong og utbedres.  
Støpeplan skal avtales med byggherren.  
Før støp skal forskalingen, herdnet betong og skjøtejern i støpeskjøter rengjøres omhyggelig. Forskalingen og gammel betong skal vannes før støp.  
Takplaten avrettes med fall og tettes, slik at det ikke dannes groper hvor vann kan samles.
- x) Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 46.724 Utrustning

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

## 47 FORSTERKNING AV GRØFTER OG ELVE- OG BEKKEREGULERINGER

- a) Omfatter forsterkning av grøfter medtatt i prosess 42 og 45, utbedring og/eller omlegging av elver og bekker utover arbeider medtatt i prosessene 42 og 45, samt erosjonsforebyggende tiltak, terskler og sedimentasjonsbasseng.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 47.1 Stempling og avstiving

- a) Omfatter stemping og avstivning av grøftevegger etter foretatt utgraving, inklusive levering av stempings- og avstivingsmaterialer, der grøftesidene ansees tilstrekkelig stabile umiddelbart etter utgraving, men ikke under hele byggeperioden.

Der grøftesidene er stabile under byggeperioden med en sideskråning 1:1,25, og tilstøtende byggverk, anlegg eller naboforhold ikke gjør det påkrevet med brattere sider, ansees denne prosessen som medtatt i prosessene 42 og 45.

- x) Mengden måles som utført areal avstivet grøfteside, regnet fra 0,15 m over terrengoverflaten eller fra angitt kotehøyde. Enhet: m<sup>2</sup>

## 47.2 Spunting

- a) Omfatter tilrigging og nedrigging, levering og ramming av spunt inkl. avstivninger/forankringer, samt kapping av spunten i terrenghøyde eller opptrekking etter gjenfylling av grøften. Der spunten kan bli stående, er dette angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Videre inngår ev. tillegg i gravekostnader utover de som er medtatt i prosessene 42 og 45, som følge av graving innenfor avstivet spunt.
- c) Spunt med avstivninger dimensjoneres som angitt i *den spesielle beskrivelsen* og rammes til angitt dybde under grøftebunn og slås i lås.
- x) Mengden måles som prosjektert areal rammet spunt, regnet fra 0,15 m over terreng. Enhet: m<sup>2</sup>

### 47.21 Spunting tre

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### 47.22 Spunting stål

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 47.221 Tilrigging og nedrigging

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 47.222 Setting av spunt

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 47.223 Trekking av spunt

- x) Mengden måles som utført areal. Enhet: m<sup>2</sup>

## 47.3 Bunnforsterkning

- a) Omfatter levering av materialer og utførelse av bunnforsterkning i grøfter etter retningslinjer og på steder som angitt, herunder f.eks. masseutskiftning.
- x) Mengden måles som prosjektert areal bunnforsterkning. Enhet: m<sup>2</sup>

## 47.4 Avlastning grøftesider

- a) Omfatter graving, opplasting, transport og tipping, inkludert utlegging på angitt fyllplass / mellomager av masser langs grøftesidene for avlastning av grøftesider. Tilbakefylling av masser er medregnet her i den utstrekning dette er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Mengden måles som utført volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **47.5 Fangdammer og provisoriske omlegginger**

- a) Omfatter nødvendige arbeider med provisorisk omlegging, inklusive tilbakeføring til opprinnelig løp, av bekker og elver i byggeperioden, samt eventuell fangdam. Nødvendige opplysninger for å bedømme materialer og grunnforhold skal fremgå av de geotekniske rapporter. Eventuelle restriksjoner, f.eks. med hensyn til eiendomsforhold, samt eventuelle krav til bestemt arbeidsmåte, er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **47.6 Opprensning/omlegging av elver og bekker**

- a) Omfatter alle arbeider med opprensning av eksisterende løp og omlegging av nytt elve-/bekkeleie, inklusive gjenfylling av gammelt løp.
- d) Krav til dokumentert kontrollomfang er:
  - 1 kontroll pr. 20 meter ved fall ≤ 10 promille
  - 1 kontroll pr. 50 meter ved fall > 10 promille
- e) Grave- og sprengeprofilet skal ikke avvike fra prosjektert høyde med mer enn +50/-200 mm.
- x) Mengden måles som utført fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

##### **47.61 Opprensning av eksisterende løp**

- a) Omfatter graving av masser i eksisterende leie i henhold til profiler og utplanering av massene langs elve-/bekkeleiet. Der prosesser skal omfatte opplasting og borttransport, eventuell utlegging i fylling, er dette angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som utført fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

##### **47.62 Nytt elve-/bekkeløp**

- a) Omfatter graving og sprengning av nytt elve-/bekkeleie som angitt i planene, samt plassering av grave-/sprengemassene.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

##### **47.621 Nytt løp i løsmasser**

- a) Omfatter graving av jord i nytt leie, samt utplanering av massene langs det nye leie. Der prosessen skal omfatte opplasting, borttransport, utlegging og eventuell komprimering i fylling eller på fyllplass, er dette angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 47.622 Nytt løp i berg

- a) Omfatter sprengning, opplasting og borttransport, eventuell utlegging og komprimering i fylling, av berg fra nytt leie.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 47.63 Gjenfylling av gammelt løp

- a) Omfatter utlegging og komprimering av masser for gjenfylling av gammelt løp. For masser tatt fra mellomlager, inngår også opplasting og transport. Opplasting og transport fra skjæring i linjen eller angitt sidetak inngår i andre prosesser.
- b) Eventuelle særlige krav til anvendte masser er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Eventuelle krav til oppbygging og komprimering er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Likeledes er angitt eventuelt krav til rørlegging av gammelt leie før fylling.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 47.7 Erosjonsforebyggende tiltak, terskler og sedimentasjonsbasseng

- a) Omfatter levering og alle arbeider med plastring av åpne grøfter, utløp av overvannsledninger, inn- og utløp av kulverter, plastring som erosjonsforebyggende tiltak for øvrig og ev. andre erosjonsforebyggende tiltak, samt ev. permanente sedimentasjonsbassenger, infiltrasjonsgrøfter, membran, mv. Der masser til arbeidene tas fra tunnel, skjæring i linjen eller angitt sidetak, er uttak og tilkjøring av materialer medtatt under prosess 25.4, 26.4 eller 32.6. Bearbeiding av massene er medtatt under prosess 27.5. Omfatter også opplasting og transport fra mellomlager etter bearbeiding.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 47.71 Steinplastring

- b) Maksimal kornstørrelse 600 mm, dog maksimalt 2/3 av lagtykkelsen.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 47.72 Andre erosjonsforebyggende tiltak enn plastring

#### 47.73 Terskler

#### 47.74 Permanente sedimentasjonsbassenger, infiltrasjonsgrøfter, membran, mv.



## 48 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

# Hovedprosess 5

## Vegfundament

### 51 PLANUM

- a) Omfatter levering og arbeider med planum (traubunn i skjæring og overkant underbygning på fylling), så som stabilisering, utskifting og forsterkning, rensk, avretting, justering og komprimering, inklusive utkilinger etc.  
Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.
- d) Maksimalt tillatt vertikalt avvik fra prosjektert planum er +/- 40 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er + 100 mm/- 0 mm.
- x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 51.1 STABILISERING AV PLANUM

- a) Omfatter stabilisering av planum med kalk, sement eller lignende.
- x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m<sup>2</sup>.

#### 51.2 MASSEUTSKIFTING OG FORSTERKNING AV PLANUM

- a) Omfatter masseutskifting og forsterkning av planum.
- x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m<sup>2</sup>

##### 51.21 Masseutskifting under planum

- a) Prosessen kommer til anvendelse etter avtale med byggherren for utskifting av uegnede masser under planum.  
Omfatter utgraving, opplasting, transport og tipping på angitt fyllplass inkludert fyllplassarbeider. Leverings- og behandlingsgebyr er medtatt i prosess 27.7.  
Omfatter også levering og utlegging av egnet materiale til erstatning for utgravd masse. Komprimering og avretting er medtatt i prosess 51.3 eller 51.4.
- b) Krav til materialer skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum av utgraving i linjen. Enhet: m<sup>3</sup>

##### 51.22 Forsterkning av planum med geosynteter

- a) Omfatter levering og forsterkning av planum med geosynteter som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m<sup>2</sup>

### **51.3 AVRETTING, JUSTERING OG KOMPRIMERING AV PLANUM PÅ JORD**

- a) Omfatter avretting, justering og komprimering av planum på jord utover det som er medtatt under prosess 25.
- c) Planum skal ha jevnt tverrfall på minst 3 % slik at vannet kan renne ut til siden overalt. Endring i tverrfallsretning skal skje gradvis over en lengde på 10 m.
- d) Tillatt vertikalt avvik fra prosjektert profil er +/- 40 mm for enkeltverdier. Tillatt horisontalt avvik fra de prosjekterte ytterbegrensningslinjer er + 100 mm/- 0 mm.
- x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **51.31 Planum på jordfylling**

#### **51.32 Planum i jordskjæring**

#### **51.33 Avretting mv. under isolasjonsplater på jord**

- a) Omfatter avretting, justering og komprimering under isolasjonsplater av ekstrudert polystyren (XPS), prosess 52.34.
- c) For å oppnå tilstrekkelig jevnhet tillates at det benyttes avretting med masser med øvre siktstørrelse maks 22,4 mm.
- d) Tillatt vertikalt avvik fra prosjektert profil er +/- 30 mm for enkeltverdier og maks 20 mm avvik målt på 3 m rettholdt. Tillatt horisontalt avvik fra de prosjekterte ytterbegrensningslinjer er + 100 mm/- 0.
- x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### **51.4 AVRETTING, JUSTERING OG KOMPRIMERING AV PLANUM PÅ SPRENGT STEIN I SKJÆRING, PÅ FYLLING OG I TUNNEL**

- a) Omfatter avretting, justering og komprimering av planum i tunnel, i dypsprengt skjæring og på fylling av sprengt stein, utover det som er medtatt under prosess 26. Omfatter også levering, utlegging og komprimering av et justeringslag, ev. drenslag,) med gjennomsnittlig tykkelse på 100 mm samt ev. et tynt lag finpukk til avretting.
- b) Justeringslaget skal være av knuste masser (eventuelt gjenbruksbetong) med sortering tilpasset underlag og aktuell lagtykkelse. De knuste massene skal ikke være telefarlige, og tilpasses slik at sortering gir et stabilt lag med maksimal steinstørrelse ikke mer enn 2/3 av lagtykkelsen.
- c) Endring i tverrfallsretning skal skje parallelt med overflate ferdig veg.
- d) Tillatt vertikalt avvik fra prosjektert profil er +/- 30 mm for enkeltverdier. Tillatt horisontalt avvik fra de prosjekterte ytterbegrensningslinjer er + 100 mm / - 0 mm.
- x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **51.41 Planum på steinfylling**

#### **51.42 Planum på dypsprengt stein i skjæring**

#### 51.43 Avretting mv. under isolasjonsplater på sprengt stein i tunnel

- a) Omfatter avretting, justering og komprimering av planum under isolasjonsplater på sprengt stein i tunnel der isolasjonsplater legges direkte på avrettet planum. Omfatter også levering, utlegging og komprimering av et justeringslag/drenslag med gjennomsnittlig tykkelse på 100 mm samt et tynt lag av finpukk for avretting under platene.
- b) Justeringslagets skal være av knuste masser. Øvre siktstørrelse skal være 22,4 mm eller 32,0 mm, sortering skal tilpasses underlaget. Materialet skal være drenerende, finstoffinnholdet <0,063 mm skal ikke overstige 2%. Finpukk til tynn avretting oppunder platene skal være sortering 4/8 mm, 8/11 mm eller tilsvarende.
- d) Tillatt vertikalt avvik fra prosjektert profil er +/- 30 mm for enkeltverdier og maks 20 mm avvik målt på 3 m rettholdt. Tillatt horisontalt avvik fra de prosjekterte ytterbegrensningslinjer er + 100 mm / - 0 mm. Det tillates ikke kuler eller svanker som er mer enn 5 mm, regnet over isolasjonsplatenes lengde.
- x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal målt etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 51.44 Planum i tunnel

- a) Omfatter avretting, justering og komprimering av planum i tunnel. Omfatter også levering, utlegging og komprimering av et justeringslag av knuste masser med gjennomsnittlig tykkelse på 100 mm. For sålerensk og tilbakefylling i tunnel se prosess 33.13 og 33.14.
- b) Materialet i justeringslag skal være drenerende, maksimalt 7 % skal passere 0,063 mm sikt regnet av materiale mindre enn 22,4 mm.
- c) Fast berg tillates å stikke inntil 50 mm over prosjektert planum på enkelte steder.
- d) Maksimalt tillatt vertikalt avvik fra prosjektert planum er +/- 40 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er + 100 mm/- 0 mm.
- x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal målt etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m<sup>2</sup>

### 51.5 RENSK, AVRETNING OG JUSTERING AV PLANUM PÅ GRUNNSPRENGT BERG

- a) Omfatter etablering av planum på grunnsprengt berg, inkludert levering og avretting med tilførte masser, justering og komprimering.
- b) Det skal benyttes ikke telefarlige masser. Massene skal være av samme kvalitet som på nærmeste overliggende nivå i overbygningen.
- c) Ved grunnsprengning skal utlasting alltid skje til fast berg, og det skal ikke ligge igjen mer enn 0,05 m<sup>3</sup> overmasse pr. m<sup>2</sup>. Fast berg tillates å stikke inntil 50 mm over prosjektert planum på enkelte steder. Oppfylling av gryter skal skje med ikke telefarlig materiale. Det skal fylles opptil planum. Bunn av drengrøft skal ligge dypere enn gryter i planum og minst 1 m under bunn sidegrøft.

- d) Maksimalt tillatt vertikalt avvik fra prosjektert planum er +/- 40 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er + 100 mm/- 0 mm.
- x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. I blandede profiler måles til det punkt hvor overbygningen har full tykkelse for fylling eller jordskjæring. Enhet: m<sup>2</sup>

## 51.6 UTKILINGER

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, utlegging og komprimering av materialer til utkilinger ved overgang fra jord til berg. Omfatter også levering. Fjerning av skjæringsmasser er medregnet i hovedprosess 2.
- c) Krav til utførelse som for jordfylling forøvrig med tilsvarende masser.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

## 52 FILTERLAG OG SPESELLE FROSTSIKRINGSLAG

- a) Omfatter levering, utlegging og eventuelt komprimering av filterlag, og spesielle frostsikringslag av sand, grus, steinmaterialer, lettklinker, skumglassgranulat eller ekstrudert polystyren samt eventuelt fiberduk.  
Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### 52.1 FILTERLAG

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av filterlag.
- b) Materialet skal tilfredsstillere krav gitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt 521.2.
- c) Sand/grus legges ut i lag som komprimeres til minimum 93 % Modifisert Proctor. Overflaten skal ha jevnt fall til siden på minst 3 %. Utlegging og komprimering må ikke deformere grunnen, redusere bæreevnen eller skade stikkrenner, kabler, ledninger, fundament etc.
- d) Maksimalt tillatt vertikalt avvik fra prosjektert profil er +/- 40 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra de prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 mm/-0 mm.
- e) Det foretas regelmessig inspeksjon i materialtaket under drift. For hvert 1000 m<sup>3</sup> utlagt filterlag skal det tas 2 prøver for kontroll av gradering og telefarlighet.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 52.11 Filterlag av sand og grus

#### 52.13 Filterlag av knuste eller sorterte grusmaterialer

#### 52.14 Filterlag av knuste steinmaterialer

## 52.2 SEPARASJONSLAG/FILTERLAG AV FIBERDUK

- a) Omfatter levering og legging av fiberduk på planum eller som separasjon ved utlegging av lettklinker og skumglassgranulat.
- b) Fiberduken skal tilfredsstillende kravene angitt i NorGeoSpec 2002 for den aktuelle bruksklassen og være registrert under denne sertifiseringsordningen eller 3dje parts verifisering til samme kvalitetsnivå.
- c) Utlegging av overliggende lag skal foregå på en slik måte at duken ikke skades. Trafikk direkte på duken skal ikke forekomme. Overlapping i skjøter skal være minst 0,5 m eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Fiberduken skal beskyttes mot sollys ved lagring som overstiger 1 måned.
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m<sup>2</sup>.

### 52.21 Fiberduk bruksklasse 2

### 52.22 Fiberduk bruksklasse 3

### 52.23 Fiberduk bruksklasse 4

### 52.24 Fiberduk bruksklasse 5

## 52.3 FROSTSIKRINGSLAG

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av materialer for frostsikring.
- d) Maksimalt tillatt vertikalt avvik fra prosjektert nivå er +/- 40 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra de prosjekterte ytterbegrensningslinjer er + 100 mm/- 0 mm. Overflaten skal ha jevnt fall iht. planene.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### 52.31 Frostsikringslag av sand, grus eller steinmaterialer

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av frostsikringslag av sand, grus eller samfengt pukk. Omfatter også, der det er aktuelt, utgraving, opplasting, transport, utsortering, blokkdemolering, pigging, knusing, sikting, samt fjerning av for stor stein og overskudd av finstoff.  
Eventuell sprengning er medtatt i hovedprosess 2 eller hovedprosess 3.
- b) Største steinstørrelse, målt som største sidekant, skal ikke overstige halvparten av lagtykkelsen og det tillates ikke steiner med største sidekant større enn 0,5 m. Maksimalt 15% skal passere 0,063 mm sikt regnet av materiale som passerer 22,4 mm. Sand skal ha graderingstall Cu ( $d_{60}/d_{10}$ ) minimum 3.
- c) Steinmaterialer skal bearbeides ved grovknusing eller pigging og sortering for å tilfredsstillende kravet til maksimal steinstørrelse.  
Sand og grus legges ut i lag som komprimeres til minimum 93 % Modifisert Proctor. For steinmaterialer skal det utarbeides et valseprogram som fastlegges etter måling av komprimeringsgraden ved nivellement. Veiledning for valg av komprimeringsutstyr og antall overfarer er gitt i håndbok R761 Prosesskode 1, figur 25.1.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### 52.32 Frostsikringslag av lettklinker (ekspandert leire)

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av lettklinker til frostsikringslag. Fiberduk for separering over og eventuelt under laget er medtatt i prosess 52.2.
- b) Materialet skal være usortert lettklinker med gradering 0/32 mm.
- c) Komprimering utføres når det er lagt ut ca. 300 mm materiale over lettklinkeren.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### 52.33 Frostsikringslag av skumglassgranulat

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av skumglassgranulat til frostsikringslag. Fiberduk for separering over og eventuelt under laget er medtatt i prosess 52.2.
- b) Det skal benyttes granulat med tørr, løs densitet 225 kg/m<sup>3</sup> (nominell densitet).
- c) Ved utlegging skal materialet behandles med varsomhet for å unngå nedknusing. Det tillates ikke anleggstrafikk direkte på laget. Komprimering direkte på skumglassgranulatet skal utføres med beltegående utstyr med beltetrykk maks. 50 kN/m<sup>2</sup>.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### 52.34 Frostsikring med plater av ekstrudert polystyren (XPS)

- a) Omfatter levering og legging av frostsikring med ekstrudert polystyren (XPS). Avretting, justering og komprimering under isolasjonsplatene er medtatt i prosess 51.33 eller 51.43.
- b) Det skal benyttes plater med korttids trykkfasthet minst 500 kN/m<sup>2</sup>, i tunnel er kravet 700 kN/m<sup>2</sup>. Platetykkelse skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Det skal legges full isolasjonstykkelse i ett lag. Platene skal legges med sprekker maks 5 mm på rette strekninger og maks 10 mm i kurver. Ved utplanering av materiale over platene skal man unngå at planeringsutstyret samtidig skyver platene. Komprimering av gruslag over platene skal utføres slik at platene ikke skades. Det skal settes inn tiltak for å unngå å skade platene ved utlegging av overliggende lag. Overliggende gruslag skal ha en tykkelse på minst 0,3 m før det kan trafikkeres med hjulgående utstyr.
- d) Underlag for platene skal tilfredsstillende toleransekrav gitt i prosess 51.33 eller 51.43.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

## 53 FORSTERKNINGSLAG

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av forsterkningslag.

Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.

- b) Alle krav til korngradering gjelder for prøver tatt på veg.  
Forsterkningslaget skal bygges opp av bæredyktige, godt drenerende og ikke vannømfintlige materialer.  
Materialet skal være ikke telefarlig, T1, som betyr at maksimalt 3% skal passere 0,020 mm regnet av materiale som passerer 22,4 mm.  
Det skal benyttes steinmateriale med Los Angeles-verdi maksimalt 35 (kategori LA<sub>35</sub>), Micro-Deval-verdi maksimalt 15 (kategori M<sub>DE</sub>15).  
Dersom angitt i *den spesielle beskrivelsen* tillates det i nedre forsterkningslag materiale med Los Angeles-verdi maksimalt 40 (kategori LA<sub>40</sub>), Micro-Deval-verdi maksimalt 20 (kategori M<sub>DE</sub>20).
- c) Utlekking, planering og komprimering skal foregå slik at en får et jevnt lag av homogent materiale, og slik at den ferdige overflate får jevnt fall til siden. Endring i tverrfallsretning skal skje parallelt med overflate ferdig veg. Transport og utlegging skal utføres slik at det ikke oppstår spordannelse eller andre skadelige deformasjoner i underlaget.  
Til komprimering skal det normalt brukes vibrerende utstyr, som ikke må slite ned materialet unødige eller skade stikkrenner, ledninger o.l.. På bløt grunn skal det ikke brukes utstyr med slik dybdeeffekt at bæreevnen svekkes.  
Materiale med øvre siktstørrelse maksimalt 32 mm skal komprimeres til minimum 95 % Modifisert Proctor.  
Ved bruk av materialer med øvre siktstørrelse større enn 32 mm skal det utarbeides et valseprogram. Programmet fastlegges etter måling av komprimeringsgraden ved nivellement over en homogen seksjon (mht. underliggende lag og tykkelser) på minimum 50 m. Nivellement skal utføres med 10 punkter i hver tverrprofil, minimum 5 profiler pr. homogen seksjon (1 profil = 1 prøve). Gjennomsnittlig setning for siste overfart av valsen skal være mindre enn 10 % av gjennomsnittlig total setning.  
Veiledning for valg av komprimeringsutstyr og antall overfarter er gitt i håndbok N200 Vegbygging, fig. 520.8.  
Krav til komprimering er angitt i håndbok N200 Vegbygging, figur 520.6 og figur 520.7.
- d) Tillatt avvik fra prosjektert overkant av forsterkningslaget er +/- 30 mm for enkeltverdier. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er + 100 mm/- 0 mm.
- e) Kontroll av komprimering skal være iht. håndbok N200 Vegbygging, figur 522.1, eventuelt 520.7. Kontroll av høyde: 3 punkter per profil per 20 m veg.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### 53.1 FORSTERKNINGSLAG SAND, GRUS OG SAMFENGT PUKK

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av forsterkningslag av sand, grus og samfengt pukk, samt der det er aktuelt inkl. utgraving, opplasting, transport, utsortering, blokkdemolering, knusing, sikting, samt fjerning av for stor stein og ev. overskudd av finstoff.  
Eventuell sprengning er medtatt i hovedprosess 2 eller hovedprosess 3.



- b) Øvre siktstørrelse D skal være maksimalt 90 mm.  
 Maksimalt finstoffinnhold i prosent av materiale som passerer 0,063 mm sikt regnet av hel prøve, skal for følgende sorteringer være:
- |                 |    |               |
|-----------------|----|---------------|
| 0/22 og 0/32 mm | 7% | (kategori f7) |
| 0/45 mm         | 5% | (kategori f5) |
| 0/63 og 0/90 mm | 3% | (kategori f3) |
- Sikterenhetsgrad, maks andel overstørrelse skal være 20% (kategori G<sub>A</sub>80).  
 Graderingstallet Cu skal være minimum 15. Det tillates at graderingstallet Cu er minimum 3 i nedre forsterkningslag dersom dette er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### 53.11 Sand forsterkningslag

- 53.111 Sand forsterkningslag fra linjen eller sidetak  
 53.112 Sand forsterkningslag tilført utenfra

### 53.12 Grus forsterkningslag

- 53.121 Grus forsterkningslag fra linjen eller sidetak  
 53.122 Grus forsterkningslag tilført utenfra

### 53.13 Forsterkningslag av samfengt pukk fra linjen eller sidetak

- 53.131 Samfengt pukk forsterkningslag fra linjen eller sidetak  
 53.132 Samfengt pukk forsterkningslag tilført utenfra

## 53.2 FORSTERKNINGSLAG AV KNUSTE STEINMATERIALER AV PUKK OG KULT

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av forsterkningslag av pukk og kult, samt der det er aktuelt inkl. utgraving, opplasting, transport, utsortering, blokkdemolering, knusing, sikting og fjerning av overskudd av finstoff.  
 Forkiling er medtatt i prosess 53.3, volum av materialene til forkiling måles ikke.  
 Eventuell sprengning er medtatt i hovedprosess 2 eller hovedprosess 3.
- b) Maksimalt finstoffinnhold skal være 7% som passerer 0,063 mm sikt regnet av materiale som passerer 22,4 mm.  
 Sikterenhetsgrad, maksimal andel overkorn over øvre siktstørrelse: 20%  
 Sikterenhetsgrad, maksimal andel underkorn under nedre siktstørrelse: 20%

#### Sortering 22/90, krav til korngradering:

Nedre siktstørrelse d:	22 mm
Øvre siktstørrelse D:	90 mm
Minimum som passerer 125 mm 1,4D:	98 %
Minimum som passerer 180 mm 2D:	100 %
Maksimum som passerer 11,2 mm 0,5d:	5 %

#### Sortering 22/120, krav til korngradering:

Nedre siktstørrelse d:	22 mm
Øvre siktstørrelse D:	120 mm
Minimum som passerer 180 mm 1,4D:	98 %
Minimum som passerer 250 mm 2D:	100 %

Maksimum som passerer 11,2 mm 0,5d: 5 %

*Sortering 22/180, krav til korngradering:*

Nedre siktstørrelse d: 22 mm  
Øvre siktstørrelse D: 180 mm  
Minimum som passerer 250 mm 1,4D: 98 %  
Minimum som passerer 360 mm 2D: 100 %  
Maksimum som passerer 11,2 mm 0,5d: 5 %

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### **53.21 Forsterkningslag fra linjen eller sidetak**

a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, utsortering, blokkdemolering, knusing, sikting, fjerning av overskudd av finstoff, utlegging og komprimering av forsterkningslag fra linjen eller sidetak.

Forkiling er medtatt i prosess 53.3, volum av materialene til forkiling måles ikke. Eventuell sprengning er medtatt i hovedprosess 2 eller hovedprosess 3.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

- 53.211 Forsterkningslag sortering 22/90
- 53.212 Forsterkningslag sortering 22/120
- 53.213 Forsterkningslag sortering 22/180
- 53.214 Forsterkningslag av andre sorteringer

### **53.22 Forsterkningslag tilført utenfra**

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av forsterkningslag av puk og kult tilført utenfra.

Forkiling er medtatt i prosess 53.3, volum av materialene til forkiling måles ikke. Eventuell sprengning er medtatt i hovedprosess 2 eller hovedprosess 3.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

- 53.221 Forsterkningslag sortering 22/90
- 53.222 Forsterkningslag sortering 22/120
- 53.223 Forsterkningslag sortering 22/180
- 53.224 Forsterkningslag av andre sorteringer

## **53.3 FORKILING AV FORSTERKNINGSLAG**

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av materialer til forkiling av forsterkningslag. Volum av materialene måles ikke, men inngår i volum i prosess 53.2.

x) Mengden måles som prosjektert areal av overflate forsterkningslag. Enhet: m<sup>2</sup>

### **53.31 Forkiling med knust asfalt Ak**

b) Krav til materialer skal være som angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt. 523.29.

x) Mengden måles som prosjektert areal av overflate forsterkningslag. Enhet: m<sup>2</sup>

### **53.32 Forkiling med steinmaterialer Fk med redusert finstoffinnhold**

- b) Materialet skal være knust berg 0/32 mm. Krav til materialer skal være som for Fk bærelag i henhold til prosess 54.2 med følgende unntak: Krav til finstoffinnhold er 3% (kategori f3).
- x) Mengden måles som prosjektert areal av overflate forsterkningslag. Enhet: m<sup>2</sup>

### **53.33 Forkiling med steinmaterialer Fk**

- b) Materialet skal være knust berg. Krav til materialer skal være som for Fk bærelag i henhold til prosess 54.2. Sortering (siktstørrelser) skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert areal av overflate forsterkningslag. Enhet: m<sup>2</sup>

## **53.4 ARMERING AV FORSTERKNINGSLAG**

- a) Omfatter levering og arbeider i forbindelse med armering av forsterkningslag.
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med armering. Enhet: m<sup>2</sup>

## **53.5 FORSTERKNINGSLAG AV KNUST ASFALT, Ak**

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av forsterkningslag av knust asfalt.
- b) Kornkurven skal ligge innenfor og mest mulig parallelt med grensekurvene i håndbok N200 Vegbygging, figur 523.16B og skal ikke krysse mer enn 3 av de stiplede linjene. Nominell granulattørrelse skal ikke overstige halve lagtykkelsen. Steinmaterialer med tilstrekkelig mekanisk styrke kan tilsettes for å oppfylle krav til korngradering, minske hulrom eller forbedre deformasjonsegenskapene. Det tillates høyst 30 % tilsatte steinmaterialer i asfaltgranulatet.
- c) Asfaltgranulatet legges ut i ett eller flere lag med en samlet tykkelse på inntil 200 mm. Ved samlet lagtykkelse større enn 150 mm skal knust asfalt legges ut i 2 eller flere lag hvor hvert lag vannes og komprimeres omhyggelig. Ved utlegging og komprimering av ubundet asfaltgranulat skal vanninnholdet være større enn 5 %. Ved komprimering skal tungt statisk valseutstyr benyttes, se også håndbok N200 Vegbygging, pkt. 523.29 og figur 520.8 kolonne for knuste materialer.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

## **53.6 FORSTERKNINGSLAG AV GJENBRUKSMATERIALER AV BETONG OG TEGL, Gjb I/Gjb II**

- a) Omfatter levering utlegging og komprimering av forsterkningslag av knust betong og blandet masse.
- b) Materialer skal tilfredsstillende kravene til type Gjb I eller Gjb II som angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt 522.13. Største øvre siktstørrelse er 125 mm. Graderingstallet Cu skal for velgraderte masser være større enn eller lik 15 for øvre forsterkningslag og større enn eller lik 5 for nedre forsterkningslag. Stabile

sorteringer, for eksempel 10/120 mm eller 20/120 mm kan også benyttes. Massene skal inneholde høyst 7 % materiale med kornstørrelse mindre enn 0,063 mm sikt, regnet av materiale < 22,4 mm.

- c) Gjenbruksbetong (Gjb) legges ut lagvis med lagtykkelse maksimalt 300 mm. Ved utlegging og komprimering skal massene vannes godt. For velgraderte masser skal vanninnholdet være tilnærmet optimalt. Komprimering av hvert lag utføres med to overfarter med vibrasjon, fortrinnsvis med lav amplitude. Det øverste laget kan eventuelt overruller uten vibrering for utjevning av overflaten.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

**53.61 Forsterkningslag av knust betong type Gjb I**

**53.62 Forsterkningslag av blandet masse type Gjb II**

## 54 BÆRELAG AV MEKANISK STABILISERTE MATERIALER

- a) Omfatter levering, utlegging, komprimering og ev. forkiling av bærelag av knust grus, knust berg, forkilt pukk og knust betong.  
Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.
- b) Alle krav til korngradering gjelder for prøver tatt på veg.  
Materialet skal være ikke telefarlig, T1, som betyr at maksimalt 3% skal passere 0,020 mm regnet av materiale som passerer 22,4 mm.  
Grenseverdiene for korngradering av knust grus (Gk) og knust berg (Fk) er vist samlet i figur 54.1.

Kornstørrelse	Gk (Passering i %)	Fk (Passering i %)
90 mm		100
63 mm	100	85 - 100
45 mm	90 - 100	-
31,5 mm	74 - 100	58 - 100
22,4 mm	61 - 100	48 - 100
16 mm	50 - 90	39 - 90
8 mm	32 - 68	27 - 75
4 mm	22 - 52	17 - 60
2 mm	16 - 38	11 - 46
1 mm	12 - 28	6 - 35
0,5 mm	8 - 20	2 - 25
0,25 mm	4 - 15	0 - 18
0,125 mm	3 - 11	0 - 12
0,063 mm	2 - 7 <sup>1)</sup>	0 - 7 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Maksimal tillatt verdi for finstoffinnhold er 3%, 5% eller 7% avhengig av sortering.

Figur 54.1 Grensekurver for bærelag av Gk og Fk materialtyper.

For bærelag av knust grus (Gk) og knust berg (Fk) gjelder følgende krav til materialer:

Det skal benyttes steinmateriale med Los Angeles-verdi maksimalt 35 (kategori LA<sub>35</sub>) og Micro-Deval-verdi maksimalt 15 (kategori M<sub>DE15</sub>). Det tillates materiale med Micro-Deval-verdi maksimalt 20 (kategori M<sub>DE20</sub>) på veg med lav trafikk dersom dette er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Maksimal flisighetsindeks: 35 (kategori FI<sub>35</sub>)

Andel knuste korn: Kategori C<sub>50/30</sub> (regnes som oppfylt for materialtype Fk)

Maksimalt finstoffinnhold i prosent av materiale som passerer 0,063 mm regnet av hel prøve, skal for følgende sorteringer være:

0/22 og 0/32 mm 7% (kategori f7)

0/45 mm 5% (kategori f5)

0/63 mm 3% (kategori f3)

Sikterenhetsgrad: Maksimal andel materiale større enn øvre siktstørrelse, D, skal være 15% (kategori G<sub>A85</sub>).

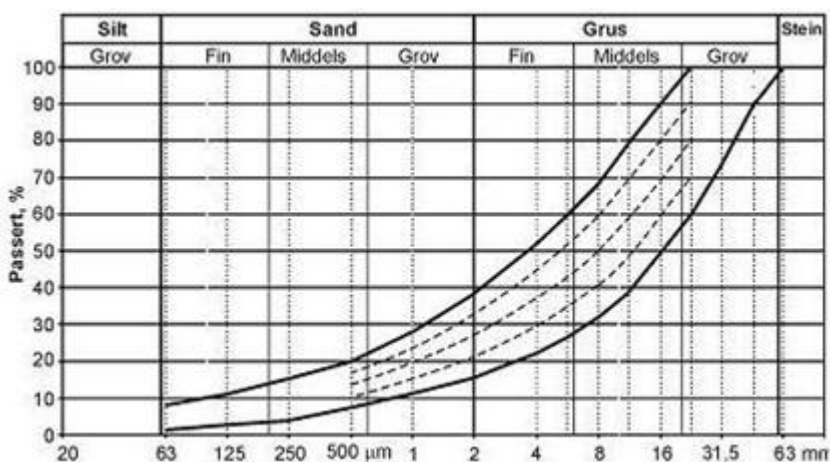
Maksimalt humusinnhold er 1,0 % av materiale mindre enn 0,500 mm ved prøving etter glødetapmetoden.

d) Maksimalt tillatt vertikalt avvik fra prosjektert overflate er +/- 20 mm enkeltverdi. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er + 100 mm/- 0 mm. Det skal måles minst 3 punkter i tverrprofilen. Krav til jevnhet målt med 3 m rettholt er 15 mm, og for bærelag av knust grus (Gk) er kravet 10 mm.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

## 54.1 BÆRELAG AV KNUST GRUS, Gk

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av knust grus type Gk. Omfatter også, der det er aktuelt, utgraving, opplasting, transport, utsortering, knusing, sikting, fjerning av for stor stein og overskudd av finstoff.
- b) Det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* hvilken sortering som skal brukes. Krav til jevn korngradering for fraksjon fra 0,5 mm til 22,4 mm er vist grafisk i figur 54.2. Kornkurven skal krysse maksimalt en av de stiplede linjene i området 0,5 til 22,4 mm. Figuren er ikke uttrykk for grenseverdi for finstoffinnhold.



Figur 54.2 Krav til jevn gradering for bærelag av knust grus, Gk.

- c) Utlegging og bearbeiding skal foretas slik at det oppstår minst mulig separasjon. Materialet skal holdes fuktig så tendensen til separasjon reduseres. Oppstår det lokale partier med separasjon, skal materialet i laget blandes og legges ut på nytt. Ved komprimering skal det ikke brukes utstyr som sliter ned materialet unødig. Valsingen skal utføres langs vegen fra sidene og innover mot midten av vegen med full dekning av overflaten for hver omgang. Krav til komprimering er angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt. 520.133, se også figur 523.1. Veiledning for valg av komprimeringsutstyr og antall overfarer er angitt i håndbok N200, fig. 520.8.
- e) Krav til prøvetaking og kontroll skal være som angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt. 520.13 og pkt. 523.11.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### 54.11 Bærelag av knust grus Gk fra linjen eller sidetak

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, utsortering, knusing, sikting, fjerning av for stor stein og overskudd av finstoff, utlegging og komprimering av bærelag av knust grus type Gk.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### 54.12 Bærelag av knust grus Gk tilført utenfra

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av knust grus type Gk tilført utenfra.

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

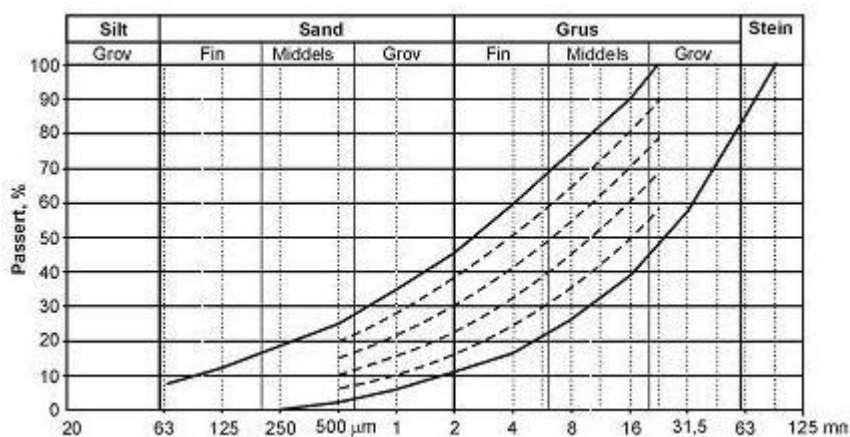
## 54.2 BÆRELAG AV KNUSTE STEINMATERIALER, Fk

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag type Fk av knust berg eller knust stein. Omfatter også, der det er aktuelt, opplasting, transport, utsortering, blokkdemolering, knusing, sikting, fjerning av for stor stein og overskudd av finstoff. Eventuell sprengning er medtatt i hovedprosess 2 eller hovedprosess 3.

- b) Der stein brukes til produksjon av Fk materialer skal minimum størrelse av steinen (utgangsmaterialet) være 60 mm.

Det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* hvilken sortering som skal brukes.

Krav til jevn korngradering er vist grafisk i figur 54.2. Kornkurven skal krysse maksimalt en av de stiplede linjene i området 0,5 til 22,4 mm. Figuren er ikke uttrykk for grenseverdi for finstoffinnhold.



Figur 54.3 Krav til jevn gradering for bærelag av knust berg, Fk.

- c) Utlegging og bearbeiding skal foretas slik at det oppstår minst mulig separasjon. Materialet skal holdes fuktig så tendensen til separasjon reduseres. Oppstår det lokale partier med separasjon, skal materialet i laget blandes og legges ut på nytt.  
Ved komprimering skal det ikke brukes utstyr som sliter ned materialet unødig. Valsingen skal utføres langs vegen fra sidene og innover mot midten av vegen med full dekning av overflaten for hver omgang.  
Krav til komprimering er angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt. 520.133, se også figur 523.1. Veiledning for valg av komprimeringsutstyr og antall overfarer er angitt i håndbok N200, fig. 520.8.
- e) Krav til prøvetaking og kontroll skal være som angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt. 520.13 og pkt. 523.11.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **54.21 Bærelag av knuste steinmaterialer Fk fra linjen eller sidetak**

- a) Omfatter opplasting, transport, utsortering, blokkdemolering, knusing, sikting, fjerning av for stor stein og overskudd av finstoff, utlegging og komprimering av bærelag av knust berg type Fk.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **54.22 Bærelag av knuste steinmaterialer Fk tilført utenfra**

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av knust berg type Fk.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### **54.3 BÆRELAG AV FORKILT PUKK, Fp**

- a) Omfatter levering, utlegging, komprimering og forkiling av Fp bærelag. Eventuell sprengning er medtatt i hovedprosess 2 eller hovedprosess 3.
- b) Det skal benyttes steinmateriale med Los Angeles-verdi maksimalt 30 (kategori LA<sub>30</sub>), Micro-Deval-verdi maksimalt 15 (kategori M<sub>DE</sub>15) og mølleverdi maksimalt 19 (kategori A<sub>N</sub>19).  
Dersom angitt i *den spesielle beskrivelsen* tillates det materiale med Los Angeles-verdi i kategori LA<sub>35</sub> eller LA<sub>40</sub> med korresponderende verdier for Micro-Deval og kulemølle.  
  
Maksimalt tillatt flisighetsindeks er 30 (kategori FI<sub>30</sub>) til hovedsortering, og 20 (kategori FI<sub>20</sub>) til forkiling.  
  
Krav til sikterenhetsgrad er G<sub>80/20</sub>.
- c) Hovedsorteringen legges ut i ett, ev. to, lag hvert med tykkelse 75, 100 eller 150 mm avhengig av sortering. Lagene komprimeres og forkiles hver for seg med finpukk. Krav til komprimeringsarbeid er vist i håndbok N200 Vegbygging, fig. 520.9.
- e) Kravene til prøvetaking og kontroll skal være som angitt i håndbok N200 Vegbygging pkt. 520.13 og pkt. 523.12.
- x) Mengden måles som prosjektert areal av overflate ferdig bærelag. Enhet: m<sup>2</sup>

**54.31 Fp, hovedsortering 16/56 mm, forkiling 8/11 mm**

**54.32 Fp, hovedsortering 22/63 mm, forkiling 8/16 mm**

**54.33 Fp, hovedsortering 22/90 mm, forkiling 16/22 mm**

### **54.5 BÆRELAG AV KNUST BETONG, Gjb I**

- a) Omfatter levering utlegging og komprimering av bærelag av knust betong type Gjb I.
- b-c) Materialer og utførelse skal være som angitt i prosess 53.6 for type Gjb I.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>



## 54.6 ARMERING AV MEKANISK STABILISERT BÆRELAG

- a) Omfatter levering og arbeider i forbindelse med armering av mekanisk stabilisert bærelag.
- b-c) Krav til materialer og utførelse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert areal armering. Enhet: m<sup>2</sup>

## 55 BÆRELAG AV BITUMENSTABILISERTE MATERIALER

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av bitumenstabiliserte materialer med tykkelse som angitt.  
Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.
- b) Krav til materialer som angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt. 523.2.
- c) Krav til utførelse som angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt. 523.2.
- d) Maksimalt tillatt vertikalt avvik fra prosjektert overflate er +/- 20 mm (enkeltverdi). Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensninger er +100 mm/- 0 mm. Maksimalt avvik fra prosjektert lagtykkelse skal være +20% / -10%.  
Krav til jevnhet målt med 3 m rettholt er 10 mm.
- e) Krav til prøvetaking og kontroll som angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt. 523.2.
- x) Mengden måles som prosjektert areal målt midt i laget med skråning som prosjektert for laget. Enhet: m<sup>2</sup>

### 55.1 BÆRELAG AV ASFALTERT GRUS, Ag

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av asfaltert grus med tykkelse som angitt.  
Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.
- e) Utlagt tykkelse dokumenteres per dag ved forholdet tilkjørt masse/(densitet x areal), hvor densitet er massereseptens (arbeidsreseptens).
- x) Mengden måles som prosjektert areal målt midt i laget med skråning som prosjektert for laget. Enhet: m<sup>2</sup>

## 55.2 BÆRELAG AV ASFALTERT PUKK, Ap

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av asfaltert pukk med tykkelse som angitt.
- d) Krav til jevnhet målt med 3 m rettholt er 15 mm.
- e) Utlagt tykkelse dokumenteres per dag ved forholdet tilkjørt masse/(densitet x areal), hvor densitet er massereseptens (arbeidsreseptens).
- x) Mengden måles som prosjektert areal målt midt i laget med skråning som prosjektert for laget. Enhet: m<sup>2</sup>

## 55.3 BÆRELAG AV PENETRERT PUKK, Pp

- a) Omfatter levering, utlegging, komprimering, penetrering og forkiling av bærelag av penetrert pukk med lagtykkelse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*, inkludert etterarbeider som feiing og etterstrøing.
- b) Steinmaterialenes sortering, samt type og mengde bindemiddel til penetrering, skal være som angitt *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Krav til komprimeringsarbeid er vist i håndbok N200 Vegbygging, fig. 520.9.
- d) Krav til jevnhet målt med 3 m rettholt er 15 mm.
- x) Mengden måles som prosjektert areal av overflate ferdig bærelag. Enhet: m<sup>2</sup>

### 55.31 Hovedsortering Pp

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av pukk hovedsortering (grovpukk) for bærelag av penetrert pukk.
- x) Mengden måles som prosjektert areal av overflate ferdig bærelag. Enhet: m<sup>2</sup>

### 55.32 Penetrering og forkiling Pp

- a) Omfatter levering, penetrering med bituminøst bindemiddel, levering og forkiling med pukk og komprimering av bærelag av penetrert pukk. Omfatter også etterstrøing der dette er aktuelt samt feiing.
- x) Mengden måles som prosjektert areal av overflate ferdig bærelag. Enhet: m<sup>2</sup>

## 55.4 BÆRELAG AV ØVRIGE BITUMENSTABILISERTE MATERIALER

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av bitumenstabiliserte materialer.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt masse. Enhet: tonn

55.41 Bærelag av emulsjonsgrus, Eg

55.42 Bærelag av emulsjonspukk, Ep

55.43 Bærelag av skumgrus, Sg

55.44 Bærelag av bitumenstabilisert grus, Bg

#### **55.45 Bærelag av gjenbruksasfalt, Gja**

- c) Materialet skal være produsert ved kald gjenvinning i verk med bruk av hovedsakelig asfaltgranulat som tilslag, tilsatt bindemiddel av bitumenemulsjon eller skummet bitumen.

#### **55.5 BÆRELAG AV KNUST ASFALT, Ak**

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av knust asfalt med tykkelse som angitt.
- b-c) Krav til materialer og utførelse som angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt. 523.29.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### **56 BÆRELAG AV SEMENTSTABILISERTE MATERIALER**

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av sementstabiliserte materialer.  
Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.
- b-c) Krav til materialer og utførelse som angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt. 523.3.
- d) Maksimalt tillatt vertikalt avvik fra prosjektert overflate er +/- 20 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er + 100 mm/- 0 mm. Krav til jevnhet målt med 3 m rettholt er 10 mm.
- e) Krav til prøvetaking og kontroll som angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt. 523.3.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **56.2 BÆRELAG AV SEMENTSTABILISERT GRUS (Cg)**

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av sementstabilisert grus.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### **58 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD**

# Hovedprosess 6

## Vegdekke

### 61 GRUSDEKKE

- a) Omfatter materialer og arbeider med nylegging og vedlikehold av grusdekker. Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### 61.1 Oppgrusing (legging av grusdekke)

- a) Omfatter levering, uttak, opplasting, transport, utlegging og komprimering av grusdekke.
- b) Grusdekket skal ha en slik korngradering at materialet blir stabilt og tett. Korngradering for knust berg og knust grus skal være som angitt i håndbok N200 Vegbygging, fig. 611.1. Maksimal steinstørrelse skal ikke overstige 22 mm. Andel helt eller delvis knust materiale ved bruk av knust grus skal være minst 30 -50 % av materialet større enn 8 mm. Øvrige materialeegenskaper skal være som angitt i håndbok N200 Vegbygging, fig. 610.2.  
For å oppnå god slitestyrke skal grovfraksjonen i grusdekket bestå av en hard og seig bergart slik at nedknusingen blir minst mulig. Dersom det samlede innhold av kalk og glimmer er større enn 12 %, skal materialets egnethet vurderes spesielt.
- c) Grusdekket skal legges ut slik at det blir homogent og får en jevn overflate etter komprimeringen. Materialet skal være fuktig ved utleggingen for å hindre separasjon. Etter at grusen er kommet på vegen skal grusdekket vannes, klorkalsium tilføres, blandes, planers og komprimeres til 95 % Modifisert Proctor iht. håndbok N200 Vegbygging, iht. fig. 610.1. Ved komprimering utført med utstyr og antall overfarer som angitt iht. håndbok N200 Vegbygging fig. 612.1, kan kravet til komprimering anses som oppfylt.
- d) Krav og toleranser for geometri og jevnhet skal være iht. håndbok N200 Vegbygging fig. 610.3.
- x) Mengden måles som utført løst volum. Enhet: m<sup>3</sup>

### 63 RIVING, SKJÆRING, FRESING OG OPPRETTING AV FASTE DEKKER

- a) Omfatter arbeider og ev. materialer i forbindelse med riving, skjæring, fresing og oppretting av faste dekker.
- b) Krav til materialer for oppretting skal være som angitt i håndbok N200 Vegbygging.

- c) Riving, skjæring og fresing kan omfatte hele dekkets tykkelse eller i en angitt dybde. Ved riving og fresing av faste dekker skal det utvises særlig forsiktighet for å unngå skader på kummer, sluk og eventuelt andre installasjoner i vegbanen.
- x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m<sup>2</sup>

## 63.1 Riving og skjæring av faste dekker

### 63.11 Riving av faste dekker

- a) Omfatter riving og fjerning av faste vegdekker på områder og i tykkelser som angitt, inkludert opplasting, transport og tipping på angitt lager eller mottak.

Alle kostnader for eventuell skjæring som entreprenøren måtte finne nødvendig innenfor området som rives, skal være inkludert i enhetsprisen. Eventuell skjæring som er prosjektert for områdets ytterkanter er medtatt i prosess 63.12.

Skjæring, fylling og vegfundament som skal fjernes dypere enn til underkant dekke er medtatt i hovedprosess 2.

- c) Riving skal utføres i hele dekkets tykkelse eller i dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Revet dekkemateriale skal ikke blandes eller tilsøles med annen masse.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

63.111 Riving av asfaltdekke

63.112 Riving av betongdekke

63.113 Riving av steindekke

### 63.12 Skjæring av faste dekker

- a) Omfatter skjæring av faste dekker.
- c) Skjæring skal utføres med sag i hele dekkets tykkelse eller i dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde kutt. Enhet: m

63.121 Skjæring av asfaltdekke

63.122 Skjæring av betongdekke

## 63.2 Fresing av faste dekker

- a) Omfatter fresing av faste dekker, inkludert eventuell oppvarming av dekket. Omfatter også fjerning til angitt lager eller mottak og rengjøring av frest overflate.
- c) Fresing skal utføres i hele dekkets tykkelse eller i dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Sugebil skal benyttes til rengjøring der hvor frest område skal påsettes trafikk eller etterfølges av asfaltlegging. Eventuelle krav til jevnhet og overflatetekstur av frest areal er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

- 63.21 Fresing av asfaltdekke
- 63.22 Fresing av betongdekke

### 63.3 Oppretting av faste dekker

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av masse som angitt. Prosjektet areal og gjennomsnittlig forbruk i kg/m<sup>2</sup> skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Klebing er medtatt i prosess 65.4.
- b-c) Krav til materialer og utførelse skal være i hht prosess 65.1 som for bindlag av aktuell masstype.

Dimensjonerende ÅDT for spesifisering av krav skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Dimensjonerende ÅDT angitt for dette formålet er ikke nødvendigvis lik dimensjonerende ÅDT for prosjektet.

- x) Mengden måles som utført anbrakt masse. Enhet: tonn

#### 63.31 Oppretting med asfaltgrusbetong (Agb)

#### 63.32 Oppretting med asfaltbetong (Ab)

#### 63.33 Oppretting med mykasfalt (Ma)

#### 63.34 Oppretting med asfaltet grus (Ag)

- b-c) Krav til materialer og utførelse skal være iht. prosess 55.1.

## 64 OVERFLATEBEHANDLING

- a) Omfatter levering og utførelse av overflatebehandling. Entreprenøren bestemmer påført mengde av bindemiddel og steinmaterialer. Omfatter også rengjøring av overflaten før legging og alle nødvendige etterarbeider som feiing, etterstrøing, ettervalsing, mv.  
Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.
- b) Materialer skal være iht. håndbok N200 Vegbygging, kap. 64. Entreprenøren velger egnet type bindemiddel, men det skal ikke brukes bitumenløsning laget av flyktige petroleumsprodukter som White Spirit, parafin, mv..  
Sortering av steinmaterialer (siktstørrelser) for de enkelte lag skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Utførelsen skal være iht. håndbok N200 Vegbygging, kap. 64.
- x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### 64.1 Overflatebehandling av faste dekker

- a) Gjelder overflatebehandling på underlag av varm- eller kaldblandede typer asfaltdekke, Ag bærelag, eksisterende overflatebehandling, betong, mv.

#### 64.11 Enkel overflatebehandling med pukk (Eo)

64.12 **Dobbel overflatebehandling med pukk (Do)**

64.13 **Avstrøing**

## 64.2 Overflatebehandling som selvstendig dekke

- a) Gjelder overflatebehandling på underlag av ubundet materiale som grus og pukk, på penetrert pukk samt på bærelag stabilisert med sement, skumbitumen eller bitumenemulsjon.

64.21 **Enkel overflatebehandling med grus (Eog)**

64.22 **Dobbel overflatebehandling med grus (Dog)**

64.23 **Enkel overflatebehandling med pukk (Eo)**

64.24 **Dobbel overflatebehandling med pukk (Do)**

64.25 **Avstrøing**

## 65 ASFALTDEKKER

- a) Omfatter rengjøring av underliggende overflate etter behov, klebing før asfaltering, levering, utlegging og komprimering av asfaltdekke, inkludert eventuell armering.

- b) Krav til materialer for de enkelte dekketyper er angitt i håndbok N200 Vegbygging, kap. 6. Dimensjonerende ÅDT for spesifisering av krav skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Dimensjonerende ÅDT angitt for dette formålet er ikke nødvendigvis lik dimensjonerende ÅDT for prosjektet.

Asfaltgranulat kan tilsettes som gjenbruk i alle normerte typer av varmblandet asfalt. Uansett tilsetningsmengde skal alle krav til den aktuelle normerte massetypen være oppfylt. Tilsetningsmengde av asfaltgranulat over 10% og 20% for hhv slitelag og bindlag, utløser krav om fortløpende dokumentasjon av bindemiddelets egenskapene ved laboratorieprøving.

I alle asfaltmasser skal det tilsettes vedheftningsmiddel. Ved bruk av amin som vedheftningsmiddel skal det ikke tilsettes mindre enn 0,3 %. Effekt av type og mengde vedheftningsmiddel skal dokumenteres ved laboratorieprøving sammen med bindemiddel og steinmaterialer som brukes. Krav er angitt i fig. 65.1.

Massetype	Prøvningsmetode	Krav	Merknad
Varmblandet asfalt unntatt mykasfalt, Ma	NS-EN 12697-12 <sup>1)2)</sup>	Vedheftningstall min. 70%	
	NS-EN 12697-11 <sup>2)</sup>	Dekningsgrad min. 25%	48 t rulletid
Mykasfalt, Ma	NS-EN 12697-11 <sup>2)</sup>	Dekningsgrad min. 35%	48 t rulletid
<sup>1)</sup> Bestemmes på laboratoriekomprimerte prøver, hulrom $\geq$ maksimalt tillatt for enkeltprøver i ferdig veg. Vedheftningstall er det samme som ITSr.			
<sup>2)</sup> Det aksepteres at tilfredsstillende vedheftning dokumenteres ved en av de to metodene.			

Figur 65.1 Krav til vedheftning i asfaltmasser

I det ferdige dekket skal bindemiddelinholdet være i overensstemmelse med masseresept (arbeidsresept).

Steinmaterialene skal være tilnærmet fri for humus. Etter NaOH-metoden skal følgende krav tilfredsstilles mht. fargestyrke: For varmblandede masser mindre enn 2,0. For kaldblandede masser mindre enn 0,5.

Steinmaterialene skal tilfredsstillende kravene angitt i fig. 65.2, 65.3, 65.4 og 65.5.

ÅDT	≤ 300	301 - 1500	1501 - 3000	3001 - 5000	5001 - 15000	> 15000
<b>Varmproduserte asfaltdekker</b>						
Agb	≤ 30	≤ 30	≤ 30			
Ab	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 25
Ska				≤ 30	≤ 25	≤ 25
Ma	≤ 35	≤ 30	≤ 25			
Sta		≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 25	≤ 25
Top		≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 25	≤ 25
Da	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 25	
T			≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25
<b>Kaldproduserte asfaltdekker</b>						
Asg	≤ 35	≤ 30				
Egt	≤ 35	≤ 30	≤ 25			

<sup>1)</sup> Kravet gjelder også for fuktmembran på bruer

Figur 65.2 Krav til flisighetsindeks for steinmaterialer i asfaltdekker

ÅDT	≤ 300	301 - 1500	1501 - 3000	3001 - 5000	5001 - 15000	> 15000
<b>Varmproduserte asfaltdekker</b>						
Agb	≤ 40	≤ 30	≤ 30			
Ab	≤ 40	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 15
Ska				≤ 25	≤ 25	≤ 15
Ma	≤ 40	≤ 30	≤ 30			
Sta		≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 25 <sup>1)</sup>	≤ 25	≤ 15
Top		≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 25 <sup>1)</sup>	≤ 25	≤ 15
Da	≤ 40	≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 25	
T			≤ 25	≤ 15	≤ 15	≤ 15
<b>Kaldproduserte asfaltdekker</b>						
Asg	≤ 40	≤ 30				
Egt	≤ 40	≤ 30	≤ 30			

<sup>1)</sup> Kravet gjelder også for fuktmembran på bruer

Figur 65.3 Krav til Los Angeles-verdi for steinmaterialer i asfaltdekker

ÅDT	≤ 300	301 - 1500	1501 - 3000	3001 - 5000	5001 - 15000	> 15000
<b>Varmproduserte asfaltdekker</b>						
Agb	≤ 19	≤ 19	≤ 14			
Ab	≤ 19	≤ 19	≤ 14	≤ 10	≤ 10	≤ 7
Ska				≤ 10	≤ 10	≤ 7
Ma	≤ 19	≤ 19	≤ 14			
Sta					≤ 10	≤ 7
Top					≤ 10	≤ 7
Da	≤ 19	≤ 19	≤ 14	≤ 10	≤ 10	
T			≤ 10	≤ 7	≤ 7	≤ 7
<b>Kaldproduserte asfaltdekker</b>						
Asg	≤ 19	≤ 19				
Egt	≤ 19	≤ 19	≤ 14			

Figur 65.4 Krav til mølleverdi for steinmaterialer i asfaltdekker



ÅDT	≤ 300	301 - 1500	1501 - 3000	3001 - 5000	5001 - 15000	> 15000
<b>Varmproduserte asfaltdekker</b>						
Agb	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>			
Ab	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/20</sub>
Ska				C <sub>50/20</sub>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
Ma	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>	C <sub>30/60</sub>			
Sta		C <sub>90/1</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>90/1</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>90/1</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
Top		C <sub>90/1</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>90/1</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>90/1</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
Da	C <sub>50/20</sub>	C <sub>50/20</sub>	C <sub>50/20</sub>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
T			C <sub>50/20</sub>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
<b>Kaldproduserte asfaltdekker</b>						
Asg						
Egt	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>			
<sup>1)</sup> Kravet gjelder også for fuktmembran på bruer						

Figur 65.5 Krav til knusningsgrad for steinmaterialer til asfaltdekker

- c) Utførelse skal være iht. håndbok N200 Vegbygging, kap. 6. Toleransene for bindemiddelinhold i forhold til masseressept (arbeidsresept) er angitt i figur 65.6.

Bindlag og slitelag, materialtype	Toleranser +/-, masseprosent			
	Enkeltprøver		Middel av fem prøver	
	Tykkelse >16 mm	Tykkelse ≤16 mm	Tykkelse >16 mm	Tykkelse ≤16 mm
Ab, Agb, Ska, Ma, Top, Sta, Da, T og Egt	0,6	0,4	0,30	0,20
Asg	0,6	-	0,40	-

Figur 65.6 Toleranser for bindemiddelinhold

Korngradering i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseressept og innenfor produksjonstoleransene i fig. 65.7. For den enkelte massetype er det i håndbok N200 Vegbygging kap. 632 og 633 angitt krav til korngradering for masseressept. Verdiene i figur 65.7 er begrenset til sikt med toleransekrav for produksjonen.

Bindlag og slitelag, materialtype	Toleranser +/-, masseprosent	
	Enkeltp prøver	Middel av fem prøver
<b>Ab, Ska, Top, Sta, Da:</b>		
På sikt 2 mm eller grovere	6	4,0
På sikt 1 mm <sup>1)</sup>	4	3,0
På sikt 250 µm	4	3,0
På sikt 63 µm	2,0	1,4
<b>Agb, Ma, Egt:</b>		
På sikt 2 mm eller grovere	10	7,5
På sikt 1 mm	7	5,5
På sikt 500 µm <sup>2)</sup>	7	5,5
På sikt 250 µm	7	5,5
På sikt 125 µm <sup>2)</sup>	4	3,0
På sikt 63 µm	2,0	1,4
<b>Asg:</b>		
På sikt 2 mm eller grovere	15	11,0
På sikt 250 µm	10	8,0
På sikt 63 µm	3,0	2,1

1) Gjelder ikke for Ska, Sta og Da

2) Gjelder ikke for Agb og Ma

Figur 65.7 Toleranser, korngradering

Hulromprosent og komprimeringsgrad på ferdig utlagt dekke skal ligge innenfor grenseverdiene i fig. 65.8. Ved utlegging av tynne dekker hvor planlagt tykkelse er mindre enn ved et forbruk på 60 kg/m<sup>2</sup>, stilles det ikke hulromskrav.

Materialtype for prosjektert masse kg/m <sup>2</sup>	Hulrom, prosent				Komprimeringsgrad, minimum %	
	Enkeltp prøver		Middel av 5 prøver		Slitelag	Bindlag
	Slitelag	Bindlag	Slitelag	Bindlag		
<b>Ab:</b>						
Tykkelse 60-80 kg/m <sup>2</sup>	2-7	2-8	2-6	2-7	98	97
Tykkelse over 80 kg/m <sup>2</sup>	2-5	2-7	2-5	2-6	99	98
<b>Ska:</b>						
Tykkelse 60-80 kg/m <sup>2</sup>	2-7	2-8	2-6	2-7	98	97
Tykkelse over 80 kg/m <sup>2</sup>	2-5	2-7	2-4,5	2-6	99	98
<b>Agb:</b>						
Tykkelse 60-80 kg/m <sup>2</sup>	2-7	2-8	2-6	2-7	98	97
Tykkelse over 80 kg/m <sup>2</sup>	2-5	2-7	2-5	2-7	99	98
<b>Ma:</b>						
Tykkelse 60- 80 kg/m <sup>2</sup>	3-10	-	3-9	-	96	-
Tykkelse over 80 kg/m <sup>2</sup>	3-9	-	3-8	-	97	-
<b>Top:</b>	0,5 4,0	-	0,7-3,5	-	-	-
<b>Da:</b>						
Dim. ÅDT <3000	15-24	-	-	-	-	-
Dim. ÅDT >3000	16-21	-	-	-	-	-

Figur 65.8 Toleranser, hulromprosent og komprimeringsgrad

- d) Krav og toleranser for geometri og jevnhet skal være iht. håndbok N200 Vegbygging pkt. 604.2.

- e) Prøving og kontroll skal være iht. håndbok N200 Vegbygging og Statens vegvesen, Teknologirapport TR2505.

## 65.1 Asfaltdekker bindlag

- a) Klebing er medtatt i prosess 65.4.
- b) Materialtype og bindemiddel skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Krav til materialer for aktuell massetype er angitt i håndbok N200 Vegbygging kap. 632, 633 og 651. Der hvor det er beskrevet bruk av polymermodifisert bindemiddel PMB, skal denne være av type 65/105-60 iht. hb 018, pkt. 622.1.
- e) Utlagt tykkelse dokumenteres per dag ved forholdet tilkjørt masse/(densitet x areal), hvor densitet er massereseptens (arbeidsreseptens).
- x) Mengden måles som prosjektert areal målt midt i laget med skråning 1:1. Enhet: m<sup>2</sup>

### 65.11 Bindlag av asfaltgrusbetong (Agb)

### 65.12 Bindlag av asfaltbetong (Ab)

### 65.13 Bindlag av mykasfalt (Ma)

### 65.17 Bindlag av øvrige massetyper

65.172 Bindlag av asfaltskumgrus (Asg)

65.173 Bindlag av skjelettasfalt (Ska)

65.174 Bindlag av støpeasfalt (Sta)

65.175 Bindlag av topeka (Top)

65.176 Bindlag av tett emulsjonsgrus (Egt)

65.177 Bindlag av gjenbruksasfalt (Gja)

65.171 Bindlag av asfaltet grus (Ag)

- b) Krav til materialer er angitt i Hb18, pkt 523.21.

## 65.2 Asfaltdekker slitelag

- a) Klebing er medtatt i prosess 65.4.
- b) Materialtype og bindemiddel skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Krav til materialer for aktuell massetype er angitt i håndbok N200 Vegbygging kap. 632, 633, 651 og 653. Der hvor det er beskrevet bruk av polymermodifisert bindemiddel PMB, skal denne være av type 65/105-60 iht. hb018, pkt. 622.1.  
  
Friksjonsforholdene på ferdig dekke skal være ensartet for hele dekket og alle naturlig avgrensede områder, med minimum friksjonskoeffisient som angitt i hb018 pkt. 603.234.
- e) Utlagt tykkelse dokumenteres per dag ved forholdet tilkjørt masse/(densitet x areal), hvor densitet er massereseptens (arbeidsreseptens).
- x) Mengden måles som prosjektert areal målt midt i laget med skråning 1:1. Enhet: m<sup>2</sup>

### 65.21 Slitelag av asfaltgrusbetong (Agb)

### 65.22 Slitelag av asfaltbetong (Ab)

### 65.23 Slitelag av mykasfalt (Ma)

**65.24 Slitelag av skjelettasfalt (Ska)**

**65.25 Slitelag av støpeasfalt (Sta)**

**65.27 Slitelag av øvrige massetyper**

65.271 Slitelag av topeka (Top)

65.272 Slitelag av drengasfalt (Da)

65.273 Slitelag av tynndekke (T)

65.274 Slitelag av emulsjonsgrus, tett (Egt)

65.275 Slitelag av asfaltskumgrus (Asg)

65.276 Slitelag av gjenbruksasfalt (Gja)

65.277 Slitelag av slamasfalt (Sla)

- x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m<sup>2</sup>

**65.3 Armering av asfaltdekker**

a) Omfatter levering og arbeider med armering av asfaltdekker Materialer og arbeider til ekstra klebing på utlagt armering, utover det som er medtatt i prosess 65.4, skal være inkludert i enhetsprisen. Ekstra arbeider for avstrøing med asfalt på utlagt armering skal være inkludert i enhetsprisen. Medgått asfalt til avstrøingen måles under aktuell prosess for asfaltmasse.

b) Armeringstype og krav til materialer er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Ekstra klebing på armeringen skal påføres i begge retninger. Øvrige krav til utførelse er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Mengden måles som prosjektert armert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

**65.4 Klebing av asfaltdekker**

a) Omfatter levering og påføring av klebemiddel før legging av asfalt.

c) Klebemiddelet skal være jevnt påført. Forbruket skal tilpasses slik at det oppnås god heft mellom lagene, minimum 0,3 l/m<sup>2</sup> bitumen emulsjon.

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

**66 BETONGDEKKER OG DEKKER AV BELEGNINGS-STEIN OG HELLER**

a) Omfatter levering og arbeider med nye betongdekker så som utlegging, avretting og etterbehandling etc. inklusive forskaling og fugearbeider.

c) Dekket utføres i henhold til håndbok N200 Vegbygging, kap. 6. Betongarbeidene skal utføres etter bestemmelsene i NS-EN 206-1 Betong del 1 Spesifikasjon, egenskaper og samsvar, og NS-EN 13670 Utførelse av betongkonstruksjoner.

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

## 66.1 Betongdekker, nye

### 66.11 Uarmerte betongdekker

- a) Omfatter levering, utlegging, avretting og etterbehandling av uarmert betongdekke i angitt tykkelse, inklusive forskaling og eventuelt foreskrevet glidesjikt, men eksklusive fugearbeid.
- b) Det skal nyttes betong med trykkfasthet og etter miljø- og kontrollklasse som angitt. Betong utføres overensstemmende med håndbok N200 Vegbygging, 662. pkt

Det skal ved forhåndsprøving påvises at den foreskrevne trykkfasthet oppnås med tilstrekkelig margin for spredning i trykkfastheten. Det skal utføres prøvestøp med det valgte utstyr for å kunne påvise akseptabelt resultat med den valgte utstys- / materialkombinasjon. Steininnholdet i betongen skal være så høyt som utleggerutstyret tillater m.h.p. komprimering og avretting. Andelen av tilslagskorn mindre enn 4 mm skal ikke overstige 42 %. Betongen skal være frostbestandig.

- c) Underlaget skal rengjøres og fuktes før betongen legges ut. Betongproduksjonen skal foregå slik at temperaturen på den ferske betongen ikke er høyere enn nødvendig.

Så snart betongen er ferdig utstøpt, skal jevnhet kontrolleres med en 3 m lang rettholt. Ujevnheter større enn 4 mm skal straks jevnes ut, ev. med ny bearbeiding med maskinene. Eventuelle former eller sideforskaling skal være tilstrekkelig stive og understøttet til at de kan bære maskinene uten å gi nedbøyning over 2 mm. Formene skal være utlagt i tilstrekkelig lengde for 2 timers kontinuerlig støp foran støpestedet. De skal ikke fjernes eller løsnes før betongen er tilstrekkelig sterk så dekkets kanter ikke skades. De skal tidligst løsnes 20 timer etter at betongen er ferdig bearbeidet, bortsett fra der det er nødvendig for saging av fuger.

Etter ferdig komprimering skal dekket koster med en stiv kost som etterlater 2-3 mm dype riller i overflaten. Kostingen skal gjøres på slikt tidspunkt at rillene ikke flyter sammen. Snarest mulig etter kostingen skal dekket beskyttes mot uttørking ved at overflaten påsprøytes en godkjent membranherdner 0,4-0,5 l/m<sup>2</sup> (ikke voksholdig). Membranherdneren skal være pigmentert. Etter at betongen er bundet av skal dekket holdes fuktig minst 3 dager.

Dersom værforholdene tilsier det, skal det etter støpemaskinen følge rulletak som skal beskytte det nylagte dekke mot regn og sol. Rulletakets lengde skal minst kunne dekke 2 timers kontinuerlig støp. Sprekker og riss som skyldes feil i utførelsen av arbeidene skal utbedres etter metode godkjent av byggherren.

Dekket skal ikke trafikkeres med kjøretøyer før tidligst etter oppnådd fasthet > 35 MPa. Akseltrykket skal da ikke overskride 2,5 tonn. Dekket skal ikke trafikkeres eller belastes slik at membranherdneren skades eller at dekkets bæreevne på noe punkt overskrides.

- d) På det ferdige dekket skal ingen ujevnheter være over 4,0 mm målt med 3 m lang rettholt. Det skal være maks. 15 ujevnheter større enn 3,0 mm pr. 100 m feltlengde. Ved fuger skal høydeforskjellen mellom platekantene være høyst 2 mm. Avvik fra prosjektert høyde på det ferdige dekket skal være innenfor +/- 10 mm. Avvik fra prosjektert bredde skal være innenfor + 200 mm og - 0 mm. Gjennomsnitt dekketykkelse skal minst være som prosjektert. Enkeltverdier skal ikke underskride prosjektert tykkelse med mer enn 10 mm.
- e) Det skal utføres forhåndsprøvinger, driftskontroll og materialkontroll.

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **66.12 Armerte betongdekker**

- a) Omfatter levering, utlegging, avretting og etterbehandling av armert betongdekke i angitt tykkelse inklusive forskaling, armering og eventuelt foreskrevet glidesjikt, men eksklusive fugearbeid.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### **66.2 Fugearbeider**

#### **66.21 Langsgående fuger**

- a) Omfatter levering og arbeider med langsgående fuger inklusive forankringsjern og eventuelle dybler, ferdig forseglet i henhold til planene.
- b) Som forankringsjern skal brukes 800 mm lange stenger av kamstål B500NC med diameter 10 mm.
- c) Langsgående fuger utføres alltid som vinkelendringsfuger med forankring over fugen. Ved utstøping av ett felt om gangen, påstrykes den vertikale flate bitumen eller annet hefthindrende middel før neste felt støpes inntil. Fugekantene avrundes under støpingen, 5-6 mm radius.  
Forankringsjern plasseres midt i dekket med c/c 1000 mm. 400 mm av stengene støpes inn i første felt og 400 mm i andre felt. Forankringsjern skal ikke bøyes.  
Når dekket støpes i full bredde skal det sages eller det vibreres et midlertidig fugeinnlegg under støping. Forankringsjern med lengde 800 mm skal legges inn som beskrevet ovenfor.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde fuge. Enhet: m

#### **66.22 Tversgående ekspansjonsfuger**

- a) Omfatter levering og arbeider med tversgående ekspansjonsfuger, inklusive eventuelle foreskrevne dybler.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde fuge. Enhet: m.

#### **66.23 Tversgående kontraksjonsfuger**

- a) Omfatter levering og arbeider med tversgående fuger som kontraksjonsfuger, inklusive foreskrevne dybler.
- b) Det skal under støping legges inn dybler av glattstål S 235 JO eller JR, diameter 25 mm, lengde 500 mm. Dyblene skal ha coating av varm bitumen 35/50 – 50/70, eller dekkes av plasthylse ca 0,3 mm, i minst halve lengden + 50 mm.
- c) Tverrfuger skal stå vinkelrett på langsgående fuger med mindre skråfuger er spesifisert. Utlegging av dybler i tverrfugene skal utføres maskinelt med en dybelutlegger eller v.h.j.a. forhåndsplasserte dybelkurver. Dyblene skal ligge parallelt med dekkets senterlinje i lengderetningen med c/c 300 mm, og normalt i dekkets midtre plan etter slitasje. Toleransen av dyblenes parallellitet i forhold til overflate og senterlinje skal være maks 4 %. Toleransen vertikalt +/- 20 mm og horisontalt +/- 30 mm.

Saging av fuger utføres som angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt. 663.25.

- x) Mengden måles som prosjektert lengde fuge. Enhet: m

#### **66.24 Tversgående vinkelendringsfuger**

- a) Omfatter levering og arbeider med tversgående vinkelendringsfuger inklusive foreskrevne ekstra armering.
- b) Til forankring i vinkelendringsfugene skal det brukes 800 mm lange kamstål B500NC med diameter 10 mm, c/c 300 mm.
- c) Tverrfuger skal stå vinkelrett på langsgående fuger. Senterlinje for forankringene skal være i dekkets midtre plan etter slitasje. Saging av fuger utføres som angitt i håndbok N200 Vegbygging, pkt 663.21.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde fuge. Enhet: m

#### **66.3 Valsebetong**

- a) Omfatter levering og arbeider med legging av valsebetong.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **66.4 Vegdekker av belegningsstein og heller**

- a) Omfatter levering og arbeider med legging av belegningsstein og heller, inklusive for- og etterarbeider.
- b-c) For krav til materialer og utførelse, se håndbok N200 Vegbygging, kap. 67.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

##### **66.41 Belegningsstein av betong**

##### **66.42 Betongheller**

##### **66.43 Steindekker av naturstein**

### **67 BELEGNINGER UTENFOR KJØREBANEN**

- a) Omfatter levering og arbeider med belegninger utenfor kjørebane, så som belegning på skuldre og fortau/gangbane, trafikkøy eventuelt med oppfyllingsmasser, dekkefornyelse, ledelinjer i gategrunn etc. inklusive varmekabelanlegg.
- b-c) For krav til belegningsstein og heller, se håndbok N200 Vegbygging, kap. 67.
- x) Mengden måles som prosjektert areal Enhet: m<sup>2</sup>

#### **67.1 Belegning på skuldre**

- a) Omfatter levering og arbeider med belegninger på skuldre.

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

**67.11 Belegning av grus eller steinmaterialer på skuldre**

**67.12 Belegning av asfalt på skuldre**

**67.13 Belegning av knust asfalt Ak på skuldre**

**67.2 Belegning på opphøyde arealer**

- a) Omfatter levering og arbeider med belegninger på fortau, gangbaner og trafikkøyer inkl. sentraløy i rundkjøring og skulder i tunnel.

b-c) Som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

**67.21 Asfaltdekke på fortau/gangbane/trafikkøy**

- a) Omfatter levering og arbeider med asfaltdekke på fortau, gangbaner og trafikkøyer (inkl. sentraløy i rundkjøring og skulder i tunnel). Dekketype og forbruk i kg pr m<sup>2</sup> eller tykkelse i mm er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

**67.22 Steindekker på fortau/gangbane/trafikkøy**

- a) Omfatter levering og arbeider med steindekke, betongheller etc. på fortau, gangbaner og trafikkøyer inkl. sentraløy i rundkjøring. Omfatter også levering og arbeider med fiberduk og sandpute under steindekket.

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

67.221 Belegningsstein av betong

67.222 Betongheller

67.223 Naturstein

**67.23 Øvrige dekketyper på fortau/gangbane/trafikkøy**

- a) Omfatter levering og arbeider med øvrige dekketyper på fortau, gangbaner og trafikkøyer (inkl. sentraløy i rundkjøring).

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

**67.24 Betong på skulder i tunnel**

- a) Omfatter levering og arbeider med betong på skulder i tunnel.

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

**67.25 Oppfyllingsmasser på trafikkøy**

- a) Omfatter levering og arbeider med oppfyllingsmasser på trafikkøyer inkl. sentraløy i rundkjøring.

- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>



### 67.26 Varmekabelanlegg

- a) Omfatter levering og arbeider med varmekabler i fortau, gangbaner, trapper og gangfelt, tilknytning til strømnettet etc.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### 67.3 Ledelinjer i gategrunn

- a) Omfatter levering og arbeider med ledelinjer i gategrunn for å etablere standardiserte følbare overflater på gangareal, inklusiv merkostnader ved tilpasninger til tilstøtende overflater/belegg.
- b-c) Som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert areal ledelinje. Enhet: m<sup>2</sup>

## 68 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

# Hovedprosess 7

## Vegutstyr og miljøtiltak

### 71 MURER

- a) Omfatter levering av materialer til og arbeider med bygging av murer av naturstein, plasstøpt betong, betongelementer, armert jord, steinkurver m.v., inklusive ev. forblending og mønsterforskaling.
- b) Fiberduk skal tilfredsstillende kravene angitt i NorGeoSpec 2002 for aktuell bruksklasse angitt i *den spesielle beskrivelsen* og være registrert under denne sertifiseringsordningen eller 3dje parts verifisering til samme kvalitetsnivå.
- c) Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.
- x) Mengden måles som prosjektert flate regnet fra underkant såle til topp murkroner. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 71.1 Murer av naturstein

- a) Omfatter nødvendig graving utover vegens prosjekterte profil, samt ev. avstempling eller spunt, eventuell sprengning/pigging av fot, opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser.  
Omfatter også nødvendig fundament, støpt såle der dette er aktuelt, fuging og bakstøp inkl. armering.  
Omfatter også levering, utsortering, opplasting og transport av stein fra lager eller sidetak, samt oppføring av mur.  
Omfatter også levering og arbeider med tilbakefyllingsmasser, drenering og eventuelle masser til fundament under mur. Dimensjon og høyde som vist i planene.  
Uttak i skjæring og tunnel av stein til mur, inkl. transport til lager for videre bearbeiding, er medtatt under hovedprosess 2 og 3. Uttak fra sidetak av stein til mur er medtatt under hovedprosess 2.
- b) Krav til steintype og størrelse/form som angitt. Steinen skal være av slik kvalitet at den tåler håndtering under opplasting, transport og muring. Steinen skal også tåle de belastningene som vil oppstå i muren.
- c) Muren skal utføres som angitt. Hver stein skal ligge støtt i muren, med tilnærmet horisontale fuger og muren skal bygges i forband. Det skal ikke være gjennomgående vertikale fuger. Helningen skal ikke være brattere enn 3:1.  
Tilbakefyllingsmasser skal legges ut lagvis. Eventuelle større steiner i tilbakefyllingsmassene må anordnes slik at de ikke gir et punktvis trykk eller kiles mot steinene i muren.  
Alle murer skal fundamenteres på ikke telefarlig og stabilt underlag. Fundament i telefarlige løsmasser skal være masseutskiftet og avrettet med drenerende masser.

- d) Muren skal være uten svanker og kuler. Avvik fra prosjektert høyde topp mur skal ikke overstige +/- 100 mm.
- x) Mengden måles som prosjektert flate regnet fra underkant såle til topp murkrone. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 71.11 Sprengning

- a) Omfatter sprengning og rensk av murfot, samt sprengning utover vegens prosjekterte profil for å gi plass for muren, inkludert opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum, målt til en linje 0,5 m bak murfot/såle med en skråningshelning på 10:1. Bergdybder mindre enn 1,0 m regnes som 1,0 m. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 71.12 Graving

- a) Omfatter graving i nødvendig utstrekning for å gi plass til mur og ikke telefarlig bakfyll samt eventuell avstempling eller spunt. Omfatter også materialer og arbeider med oppfylling under muren der dette er aktuelt. Omfatter også opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum, målt til en linje 0,5 m bak murfot/såle, eller minst telesikker avstand, og med en skråningshelning som angitt i planene. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 71.14 Såle

- a) Omfatter forskaling, armering, betong, utstøping og avretting av såle, eller såle på komprimerte ikke telefarlige masser, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde av mur. Enhet: m

#### 71.16 Utsortering, ev. levering, og oppmuring

- a) Omfatter utsortering, opplasting og transport av stein fra lager eller sidetak, samt oppmuring av naturstein samt ev. levering. Omfatter også fuging hvis angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som vertikalprojeksjon fra underkant til overkant. Enhet: m<sup>2</sup>

##### 71.161 Utsortering og oppmuring

- a) Omfatter utsortering, opplasting og transport av stein fra lager eller sidetak, samt oppmuring av naturstein. Omfatter også fuging hvis angitt i *den spesielle beskrivelsen*.  
Uttak i skjæring og tunnel av stein til mur, inkl. transport til lager for videre bearbeiding, er medtatt under hovedprosess 2 og 3. Uttak fra sidetak av stein til mur er medtatt under hovedprosess 2.

##### 71.162 Levering og oppmuring

- a) Omfatter levering og oppmuring av naturstein. Omfatter også fuging hvis angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

### 71.17 Tilbakefylling

- a) Omfatter tilbakefylling mot mur over underkant mur (såle), herunder ikke telefarlige masser i angitt tykkelse, og inkluderer eventuell fiberduk.
- b) Masser skal være ikke telefarlige.
- x) Mengden måles som volum prosjektert tilbakefylling av godkjente masser. I berg måles prosjektert volum som prosess 71.11. I løsmasse måles prosjektert volum som prosess 71.12. Enhet: m<sup>3</sup>

### 71.18 Drenering

- a) Omfatter utførelse av drenering av mur som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som lengde av prosjektert drenering. Enhet: m

## 71.2 Murer av plasstøpt betong

- a) Omfatter nødvendig graving utover vegens prosjekterte profil, samt ev. avstempling eller spunt, eventuell sprengning av fot, opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser, eventuell såle, eventuell oppfylling under muren, forskaling, armering, betong, drenering, ev. isolasjon og bakfyll for mur av plasstøpt betong.
- b) Materialer, utførelse og kontroll skal være i samsvar med NS-EN 13670 Utførelse av betongkonstruksjoner. Mindre konstruksjoner utføres etter kravene i klassen "Normal kontroll". Det vises til *den spesielle beskrivelsen*.  
Der ikke annet er angitt, kan det benyttes forskaling av horisontalt liggende tykkelsesdimensjonerte bord eller av lemmer av bord min. 1,5 m lange, lagt i forbandt med horisontal bordretning.  
Bakfyll skal bestå av ikke telefarlige materialer i den avstand fra murfronten som vist på tegningene. Disse materialene skal tilfredsstillende filterkravene mot bakenforliggende jord, eventuelt ved anvendelse av eget filterlag eller fiberduk.
- c) Forskaling, armering og betong skal være i samsvar med prosessene 84.2c), 84.3c) og 84.4c). For bakfyll i skjæringssider foreskrives eventuell komprimering i *den spesielle beskrivelsen*, for bakfyll i fylling er kravene til komprimering som for fyllingen for øvrig utført med utstyr som ikke skader konstruksjonen.
- d) Tillatt avvik fra prosjektert murfront er +/- 50 mm. Tillatt avvik på tykkelse er + 50 og - 20 mm, dog maksimalt 10 % av tykkelsen. Tillatt overflateavvik er 15 mm målt med 4,0 m rettholt.
- x) Mengden måles som prosjektert flate regnet fra underkant såle og til topp murkrone. Enhet: m<sup>2</sup>

### 71.21 Sprengning

- a) Omfatter sprengning og rensk av murfot, samt sprengning utover vegens prosjekterte profil for å gi plass for muren, inkludert opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum målt til en linje 0,5 m bak murfot/såle med en skråningshelning på 10:1. Bergdybder mindre enn 1,0 m regnes som 1,0 m. Enhet: m<sup>3</sup>

### 71.22 Graving

- a) Omfatter graving i nødvendig utstrekning for å gi plass til mur og ikke telefarlig bakfyll samt eventuell avstempling eller spunt. Omfatter også materialer og arbeider med oppfylling under muren der dette er aktuelt. Omfatter også opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum målt til en linje 0,5 m bak murfot/såle, eller minst telesikker avstand, og med en skråningshelning som angitt i planene. Enhet: m<sup>3</sup>

### 71.23 Frostsikring

- a) Omfatter levering og legging av isolasjonsplater (XPS) som frostsikring.
- b) Det skal brukes ekstrudert polystyren (XPS) med korttids trykkfathet min. 500 kN/m<sup>2</sup>. Tykkelse skal være min. 45 mm for murer med h < 2,5 m og min. 75 mm for h > 2,5 m.
- x) Mengden måles som prosjektert areal av foreskrevet frostsikring. Enhet: m<sup>2</sup>

### 71.24 Forskaling

- a) Omfatter forskaling for mur inkl. eventuell såle eller fot.
- x) Mengden måles som prosjektert berøringsflate mot betong. Avsteng i dilatasjonsfuger måles som 1,5 m<sup>2</sup> forskaling pr. m<sup>2</sup> avsteng. Enhet: m<sup>2</sup>

### 71.25 Armering

- a) Omfatter ferdig bundet armering med stål kvalitet og stangdiameter som angitt.
- x) Armeringsstål måles som netto mengder etter bøyelister på grunnlag av masse per lengdeenhet etter NS 3576, uten tillegg for kapp og spill, hester, armeringsstoler, avstandsholdere etc. Skjøtejern, monteringsjern o.l. armering som entreprenøren finner å ville anvende av praktiske grunner, medregnes ikke uten at det foreligger skriftlig rekvisisjon fra byggherren. Enhet: tonn

### 71.26 Betong

- a) Omfatter levering og utstøping av betong inkl. sårflikk og andre nødvendige etterarbeider.
- x) Mengden måles som prosjektert volum betong. Enhet: m<sup>3</sup>

### 71.27 Tilbakefylling

- a) Omfatter tilbakefylling mot mur over underkant mur (/såle) i angitt tykkelse. Levering og legging av fiberduk skal være inkludert i enhetsprisen.
- b) Masser skal være ikke telefarlige.
- x) Mengden måles som volum prosjektert tilbakefylling av godkjente masser. I berg måles prosjektert volum som i prosess 71.21. I løsmasse måles prosjektert volum som i prosess 71.22. Enhet: m<sup>3</sup>

### 71.28 Drenering

- a) Omfatter levering og utførelse av drenering av mur.
- x) Mengden måles som lengde prosjektert drenering. Enhet: m

### 71.3 Murer av betongelemerter

- a) Omfatter mur av betongelemerter fundamentert under ferdig veg inkl. nødvendig graving utover vegens prosjekterte profil samt ev. avstempling eller spunt, eventuell sprengning av fot, opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser, eventuell såle, eventuell oppfylling under muren, levering og oppsetting av betongelemerter angitt i planene, og bakfyll.
- b) Krav til materialer i betongelementene som angitt. Bakfyll skal bestå av ikke telefarlige materialer til en avstand fra murfronten som vist på tegningene.
- c) Muren utføres som angitt. For bakfyll i skjæringssider foreskrives eventuell komprimering i *den spesielle beskrivelsen*. For bakfyll i fylling er kravene til komprimering som for fyllingen forøvrig, utført med utstyr som ikke skader konstruksjonen.
- x) Mengden måles som prosjektert flate, regnet fra underkant såle til overkant element. Enhet: m<sup>2</sup>

### 71.31 Sprengning

- a) Omfatter sprengning og rensk av murfot, samt sprengning utover vegens prosjekterte profil for å gi plass for muren, inkludert opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum, til en linje 0,5 m bak murfot/såle med en skråningshelning på 10:1. Bergdybder mindre enn 1,0 m regnes som 1,0 m. Enhet: m<sup>3</sup>

### 71.32 Graving

- a) Omfatter graving i nødvendig utstrekning for å gi plass til mur og ikke telefarlig bakfyll samt eventuell avstempling eller spunt. Omfatter også materialer og arbeider med oppfylling under muren der dette er aktuelt. Omfatter også opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum, målt til en linje 0,5 m bak murfot/såle, eller minst telesikker avstand, og med en skråningshelning som angitt i planene. Enhet: m<sup>3</sup>

### 71.33 Frostsikring av mur

- a) Omfatter levering og legging av ekstrudert polystyren (XPS) eller annet egnet materiale som frostsikring.
- b) Hvis ikke annet er angitt skal det brukes ekstrudert polystyren (XPS) med min. tykkelse 45 mm for murer med h < 2,5 m og min 75 mm for h > 2,5 m.
- x) Mengden måles som prosjektert areal av foreskrevet frostsikring. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **71.34 Såle**

- a) Omfatter forskaling, armering, betong, utstøping og avretting av såle.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde av mur. Enhet: m

#### **71.36 Levering og oppsetting**

- a) Omfatter levering og oppsetting av betongelementer inkludert eventuelle fugearbeider.
- x) Mengden måles som prosjektert flate regnet fra underkant til overkant av element. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **71.37 Tilbakefylling**

- a) Omfatter tilbakefylling mot mur over underkant mur (såle) i angitt tykkelse. Levering og legging av fiberduk skal være inkludert i enhetsprisen.
- b) Masser skal være ikke telefarlige.
- x) Mengden måles som prosjektert volum tilbakefylling. I berg måles prosjektert volum som i prosess 71.31. I løsmasse måles prosjektert volum som prosess 71.32. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **71.38 Drenering**

- a) Omfatter levering og utførelse av drenering av mur.
- x) Mengden måles som lengde av prosjektert drenering. Enhet: m

### **71.5 Murer av steinkurver**

- a) Omfatter levering og arbeider med mur av steinkurver, inkludert nødvendig graving utover vegens prosjekterte profil, samt ev. avstempling eller spunt, eventuell sprengning, opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser, eventuell oppfylling under muren, levering og fylling av kurver med godkjente steinmaterialer, oppsetting og bakfyll.
- c) Murer utføres som angitt. For bakfyll i skjæringssider foreskrives eventuell komprimering i den spesielle beskrivelse. For bakfyll i fylling er kravene til komprimering som for fyllingen forøvrig, utført med utstyr som ikke skader konstruksjonen. Steinkurvene skal fylles med godkjent steinmateriale med kornstørrelse som angitt i planene. Kurvene skal holdes oppspent under fylling og skal pakkes godt, til nettingen strammer rundt alle sidene.
- x) Mengden måles som areal oppsatt mur målt som vertikalprojeksjon fra underkant til overkant mur. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **71.51 Sprengning**

- a) Omfatter sprengning og rensk av murfot, samt sprengning utover vegens prosjekterte profil for å gi plass for muren. Omfatter også opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser.

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum, målt til en linje 0,5 m bak murfot/såle med en skråningshelning på 10:1. Bergdybder mindre enn 1,0 m regnes som 1,0 m. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **71.52 Graving**

- a) Omfatter graving i nødvendig utstrekning for å gi plass til mureller til telesikker avstand som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Omfatter også bakfyll av ikke telefarlige materialer, samt eventuell avstempling eller spunt og eventuell oppfylling under muren, inkludert opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum, målt til en linje 0,5 m bak murfot/såle, eller minst telesikker avstand, og med en skråningshelning som angitt i planene. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **71.54 Såle**

- a) Omfatter forskaling, armering, betong, utstøping og avretting av såle, eller såle på komprimerte ikke telefarlige masser, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde av mur. Enhet: m

#### **71.56 Levering og oppsetting**

- a) Omfatter levering og oppsetting av steinkurver.
- x) Mengden måles som vertikalprojeksjon fra underkant til overkant. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **71.57 Tilbakefylling**

- a) Omfatter tilbakefylling mot mur over underkant mur (såle) i angitt tykkelse. Levering og legging av fiberduk skal være inkludert i enhetsprisen.
- b) Masser skal være ikke telefarlige.
- x) Mengden måles som volum prosjektert tilbakefylling. I berg måles prosjektert volum som prosess 71.51. I løsmasse måles prosjektert volum som i prosess 71.52. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **71.58 Drenering**

- a) Omfatter utførelse av drenering av mur.
- x) Mengden måles som lengde av prosjektert drenering. Enhet: m

#### **71.6 Forblending og mønstersforskaling**

- a) Omfatter forblending av plasstøpt betong med andre materialer eller ved særlig utforming av betongflaten ved mønstersforskaling.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **71.7 Murer av armert jord**

- a) Omfatter levering og arbeider med oppføring av mur av armert jord.



- x) Mengden måles som prosjektert flate, regnet fra underkant såle til topp mur.  
Enhet: m<sup>2</sup>

## 72 BYGNINGSMESSIGE ARBEIDER OG STØYTILTAK

### 72.1 Støyskjermer

- a) Omfatter fundamentering, levering og oppsetting samt eventuell telesikring av støyskjermer.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### 72.11 Fundamentering

- a) Omfatter levering og arbeider med fundamentering av støyskjermer.
- x) Mengden måles som antall prosjekterte fundamenter. Enhet: stk

#### 72.111 Fundamentering i jord eller fylling

- a) Omfatter nødvendig graving (boring), forskaling, armering og utstøping (ev. prefabrikerte fundamenter) samt tilbakefylling og komprimering av ikke telefarlige masser rundt fundamentet, nødvendig oppfylling til underkant skjerm og borttransport av overfløydige masser.
- b) Dersom ikke annet er angitt, skal betongkvaliteten være B30 og eventuelle bolter galvaniserte.
- d) Tillatt avvik fra teoretisk overkant fundament på den type der bolter til feste av søyle benyttes, er +/- 15 mm. Fundamentet skal stå i lodd.
- x) Mengden måles som antall prosjekterte fundamenter. Enhet: stk

#### 72.112 Fundamentering på berg

- a) Omfatter sprengning, forskaling, armering og utstøping av fundament i berg, samt nødvendig tilbakefylling og borttransport av overfløydige masser.
- b) Betongkvaliteten skal være B30 og eventuelle bolter galvaniserte.
- x) Mengden måles som antall prosjekterte fundamenter. Enhet: stk

### 72.12 Søylar

- a) Omfatter levering og oppsetting av søylar i betong, tre og stål.
- c) Mengden måles som antall prosjekterte søylar. Enhet: stk

#### 72.121 Søylar av betong

- b) Betongsøylar skal ha betongkvalitet B30.
- x) Mengden måles som antall prosjekterte søylar. Enhet: stk

#### 72.122 Søyler av tre

- b) Tresøylene skal være trykkimpregnert (olje- eller saltimpregnert), eller materialer med tilsvarende holdbarhet og styrke.
- x) Mengden måles som antall prosjekterte søyler. Enhet: stk

#### 72.123 Søyler av stål

- a) Omfatter levering og oppsetting av stålsøyler (IPE).
- b) Stålsøylene skal ha min. 65 µm galvanisering, hvis intet annet er angitt.
- x) Mengden måles som antall prosjekterte søyler. Enhet: stk

#### 72.13 Skjermvegger

- a) Omfatter levering og oppsetting av skjermvegger, eksklusive fundamenteringsarbeider og søyler.
- c) For utførelse vises til planene og *den spesielle beskrivelsen*. Veggens må være tett og slutte godt til bakken.
- d) Tillatt avvik fra prosjektert overkant vegg +/- 50 mm og avstand fra prosjektert senterlinje +/- 100 mm. Over en strekning på 4 m skal avvik fra jevn linje ikke overstige 15 mm i høyde og sideretning. Karakteristiske linjer på skjermveggen må ikke oppvise knekker eller høydeforskjeller ved søylene. Veggens skal stå i lodd.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 72.131 Skjermvegger av betong

- a) Omfatter levering og oppsetting av skjermvegger i betong.
- b) Krav til veggens dimensjoner, betongkvalitet og armering er angitt i planene og/eller *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 72.132 Skjermvegger av tre

- a) Omfatter levering og oppsetting av skjermvegger i tre.
- b) Alle trematerialer skal være trykkimpregnerte (oljeimpregnerte), eller materialer med tilsvarende holdbarhet og styrke. Alle trådstifter og bolter skal være galvaniserte.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 72.14 Telesikring

- a) Omfatter levering av materialer og arbeider med telesikring av fundamenter og skjermvegg i betong.
- x) Mengden måles som lengde utført telesikring. Enhet: m

#### 72.141 Telesikring av fundamenter

- a) Omfatter levering av materialer og arbeider for telesikring av fundament som ikke skal føres ned til frostfri dybde eller berg. Hvis ikke annet er angitt skal det legges 50 mm isolasjon på en avrettet gruspute. Isolasjonen skal føres til 1,0 m utenfor fundamentfoten. Isolasjonen må ha en trykkfaset på 0,3 N/mm<sup>2</sup>.
- x) Mengden måles som prosjektert antall telesikrede fundamenter. Enhet: stk

#### 72.142 Telesikring av skjermvegg i betong

- a) Omfatter graving av grøft 150 x 150 mm under skjermveggen og mellom fundamentene. Videre levering og pålegging av plastvinkelplater på hver side av skjermen i henhold til planene. Overfløydige masser disponeres på stedet.
- x) Mengden måles som lengde utført telesikring. Enhet: m

### 72.2 Fasadeisolering

- a) Omfatter levering av materialer til og arbeider med fasadeisolering.
- x) Mengden måles som utført areal fasadeisolering. Enhet: m<sup>2</sup>

### 72.3 Toaletter

- a) Omfatter bygging av toaletter som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert antall toaletter. Enhet: stk

### 72.4 Leskur

- a) Omfatter bygging av leskur som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert antall leskur. Enhet: stk

### 72.5 Servicebygg

- a) Omfatter bygging av servicebygg som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert antall servicebygg. Enhet: stk

### 72.6 Bomstasjoner

- a) Omfatter bygging av bomstasjoner som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert antall stasjoner. Enhet: stk

## 74 GRØNTAREALER OG SKRÅNINGER

- a) Omfatter levering av materialer til og arbeider med grøntarealer og skråninger.

- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

## **74.1 Justering av jordskråninger og løsing av jord**

### **74.11 Justering av jordskråninger**

- a) Omfatter nødvendige arbeider for å bringe jordskråninger og områder i jord under grøntarealer innenfor toleranser gitt nedenfor, dersom det er behov for bedre jevnhet enn det som oppnås etter prosess 25. Her inngår ekstra graving, lasting, transport, utlegging og planering av masser til eller fra de nevnte områder, i den utstrekning dette ikke inngår i hovedprosess 2.
- b) Ved tilføring av masser skal det brukes masser som blir like stabile som områdene forøvrig.
- d) Tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 100 mm for jordskråninger, hvis de ellers er uten skjemmende svanker og kuler.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### **74.12 Løsing av jord**

- a) Omfatter løsing av jord. Omfanget avtales med byggherren på grunnlag av befaring.
- c) Naturlig lagret jord eller underbygging av jord som er blitt pakket, skal løses med egnet utstyr før andre lag utlegges. Løsingemetode angis i *den spesielle beskrivelsen*. Bearbeidelsen skal skje mens jorden er passe fuktig, og jorden skal løses i den dybde som er nødvendig for de angitte vekster. Sammenpakking av undergrunn eller underbygging mellom løsning av jord og påføring av påfølgende lag skal unngås.
- x) Mengden måles som utført areal. Enhet: m<sup>2</sup>

## **74.2 Justering av steinfyllingsskråninger**

- a) Omfatter rydding, justering og ev. ordning av ytterflaten for å oppnå stabil steinfyllings-skråning. Her inngår ekstra graving, lasting, transport, utlegging og planering av masser til eller fra de nevnte områder, i den utstrekning dette ikke inngår i hovedprosess 2.
- d) Angitt fyllingsskråning skal holdes uten vesentlig avvik, og uten skjemmende svanker og kuler.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### **74.21 Justering av udekkede steinfyllingsskråninger**

- b) Tilførte masser for oppfylling av svanker skal være steinmasser.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **74.22 Ordnet steinfylling**

- a) Omfatter nødvendig ordning av ytterflaten i steinfyllingsskråning som skal utføres brattere enn 1:1,5 for å sikre en stabil skråning, der ikke stabiliteten sikres ved utslaking med andre masser.
- d) Tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 100 mm, hvis det ellers er uten skjæmmende svanker og kuler.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **74.3 Utlekking av separasjonslag, vanningsanlegg mv.**

##### **74.31 Separasjonslag i vegggrøfter/ midtdeler og under grøntarealer**

- a) Omfatter levering og utlegging av separasjonslag av geotekstil mot overbygning på åpne materialer i bunn av vegggrøft, under midtdeler og grøntarealer. Utlekking av jord mv. er medtatt i prosess 25.43.
- b) Det skal brukes geotekstil bruksklasse 3. Fiberduk skal tilfredsstillende kravene angitt i NorGeoSpec 2002 og være registrert under denne sertifiseringsordningen eller 3dje parts verifisering til samme kvalitetsnivå.
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med separasjonslag. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m<sup>2</sup>

##### **74.34 Underlag for grøntanlegg på betongkonstruksjoner**

- a) Omfatter tiltak som angitt i *den spesielle beskrivelsen* for å etablere egnet underlag for grøntanlegg på betongkonstruksjoner.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

##### **74.35 Vanningsanlegg**

- a) Omfatter etablering og drift av vanningsanlegg.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **74.4 Utlekking og bearbeiding av jord**

- a) Omfatter levering og arbeider med utlegging og finplanering av jord, bearbeiding av jord, jordforbedring og gjødsling. Omfatter også fjerning av ugras i perioden fra utlegging av jord og fram til såing/planting.
- b) Som matjord menes det øvre jordlaget på dyrket mark som skiller seg fra dypere lag ved å inneholde mold. Som vekstjord menes jord med en slik sammensetning av mineralisk og organisk materiale at den er godt egnet som dyrkningsmedium for planter. Som vegetasjonsdekke menes det øvre jordsjiktet av naturbunn som inneholder torv, frø, plante- og rotdeleler.
- c) Ferdig justert underlag for jord skal godkjennes av byggherren før utlegging kan starte. Utlekking av jord skal bare skje når denne er så tørr at strukturen ikke skades.

Klargjort overflate for tilsåing/beplantning skal ha jevne flater og skråninger. Overganger mellom forskjellige flater skal legges i jevne og myke linjer. Der hvor skråning i gras- eller planteareal skal tilsluttes veg, plass eller lignende, skal det lages en minst 0,5 m bred flate med svakt fall mellom skråning og den ovenfor eller nedenfor liggende flate. Skråningens fot og topp skal avrundes. Jordlag m.v. skal påføres med så stor overhøyde at ferdig overflate kommer i angitt høyde etter at materialet er ferdig bearbeidet og har satt seg.

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **74.41 Utlekking og finplanering av vegetasjonsdekke og matjord**

- a) Gjelder vegetasjonsdekke og matjord med opprinnelse fra linjen, enten dette er direkte fra utgravning, fra ranker, fra mellomlager eller jordforbedret etter prosess 74.432. Omfatter opplasting, transport og utlegging i den utstrekning dette ikke inngår i prosess 25. Omfatter også fjerning av ugras i perioden fra utlegging og fram til såing/planting.

Ved planting av større trær og planter av skogplantekvalitet utføres planering etter prosess 25. Avtaking og lagring av vegetasjonsdekke og matjord er medtatt i prosess 21.3. Ev. bekjempelse av uønskede arter er medtatt i prosess 27.3.

- b) Krav til tykkelse av jordlaget er følgende:
- Arealer for naturlig vegetasjonsinnvandring:  
50 – 100 mm vegetasjonsdekke.
  - Arealer som skal tilsås som grasbakke:  
Minst 50 mm vekstjord eller vegetasjonsdekke.
  - Arealer som skal tilsås som bruksplen:  
Minst 100 mm matjord eller vekstjord.
- c) Vegetasjonsdekke for naturlig vegetasjonsinnvandring skal legges ut løst med ujevn overflate på ruglete/løs/ujevn undergrunnsmasse. Vegetasjonsdekke/matjord skal ikke komprimeres.
- d) Tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 100 mm for ferdig overflate for gras- og planteareal.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

74.411 Utlekking av vegetasjonsdekke for naturlig vegetasjonsinnvandring

74.412 Utlekking og planering for grasbakke

74.413 Utlekking og planering for bruksplen

#### **74.42 Jordprøver**

- a) Omfatter uttak av jordprøver med tilhørende analyse, inkludert innmåling, kartinntegning og utarbeidelse av forslag til jordforbedringstiltak.
- c) Basert på analysene skal entreprenøren utarbeide forslag til jordforbedrings-tiltak, kalking og gjødsling som forelegges byggherren. Byggherren vil trenge inntil 3 uker for sin vurdering av tiltakene.

Prøvesteder foreslås av entreprenøren og avtales med byggherren. Prøvene skal fortrinnsvis tas om høsten eller om våren. Prøvene tas fra jordlaget ned til ca. 200 mm dybde. Prøvene skal ikke inneholde undergrunnsjord. Prøvene tas med jordbor. En prøve består av minst 9 stikk med jordboret. Jorda fra de

enkelte stikk blandes og fylles i prøveeske som tar 0,5 liter. I samme jordprøve skal det ikke være blandet ulike jordarter.

Kopi av kart med inntegning av prøvesteder sendes sammen med prøvene til jordanalyselaboratoriet.

- x) Mengden måles som prosjektert antall prøver. Enhet: stk

#### 74.421 Jordprøver - standard prøve

- c) Analyser som skal utføres for hver prøve er følgende:  
pH og AL –løselige næringsstoffer (P, K, Mg, Ca og Na)  
Glødetap  
Kornfordeling med siktekurve

#### 74.422 Jordprøver - utvidet prøve

- c) Analyser som skal utføres for hver prøve er følgende:  
  
pH og AL –løselige næringsstoffer (P, K, Mg, Ca og Na).  
Mineralsk N (Nitrat-N og ammonium-N) (i 2 M KCl)  
Syreløselig kalium (KHNO<sub>3</sub>)  
Kjeldahl N  
Glødetap  
Kornfordeling med siktekurve

Ved pH 7 eller høyere deklarerer også for hver prøve:

Mangan (Mn) ( i magnesiumnitrat)  
Bor (B) ( i kokende vann)  
Jern (Fe) ( i ammoniumacetat+eddiksyre)  
Kobber (Cu) ( i EDTA+ammoniumklorid)  
Molybden (Mo) (i oksalsyre+ammmoniumoksalat)  
Sink (Zn) (i saltsyre) og titrerbar alkalinitet.

#### 74.43 Jordforbedring, gjødsling

- a) Omfatter jordforbedring og gjødsling av arealer som skal beplantes eller tilsåes  
Eventuell løsning av jord er medtatt i prosess 74.12.
- b) Krav til ferdig blandet materiale skal være i hht 74.44. Det skal benyttes en klorfattig NPK-gjødseltype. Til ev. kalking skal det brukes granulert kalk eller kalksteinsmel, se for øvrig *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Generelt gjelder at gjødselsmengden skal blandes med jord på en slik måte at det oppnås jevn fordeling.
- x) Mengden måles som prosjektert areal av bearbeidet overflate. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 74.432 Jordforbedring ved blanding av jord

- a) Omfatter jordforbedring ved blanding av ulik jord eller blanding av jord med sand, leire eller organiske materialer. Det angis spesielt hvilke masser fra anlegget som inngår og hvilke masser som entreprenøren må tilføre utenfra.
- b) Krav til ferdig blandet materiale er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- c) Det skal velges en metode som gir en jevn blanding. Metode for blanding skal forelegges byggherren.
- x) Mengden måles som utført volum av ferdig blandet jord. Enhet: m<sup>3</sup>

#### 74.433 Jordforbedring ved innblanding av tilførte materialer på grøntarealer

- a) Omfatter levering og innblanding av jordforbedringsmiddel som sand, leire eller organisk materiale på utlagt/eksisterende jord. Omfatter også etterfølgende finplanering.
- b) Type av jordforbedringsmiddel og mengde av materialer som skal innblandes, skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Jordforbedringsmiddelet legges ut og blandes inn ved fresing/ pløying til det oppnås en jevn fordeling.
- x) Mengden måles som utført areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 74.434 Kalking av arealer for tilsåing og beplantning

- a) Omfatter levering og utlegging av kalk på arealer for tilsåing og beplantning.
- c) Utføres med 400 kg per 1000 m<sup>2</sup>.
- x) Mengden måles som utført areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 74.435 Gjødsling av arealer for tilsåing og beplantning

- a) Omfatter levering og utlegging av gjødsel på arealer for tilsåing og beplantning.
- c) Utføres med 5-10 kg N/1000 m<sup>2</sup>.
- x) Mengden måles som utført areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### 74.44 Innkjøpt vekstjord/anleggsjord

- a) Omfatter levering, deklarerer, analyse, blanding, utlegging og finplanering av vekstjord/anleggsjord. Jorddybde skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.  
Eventuelt tettlag over steinfylling er medtatt i prosess 25.43.
- b) Det skal leveres oppdaterte fullstendige analyser av den tilbudte jorda i god tid før bestilling av jord.  
Mineraljord skal virke som basisjordblanding for innblanding av organisk materiale for to typer anleggsjord, hhv. moldholdig vekstjord, vekstjord/anleggsjord og moldfattig vekstjord/anleggsjord.  
Det skal minimum nyttes 50 vekt % naturlige løsmasser i jordblandingene av den mineralske delen. Basisjordblanding i henhold til siktekurven skal være siltig sand, lettleire eller sandig lettleire, se Figur 74.2 og 74.3.  
Jordblandingene skal ikke inneholde spiredyktig ugrasfrø eller rotdeler av ugras.  
Alle kompostmaterialer som nyttes må ha lavere C/N-forhold enn 30. Torv kan benyttes i moldholdig anleggsjord dersom det viser seg vanskelig å tilfredsstille kravene til organisk innhold og kjemiske egenskaper bare med innblanding av kompostprodukter.  
Jorda skal være homogent blandet.



Anleggsgjorda skal deklarerer som anleggsgjord i henhold til Norsk Standard 2890 i henhold til tillegg B tabell B3 inklusive valgfrie deklarasjoner.

Jorda skal tilfredsstillere kravene vist i figur 74.1. I tillegg skal total organisk karbon (TOC) i jord bestemmes.

Analysene skal omfatte:

- pH og Al –løselige næringsstoffer (P, K, Mg, Ca og Na).
- Mineralsk N (Nitrat-N og ammonium-N) (i 2 M KCl)
- Syreløselig kalium (KHNO<sub>3</sub>)
- Kjeldahl N
- Glødetap
- Kornfordeling med siktekurve

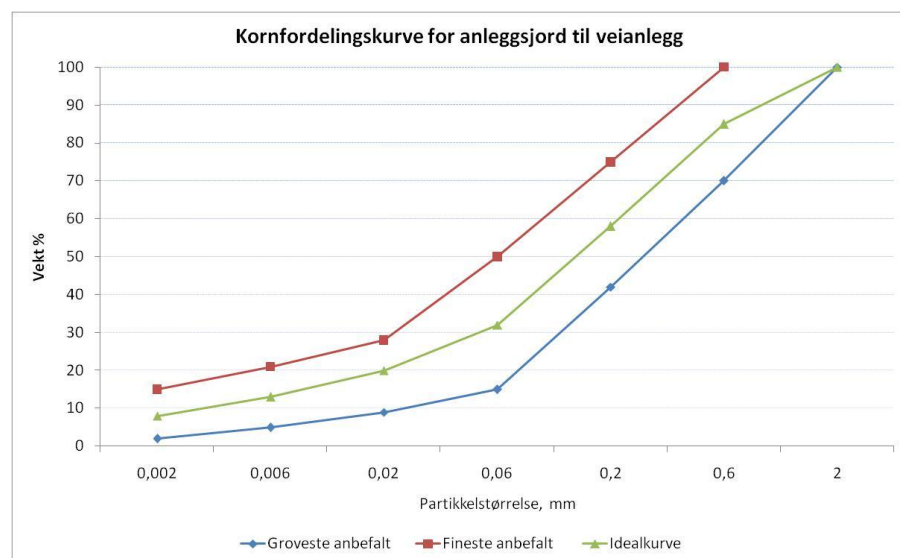
Ved pH 7 eller høyere deklarerer også:

- Mangan (Mn) ( i magnesiumnitrat)
- Bor (B) ( i kokende vann)
- Jern (Fe) ( i ammoniumacetat+eddiksyre)
- Kobber (Cu) ( i EDTA+ammoniumklorid)
- Molybden (Mo) (i oksalsyre+ammmoniumoksalat)
- Sink (Zn) (i saltsyre) og titrerbar alkalinitet.

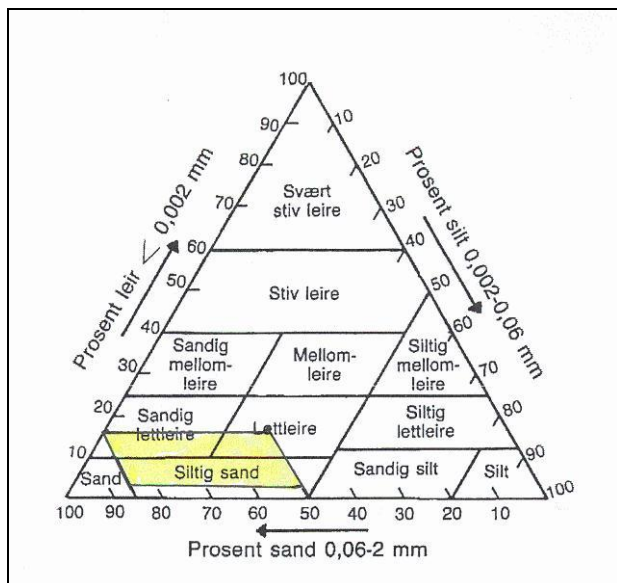
Ved innblanding av organisk materiale i anleggsgjorda skal det brukes materialer som minst tilfredsstillere kvalitetsklasse II i forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav, og de kjemiske egenskapene til råvarene skal kunne dokumenteres i samsvar med Mattilsynets veiledning til forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav.

Jordtype	Mineraljord	Anleggsjord moldfattig	Anleggsjord moldholdig
Største partikkel, mm	20		
Største partikkel i jord til plen, mm	10		
Max grus av jordmassen, >2mm	20	20	20
Krav til leir, <0,002mm (%)	2-15	2-15	2-15
Idealverdi leir, <0,002mm (%)	5-12	5-12	5-12
Krav til leir+silt, <0,06mm (%)	15-50	15-50	15-50
Idealverdi leir+silt, <0,06mm (%)	25-40	25-40	25-40
Organisk materiale, % av TS (glødetap, korrigert)	<1	1-3	4-6
pH	5,5-7 (7,5 *)		
K-AL, mg/100g	<15	7-15	15-50
P-AL, mg/100g	<7	5-15	10-30
Mg-AL, mg/100g	4-15	6-15	6-15
Na-AL, mg/100g	<5	<10	<15
*) Dersom pH er i området 7-7,5 må jorda i tillegg deklarerer for løselig Mn og Zn, samt titrerbar alkalinitet.			
<b>Bruksområder:</b>			
Mineraljord:	Undergrunnslag		
Anleggsjord moldfattig:	Nedre del av rotsone for trær/busker, ekstensive grasarealer		
Anleggsjord moldholdig:	Øvre del av rotsone for trær/busker, prydeplantefelt, plen		

Figur 74.1 Krav til egenskaper til mineraljord, moldfattig anleggsjord og moldholdig anleggsjord



Figur 74.2 Anbefalt kornfordeling til mineraljord.



Figur 74.3 Teksturtrekant med anbefalt tekstur for anleggsgjord markert med skravert felt.

- c) Ferdig overflate for gras- og planteareal skal legges i jevne flater og skråninger. Overganger mellom forskjellige flater skal legges i jevne og myke linjer. Der hvor skråning i gras- eller planteareal skal tilsluttes veg, plass eller lignende, skal det lages en minst 0,5 m bred flate med svakt fall mellom skråning og den ovenfor eller nedenfor liggende flate. Skråningens fot og topp skal avrundes. Jordlag m.v. skal påføres med så stor overhøyde at ferdig overflate kommer i angitt høyde etter at materialet er ferdig bearbeidet og har satt seg.
- d) Tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 100 mm for ferdig overflate for gras- og planteareal.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet:  $\text{m}^2$

74.441 Moldholdig anleggsgjord

74.442 Moldfattig anleggsgjord

## 74.5 Etablering av grasdekke

- a) Omfatter levering av materialer til og arbeider med såing av grasareal, legging av ferdig dyrket gras og midlertidig beskyttelse av skråninger.
- c) Skjæringer og fyllinger skal tilsås så snart dette er praktisk mulig for å redusere erosjon
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet:  $\text{m}^2$

### 74.51 Såing av grasareal

- a) Omfatter levering av materialer til og arbeider med tilsåing av arealer for etablering av grasbakke og/eller blomstereng. Omfatter også midlertidig beskyttelse av skråninger.

- c) Ugras i vekst på såflaten skal fjernes før tilsåing utføres. Hvis tidligere finplanert overflate har endret seg eller hvis overflaten er blitt tett, skal det foretas nødvendig løsning og finplanering før tilsåing utføres. Det skal sås ut den frømengde som gir de beste utviklingsmuligheter for graset ut fra frøtype og lokale vekstvilkår, hvis frømengde ikke er angitt. Etter såing skal det utføres lett nedmolding av grasfrøet.

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 74.511 Etablering av grasbakke ved manuell tilsåing

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 74.512 Etablering av grasbakke ved maskinell tilsåing

- a) Omfatter tilsåing ved sprøyting av en blanding av vann, frø, gjødsel og klebemiddel på ferdig planert areal.
- b) Det skal i de tilfeller det ikke er fare for erosjon i vekstperioden benyttes 50 kg tørt klebemiddel og 50 kg N-P-K 15-4-12 per 1000 m<sup>2</sup>.
- c) Nedmolding av grasfrø etter tilsåing utføres ikke ved maskinell tilsåing. Det skal ikke være større stein i overflaten enn at arealene enkelt lar seg klippe.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 74.52 Legging av ferdig dyrket gras

- a) Omfatter levering og legging av ferdige grasremser eller grasstykker på bearbeidet overflate. Type av ferdig gras som skal benyttes, er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- b) Ferdig dyrket gras skal ha godt utviklet rotsystem og skal i tiden før den legges holdes i god vekst. Det skal være høyst 3 døgn mellom skjæring og legging. Graset skal ha gjennomgått to vekstsesonger og være tett og fritt for rotugras. Grasremser skal ha minst 30 mm rottykkelse og minst 300 mm bredde, og skal legges tett inntil hverandre.
- c) Hvis tidligere finplanert overflate som grasmatten skal legges på, har endret seg, eller hvis overflaten er blitt tett, skal det utføres nødvendig løsning og finplanering før ferdig dyrket gras legges. Etter at grasmatten er lagt, skal eventuelle sprekker fylles med sand. Nødvendig vanning skal utføres til grasroten har festet seg. I bratte skråninger skal remsene/stykkene plugges fast til grunnen dersom forholdene krever det. Ved midlertidig lagring og under arbeidet skal det påses at grasmattene ikke utsettes for sol og vind. Før utlegging skal underlaget av jord gjennomvannes. Grasmattene skal legges i forbant med tette fuger og i god kontakt med underlaget. Direkte etter legging skal plenen gjennomvannes og rulles over med lett plenrull.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 74.53 Erosjonssikring av jord

- a) Omfatter midlertidig beskyttelse av skråninger mot glidning/erosjon etter at gjødselblanding er påført på de områder der man finner dette påkrevet, inkludert eventuell utlegging av erosjonsnett hvis dette er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Erosjonsnettet skal fjernes når vegetasjonene har etablert seg.

- c) Beskyttelse påføres samtidig med, eller innen 3 uker etter, såingen.
- x) Mengden måles som utført areal beskyttet skråning. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 74.54 Såing av grasplen

- a) Omfatter tilsåing av arealer for grasplen, inklusiv fjerning av synlig stein i overflaten.
- c) Grasarealene skal sås, rakes og vales. Etter siste valsing skal det være god kontakt mellom frø og jord.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### 74.6 Plantearbeider

- a) Omfatter levering og planting av trær, busker og stauder, utgraving av plantehull, samt levering og utlegging av vekstjord. Med vekstjord menes jord fra linja etter prosess 74.41, 74.43 eller 74.44 med egnet kvalitet til bruk ved planting. Omfatter også levering og tilbakefylling av vekstjord i plantehullet, inkludert fjerning av overskuddsmasser. Omfatter også vanning, gjødsling og ugrasbekjempelse i forbindelse med planting og fram til overtakelse. Ev. bekjempelse av uønskede arter utover dette er medtatt i prosess 27.3.  
Vanning og gjødsling i reklamasjonstiden medtas i prosess 74.7. Entreprenøren skal ved bestilling ta hensyn til det ansvar han er pålagt for skjøtsel og ut fra sin erfaring vurdere behovet for utskifting av planter. Utskifting av planter som del av skjøtsel er inkludert i prosess 74.7.
- b) Terminologi er i henhold til Norsk Standard for planteskolevarer, NS 4400-4413. Entreprenøren er ansvarlig for at bestilt plantemateriale blir behandlet faglig forsvarlig. Ved levering skal plantene ha en utvikling som er normal for art og alder. Plantene skal tilfredsstillende krav til kvalitet, sortering, bunting, karstørrelse, merking m.v. i henhold til NS 4400 - 4413. Alle planter skal ha en herkomst som er egnet for klimasonen. Plantenes herkomst skal forelegges byggherren før bestilling. I planene skal det angis om det skal benyttes barrotsplanter, pluggplanter, klumpplanter eller karplanter. Barrotsplanter skal plantes om våren før bladsprett eller om høsten etter avmodning hvis ikke annet er angitt. Gjennomrotede karplanter og nettpakkede planter kan plantes innenfor hele vekstsesongen. Under transport og midlertidig lagring skal plantenes røtter være tildekket. Utsettes plantene for sol og vind skal hele planten dekkes til. Der hvor ikke nærmere plan for grunnjødsling er angitt, skal det påføres klorfri gjødsel med 5 kg N per 1000 m<sup>2</sup>.
- c) Det skal sørges for nødvendig jordslagning, skygging og vanning av plantene. Buntede vekster skal skilles før jordslagning. Nødvendig skjæring skal foretas. Godt løsnet jord skal fordeles til rotsystemet. Etter planting skal overflaten løses og jevnes. Etter planting skal det vannes i plantehullet samt overvannes etter fylling av jord. Det skal kontrolleres at vannet kommer plantene til gode og ikke renner unna som overflatevann.
- x) Planteavstander måles horisontalt. Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### 74.61 Planting av trær

- b) Det skal benyttes jord i henhold til prosess 74.44.

- c) Jorddybde og utforming av plantehull skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Trærne skal plantes slik at rothalsen er over jordoverflaten. Det må før planting komprimeres under rotklumpen slik at treet ikke synker etter planting, alltid med minimum 30 cm større diameter enn utstrekning på røttene. Jorden i bunnen og sidene skal være godt vanngjennomtrengelig. Når plantehullet er tilbakefylt til ca. 150-200 mm under terreng vannes grundig før videre oppfylling.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### **74.62 Gateplantinger og rotvennlig forsterkningslag**

##### 74.621 Gateplantinger og store trær

- b) Det skal benyttes jord i henhold til prosess 74.44.
- c) Ved planting av store trær i forbindelse med gågater, trafikkområder etc. etableres plantehull på minimum 3 m<sup>3</sup> for hvert tre. Det etterfylles med vekstjord omkring rotklumpen.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

##### 74.622 Rotvennlig forsterkningslag

- a) Omfatter levering og utlegging av rotvennlig forsterkningslag som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m<sup>3</sup>

#### **74.63 Planting av busker**

- c) Busker skal plantes i samme dybde som de har stått tidligere. Forøvrig gjelder samme krav til planting av busker som for trær.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### **74.64 Planting av masseplanter i eksisterende jordmasser**

- c) Det graves 0,3 m dype plantehull og tilføres 0,10 m<sup>3</sup> vekstjord per plante under og rundt røttene. Jorden under og rundt røttene skal pakkes såvidt fast at det overalt er kontakt mellom jord og røtter. Der hvor topografien tillater det utformes terrenget over rotklumpen med helling innover mot stammen for således å øke evnen til oppfangning av overflatevann. Det skal plantes i takt med utlegging av planter og med minst mulig eksponering for sol og vind. Det skal plantes i forbant hvis ikke annet er angitt.
- d) Minst 90 % av plantene, jevnt fordelt over feltet, skal være friske og i god vekst ved utløp av reklamasjonstid.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### **74.65 Planting av stauder**

- a) Jord til stauder er medtatt i prosess 74.44.
- c) Stauder skal plantes i samme dybde som de har stått tidligere. Det skal vannes ved planting.

- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### **74.66 Flytting av trær og busker**

- a) Omfatter mellomlagring, flytting fra mellomlager og utplanting av trær og busker som er gravd opp og midlertidig lagret, jf prosess 21.24. Omfatter også oppstøtting, beskyttelse mot sol og vind mv, ev. bardunering og vedlikehold som gjødsling og vanning for den tid plantene står i mellomlager.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

#### **74.67 Oppstøtting og beskyttelse**

- a) Omfatter beskyttelse av nyplantede arealer, inkl. oppstøtting og beskyttelse av busker og trær samt fjerning av beskyttelsesmarkeringen. Omfatter også bardunering av trær.
- c) Beskyttelsesmarkering skal være tilstrekkelig solid til å vare den tid det er behov for den, og skal fjernes ved reklamasjonstidens utløp hvis annet ikke er angitt. Hvis trær skal støttes med stokker, skal disse rammes slik at hovedrøtter ikke skades. Bardunering gjøres synlig og utføres slik at barken ikke skades.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

##### 74.671 Oppstøtting og beskyttelse av trær

- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

##### 74.672 Beskyttelse av busker

- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

##### 74.673 Beskyttelse av beplantet areal

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **74.68 Utlegging av dekkmateriale, vanning og gjødsling**

##### 74.681 Utlegging av dekkmateriale

- a) Omfatter levering og utlegging av dekkmateriale.
- b) Dersom det benyttes bark, kompost, halm, lin eller lignende skal det deklarerer i henhold til NS 2897.
- c) Dekkmaterialet skal legges ut på svart jord, fri for ugras, lagtykkelse 80 mm. Utlegging skal skje på en slik måte at jordstruktur og planter ikke skades av arbeidet.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

##### 74.682 Vanning

- a) Omfatter nødvendig vanning før overtakelse. Vanning i reklamasjonstiden er medtatt i prosess 74.7. Det er entreprenørens ansvar å skaffe vann.

- c) Vanning skal utføres slik at vesentlig veksthemming eller død på grunn av vannmangel av plantene hindres. Det skal vannes grundig ved hver vanning, dvs. minst 30 mm. Vanningen skal utføres på en slik måte at vannet ikke renner vekk, men kommer plantene til gode. Eventuell vanning skal avtales og godkjennes av byggherren før utførelse. Byggherren kan pålegge vanning uavhengig av entreprenørens plan.
- x) Mengden måles som vannet areal (per gang). Enhet: m<sup>2</sup>

#### 74.683 Gjødsling

- a) Omfatter levering og tilføring av gjødsel før overtakelse. Gjødsling i reklamasjonstiden er medtatt i prosess 74.7.
- b) Det skal benyttes klorfri gjødsel
- x) Mengden måles som gjødslet areal (per gang). Enhet: m<sup>2</sup>

#### 74.684 Ugrasbekjemping

- a) Omfatter ugrasbekjemping før overtakelse. Ugrasbekjemping i reklamasjonstiden er medtatt i 74.7.
- c) Det skal holdes ugrasfritt i hele plantebed og i minimum en meters diameter rundt hvert tre.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

### 74.7 Vedlikehold i 3 år

- a) Omfatter planlegging, rapportering og utførelse av vedlikehold og skjøtsel av plantefelt og enkeltplanter i 3 år. For disse arbeidene overføres avtalen til Vegforvaltning/Drift. Skjøtsel skal omfatte materialer og arbeid i forbindelse med klipping, rydding, ugrasbekjempelse, gjødsling, ettersåing, beskjæring og vanning av gressarealer, trær, busker og stauder samt nødvendig utskifting av planter i henhold til de gitte krav.
- c) Det skal utarbeides en detaljert plan for arbeidene. Denne skal inneholde opplysninger om gjødselmengder, ugrasbekjempelse, vanning av trær og busker, rydding, beskjæring m.v. samt tidspunkt for utførelse av de enkelte arbeidsoperasjoner. Planen skal forelegges byggherren.

Rapportering til byggherren skal skje hver 1. juni og 1. oktober for vedlikehold / skjøtsel.

Busker og trær skal til enhver tid være friske og i god vekst. Ugras skal aldri virke hemmende på kulturplantenes utvikling. Døde og svake planter skal erstattes fortløpende med planter av samme art, kultivar og herkomst som plantene de erstatter. Plantene skal ved planting ha samme størrelse og forgrening som de utgåtte plantene ville hatt ved en normal utvikling. Skjøtsel skal utføres i henhold til den godkjente plan.

Gressarealene skal til enhver tid være i god vekst og utvikling. Ved periodens utløp skal grasarealene være nyklipte og dekke minst 80 % av overflaten jevnt fordelt på feltet. Ferdig dyrket gras skal dekke minst 95 % av overflaten jevnt fordelt på feltet. For masseplanter aksepteres 10 % utgang jevnt fordelt på feltet.



For busker og trær erstattes plante for plante. Ved periodens utløp skal busker og trær være i et utviklingsstadium som er normalt for arten. Beplantningsarealene skal være fri for rotugras og holdes reine for frøgras.

- x) Kostnad angis som rund sum. Utbetales med 1/3 per år. Enhet: RS

#### **74.71 Gressarealer**

- a) Omfatter planlegging, rapportering og utførelse av overgjødning, klipping, ugressbekjempelse og ettersåing av gressarealer.
- c) Gressarealer skal overgjødsles årlig. Gressplen skal klippes så ofte at gresset aldri er mer enn 150 mm langt. Gressbakke tilsvarende 300 mm. Klipping av arealer tilsådde med gress og blomstrende arter skal skje slik at den ikke hindrer blomstring, frøsetting og frøspredning. Ugresset skal bekjempes slik at det aldri dekker mer enn 30% av overflaten i gressbakke og 15% i gressplen. Ved utgang i gressplen på min. 0,5 m<sup>2</sup> og i gressbakke på 2 m<sup>2</sup> skal det ettersås så snart de klimatiske forholdene er egnet for dette.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Utbetaling etter avtalt plan. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **74.72 Buskarealer og masseplanter**

- a) Omfatter planlegging, rapportering og utførelse av overgjødning, ugrasbekjempelse, beskjæring, vanning og sopp- og skadedyrbekjempelse av busker og masseplanter.
- c) Plantene skal overgjødsles årlig. Ugraset skal fjernes før det virker hemmende på kulturplantenes utvikling og alltid før ugraset setter frø. Ugraset skal aldri dekke mer enn 10 % av den åpne jorden i plantefeltene. Plantefeltene skal vannes i tørkeperioder når det er fare for veksthemming eller død pga. vannmangel. Ved sopp- og skadedyrangrep som kan føre til nedsatt vekst eller utgang for enkelte plantearter eller for sammenhengende plantefelt, skal det settes inn mottiltak. Ved bruk av plantevernmidler skal byggherren kontaktes i forkant av behandlingen.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m<sup>2</sup>

74.721 Areal beplantet med busker

74.722 Areal beplantet med masseplanter

74.723 Tynning av planter i plantefelt fra naturlig revegetering

- a) Omfatter planlegging, rapportering og utførelse av tynning av busker og trær til nærmere spesifisert avstand.
- c) Plantene skal kuttes så langt ned mot rothalsen at de ikke etablerer seg på nytt.

#### **74.73 Trær**

- a) Omfatter planlegging, rapportering og utførelse av overgjødning, vanning, beskjæring, sårbehandling, sopp- og skadedyr-bekjempelse og ettersyn med oppstøtting, oppbinding og beskyttelse.
- c) Trærne skal overgjødsles årlig. Vanning skal skje i tørkeperioden og etter behov. Trærne skal beskjæres en gang i 2. år etter overtakelse. Korrigering av mekaniske skader skal foretas ved behov. Sopp- og skadedyr skal bekjempes hvis det kan redusere treets trivsel og tilvekst eller ser skjemmende ut.

Oppstøtting, oppbinding og trebeskyttelse skal etterses og istandsettes ved behov. Oppbindingen skal løsnes i takt med trærnes tykkelsesvekst. Midlertidig oppstøtting, oppbinding og trebeskyttelse fjernes 3. år, dersom annet ikke avtales med byggherren.

- x) Mengden måles som antall trær. Utbetales med 1/3 per år. Enhet: stk

## 75 KANTSTEIN, REKKVERK OG GJERDER

### 75.1 Kantstein

- a) Omfatter levering og arbeider med etablering av kantstein.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde kantstein. Enhet: m

#### 75.11 Kantstein av naturstein

- a) Omfatter levering og setting av kantstein av naturstein, inklusive tilhørende graving, betong, fugging eventuell forskaling, tilbakefylling av tilstøtende utgravd overbygningssmasse og borttransport av overskuddsmasse.
- b) Krav til steintype, dimensjon og hugningsgrad er angitt i planene. Til eventuell fugging benyttes tørr sementmørtel 1:3 eller bedre, som eventuelt underlag benyttes jordfuktig sementmørtel 1:5 eller bedre.
- d) Tillatt avvik fra teoretisk overkant stein +/- 20 mm og avstand fra teoretisk senterlinje 30 mm. Over en strekning på 5 m skal avviket fra jevn linje ikke overstige 15 mm i høyde og 10 mm i sideretning. I tillegg til disse toleranser kommer ujevnheter i steinen som ligger innenfor det forlangte krav til hugningsgrad.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde kantstein. Enhet: m

##### 75.111 Rett kantstein av naturstein

- b) Rette kantstein satt på rettlinje eller ved krumningsradius > 20 m.

##### 75.112 Krum kantstein av naturstein

- b) Krum kantstein ved teoretisk krumningsradius 20 m eller mindre.
- d) Avvik som følge av bruk av rett stein etter krumme linjer, kommer i tillegg til de under prosess 75.11 angitte toleransekrav.

#### 75.12 Kantstein av betong

- a) Omfatter levering, setting, spikring eller liming av kantstein av betong, inklusive tilhørende graving, betong, forskaling, tilbakefylling av tilstøtende utgravd overbygningssmasse, bakstøp der dette er aktuelt og fjerning av overskuddsmasse.
- b) Krav til steintype dimensjon og hugningsgrad er angitt i planene. Til eventuell fugging benyttes tørr sementmørtel 1:3 eller bedre, som eventuelt underlag benyttes jordfuktig sementmørtel 1:5 eller bedre.

d) Tillatt avvik fra teoretisk overkant stein +/- 20 mm og avstand fra teoretisk senterlinje 30 mm. Over en strekning 5 m skal avviket fra jevn linje ikke overstige 15 mm i høyde og 10 mm i sideretning.

x) Mengden måles som prosjektert lengde kantstein. Enhet: m

#### 75.121 Rett kantstein av betong, faststøpt

b) Rett kantstein satt faststøpt på rettlinje eller ved krumningsradius større enn 20 m.

#### 75.122 Krum kantstein av betong, faststøpt

b) Krum, faststøpt kantstein ved teoretisk krumningsradius 20 m eller mindre.

#### 75.123 Rett kantstein av betong, fastlimt/spikret

b) Rett kantstein av betong, limt/spikret på rettlinje eller ved krumningsradius større enn 20 m.

#### 75.124 Krum kantstein av betong, fastlimt/spikret

b) Krum kantstein av betong, limt/spikret ved prosjektert krumningsradius større enn 20 m.

b) Bolter skal være 20 mm B500NC.

#### 75.125 Kantstein av betong, fastlimt/spikret. Spesielle profiler

b) Limt/spikret kantstein av betong beregnet for overfart, avslutning, overganger, kjørebaner etc.

### 75.13 Kantstein av asfalt

a) Omfatter levering, legging og eventuell maling av kantstein av asfalt.

b) Krav til dimensjoner og materialkrav til kantstein og lim er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

d) Tillatt avvik fra teoretisk overkant stein +/- 20 mm og avstand fra teoretisk senterlinje 30 mm. Over en strekning på 5 m skal avviket fra jevn linje ikke overstige 15 mm i høyde og 10 mm i sideretning.

x) Mengde måles som prosjektert lengde kantstein. Enhet: m

## 75.2 Rekkverk

a) Omfatter levering og arbeider med etablering av rekkverk.

b-e) Det vises til håndbok N200 Vegbygging, pkt 752.

x) Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk, medregnet avslutninger.  
Enhet: m

### 75.21 Rekkverk av tre

- a) Omfatter levering og utførelse av rekkverk av tre som angitt i planene, inklusive tilhørende graving og tilbakefylling, ev. borttransport av masse.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk. Enhet: m

### 75.22 Rekkverk av betong

- a) Omfatter levering og utførelse av rekkverk av plasstøpt betong og prefabrikerte betongelementer, inklusive tilhørende graving, betong, forskaling, tilbakefylling og fjerning av masse. Omfatter også oppspenning av rekkverk av prefabrikerte betongelementer der dette er aktuelt.
- b) Betongen skal tilfredsstillende fasthetsklasse B45 og spesifikasjonene for SV-40 eller SV-30 i håndbok R762 Prosesskode 2, prosess 84.4. For tørrbetong kan kravene til min. sementmengde og silikainnhold fravikes. Betongens frostmotstand skal dokumenteres ved forprøving før arbeidene i marken starter og ved prøver tatt under arbeidets utførelse, en prøve per påbegynt 1000 m rekkverk om ikke annet er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Frostmotstand dokumenteres med:
  - enten SS 13 72 44:Utgåva 3:1995 ("Boråsmetoden"), krav: Akseptabel frostbestandighet, maks avskalling  $1,0 \text{ kg/m}^2$  og  $m56/m28$  mindre enn 2,0.
  - eller NS-EN 480-11 Bestemmelse av luftporestruktur i herdet betong. Krav: Avstandsfaktor mindre enn 0,25 mm og Spesifikk overflate større enn  $25 \text{ mm}^2/\text{mm}^3$ .
- c) For fabrikkproduksjon av nystøpt rekkverk skal umiddelbart etter avforming beskyttes mot uttørring ved tildekking med plastfolie, eller tilsvarende tiltak, i minimum 24 timer. For produksjon ved eller langs trafikkert veg beskrives herdetiltak etter prosess 84.54.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk, medregnet avslutninger. Enhet: m

#### 75.221 Rekkverk av plasstøpt betong

- a) Omfatter levering og utførelse av rekkverk av plasstøpt betong, inklusiv tilhørende graving, betong, ev. forskaling, tilbakefylling og borttransport av masse.
- d) Tillatt avvik fra teoretisk overkant stein +/- 20 mm og avstand fra teoretisk senterlinje 30 mm. Over en strekning på 5 m skal avviket fra jevn linje ikke overstige 15 mm i høyde og 10 mm i sideretning.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk. Enhet: m

#### 75.222 Rekkverk av prefabrikerte betongelementer

- a) Omfatter levering, oppsetting og oppspenning av rekkverk av prefabrikerte betongelementer, inklusive tilhørende graving, betong, eventuell forskaling, tilbakefylling og fjerning av masse.
- b) Krav til elementtype, dimensjon og øvrige materialkrav er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- c) Utførelse av fundamentering til rekkverk som angitt i planene.
- d) Tillatt avvik fra teoretisk overkant rekkverk +/- 20 mm, avstand fra teoretisk senterlinje 30 mm. Over en strekning på 5 m skal avviket fra jevn linje ikke overstige 15 mm i høyde og 10 mm i sideretning. Avvik som følger av bruk av rette elementer etter krumme linjer kommer i tillegg til de ovennevnte toleransekrav.
- x) Mengden måles som lengde prosjektert rekkverk inkludert avslutninger.  
Enhet: m

#### 75.227 Katastrofeåpning i rekkverk av betong

- a) Omfatter levering og utførelse av katastrofeåpning i rekkverk av betong.
- x) Mengden angis som antall katastrofeåpninger. Enhet: stk

#### 75.23 Rekkverk av metallskinner

- a) Omfatter levering og oppsetting av rekkverk av metallskinner, inklusive stolper og tilhørende fundamenterings- og forankringsarbeider.
- c) Tilbakefylling etter eventuell utgraving for stolpene skal være av samme type masse som opprinnelig. Stolpeavstanden er 4 m der ikke annet er angitt i planene.
- d) Tillatt avvik fra teoretisk overkant rekkverk +/- 20 mm og avstand fra teoretisk senterlinje 30 mm. Over en strekning på 5 m skal avviket fra jevn linje ikke overstige 15 mm i høyde og 10 mm i sideretning. Avvik som følger av bruk av rette elementer etter krumme linjer kommer i tillegg til de ovennevnte toleransekrav.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk, medregnet avslutninger.  
Enhet: m

75.231 Enkelt rekkverk av stål på trestolper

75.232 Enkelt rekkverk av stål på stålstolper

75.233 Enkelt rekkverk av stål på plaststolper

75.234 Dobbelt rekkverk av stål på trestolper

75.235 Dobbelt rekkverk av stål på stålstolper

75.236 Dobbelt rekkverk av stål på plaststolper

#### 75.237 Katastrofeåpning i rekkverk av metall

- x) Mengden angis som prosjektert antall katastrofeåpninger. Enhet: stk

#### 75.24 Rekkverk av wire

- a) Omfatter levering og oppsetting av rekkverk av wire, inklusive stolper og fundamentering / forankring.
- d) Som prosess 75.23.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk, medregnet avslutninger.  
Enhet: m

### **75.25 Støtputer**

- a) Omfatter levering og oppsetting av støtputer, inkl fundamentering og forankring.
- x) Mengden måles som prosjektert antall støtputer. Enhet: stk

### **75.3 Gjerder**

- a) Omfatter levering og oppsetting av gjerder og gjerdeporter.
- b) Som trestolper benyttes trykkimpregnerte stolper, eller materialer med tilsvarende holdbarhet og styrke, enten runde med min. Ø 2" topp eller annet tverrsnitt med tilsvarende minste motstandsmoment. Som stålstolper benyttes varmforsinket T-stål 50x50x6 med sinkbelegg min 65 µm. Forsinkingen skal utføres etter kapping og hulltaking. Der overligger er foreskrevet, benyttes til dette varmforsinket T-stål 50x50x6 med laskeskjøt, og med hull for feste av strekktråd for hver 0,3 m. Til stålflertverksgjerde skal det benyttes maskevidde 50 mm og tråd BWG nr. 12 med 1,0 m bredde. Som strekktråd benyttes tykt forsinket bølgetråd BWG nr. 6.
- c) Trestolper i jord skal normalt gå 0,5 m under terrenget, stålstolper 0,7 m. Hjørnestolper skal gå dobbelt så dypt. Der hullet utføres på forhånd, skal stolpene kiles fast øverste i hullet med kult. Stolper i berg skal normalt gå 0,2 m ned i berget og støpes fast. Ved alle hjørnestolper skal plasseres skråstivere til hver side med samme tverrsnitt som stolpene. Stolpeavstand ca. 2,5 m der intet annet er angitt. Nedre fester av netting til stolpene utføres ca. 50-100 mm over terreng. Øvre feste utføres på trestolper ca. 50-100 mm fra toppen.
- x) Mengde: måles som prosjektert lengde gjerde. Enhet: m

### **75.31 Trafikkjerde**

- a) Omfatter levering og oppsetting av gjerder som hindrer for uønsket fotgjengertrafikk.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde gjerde. Enhet: m

### **75.32 Stålflertverksgjerde på stålstolper i jord**

- a) Omfatter levering og oppsetting av stålflertverksgjerde på stålstolper i jord.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde gjerde. Enhet: m

### **75.33 Stålflertverksgjerde på stålstolper i berg**

- a) Omfatter levering og oppsetting av stålflertverksgjerde på stålstolper i berg.
- c) I berg skal det bores 0,2 m dype hull for stolpene, og stolpene støpes fast. Galvaniseringen må ikke beskadiges under oppsettingen. Det skal benyttes slagpute under nedrammingen. Stolper som er beskadiget må erstattes med nye. Hvor berget ligger dypere enn 0,5 m under terreng, må stolpene kiles fast med kult. Eventuelt kapp av stolpene må skje i underkant før den støpes fast.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde gjerde. Enhet: m

### 75.34 Storrutet gjerde

- b) Det benyttes tykt galvanisert storrutet gjerde med rutebredde 9" og tråddykkelse øverst BWG nr. 9 (3,76 mm) nederst BWG nr. 11 (3,05 mm) og forøvrig BWG nr. 12 (2,77 mm), bredde før oppsetting 0,90 m. Som strekktråd oppe og nede benyttes tykt forsinket bølgetråd BWG nr. 6, festet med tykt forsinket sytråd BWG nr. 17.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde gjerde. Enhet: m

### 75.35 Undergjerding

- a) Omfatter gjerding under standardgjerde ved ujevnt terreng.
- x) Mengden måles som utført areal undergjerding, med høyder mindre enn 0,25 m målt som 0,25 m. Enhet: m<sup>2</sup>

### 75.36 Gjerdeporter

- a) Omfatter levering og oppsetting av porter og grunder i gjerder.
- x) Mengden måles i prosjektert antall. Enhet: stk

## 75.4 Viltgjerde

- a) Omfatter levering og oppsetting av viltgjerde (stolper, netting, undergjerding, porter). Omfatter også lett planering av ujevnheter slik at gjerdet kan monteres på en tilfredsstillende måte. Rydding av gjerdetraséen for trær og grov vegetasjon er medtatt i prosess 21.2.

- b) Rørstolper, og eventuelle skråstag, skal ha utvendig diameter 60 mm og godstykkelse 3 mm. Stolpene skal leveres med 12 mm gjennomgående hull 4 cm og 249 cm under topp stolpe.

Som T-profil, også som skråstag, benyttes 50x50x6 mm. Der overligger er foreskrevet, benyttes T-stål 50x50x6 med laskeskjøt, og med hull for feste av strekktråd for hver 0,3 m.

Etter kapping og hulltaking skal stolper og ev overligger galvaniseres (min 70 µm), jf. NS-EN ISO 1461.

Netting: Aluzink 245/17/15 - sveiset - 3,0 og 3,4 mm, høyde 2,45 meter. Galvanisering 60µm. I nett benyttes minst tråddykkelse 2,5 mm med strekkstyrke 2800 N (ca. 280 kg). Loddrette tråder med fast avstand og langsgående tråder med varierende avstand, tette ned mot bakken og størst åpninger mot toppen.

Krav til maskevidde er vist i figur 75.1.

Høyde fra nederste tråd (mm)	Største avstand (mm) mellom	
	langsgående tråder	loddrette tråder
0 - 750	160	150
750-1500	210	150
over 1500	300	150

Figur 75.1 Maskevidde i viltgjerdenetting

- c) Viltgjerder skal ha en effektiv gjerdehøyde på 250 cm, med mindre annet er bestemt.

For rørstolper skal c/c være 2,75 m på rettlinje, 2 m i kurve. For T-profil skal c/c være ca 2,5 m på rettlinje, 2 m i kurve. Dersom den generelle stolpeavstanden økes, skal dette kompenseres med stivere stolper og sterkere topp-, bunn- og bølgetråder. Nedre fester av netting til stolpene utføres ca. 50 mm over terreng

Stolper i fjell skal normalt gå 0,5 m ned i fjellet og støpes fast. I løsmasser er fundamenteringsdybden min 1 m, og omfylles med knust masse. Fundamenteringen skal tåle samme belastning som kreves for selve stolpen, dvs. 1000 N (ca. 100 kg) vannrett belastning i stolpen 1,2 m over terreng, uten at stolpen blir varig skjev.

På rette strekninger skal gjerde med T-profil avstives med doble skråstag for maksimalt hver 100 m. Avstivningene kan med fordel plasseres der bølgetråden skjøtes.

Ved start og avslutning ved betongkonstruksjoner skal viltgjerdet forankres med minimum 5 stk syrefaste øyebolter i betongen som spenetråden blir ført gjennom.

Netting monteres på terrengsiden av stolpene, 5 cm over terreng, og festes til bølgetråd for hver 30 cm med galvanisert tråd. Nettet festes til stolpene med ca 50 cm mellomrom. Total gjerdehøyde 2,5 m. Skjøting i lengderetning skal ha 2 ruters overlapp.

Netting festes til rørstolper med øyebolt M10 x 70 mm med mutter, galvanisert (60µm), til T-profil med tråd og klamres til spenetråd. I knekkpunkter bindes alle langsgående tråder fast til stolpen.

Trådtykkelsen i nettingens topp- og bunntråd bør være minst 3,4 mm, med total strekkstyrke på minst 3600 N (ca. 360 kg). Bølgetråd skal benyttes som spenetråd i topp og bunn i tillegg til nettets egen topp- og bunntråd. Bølgetrådets tykkelse bør være minst 4,2 mm og strekkstyrken bør være minst 5500 N (ca. 550 kg).

Eventuelle porter i viltgjerdet skal utformes slik at de er selvluukkende. Portene bør også konstrueres og plasseres slik at de kan brukes for å jage ut dyr som har kommet seg mellom gjerdene.

- d) Stolper skal etter oppsetting stå fast og være i lodd. Maksimalt tillatt avvik fra loddlinja er 50 mm på 2 m høyde. Stolpene bør stå i linje og toppen av stolpene skal ha jevn høyde over nettingen.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde gjerde. Enhet: m

#### **75.41 Stolper**

- a) Omfatter levering og oppsetting av gjerdestolper av rør eller T-profil.
- x) Mengden måles som prosjektert antall stolper. Enhet: stk

75.411 Rørstolper i berg

75.412 Rørstolper i jord

75.413 T-profil i berg

75.414 T-profil i jord

#### **75.42 Start/avslutning ved konstruksjon**

- a) Omfatter start og avslutninger ved konstruksjoner.
- x) Mengden måles som prosjektert antall start eller avslutning. Enhet: stk



#### **75.43 Skråstag**

- a) Omfatter skråstag i hjørner ved større vinkelendringer og ved avslutninger.
- x) Mengden måles som prosjektert antall skråstag. Enhet: stk

#### **75.44 Skjøtestolper**

- a) Omfatter levering av materiale og arbeider med skjøtestolper ved bløte masser i grunnen og ved undergjerding.
- x) Mengden måles som prosjektert antall skjøtestolper. Enhet: stk

#### **75.45 Netting**

- a) Omfatter levering og montering av netting
- x) Mengden måles som prosjektert lengde netting. Enhet: m

#### **75.46 Undergjerding**

- a) Omfatter gjerding under standardgjerde ved ujevnt terreng.
- x) Mengden måles som prosjektert areal undergjerding, med høyder mindre enn 0,25 m målt som 0,25 m. Enhet: m<sup>2</sup>

#### **75.47 Gjerdeporter i viltgjerder**

- a) Omfatter levering og oppsetting av porter og grunder i viltgjerder.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

### **75.5 Snøsamleskjerm**

- a) Omfatter materialer og arbeider med oppføring av snøsamleskjerm, inkludert fundamentering.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### **75.51 Skjermkonstruksjon**

- a) Omfatter materialer og arbeider med oppføring av skjermkonstruksjonen for snøsamleskjerm unntatt fundamentering.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### **75.52 Fundamentering av snøsamleskjerm**

- a) Omfatter materialer og arbeider med fundamentering av snøsamleskjerm.
- x) Mengden måles som prosjektert antall fundamenter. Enhet: stk

75.521 Fundamenter i berg

75.522 Fundamenter i jord

## **75.6 Snøsikringskonstruksjoner**

### **75.61 Stiv støtteforbygning for snøsikring**

- a) Omfatter materialer og arbeider med oppføring av stiv støtteforbygning for snøsikring, inkludert fundamentering.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### 75.611 Forbygningskonstruksjon

- a) Omfatter materialer og arbeider med oppføring av forbygningskonstruksjon for støtteforbygning unntatt fundamenter.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

#### 75.612 Fundamentering av stiv støtteforbygning

- a) Omfatter materialer og arbeider med fundamentering av støtteforbygning for snøsikring.
- x) Mengden måles som prosjektert antall fundamenter. Enhet: stk

*75.6121 Fundamenter i berg*

*75.6122 Fundamenter i jord*

### **75.62 Snønett**

- a) Omfatter materialer og arbeider med oppføring av snønett, inkludert forankring.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

### **75.63 Paraply/snøanker**

- a) Omfatter materialer og arbeider med oppføring av paraply/snøanker, inkludert forankring.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

## **75.7 Steinspranggjerde og steinsprangnett**

### **75.71 Steinspranggjerde**

- a) Omfatter materialer og arbeider med oppføring av steinspranggjerde inkludert fundamentering/forankring.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

### **75.72 Steinsprangnett**

- a) Omfatter materialer og arbeider med installasjon av steinsprangnett inkludert forankring.
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med nett. Enhet: m<sup>2</sup>

## 76 TRAFIKKREGULERING OG BELYSNING

a) Omfatter levering av materialer til og arbeider med permanent trafikkregulering og belysning. Grøfter og kabler i bakken er medtatt i prosess 44.

b-c) Krav til materialer og utførelse angis i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 76.1 Signalanlegg

a) Omfatter levering og montering av permanent signalanlegg med tilhørende styringsutstyr, inklusive fundamenteringsarbeider, stolper eller tilsvarende samt framføring av elektrisk strøm.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 76.2 Styring og overvåkingssystemer

a) Omfatter levering og montering av styrings- og overvåkingssystemer.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 76.3 Belysningsanlegg for gater og veger

a) Omfatter levering og installasjon av permanent belysningsanlegg.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

### 76.34 Stolper og master

a) Omfatter levering, og oppsetting av stolper/master, inkl fundamenter.

x) Mengden måles som prosjektert antall stolper/master. Enhet: stk.

76.341 Tremaster

76.342 Master av metall

### 76.35 Nettstasjon, kiosker, skap, m.v.

a) Omfatter levering, fundamentering og oppsetting av nettstasjon, tennskap, lavspen- og signalskap el.l..

x) Mengden måles som prosjektert antall nettstasjoner, tennskap, lavspentskap, signalskap, koblingskap, kiosker, el.l.. Enhet: stk

76.351 Tennpunktskap/bryteskap

76.352 Signalskap

76.353 Telefon-/lampeskap

76.354 Fordelingsskap (lavspentskap)

76.355 Minikiosk

76.356 Andre kiosker og skap

### **76.37 Armatur/lamper**

- a) Omfatter levering og opphenging og tilkopling av armaturer, inklusive lyskilder.
- x) Mengden måles som prosjektert antall armaturer og spesifisert for hver effektgruppe. Enhet: stk

## **77 SKILT, VEGMERKING OG OPTISK LEDNING**

### **77.1 Oppsetting av skilt**

- a) Omfatter levering og arbeider med oppsetting av permanent skilt inkl. stolper, fundamenter og annet nødvendig utstyr som er nødvendig for å montere skilt i samsvar med skiltplanen.
- b) I de tilfelle varmforsinking er foreskrevet skal følgende retningslinjer følges: Etter bearbeidelse må eventuell maling, lakk, rust og glødeskall fjernes med syrevask eller sandblåsing. Ethvert spor etter sveisesprut og sveiseslagg må fjernes med egnet redskap. Gjenstandene varmforsinkes etter NS 1970 og NS 1972. Sinklaget tykkelse skal være minst 65 µm. Overflaten skal være glatt og uten feil.
- c) Av planene framgår plassering av de enkelte skilter samt tilhørende fundamenterings- og stolpetyper.
- x) Mengden måles som prosjektert antall skilt. Enhet: stk.

### **77.11 Fundament for skiltstolper, portaler og søyler**

- a) Omfatter levering og arbeider med fundamentering for skilt.
- x) Mengden måles som prosjektert antall fundamenter. Enhet: stk

#### **77.111 Betongfundament**

- a) Omfatter levering og utførelse av fundament bestående av stålrør med tilhørende bindestykke faststøpt med betong i betong mufferør samt graving og tilbakefylling.
- b) Stålrøret skal være av dimensjon Ø 2" eller 3" som tilhørende skiltstolpe, varmforsinket på den del som stikker over betongen. Bindestykke av varmforsinket stål St. 37 med elektrolytisk forsinkede 3/8" x 3/4" UNC stålskruer. Betong B25 eller bedre til faststøping av og ifylling i stålrør. Betong mufferør Ø 150 mm etter NS 3027.
- c) Fundamentet kan støpes på stedet eller være ferdig støpt før nedsetting. Etter nedsettingen skal betongen og betongrøret flukte med eller nå maks 0,15 m over terrenget.
- x) Mengden måles som prosjektert antall fundamenter. Enhet: stk

#### **77.112 Fundamentrør**

- a) Omfatter levering og ramming av Ø 2" fundamentrør med tilhørende bindestykke.

- b) Stålrør skal være av dimensjon Ø 2" som tilhørende stolpe, varmforsinket. Bindstykke av varmforsinket stål St. 37 med elektrolyttisk forsinkede 3/8" x 1 1/4" UNC stålskruer.
- c) Røret rammes ned i marken til ca. 0,15 m gjenstår over terrenget.
- x) Mengden måles som prosjektert antall fundamenter. Enhet: stk

#### 77.113 Bergfundament

- a) Omfatter levering, boring for og montering av fundament i berg inkl. bindstykke.
- b) Til bergbolter benyttes kamstål K500TE eller bedre. Stålrør skal være av dimensjon 2" eller 3" som tilhørende stolpe, varmforsinket. Bindstykke av sømløs varmforsinkede stålrør St. 37 med elektrolyttisk forsinkede 3/8" x 3/4" UNC stålskruer.
- c) For 2" skiltstolper bores hull Ø 34 mm ca. 0,30 m i berg der det faststøpes et ca. 60 cm langt kamstål Ø 25 mm. For 3" skiltstolper benyttes hull Ø40 mm og kamstål Ø 32. Rundt den del av kamstålet som når over terreng, støpes fast et ca. 0,30 cm langt rør av samme dimensjon som skiltstolpen.
- x) Mengden måles som prosjektert antall fundamenter. Enhet: stk

#### 77.12 Stolper

- a) Omfatter levering og montering av stolper .
- b) Det anvendes varmforsinket stålrør med godstykkelse 2,90 mm, hvis ikke annet er angitt.
- x) Mengden måles som prosjektert antall stolper. Enhet: stk

77.121 Stolper Ø 50 mm

77.122 Stolper Ø 75 mm

77.123 Stolper Ø 90 mm

77.124 Ettergivende stolper og søyler

#### 77.13 Portaler og søyler

- a) Omfatter levering og oppsetting av portaler for skiltopphengning inkludert nødvendige fundamenteringsarbeider.
- x) Mengden måles som prosjektert antall portaler. Enhet: stk

#### 77.14 Skilt inkludert fester

- x) Mengden måles som prosjektert antall skilt. Enhet: stk

#### 77.15 Belyste skilt

- a) Omfatter levering og utførelse av skilt, belysningsanlegg og framføring av strøm til innvendig og utvendig belyste skilt.
- x) Mengden måles som prosjektert antall skilt. Enhet: stk

#### **77.16 Variable skilt**

- x) Mengden måles som prosjektert antall skilt. Enhet: stk

#### **77.17 Kilometerstolper**

- a) Omfatter levering og oppsetting av kilometerstolper.
- x) Mengden måles som prosjektert antall skilt. Enhet: stk

#### **77.18 Kantstolper**

- a) Omfatter levering og oppsetting av kantstolper med refleks.
- x) Mengden måles som prosjektert antall kantstolper. Enhet: stk

### **77.3 Vegmerking, manuelt**

- a) Omfatter levering og arbeider med formerking og håndlegging av vegmerking på vegdekket.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **77.31 Formerking**

- a) Omfatter levering og arbeider med formerking for senere utførelse av permanent håndlagt vegmerking.
- x) Avregnes etter medgått tid per enhet. En enhet består av alt mannskap og deres utstyr. Enhet: time

#### **77.32 Vegmerking med termoplast**

- a) Omfatter levering og arbeider med håndlagt vegmerking av symboler og tversgående linjetyper med termoplast i utforming som angitt i planene, for gangfelt, stopplinjer, sperreområder, kjørefeltpiler, feltskiftepiler, vikelinjer, rumlefelt, fartshumpmerking, symboler og tekst.
- c) Tykkelse skal være 3,0 mm.
- x) Mengden måles som utført masse. Enhet: tonn

77.321 Gult merkemateriale

77.322 Hvitt merkemateriale

### **77.4 Vegmerking, maskinelt**

- a) Omfatter levering og arbeider med formerking og maskinell vegmerking på vegdekket.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

#### **77.41 Formerking**

- a) Omfatter levering og arbeider med formerking for senere utførelse av permanent maskinell vegmerking.
- x) Avregnes etter medgått tid per enhet. En enhet består av alt mannskap og deres utstyr. Enhet: time

#### **77.42 Vegmerking med maling**

- a) Omfatter levering og arbeider med vegmerking på vegdekker ved bruk av vannbasert vegmerkemaling som angitt i planene.
- c) Tykkelse skal være 0,4 mm.
- x) Mengden måles som utført lengde av vegmerking. For linjetyper med åpning måles ikke åpningene for oppgjør. For kombinerte linjer måles lengde av de enkelte linjene innen kombinasjonen for oppgjør. Enhet: m

77.421 Hvit, linjdimensjon 0,10 m

77.422 Hvit, linjdimensjon 0,15 m

#### **77.44 Vegmerking med sprayplast**

- a) Omfatter levering og arbeider med vegmerking på vegdekket ved bruk av sprayplast som angitt i planene.
- c) Tykkelse skal være 1,5 mm.
- x) Mengden måles som utført lengde av vegmerking. For linjetyper med åpning måles ikke åpningene for oppgjør. For kombinerte linjer måles lengde av de enkelte linjene innen kombinasjonen for oppgjør. Enhet: m

77.441 Gul, linjdimensjon 0,10 m

77.442 Gul, linjdimensjon 0,15 m

77.443 Gul, linjdimensjon 0,20 m

77.444 Gul, linjdimensjon 0,30 m

77.445 Hvit, linjdimensjon 0,10 m

77.446 Hvit, linjdimensjon 0,15 m

77.447 Hvit, linjdimensjon 0,20 m

77.448 Hvit, linjdimensjon 0,30 m

#### **77.45 Vegmerking med termoplast**

- a) Omfatter levering og arbeider med vegmerking på vegdekket ved bruk av ekstrudert termoplast som angitt i planene.
- c) Tykkelse skal være 3,0 mm.
- x) Mengden måles som utført lengde av vegmerking. For linjetyper med åpning måles ikke åpningene for oppgjør. For kombinerte linjer måles lengde av de enkelte linjene innen kombinasjonen for oppgjør. Enhet: m

77.451 Gul, linjdimensjon 0,10 m

77.452 Gul, linjdimensjon 0,15 m

77.453 Gul, linjdimensjon 0,20 m

77.454 Gul, linjdimensjon 0,30 m

77.455 Hvit, linjdimensjon 0,10 m

77.456 Hvit, linjdimensjon 0,15 m  
77.457 Hvit, linjdimensjon 0,20 m  
77.458 Hvit, linjdimensjon 0,30 m

### **77.5 Oppmerking med vegbanereflektorer**

- a) Omfatter levering og oppmerking på vegdekket ved bruk av vegbanereflektorer.
- x) Mengden måles som prosjektert antall vegbanereflektorer. Enhet: stk

## **78 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD**









[www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker](http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker)

ISBN 978-82-7207-645-9

**Trygt fram sammen**