D Beskrivende del
D1 Beskrivelse
Beskrivelsen består av en standard beskrivelse og en spesiell beskrivelse.

Som Standard beskrivelse gjelder Statens vegvesens retningslinje
R761Prosesskoden Standard beskrivelsestekster for veger, tunneler, bruer og kaier.

Bestemmelsene i den spesielle beskrivelsen kommer generelt i tillegg til eller i stedet for standard beskrivelse.
Ved uoverensstemmelse gjelder spesiell beskrivelse foran bestemmelsene i standard beskrivelse.

Sted A1: Skipparvik Forberedende og generelle arbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
A1	**Skipparvik Forberedende og generelle arbeider**				
1 A1	**Forberedende tiltak og generelle kostnader**				
11 A1	**ARBEIDSSTIKNING, TEKNISK KONTROLL**				
11.3 A1	**Innmåling**				
	a) Omfatter alle kostnader i anleggstiden forbundet med innmåling, beregning og bearbeiding av innmålingsdata som dokumenterer: - Mengder angitt i målebrev - At utførelsen er i henhold til toleranser og kvalitetskrav				
	c) Innmålingsdata og dokumentasjon skal oppdateres og leveres fortløpende i anleggstiden. Data leveres som beskrevet i håndbok R110 Modellgrunnlag.				
	x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS	RS			
12 A1	**RIGG, BYGNINGER OG GENERELLE DRIFTS-OMKOSTNINGER**				
12.1 A1	**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.				
12.11 A1	**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 anleggsplassen. 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. Ansvar for å innhente tillatelser for bruk av alle riggområder, og for å skaffe til veie riggarealer utover de som er angitt i planene, er regulert i kontraktsbestemmelsene.				
	x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS	RS			
12.12 A1	**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				

Akkumulert Sted A1 :

Sted A1: Skipparvik Forberedende og generelle arbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	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) Mengden måles som byggetid i påbegynt kalenderuke fra oppstart frem til avtalt ferdigstillelsesfrist. Tidspunkt for oppstart skal ikke regnes tidligere enn avsluttet samhandlingsprosess ved oppstart. Avtalt ferdigstillelsesfrist inkluderer forlengelser av sluttfrist som byggherren har innvilget. Det justeres ikke for virkelig ferdigstillelse som er tidligere eller senere enn avtalt ferdigstillelsesfrist. Enhet: uke	uke	14		
12.13 A1	**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	RS			
12.4 A1	**Vinterkostnader anlegg**				
	a) Omfatter tiltak som oppvarming, tildekking, innkledning, isolering, tining 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	RS			
14 A1	**MIDLERTIDIG TRAFIKKAVVIKLING**				
	a) Omfatter alle kostnader forbundet med ulemper, tiltak og provisorier 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. Ansvar for nødvendige godkjenninger og offentlige tillatelser skal være som angitt i kontraktsbestemmelsene eller *den spesielle beskrivelsen.*				
	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 A1	**Trafikkulemper**				
	a) Omfatter alle kostnader og ulemper påført av trafikk utenom anleggets egen trafikk, herunder ekstra kostnader for å holde trafikken i gang på				

Akkumulert Sted A1 :

Sted A1: Skipparvik Forberedende og generelle arbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	eksisterende veger, omdirigering eller midlertidig stopp av trafikken, ekstra laste/losse- og transportkostnader ved trafikkert veg, vakthold ved kryssing av trafikkert veg, mv. Langsgående sikring kan ha oppgjør etter prosess 14.12 eller 14.13, ikke etter begge prosesser for samme sikring. Byggherren bestemmer før oppstart hvilke av de langsgående sikringer som skal ha oppgjør etter hhv. 14.11 eller 14.12.				
	c) Omlegging eller avstengning skal skje i samråd med de offentlige instanser. Alle trafikantgrupper skal gis en sikker og forsvarlig trafikkavvikling.				
	x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS				
14.11 A1	**Trafikkulemper, unntatt bruk av langsgående sikring**				
	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, bruk av trafikkdirigent, lede-/følgebil, støtputebil, mv. Omfatter ikke bruk av langsgående sikring styrkeklasse T1, T2, T3.				
	x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS	RS			
14.12 A1	**Bruk av langsgående sikring T1, T2, T3 oppgjort etter lengde**				
	a) Omfatter levering, montering, drift, nedtaking, lagring og flytting, samt fjerning etter bruk, av langsgående sikring styrkeklasse T1, T2 og T3. Bruk av langsgående sikring utover det som er angitt i godkjent arbeidsvarslingsplan skal avtales med byggherren.				
	x) Mengden måles som prosjektert lengde. Oppgjort mengde er den største lengde sperrematerieller av minimumsklasse som angitt i godkjent arbeidsvarslingsplan, og som er i bruk på samme tidspunkt på anlegget i løpet av utførelsestiden. Enhet: m	m	250		
14.4 A1	**Oppmerking og signaler**				
	a) Omfatter oppmerking og 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).				
	c) Oppmerkingen skal til enhver tid samsvare med kjøremønsteret.				
	x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS	RS			

Sum Sted A1, Overføres til kap. E5 Tilbudsskjema :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
A2	**Skipparvik Fugearbeider**				
63 A2	**RIVING, SKJÆRING, FRESING OG OPPRETTING AV FASTE DEKKER**				
	a) Omfatter arbeider og ev. materialer i forbindelse med riving, skjæring og fresing av faste dekker. Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer.				
	c) Riving, skjæring og fresing kan omfatte hele dekkets tykkelse eller i en angitt dybde. Ved riving, skjæring 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: m2				
63.1 A2	**Riving og skjæring av faste dekker**				
63.12 A2	**Skjæring av faste dekker**				
	a) Omfatter skjæring av faste dekker. Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer.				
	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 A2	**Skjæring av asfaltdekke**	m	200		
63.2 A2	**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. Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer.				
	c) Fresing skal utføres i hele dekkets tykkelse eller i dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Der hvor frest område skal påsettes trafikk eller etterfølges av ny asfalt skal freseoverlaten ha en fin struktur med maks. 10 mm rilleavstand, og det skal benyttes sugebil til rengjøring. Eventuelle krav til jevnhet av frest areal skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*				
	x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m2				
63.21 A2	**Fresing av asfaltdekke**				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Tykkelse på dekke er 8 cm, fortanning 50cm.	m^2	150		
65 A2	**ASFALTDEKKER**				
	a) Omfatter rengjøring av underliggende overflate etter behov, klebing før asfaltering, levering, utlegging og komprimering av asfaltdekke i angitt tykkelse, inkl. ev. armering.				
	b) Materialene skal ha en slik kvalitet at dekket tilfredsstiller grunnleggende funksjonskrav som alminnelig holdbarhet, homogenitet, at dekket ikke går i oppløsning, osv. For å oppnå disse funksjonskravene skal entreprenøren forestå den nødvendige proporsjonering og prøveblanding for å komponere en hensiktsmessig blanding, samt utarbeide et kontrollgrunnlag. I det ferdige dekket skal massesammensetning og øvrige egenskaper være i overensstemmelse med kontrollgrunnlaget. Krav til materialer er angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.8. Dimensjonerende ÅDT for spesifisering av krav skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Dimensjonerende ÅDT som er angitt for dette formålet er ikke nødvendigvis lik dimensjonerende ÅDT for prosjektet. Krav til delmaterialer skal være som angitt i vegnormal N200 kap. 4.10.				

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider		Element :			
Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Bindemiddel
Krav til bindemiddel skal være som angitt i vegnormal N200 kap. 4.10.1. Hvis annet ikke er angitt i *den spesielle beskrivelsen,* skal det i asfaltbetong (Ab) og skjelettasfalt (Ska) benyttes bindemiddel av typen 70/100 og i asfaltgrusbetong (Agb) bindemiddel av typen 160/220.
Der *den spesielle beskrivelsen* angir bruk av polymermodifisert bitumen, skal denne inneholde polymer av typen termoplastisk elastomer i tilstrekkelig mengde til at asfaltmassen får de ønskede egenskaper mht. bestandighet, motstand mot deformasjon, fleksibilitet ved lave temperaturer, mv. Hvis annet ikke er angitt i *den spesielle beskrivelsen,* skal dette bindemiddelet tilfredsstille kravene til type 65/105-60 iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.10.1.
I alle bituminøse masser unntatt Topeka og Støpeasfalt skal det tilsettes varmebestandig vedheftningsmiddel Iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.10.5.1. Egenskaper, effekt av type og mengde vedheftningsmiddel skal dokumenteres iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.10.5.1. Ved bruk av amin som vedheftningsmiddel skal det tilsettes følgende mengde i vektprosent av bindemiddelet:

Varme massetyper, generelt:	0,3 – 0,5%
Mykasfalt, Ma:	0,5 – 0,8%
Kaldasfalt:	minimum 0,8%
Asfalt produsert ved redusert temperatur:	0,4 – 0,6%

Krav til fiber i Ska skal være som angitt i vegnormal N200 kap. 4.10.5.2.
Resirkulert asfalt (RA)
Resirkulert asfalt kan tilsettes som gjenbruk i alle normerte typer av varmblandet asfalt. Krav til resirkulert asfalt skal være som angitt angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.10.4. Uansett tilsetningsmengde skal alle krav til den aktuelle normerte massetypen være oppfylt. Andel av resirkulert asfalt i kald eller forvarmet tilsetning skal ikke overstige kravene i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.10.4.
Asfalt produsert ved redusert temperatur
Etter nærmere avtale med byggherren kan det produseres asfalt ved lavere temperaturer enn det som kreves ved tradisjonell produksjon av asfalt jf. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.7.1.5.1. Byggherren kan på saklig grunn si nei til asfalt produsert etter denne metoden. For produksjon ved redusert temperaturer skal det legges frem dokumentasjon som viser entreprenørens valg av produksjonstemperatur og utleggingstemperatur. I tillegg skal entreprenøren beskrive hvordan valgt metode for produksjon ved lavere temperatur tilfredsstiller kravene til aktuell massetype.

c) Utførelsen skal være slik at dekket tilfredsstiller grunnleggende funksjonskrav som alminnelig holdbarhet, homogenitet, at dekket ikke går i oppløsning, osv.
Produksjon og utlegging av asfalt skal utføres iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.9.
Friksjonsforholdene for dekket når det åpnes for trafikk skal være ensartet for hele dekket og alle naturlig avgrensede områder. Minimum friksjonskoeffisient skal være 0,50 for veger med tillatt hastighet over 80 km/t, og 0,40 for øvrige veger. Målemetode skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.9.7.
Asfaltproduksjon
All asfaltproduksjon skal ha samsvarsnivå OCL A eller OCL B.
Følgende dokumentasjon av asfaltproduksjonen skal oversendes byggherren fortløpende i den tiden det legges asfalt:
Massesammensetning, bindemiddelinnhold og korngradering minimum 1 prøve pr. 800 tonn og minimum 1 prøve pr. skift med asfaltlegging.
Delmaterialer med øvre siktstørrelse større enn 4 mm: Los-Angeles-verdi (10/14 mm) og kulemølleverdi minimum 1 prøve pr. 10 000 tonn produsert asfaltmasse hvor tilslaget inngår, og minimum 1 prøve pr. inneværende år med asfaltlegging. Fremmedfiller skal være deklarert iht. NS-EN 13043 der dette er aktuelt. Dette gjelder også fremmedfiller som kommer fra en annen produksjonsenhet. Minst én gang pr. 300 tonn levert bindemiddel skal kvalitetsegenskapene til bindemiddelet dokumenteres ved relevante analyser.
Til produksjon av skjelettasfalt (Ska) skal det benyttes satsblandeverk.
Transport:
Transport, lasting og lossing av asfalt skal foregå på en slik måte at det blir minst mulig separasjon, temperaturtap og temperaturvariasjon i massen. Biler som har lastet masse, skal uten unødig opphold påbegynne transporten.

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider	Element :			
Prosess	Beskrivelse	Enhet Mengde	Enh.pris	Pris

Transporten skal planlegges slik at transportkapasiteten harmonerer med transportavstand og utleggerhastighet for å gi kontinuerlig massetilførsel til utleggerstedet og dermed forhindre unødig venting på levering i utlegger.
For transport av asfalt med bil skal lastekassene være isolert og ha en utforming som reduserer varmetapet og sikrer asfaltens homogenitet. Lastekassen skal være lukket eller skjermet på en slik måte at varmetapet minimaliseres og at det ikke forekommer luftgjennomstrømning, verken ved transport til utleggerstedet eller ved retur til asfaltverket.
Ved transport av varm asfalt med båt skal lasterommets bunn og sider være isolert og utformet på en måte som sikrer asfaltens homogenitet med hensyn på temperatur og massesammensetning. Asfaltverkets ferdigvaresiloer og båtens lasterom skal harmonere slik at båten kan lastes raskt og uten opphold. Etter lasting skal asfaltmassen tildekkes med isolerende matte og lasteluker lukkes umiddelbart for å minimalisere varmetapet. Lossing skal foretas med egnet utstyr og på en slik måte at asfaltens kvalitet ikke forringes.
Klebing:
Hele det aktuelle arealet skal være jevnt klebet og det skal ikke klebes utenfor det daglige leggearealet. Skjøter skal klebes.
Klebing skal skje på rengjort underlag, se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.9.4. Før klebing på betongunderlag skal ev. sementfilm fjernes ved egnet metode.
Klebing skal utføres med et forbruk tilpasset overflatens struktur slik at flekker uten klebemiddel ikke oppstår, og det samtidig sikres god heft mellom lagene.
Påført mengde skal være mellom 0,12 og 0,20 kg/m2 restbindemiddel. Tilsvarende krav er 0,18 til 0,35 kg/m2 for underlag av betong eller frest asfalt. Ved behov utenfor disse yttergrensene skal dette avtales med byggherren.
Utlegging:
Dersom det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* skal det gjennomføres oppstartskontroll som beskrevet i Statens vegvesen rapport nr. 882.
Krav til utlegging av asfalt skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.9.5.
Dekket skal legges ut slik at krav til homogenitet og jevnhet er oppfylt og det sikres god heft mellom lagene. Skjøter skal ha samme kvalitet som det øvrige dekket.
Utleggingen skal planlegges med sikte på å holde jevn framdrift på utleggeren, og stopp ved lassbytte skal unngås. For å beholde massens homogenitet gjennom leggeprosessen skal det om nødvendig iverksettes ekstra operasjonelle tiltak. Slike tiltak kan f.eks. innebære bruk av spesielt omlastingsutstyr og/eller spesiell håndtering og montering av utstyr på utleggeren.
Temperaturkrav ved utlegging og begrensinger med hensyn til utlegging av asfalt ved ugunstige værforhold er gitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.9.5.1 og 4.9.5.2.
Ved kontinuerlig utlegging i vegbanen, unntatt busslommer, rundkjøringer, etc., skal asfaltutleggerens framdrift registreres kontinuerlig og data lagres. Resultatene skal fremstilles på en oversiktlig måte som viser variasjoner i leggehastighet, inkl. alle ev. stopp, og overleveres fortløpende til byggherren.
Komprimering:
Det skal utarbeides komprimeringsplaner som skal inneholde opplysninger om hvilken type valser som benyttes (type, vekt og linjelast), valsehastighet, innstillinger av vibrasjon eller ev. oscillering, samt antall passeringer for å oppnå den korrekte komprimering av asfaltlaget. Dersom komprimeringen skal utføres av flere valser av forskjellig type eller størrelse, skal komprimeringsplanen angi antall passeringer for hver av valsene. Komprimeringsplanen skal også, basert på planlagt utleggingshastighet, valsehastighet, antall valser og passeringer, dokumentere at komprimeringen har den nødvendige kapasitet i forhold til utleggingen.
Dersom det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* skal komprimeringsplanen være utarbeidet på grunnlag av et gjennomført valseprogram iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.4.
Krav til komprimering er angitt i N200 kapittel 4.2.4. Dekket skal komprimeres på en slik måte at krav til hulrom og dekkejevnhet er oppfylt.
Etter utført valsing skal dekkets overflate være uten valsespor, uten merker fra stillestående vals på varm asfalt eller ha andre mekaniske skader.

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	d) Toleranser for bredde, høyde, tverrfall og jevnhet på langs og tvers skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2.2. Krav til skjøter skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.9.6.				
	e) Kontrollgrunnlaget for oppfølging av kvalitet jf. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.9.1.3, skal leveres byggherren før oppstart av asfaltarbeidene og senest som angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Endringer som kan være av betydning for asfaltens egenskaper krever en ny dokumentasjon av egenskapene. Alle visuelt registrerte ujevnheter, samt alle dagskjøter og andre tversgående skjøter skal måles med 3,0 m, ev. 1,0 m rettholt, metode iht. håndbok R211. Dette gjelder også jevnheten ved alle stopp over 10 minutter. Entreprenøren skal i den tiden det legges asfalt føre daglig leggerapport som overleveres byggherren fortløpende. Leggerapporten skal minimum inneholde strekning rapporten gjelder for, værforhold under legging, massetemperatur ved legging, dagskjøter og utleggerstopp, visuell vurdering av utførelse, massetype og forbruk. Klebingen skal alle steder gi en skjærstyrke på minst 0,70 MPa målt iht. PrEN 12697-48 kapittel 4.2 Shear Bond Test. Kravet gjelder aritmetisk middel av tre parallelle prøver. Dersom øvre asfaltlag løsner fra nedre lag ved uttak, settes skjærstyrken for denne prøven til 0,0 MPa. Dersom det oppstår manglende heft mellom lagene skal de gjennomføres prøving av skjærstyrke som grunnlag for retting av feil i tillegg til visuell observasjon. Prøvingen skal fortsette etter behov inntil forholdet er brakt i orden i stabil produksjon. Komprimering skal dokumenteres ved registrering av utleggerens fremdrift og variasjon i fremdrift kombinert med målinger av dekkets densitet og/ eller hulrom. Prøvehyppighet skal være minimum 1 prøvepunkt pr. 500 m i én utleggerbredde. Ett prøvepunkt består av minst 2 parallelle densitetsmålinger eller 2 borkjerner. Dersom entreprenøren dokumenterer aktiv bruk av infrarød skanning i komprimeringsarbeidet, kan prøvehyppigheten halveres. Utlagt tykkelse dokumenteres per dag ved forholdet tilkjørt masse/ (densitet x areal), hvor densitet er krav til utlagt densitet iht. kontrollgrunnlaget (arbeidsresepten).				
65.1 A2	**Asfaltdekker bindlag**				
	a) Klebing er oppgjort etter prosess 65.4. Asfaltering kan ha oppgjør etter prosess 65.11 eller 65.12, ikke etter begge prosesser for samme arbeid. Byggherren bestemmer før legging hvilke arbeider som skal ha oppgjør etter hhv. areal eller tonn.				
65.11 A2	**Asfaltdekker bindlag oppgjort i areal**				
	x) Mengden måles som prosjektert areal av bindlag i tykkelse som angitt, målt midt i laget med skråning 1:1. Enhet: m2				
65.112 A2	**Bindlag av asfaltbetong (Ab) i areal**	m^2	50		
65.2 A2	**Asfaltdekker slitelag**				
	a) Klebing er oppgjort etter prosess 65.4. Asfaltering kan ha oppgjør etter prosess 65.21 eller 65.22, ikke etter begge prosesser for samme arbeid. Byggherren bestemmer før legging hvilke arbeider som skal ha oppgjør etter hhv. areal eller tonn.				
65.21 A2	**Asfaltdekker slitelag oppgjort i areal**				
	x) Mengden måles som prosjektert areal av slitelag i tykkelse som angitt, målt midt i laget med skråning 1:1. Enhet: m2				

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
65.212 A2	**Slitelag av asfaltbetong (Ab) i areal**	m^2	100		
65.4 A2	**Klebing av asfaltdekker**				
	a) Omfatter levering og påføring av klebemiddel før legging av asfalt.				
	x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m2	m^2	150		
87 A2	**Brubelegning, utstyr og spesialarbeider**				
87.5 A2	**Overvannssystem**				
	a) Omfatter levering og montering av overvannssystem og andre rørsystemer. Utsparinger, innfestinger og rustfrie innstøpte stålrør for gjennomføringer i betongkonstruksjoner inngår i prosess 84. Trekkerør for elektriske kabler inngår i prosess 87.6.				
	b) Krav til materialer er angitt i arbeidsgrunnlaget. Del av varmforsinket stål som blir eksponert mot fersk mørtel eller betong, skal beskyttes mot kjemisk reaksjon og gassutvikling som angitt i prosess 84.				
	c) Rustfrie gjenger skal påføres egnet voks eller emulsjon før montering.				
	e) Etter montasje skal tetthet i sammensatte rørsystemer kontrolleres ved at disse fylles opp med vann. Det skal da ikke forekomme vannlekkasjer.				
87.52 A2	**Justerbart sluk**				
	a) Omfatter levering og montering av justerbart sluk med rist i flytende (justerbar) ramme.				
	b) Rist og justerbar ramme for rist skal være i samsvar med kravene i NS-EN 124, del 1 og 2. Belastningsklasse skal være D400 og retning på ristspalter skal danne 45° med kjøreretningen. Rist og ramme skal være i kulegrafittjern/seigjern. Rist skal enkelt kunne demonteres for rengjøring av sluk fra kjørebanen.				
	c) Rist med ramme skal ligge flytende og monteres samtidig med at slitelaget legges.				
	x) Mengden måles som prosjektert antall sluk. Enhet: stk				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder installasjon av nye sluk borret inn i brudekke ved fuge.	stk	7		
87.54 A2	**System for overvann**				
	a) Omfatter levering og montering av system for overvann fra rør under sluk, tilkobling til overvannsrør i grunnen, oppheng, bend, skjøter, overganger, glidemuffer, rørkompensatorer ved landkar etc. Dimensjoner er angitt i arbeidsgrunnlaget. System for overvann i grunnen inngår i hovedprosess 4.				
	x) Mengden måles som prosjektert lengde av ledning. Enhet: m				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder installasjon av nye nedløpsrør fra brudekke ved profilnumre 5000, 5020, 5060, 5100, 5140, 5180, 5220 jf oversiktstegning 234-01. Dimensjon 6" rør.	m	50		

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

88 A2

Inspeksjon og vedlikehold

a) Omfatter inspeksjon og vedlikehold av bruer og ferjekaier.
Omfatter kostnader for å utføre arbeidene slik at krav til trafikkavvikling tilfredsstilles og oppsamling og deponering av avfall utføres i henhold til kontraktbestemmelsene.

c) Arbeidene skal utføres slik at spredning av fiskesykdommer og uønskede arter ikke forekommer.

88.2 A2

Vedlikehold, beskyttelse og reparasjon av betong

a) Omfatter vedlikehold, beskyttelse og reparasjon av betong. Det henvises til NS-EN 1504-9.

b) Det henvises til NS-EN 1504 del 2 til 7. I tillegg vises til prosess 84, øvrige standarder referert til i denne prosessen og *den spesielle beskrivelsen.*
Entreprenøren skal oppgi produktvalg, og det skal dokumenteres at valgte materialer tilfredsstiller spesifiserte krav.
Materialene skal oppbevares og merkes slik at det ikke kan oppstå forveksling mellom forskjellige produkttyper og kvaliteter.
Materialspesifikasjoner og produktdatablader skal til enhver tid være tilgjengelig på byggeplassen.
Vann som benyttes til rengjøring, forbehandling, meisling, forvanning, etterbehandling, etc., skal være ferskvann uten innhold av skadelige stoffer for fersk eller herdet armert betong. Trykkluft skal være oljefri.

c) Utførelsen skal være i samsvar med NS-EN 1504-10. I tillegg vises til prosess 84, øvrige standarder referert til i denne prosessen og *den spesielle beskrivelsen.*
Utførelsesklasse skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*
Arbeidene skal ikke utføres ved temperaturer lavere enn +5 °C.
Referansefelt
Ved oppstart av arbeidet, skal det etableres et referansefelt som omfatter kritiske eller gjentagende arbeidsoperasjoner. Referansefeltet skal godkjennes av byggherren før videre arbeider kan settes i gang og skal kunne benyttes i hele arbeidsperioden. Lokalisering og størrelse på referansefeltet skal være angitt i *den spesielle beskrivelsen.* På referansefelt skal det dokumenteres at utførelseskrav og kontrollkrav blir oppfylt.
Hensikten med referansefeltet er å
- verifisere at arbeidene vil bli utført med tilfredsstillende håndverksmessig kvalitet
- kontrollere at arbeidsprosedyrer i kvalitetsplanen gir tilfredsstillende resultat eller må endres
- avdekke uforutsette forhold som medfører behov for nye arbeidsprosedyrer eller endring av arbeidsprosedyrer
- fungere som omforent referanse på tilfredsstillende utførelse

d) Geometriske toleranser og overflatetoleranser for de aktuelle konstruksjonsdeler skal være i henhold til toleranseklasser for nøyaktighetsklasse C, se tabell 84-1 og tabell 84-2 i prosess 84.

e) Prøving og kontroll utføres i følgende faser
- prøving og kontroll av underlaget
- mottakskontroll av produkter og systemer
- prøving og kontroll før og under påføring av reparasjonsmaterialer og montering av systemer
- prøving og kontroll etter herding/montering

Hull etter prøvetaking skal gjenstøpes og avrettes jevnt med tilgrensende betongoverflate som angitt i prosess 88.227.
Målinger, observasjoner og registreringer dokumenteres.
Prøving og kontroll skal være i samsvar med NS-EN 1504-10. Omfang og dokumentasjon av prøving og kontroll skal være i samsvar med kravene for angitt utførelsesklasse. I tillegg vises til prosess 84, samt standarder referert til i denne prosessen og i *den spesielle beskrivelsen.* Med spesifiserte krav angitt i prøving- og kontrolltabellene menes krav stilt i standarder, prosesskoden og *den spesielle beskrivelsen.* Entreprenøren skal utarbeide en plan for prøving og kontroll med tilhørende prosedyrer for arbeidene. Denne skal inngå i samlet kvalitetsplan for hele prosjektet og forelegges byggherren for uttalelse.
Entreprenørens utførte kontroll skal dokumenteres i form av utfylt dagbok

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

og kontrolljournal.
Dagboken skal minimum inneholde opplysninger om
- værforhold
- dato og klokkeslett
- temperatur
- luftfuktighet
- mannskap
- utført arbeid
- utført kontroll/henvisning til kontrolljournal
- andre forhold av betydning for vurdering av arbeidet

Kontrolljournalen skal minimum inneholde
- kontrollørens navn
- dato og klokkeslett
- kontrollområde
- beskrivelse av utført kontroll og prøvetaking
- måleresultat

88.22 A2 **Mekanisk reparasjon**

a) Omfatter materialer og arbeider med fjerning av skadet og/eller infisert betong og gjenoppbygging med ny mørtel/betong over vann. Prosessen omfatter
- inspeksjon og merking av skader
- referansefelt
- fjerning av betong
- armeringsarbeider
- forbehandling (rengjøring)
- forskaling
- forvanning
- håndmørtling/sprøytemørtling/utstøping
- herdetiltak

Dersom *den spesielle beskrivelsen* angir gjenoppbygging med håndmørtling, inngår korrosjonsbeskyttelse av armering og heftbru i prosessen.
Korrosjonsbeskyttelse skal ikke benyttes dersom det i etterkant av reparasjonen skal anvendes elektrokjemiske metoder.
Rengjøring av konstruksjonen og grunnen samt oppsamling, bortkjøring og deponering av brukte blåsemidler, fjernet betong etc., inngår i prosessen. Deponering skal skje ved godkjent mottak og deponeringsavgifter inngår i prosessen. Ved arbeider over vann og vassdrag, er tilleggskrav til oppsamling av avfallsmaterialer angitt i *den spesielle beskrivelsen.*

b) Det vises til NS-EN 1504-3, NS-EN 1504-4, NS-EN 1504-6 og NS-EN 1504-7, samt prosess 84.2, prosess 84.3 og prosess 84.4.
Reparasjonsmaterialenes egenskaper skal tilpasses den eksisterende betongkvaliteten.
Samtlige materialer som benyttes i en reparasjon skal være forenlige med hverandre. Det skal fortrinnsvis benyttes materialer fra samme leverandør for å sikre dette. Dersom entreprenøren ønsker å utføre reparasjoner med materialer fra ulike leverandører, skal dokumentasjon på at materialene er forenlige med hverandre, forelegges byggherren for uttalelse.
Dersom den mekaniske reparasjonen gjøres i forbindelse med realkalisering/kloriduttrekk eller ved installasjon av katodisk beskyttelse, skal reparasjonsmaterialene ha egenskaper som ikke vesentlig reduserer eller forhindrer effekten av disse metodene.
Armering
Armering skal være i henhold til prosess 84.3 med teknisk klasse B500NC. Rustfri armering skal være kamstål i rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088, nummer 1.4401 eller tilsvarende, med mål og mekaniske egenskaper i henhold til NS 3576-5.
Ved utskifting av skadet armering skal ny armering legges inn med samme diameter, form og føring som den opprinnelige.
Forskaling
Det skal velges et forskalingssystem som gir tilnærmet samme overflatestruktur som eksisterende overflate. For øvrige krav til forskaling, henvises til prosess 84.2.
Korrosjonsbeskyttelse
Materialets korrosjonsbeskyttende evne skal være dokumentert i henhold til NS-EN 1504-7. Korrosjonsbeskyttelse på armering skal være

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

sementbasert.
Heftbru
Der konstruktiv liming med heftbru er påkrevd for å gi fullt konstruktivt samvirke mellom reparasjon og eksisterende betong, skal heftbroen tilfredsstille minimumskravene til obligatorisk egenskapstesting i NS-EN 1504-4.
For ikke-bærende reparasjoner som gjenoppbygges med håndmørtling, benyttes sementbasert heftbru. Kravet til heftfasthet er da det samme som for reparasjonsmørtelen for angitt mørtelklasse, når heftbroen inngår som en del av et reparasjonssystem.
Mørtler for reparasjoner
Hvis ikke annet er angitt, skal det benyttes sementbaserte reparasjonsmørtler (CC eller PCC) som tilfredsstiller minimumskravene for obligatorisk egenskapstesting i NS-EN 1504-3 for mørtelklasse R4.
Mørtelen skal i tillegg tilfredsstille materialkrav gitt i tabell 88.22-1.

Tabell 88.22-1: Krav til egenskaper for mørtler, utover minimumskrav i NS-EN 1504-3

Egenskap	Metode	Krav
E-modul	NS-EN 13412	I henhold til NS-EN 1504-3 for angitt mørtelklasse
Termisk kompatibilitet 1. Fryse/tine	NS-EN 13687-1	I henhold til NS-EN 1504-3 for angitt mørtelklasse
Kapillærabsorpsjon	NS-EN 13057	$\leq 0{,}5\ kg \cdot m^{-2} \cdot h^{-0{,}5}$
Spesifikk elektrisk motstand	Håndbok R210 *)	50 % < opprinnelig betong < 200 % Kravet gjelder kun ved mekanisk reparasjon forut for elektrokjemiske behandling

Målingene utføres på vannmettede prøvestykker (støpte/utborede) ved lik temperatur for alle prøvestykker. To elektroder (stålplater med ledende gel eller filterduk) klemmes til prøvestykkets planparallelle endeflater og motstanden, R, måles med voltmeter med 1 kHz frekvens. Spesifikk elektrisk motstand, ?, beregnes som ? = R-A/l, hvor R er målt motstand (?), A er endeflatas areal (m2) og l er avstanden mellom elektrodene, det vil si lengden av prøvestykket (m).
Mørtler for innstøping/-sprøyting av anoder
Mørtler som skal benyttes til innstøping/-sprøyting av nett- og båndanoder, skal tilfredsstille krav i NS-EN ISO 12696.
Betong for utstøping
Betong for utstøping skal være i henhold til prosess 84.4 med betongkvalitet B45 SV Standard. Dmaks velges ut fra geometri, armeringstetthet og hindringer for utstøping og er angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Dersom det er nødvendig med hurtig herding av hensyn til trafikkavvikling, er dette angitt i *den spesielle beskrivelsen.*
Herdetiltak
Materialer til herdetiltak som prosess 84.46.
Ved bruk av herdemembran, skal det benyttes et produkt som ikke forringer egenskapene for etterfølgende overflatebehandling eller utbedringsmetode.

c) Reparasjonsarbeidene skal utføres med metoder og utstyr på en slik måte at det blir god samhørighet mellom de ulike deloperasjonene.
Inspeksjon og merking av skader
Inspeksjon utføres som nær visuell inspeksjon supplert med kontroll av bom på samtlige betongoverflater som skal vedlikeholdes.
Meislingsomfang skal merkes på betongoverflaten i henhold til angitte kriterier for fjerning av betong.
Fjerning av betong
Kriterier for fjerning av betong og frilegging av armering er avhengig av skadeårsak og reparasjonsmetode, og er angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Synlige sår, steinreir og avskallinger skal repareres. Videre skal alle delamineringer (bom) og mangler som innstøpt treverk, etc., utbedres. Forskalingsrester (materialer) skal fjernes. Dersom metallbiter i overflata og tidligere reparasjoner/materialsjikt med for høy spesifikk elektrisk motstand skal fjernes, for eksempel ved etterfølgende elektrokjemiske metoder, skal dette være som angitt i *den spesielle*

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	beskrivelsen. For å ivareta konstruksjonens sikkerhet skal prosedyrer for suksessiv, feltvis reparasjon av store sammenhengende skader være angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Begrensninger gitt i disse prosedyrene gjelder foran andre meislingskriterier. Dersom det ved fjerning av betong avdekkes skader som kan ha betydning for bæreevnen, eller det er behov for fjerning av betong utover angitt omfang, skal byggherren varsles umiddelbart. Videre fjerning av betong skal ikke utføres før forholdet er vurdert nærmere. Betongen skal fjernes slik at gjenværende betong og armering ikke skades. Det skal ikke piggmeisles direkte på armeringen. Det skal ikke fjernes mer betong enn nødvendig. Etter fjerning av betong skal meislet betongoverflate være fri for - bomsoner og løst tilslag - mikroriss - piper (små krater som vanskelig lar seg støpe ut) - skygger under armering som hindrer fullstendig utstøping (ved vannmeisling skal skygger under armeringen fjernes med håndholdt utstyr) Utforming av utmeislede sår Utmeislede sår skal utformes slik at det oppnås god utstøping mot sårkanter og rundt frilagt armering. Ved sprøytemørtling skal sårkanter danne en vinkel på ca 45 grader med betongoverflaten. Bruk av vinkelsliper er akseptabelt dersom dette gjøres for å gi en skarp overgang mellom meislede og umeislede flater. Kutt skal da maksimalt være i 10 mm dybde. Bruk av vinkelsliper utover dette tillates ikke. Den glatte flaten etter vinkelsliperen rubbes for å få god heft for reparasjonsmørtelen. Armering hvor tverrsnittets omkrets frilegges mer enn 50 % skal frilegges helt, slik at frilagt armering lar seg omstøpe. Den frie avstanden mellom armeringsjernet og betongunderlaget etter blottlegging skal være minimum 20 mm. Metode Det skal benyttes mekanisk meisling med håndholdt utstyr (håndmeisling) eller vannmeisling. Ved vannmeisling skal utstyret kalibreres på et referansefelt for å dokumentere at man oppnår fjerning av tiltenkt betong, enten i henhold til angitt dybde (ikke-selektiv) eller angitt fasthet (selektiv). Referansefeltet forelegges byggherren før videre meisling finner sted. Dersom det skal utføres selektiv vannmeisling med vannmeislingsrobot, skal dette være som angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Selektiv vannmeisling med vannmeislingsrobot skal utføres av firma med dokumentert kompetanse på utførelse og med vannmeislingsutstyr som er godkjent for selektiv vannmeisling. Ved vannmeisling skal det sørges for god bortledning av vann. Dersom miniblasting kan aksepteres, er dette angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Etter miniblasting skal sårflatene hugges rene med lett håndholdt meisleutstyr. Armeringsarbeider Frilagt armering skal rengjøres ved sandblåsing til Sa 2 etter NS-EN ISO 8501-1, det vil si glødeskall, rust og fremmedpartikler skal fjernes. Frilagt og rengjort armering som kan ha høyt saltinnhold på armeringsoverflaten skal rengjøres med høytrykksspyling så nærme tidspunkt for oppmørtling/ sprøytemørtling/utstøping som mulig. Dersom det etter rengjøring av armeringen avdekkes tverrsnittreduksjoner på armeringen, skal byggherren straks kontaktes for avklaring av hvilke tiltak som skal settes i verk. Dersom svekket armering skal fjernes og erstattes med ny armering, skal ny armering festes/forankres som angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Fjerning av armering skal forelegges byggherren for uttalelse. Armering som har løsnet i forbindelse med meisling skal festes på nytt (ved binding, sveising eller forankring) med samme armeringsføring som før meisling. Dersom korrosjonsbeskyttelse skal påføres rengjort armering, skal den dekke hele overflaten, også på baksiden av armeringen. Korrosjonsbeskyttelsen skal påføres samme dag som rengjøringen har funnet sted. I kloridutsatte miljøer skal korrosjonsbeskyttelse påføres umiddelbart etter rengjøring. Armeringsarbeid utføres for øvrig i henhold til prosess 84.3. Forbehandling av sårflater/betongunderlag Etter fjerning av betong skal sårflater rengjøres for støv, sementslam med				

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	mere. Flater der betongen er fjernet med håndholdt meisleutstyr (elektrisk eller trykkluft) eller miniblasting skal sandblåses og rengjøres med trykkluft. Flater som er vannmeislet skal umiddelbart etter avsluttet meisling rengjøres med høytrykksspyling, slik at uhydratisert sement og slam på overflaten ikke herder og forårsaker redusert heft. Rengjøring utføres ovenfra og nedover på vertikale flater. Flater som ikke er meislet, men som skal påmonteres anodenett for innsprøyting i mørtel skal forbehandles, for eksempel ved sandblåsing, slik at angitt heftkrav kan oppfylles. Forskaling Forskaling utføres i henhold til prosess 84.2. Forskaling skal utføres slik at avforskalte flater får en overflatestruktur og farge tilsvarende omkringliggende betongoverflater. Forskaling skal slutte tett inntil eksisterende betong i overganger og være så stiv at det blir en jevn overgang i overflaten mellom reparasjon og eksisterende betong uten skjemmende sprang eller lepper. Ferdig utført forskaling tildekkes for å unngå at snø, løv, barnåler, etc. samles i forskalingen. Forvanning Før påføring av sementbasert heftbru, mørtel eller betong, skal sårflatene forvannes godt (minst ett døgn), slik at betongunderlaget er vannmettet, men overflatetørt og svakt sugende. Håndmørtling/sprøytemørtling/utstøping Lufttemperatur under oppmørtling/sprøytemørtling skal være mellom +5 og +25 °C. Ved behov skal tiltak iverksettes for å ivareta temperaturkravene. Håndmørtling/sprøytemørtling/utstøping skal utføres snarest mulig og senest to dager etter rengjøring av underlaget og armeringen. Reparasjonen skal avrettes jevnt med opprinnelig betongoverflate. Dersom overdekning til armering er mindre enn opprinnelig spesifisert overdekning, skal korrigerende tiltak være i henhold til *den spesielle beskrivelsen* eller avklares med byggherren. Overgangene mellom reparasjon og eksisterende betong skal bearbeides slik at disse blir jevne, og uten at riss eller svakhetssoner oppstår. Det skal ikke forekomme sprang mellom reparerte områder og eksisterende betong. Reparerte flater skal ha tilnærmet samme overflatestruktur som tilgrensende betongflater. Der det er montert midlertidig stempling eller understøttelse av konstruktive hensyn, skal dette ikke fjernes før ny betong/mørtel har oppnådd tilstrekkelig fasthet. Heftbru Heftbrua skal kostes godt inn i rengjort underlag slik at hele sårflaten dekkes. Heftbrua skal også dekke sårflater bak armeringen. Heftbrua skal påføres umiddelbart før påføring av mørtel eller utstøping av betong (vått i vått). Ved bruk av konstruktivt lim som heftbru skal underlaget og utførelsen være i henhold til leverandørens anvisninger. Håndmørtling Mørtelen legges vått i vått med heftbrua. Dypere sår bygges om nødvendig opp i to eller flere lag, med lagtykkelse og utførelse i henhold til *den spesielle beskrivelsen.* Mørtelen pakkes slik at fullstendig oppfylling rundt armeringen oppnås. Sprøytemørtling Før sprøytearbeidene starter skal utstyr og tilrigging samt hver enkelt sprøyteoperatør være godkjent av byggherren. Sprøyteutstyret skal ha trinnløs kapasitetsregulering med proporsjonal regulering av vann og tørrstoff. Sprøytekapasiteten skal kunne reguleres ned til så lav kapasitet at god omstøpning av armering sikres. Sprøytemørtling skal ikke foretas i sterk vind på grunn av faren for separering. Ved oppstart av sprøyting skal det alltid sprøytes mot lem, kasse eller lignende, inntil det visuelt kan kontrolleres at vanndoseringen er riktig. På vertikale eller skrå flater starter sprøytingen nederst og fortsetter oppover. Sprøyting skal tilstrebes utført slik at minst mulig støv får feste seg på den rengjorte flaten. Tykkelse på lag i hver sprøyteomgang forelegges byggherren. Dersom mørtelen må påføres i flere lag, skal det forvannes mellom hvert lag, slik at underlaget er svakt sugende når neste lag påføres. Sprøytemørtelen skal være velkomprimert og uten lagdeling, sandlommer eller porøse partier.				

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider	Element :			
Prosess	Beskrivelse	Enhet Mengde	Enh.pris	Pris

Det skal sprøytes på skrå og med redusert avstand bakom armering slik at sandlommer og skyggevirkning unngås og god oppfylling bak armering sikres. Ellers sprøytes tilnærmet vinkelrett på overflaten.
Der det er store sår, skal det, hvis mulig, sprøytes mot forskaling slik at eksisterende form gjenopprettes. For å sikre riktig overdekning ved frie flater skal det monteres nivåpinner for angivelse av reparasjonens tykkelse/endelige overflate.
Ferdig sprøytet overflate utgjør den endelige overflaten, men sprøyting forutsettes utført slik at ujevnhetene og ruheten blir minst mulig.
Ved bearbeiding av overflaten skal dette utføres på et topplag som ikke er utført vått i vått med underliggende sprøytemørtel. Topplaget skal sprøytes ca 10 mm utenfor tilsiktet avtrekkingsnivå. Ferdig overflate skal ha overflatestruktur som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*
"Fliser", prelltap og løse partikler fra sprøytemørtelen ut på tilgrensende flater skal fjernes mens mørtelen ennå er fersk.
Utstøping
Utstøping av betong utføres i samsvar med NS-EN 13670, prosess 84.4 og *den spesielle beskrivelsen.*
Herdetiltak
Herdetiltak skal iverksettes umiddelbart etter bearbeiding av reparert flate eller avforskaling, for å hindre uttørking og utvikling av riss. Dette kan utføres ved påføring av herdemembran, ettervanning med ferskvann (dusjing) og tildekking med plastfolie.
Det vises for øvrig til prosess 84.46 og underliggende prosesser.

e) Prøving og kontroll av underlaget og armeringen utføres i henhold til tabell 88.22-2.

Tabell 88.22-2 Prøving og kontroll av underlaget og armeringen

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Utforming av meislede flater – utføres ved visuell kontroll.	Meislede flater skal kontrolleres etter rengjøring.	Utforming av meislede områder skal tilfredsstille spesifiserte krav. Omfang av piper i underlaget etter vannmeisling skal være mindre enn 5 % jevnt fordelt over meislet overflate.
Korrosjonsgrad av eksisterende armering – utføres ved visuell inspeksjon og måling av tverrsnittsreduksjoner på armering.	Frilagt armering kontrolleres visuelt. Armeringstverrsnittet måles stikkprøvevis.	I henhold til spesifiserte krav.
Delaminering – utføres ved bomkontroll med banking med hammer e.l.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres ved systematiske stikkprøver i henhold til *den spesielle beskrivelsen.*	Det skal ikke være noen form for bom/delaminering i underlaget.
Renhet i underlaget – utføres ved visuell inspeksjon eller prøving med klebebånd.	Flater som skal påføres reparasjonsmaterialer, skal kontrolleres visuelt. I tillegg utføres stikkprøver med klebebåndtesten som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Det skal ikke være noen form for urenheter i underlaget. Klebebåndtesten skal kun vise ubetydelig støv på klebebåndet.
Ruhet – utføres ved visuell inspeksjon, sandprøving eller profilmåler.	Flater som skal påføres reparasjonsmaterialer, skal kontrolleres visuelt. Annen prøving utføres som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Ruheten skal være i henhold til spesifiserte krav.
Underlagets strekkfasthet i overflaten – utføres ved avtrekksprøving i henhold til NS–EN 1542.	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.* En prøveserie består av 3 enkeltprøver.	Strekkfastheten i betongunderlaget skal være i henhold til spesifiserte krav.

Mottakskontroll av produkter og systemer skal utføres som identitetskontroll. Merking og etikettering skal være i samsvar med NS-EN 1504-8, sertifikat og/eller krav angitt i *den spesielle beskrivelsen.*
Identiteten kontrolleres også alltid før bruk av produkter.
Prøving og kontroll før og under påføring av reparasjonsprodukter utføres i henhold til tabell 88.22-3.

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Tabell 88.22–3 Prøving og kontroll før og under påføring av reparasjonsprodukter

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Vibrasjon – ved bruk av akselerometer.	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Vibrasjonen skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Fuktighet i underlaget – utføres ved visuell inspeksjon.	Kontinuerlig visuell kontroll før påføring av heftbru og mørtel/betong.	Fuktigheten i underlaget skal være i henhold til spesifiserte krav.
Temperatur i underlaget – utføres ved bruk av termometer. Målingene registreres når temperaturen er stabil, det vil si når temperaturen endres mindre enn én grad hvert 5. minutt.	Kontinuerlig før mørtling/utstøping.	Temperaturen i underlaget skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Vindstyrke – utføres ved bruk av anamometer.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår.	Vindstyrken skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Tykkelse eller overdekning av reparasjonsmaterialene – utføres ved måling med tommestokk.	Stikkprøver i henhold til *den spesielle beskrivelsen.*	Overdekningen skal være i henhold til spesifiserte krav.
Omgivelsestemperatur – utføres ved bruk av termometer.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår, inkludert nødvendig herdetid.	Omgivelsestemperaturen skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Nedbør – utføres ved visuell observasjon av regn, snø, dugg, og sprut.	Daglig så lenge arbeidene pågår.	I henhold til spesifiserte krav. Ingen nedbør direkte på konstruksjonen verken under eller en viss tid før/etter påføring.
Betongens eller mørtelens konsistens – utføres ved synk-, vebe- eller utbredelsesmåling.	Daglig eller for hvert parti.	Konsistensen skal være i henhold til spesifiserte krav.
Trykkfasthet – utføres ved trykkprøving av utstøpte prismer eller terninger eller utborede kjerner fra sprøytede prøveplater	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Trykkfastheten skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Herdetiltak – utføres ved visuell kontroll	Reparerte flater.	Herdetiltak skal være iverksatt umiddelbart etter mørtling/sprøyting/støping
Dekningsgrad belegg – utføres ved visuell inspeksjon.	Kontinuerlig før mørtling/utstøping.	Korrosjonsbeskyttelsen skal dekke synlig armeringsoverflate. Heftbroen skal dekke hele heftflaten.

Prøving og kontroll etter herding utføres i henhold til tabell 88.22-4.

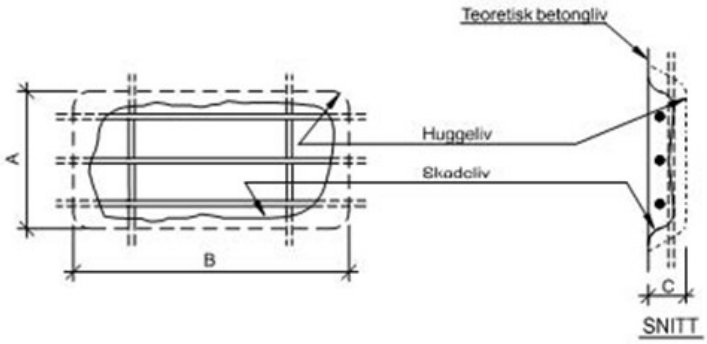
Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider	Element :				
Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Tabell 88.22–4 Prøving og kontroll etter herding

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Delaminering – utføres ved banking med hammer e.l.	Reparerte flater skal kontrolleres ved systematiske stikkprøver etter 14–28 døgns herding, som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Det skal ikke være noen form for bom/delaminering på betongoverflaten etter reparasjon.
Tykkelse eller overdekning av reparasjonsmaterialene – utføres ved overdekningsmåler.	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Overdekningen skal være i henhold til spesifiserte krav.
Heftfasthet – utføres ved avtrekksprøving i henhold til NS–EN 1542.	Utføres på reparerte flater etter 14–28 døgn. Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Heftfastheten skal være minimum 1,2 MPa, og ingen enkeltprøver skal være mindre enn 1,0 MPa.
	Utføres på anodemørtelen etter 14–28 døgn. Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Heftfastheten skal være minimum 1,5 MPa, og ingen enkeltprøver skal være mindre enn 1,0 MPa.
Rissdannelse i reparasjonen – utføres ved visuell kontroll eller måling med risslinjal/risslupe.	Reparerte flater skal kontrolleres ved systematisk stikkprøvekontroll etter minimum 28 døgn, som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Reparasjoner skal ikke ha riss med rissvidde over 0,1 mm.
Farge og struktur på ferdig overflate – utføres ved visuell inspeksjon.	Hele overflaten skal kontrolleres.	Sprang og grater skal ligge innenfor spesifiserte krav. Det skal ikke forekomme lepper inn på eksisterende betong. Overflatestruktur og farge skal være i henhold til krav angitt i *den spesielle beskrivelsen.*

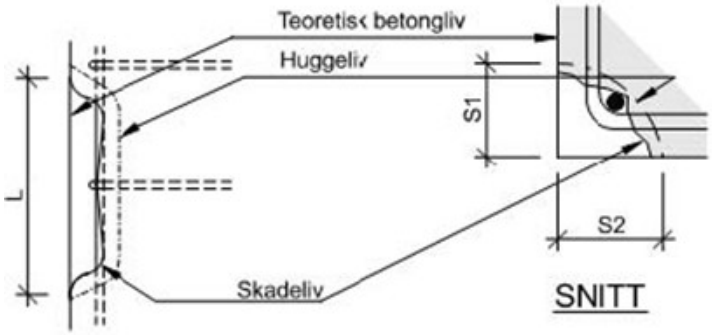
x) Mengden måles som volum reparert betong.
Regler for volumberegning
Flateskade:



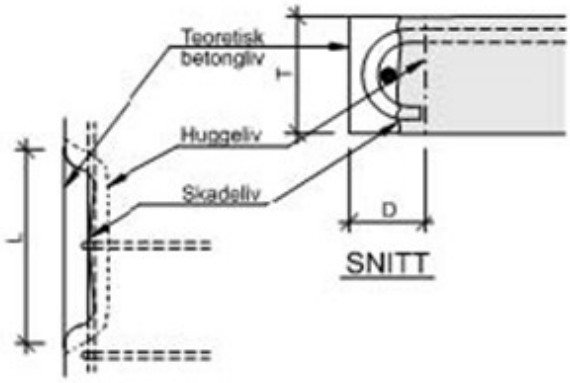
C = Gjennomsnittlig uthuggingsdybde
Avregningsvolum = A x B x C dm3 (liter)
Hjørneskade:

Akkumulert Sted A2 :

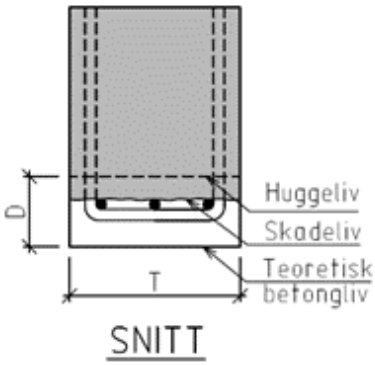
Sted A2: Skipparvik Fugearbeider	Element :			
Prosess	Beskrivelse	Enhet Mengde	Enh.pris	Pris



Avregningsvolum = ½ x Sm2 x L dm3 (liter)
Sm = ½x(S1 + S2)
Største sidekantlengde S for at det skal regnes som hjørneskade er 4 dm.
Kantskade – platevinge:



Kantskade - UK bjelke:



Avregningsvolum = D x T x L dm3 (liter)
Enhet: dm3

88.223 A2 **Fjerning av betong**

a) Omfatter fjerning og deponering av betong. Tillegg for spesielle arbeidsoperasjoner inngår i prosess 88.2281 til 88.2284.

**** Spesiell Beskrivelse ****

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	a) Gjelder reparasjoner av brudekke ved utskifting av fuger, samt tilkomst til topp av tverrbærer på pilarer. Prosessen kommer til utførelse etter avtale med byggherre i forbindelse med prosess 88.63.	dm^3	6 000		
88.224 A2	**Armeringsarbeider**				
	a) Omfatter rengjøring av armering, korrosjonsbeskyttelse av armering, ekstra armering til erstatning for skadede armeringsjern og armering av påstøper.				
	x) Mengden måles som lengde armering. Enhet: m				
88.2241 A2	**Rengjøring av armering**				
	a) Omfatter rengjøring av armering før sprøyting/utstøping.	m	335		
88.2242 A2	**Påføring av korrosjonsbeskyttelse**				
	a) Omfatter påføring av korrosjonsbeskyttelse på rengjort armering.	m	657		
88.2243 A2	**Erstatning av skadet armering**				
	a) Omfatter fjerning av skadet armering samt levering og montering av ny armering til erstatning for skadede armeringsjern.				
	x) Mengden måles som lengde for angitt diameter. Enhet: m				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Omfatter fjerning av tverrarmering kamstål Ø16mm for tilkomst og montering av fuger, samt erstatning av disse	m	322		
88.2245 A2	**Boring og faststøping av dybler og skjøtejern**				
	a) Omfatter levering, boring, faststøping og montering av dybler/skjøtejern.				
	b) Produkter for faststøping av dybler/skjøtejern skal ha kvalitet som sikrer en fullgod og permanent forankring i det spesifiserte borehullet (lengde og diameter). Krav til dybler skal være i henhold til prosess 84.85. Forankringsmaterialene skal tilfredsstille kravene i NS-EN 1504-6. Minimumskravene til materialegenskapene angitt i NS-EN 1504-6 gjelder.				
	c) Boring utføres i henhold til prosess 88.226. Det skal påses at betongen er av god kvalitet, uten riss, delamineringer, forurensinger med mere. Hulldiameter skal velges i forhold til respektive diameter på armeringsjern som skal støpes fast og lengde på hull som skal utstøpes. Umiddelbart etter boring, skal alt borstøvet i hullet fjernes med oljefri trykkluft. Dersom det er fare for galvanisk korrosjon mellom faststøpte dybler/skjøtejern og øvrig armering, skal spesielle tiltak for å forhindre dette være angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Det skal da ikke være elektrisk kontakt mellom dybler/skjøtejern og øvrig armering. Belastning skal ikke påføres før forankringsmassen er herdet eller det er oppnådd tilstrekkelig fasthet.				
	e) Dersom faststøpte armeringsjern er viktige for bæreevnen, skal de prøvebelastes. Faststøpte armeringsjern skal kunne belastes til flyting uten brudd i fastfaststøpingen. Omfang og framgangsmåte skal være i henhold til *den spesielle beskrivelsen.*				
	x) Mengden måles som antall dybler/skjøtejern. Enhet: stk				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Dybler i henhold til fugeløsning	stk	840		

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
88.225 A2	**Oppmørtling/sprøytemørtling/utstøpning** a) Omfatter forbehandling, forskaling, forvanning, håndmørtling/ sprøytemørtling/ utstøping og etterbehandling (herdetiltak). **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder reparasjoner av brudekke ved utskifting av fuger, samt tilkomst til topp tverrbærer på pilarer. Prosessen kommer til utførelse etter avtale med byggherre i forbindelse med prosess 88.63. Lavkarbonbetong skal benyttes om mulig.	dm^3	6 000		
88.226 A2	**Boring i betong** a) Omfatter boring av hull i betong. b) Det skal benyttes rent ferskvann til kjøling av bor. c) Boremetode velges fritt. Armering lokaliseres med overdekningsmåler, og hull justeres slik at minst mulig armering kappes. Bordiametere og borelengder er angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Det skal utvises stor forsiktighet for å unngå skade på spennarmering. Spennarmering måles inn og merkes opp med utgangspunkt i "som bygd" tegninger før oppstart av boring. Dersom boring skal utføres nær spennarmering, skal det meisles inn til kabelkanal før oppstart boring. Boring avbrytes og kjerner knekkes i nivå med kabalkanal for visuell kontroll av bruddflaten slik at boring i spennarmering unngås. Dersom borkrone kiler seg i nivå med spennarmeringen, skal boring avbrytes umiddelbart, kjerne knekkes og bruddflate kontrolleres. Ved gjennomboring av tverrsnitt skal det mates forsiktig mot slutten for å unngå utslag av betong rundt borehull. x) Mengden måles som antall borede hull. Enhet: stk				
88.2262 A2	**Boring med kjernebor** a) Omfatter boring med kjernebor. **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder hull Ø250mm i brudekke til avløpsrør. Brudekke har tykkelse 20 cm pluss membran/asfalt.	stk	7		
88.227 A2	**Tetting/gjenstøping av borehull og slisser** a) Omfatter tetting/gjenstøping av borehull i betong. b) Borehull med diameter =25 mm kan fylles med grå overmalbar enkomponent polyuretan fugemasse eller egnet sementmørtel. Borehull med diameter > 25 mm skal repareres med mørtel. c) Bordiametere og borelengder er angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Borehull med diameter = 25 mm Borehull blåses fri for støv og fylles fullstendig ved at tettemassen pumpes med fugepistol inn i hullet gjennom et rør som er trykket til bunns og som så trekkes ut etter hvert som hullet fylles. Borehull med diameter > 25 mm Hull etter kjerneboring rengjøres for støv og løse biter, forvannes og tørkes for fritt vann. Reparasjonsmørtelen legges vått i vått med en sementbasert heftbru. Hullet fylles til 20-30 mm fra overflaten. Etter at mørtelen har satt seg, mørtles det helt ut i flukt med overflaten. x) Mengden måles som antall tettede/gjenstøpte hull. Enhet: stk.				

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
88.2272 A2	**Tetting/gjenstøping av store borehull** a) Omfatter tetting/gjenstøping av borehull med diameter > 25 mm. **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder tetting rundt hull Ø250mm i brudekke for nye avløpsrør. Brudekke har tykkelse 20 cm pluss membran/asfalt. Lavkarbonbetong skal benyttes om mulig.	stk	7		
88.6 A2	**Utstyr** a) Omfatter funksjonskontroll, vedlikehold, utskifting og ettermontering av nytt utstyr på bruer og ferjekaier. x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS				
88.63 A2	**Vedlikehold av fugekonstruksjoner** a) Omfatter vedlikehold og utskifting av fugekonstruksjoner, som tiltrekking av bolter, vedlikehold/utskifting av slitte eller skadde deler, vedlikehold/ utskifting av fugeelementer eller hele fugekonstruksjoner. Ved utskifting inngår rengjøring, oppmåling, levering og montering av fugekonstruksjon. Endeavslutninger og gjennomføringer i føringskanter/ kantdragere og betongrekkverk inkluderes. Det samme gjelder rengjøring og/eller fjerning av gjenstående gammel forskaling og annet som kan blokkere fugespalten. Fjerning og deponering av eksisterende fugekonstruksjon, bortmeislet betong og annet avfall til godkjent mottak inngår i prosessen. Deponeringsavgifter inngår også i prosessen. Demontering/mellomlagring og remontering av fuge inngår i prosessen. Ved behov for vedlikehold av betong utover fugeseng for innstøping av ny fugekonstruksjon med kantavslutninger/gjennomføringer inngår dette i prosess 88.22. Dersom det er behov for innboring og faststøping av dybler og skjøtejern inngår dette i prosess 88.2245. Arbeider med fuktisolering og slitelag, rissanvisende fuge, asfaltfuge og fugeterskler inngår i prosess 88.5. b) Fugekonstruksjonen skal tilfredsstille krav gitt i prosess 87.4. Betong for utstøping skal være i henhold til prosess 84.4. Spesiell armering som legges i overdekningssonen for fastholding av fugekonstruksjonen skal være i rustfri kvalitet i henhold til prosess 84.322. Det benyttes kamstål i rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088, nummer 1.4401 eller stål med høyere PRE-verdi, og med mål og mekaniske egenskaper i henhold til NS 3576-5. c) Oppmåling Entreprenøren skal kontrollmåle fugelengder, åpning i fugespalten og knekker for fortau og kantdragere av fugekonstruksjon på stedet før fugekonstruksjon bestilles. Temperaturen ved oppmålingstidspunktet skal også registreres. Oppmåling på brustedet skal være utgangspunktet for prosjekteringen av fuga, som blant annet skal sikre at størrelse på uthugd fugeseng, armering av fugeseng, endeavslutninger og montasje tilpasses den spesifikke fugekonstruksjonen som benyttes. Kabler som kan komme i konflikt med fugearbeidene skal identifiseres og måles inn. Oppmåling forelegges byggherren slik at nødvendig prosjektering av fugekonstruksjonen kan utføres. I tillegg skal det leveres en beskrivelse av nødvendige tiltak for å unngå skader på personer og installasjoner. Deloperasjoner Fugearbeider deles opp i deloperasjoner slik at krav til trafikkavvikling tilfredsstilles. For å få fleksibilitet skal entreprenøren bestille ekstra fugeelementer og lengde på gummimembran utover teoretisk mål for å ta hensyn til kapping ved etappevis montasje. Betongarbeider Dersom det avdekkes behov for tiltak utover nødvendige arbeider for faststøping av fugekonstruksjon skal byggherren varsles og videre				

Akkumulert Sted A2 :

Sted A2: Skipparvik Fugearbeider Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	arbeider avtales spesielt. Dette kan for eksempel være behov for utbedring av skader eller etablering av større fugespalte for at bevegelser skal kunne tas opp. Metoder for fjerning av betong kan velges fritt blant de som er beskrevet i prosess 88.22. Fugeseng skal meisles opp med utforming i henhold til *den spesielle beskrivelsen.* Metode som benyttes skal være skånsom mot gjenstående armering og betong. Eksisterende armering skal frilegges og bevares. Oppdages det uregelmessigheter i forhold til originale konstruksjonstegninger skal byggherren varsles umiddelbart slik at planene kan tilpasses spesielt. Før trafikk settes på understøpt fugekonstruksjon skal det verifiseres at betongfasthet er minst 30 MPa. Dette gjøres ved teoretisk beregning av fasthet som funksjon av temperatur i herdefasen. Dersom det er angitt i *den spesielle beskrivelsen,* skal betongfastheten dokumenters ved hjelp av minimum fire prøvestykker som støpes ut samtidig med understøpen og legges ved brua fram til prøving. To av prøvestykkene trykkes før trafikken settes på og skal da ha en trykkfasthet minimum 25 MPa for begge enkeltprøver. Hvis denne ikke er oppnådd, skal tidspunkt for åpning for trafikk utsettes og de to gjenværende prøvestykkene trykkes. Levering og montering av fugekonstruksjon Fuga skal stilles inn med hensyn på riktig temperatur på monteringstidspunktet. Forventet endring i fugeåpning i forhold til temperatur og minimum og maksimum temperatur på brustedet er angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Fugekonstruksjonen skal være vanntett i full lengde inklusive oppføringer i føringskanter, kantdragere og betongrekkverk etter montasjen. Gummimembran skal føres kontinuerlig gjennom hele fugekonstruksjonen og opp i endeavslutninger. Ved etappevis montering på grunn av trafikkavvikling, skal dette planlegges nøye og plan for arbeidet forelegges byggherren. For øvrig som prosess 87.4. Rengjøring/opprensk Fugespalten, lageravsats og underliggende terreng skal være helt fritt for sand, smuss, meislingsavfall etc. når arbeidene ferdigstilles.				
	d) Nivåforskjell mellom fugekonstruksjon og fugeterskel og slitelag: 5 ± 2 mm.				
	e) Det kontrolleres at overkant fugeterskel ligger 5 mm over overkant fugekonstruksjon og flukter med overkant tilstøtende slitelag. Det kontrolleres med rettholt at kravet er tilfredsstilt for fugekonstruksjon, fugeterskel og tilstøtende slitelag korrigert for nivåforskjell mellom fugekonstruksjon og fugeterskel.				
	x) Mengden måles som lengde utskiftet fugekonstruksjon. Enhet: m				
88.631 A2	**Fugeutskifting**				
	a) Omfatter fugeutskifting i henhold til prosess 88.63. Endeavslutninger inngår i prosess 88.632 og 88.633, gjennomføringer inngår i prosess 88.634 og ekstra underliggende system for vannavrenning inngår i prosess 88.635.				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Vanntett fuge det går an å frese over med storfres.For å tilfredstille dette må fugekonstruksjonen plasseres dypere enn angitt av produsent for enkelte fugetyper. Det er 7 fuger fordelt på ca 100m (14.3m per fuge).	m	100		
88.632 A2	**Endeavslutning i føringskant/kantdrager**				
	a) Omfatter endeavslutning av fugekonstruksjon i føringskant/kantdrager.				
	x) Mengden måles som antall endeavslutninger. Enhet: stk	stk	14		

Sum Sted A2, Overføres til kap. E5 Tilbudsskjema :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
A3	**Katodisk beskyttelse**				
44 A3	**KABLER OG LEDNINGER**				
	a) Omfatter alle materialer og arbeider med kabelanlegg.				
44.1 A3	**Kabelgrøfter**				
	a) Omfatter etablering av grøfter for kabler, trekkerør, rørkryss og kabelkanaler, inkludert sprengning, graving, nødvendig stempling/ avstiving, rensk etter behov, avretting av bunn og sider. Omfatter også fundament, fiberduk, sidefylling, beskyttelseslag, komprimering og gjenfylling. Omfatter også opplasting borttransport, tipping og utlegging av overskuddsmasser. Kabeldekkbord og jordingssystem er beskrevet i prosess 44.2. Kabelmarkering er beskrevet i prosess 44.3.				
	b) Fiberduk skal ha bruksklasse 3. Fiberduk skal tilfredsstille kravene i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.4.1. Til fundament, sidefylling og beskyttelseslag for trekkerør, samt gjenfylling over ledningssonen, gjelder materialkrav som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 5.6. Dersom leverandør av rør har andre krav til materialer, gjelder disse. For kabler som forlegges direkte i grøft skal det i ledningssonen brukes masser med betegnelse fint tilslag 0/4 GF85 GTF 20 f7 i samsvar med NS-EN 13242. Ved bruk av knuste masser skal disse ha gjennomgått minimum 2 knusetrinn.				
	c) Overlapp i skjøter på fiberduk skal være minst 0,5 m. Minimum overdekning fra topp rør til ferdig veg skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 5.6. Bredde av grøft skal tilpasses krav til avstand mellom rør og/eller kabler. Ved bruk av trekkerør skal fundament, sidefylling og beskyttelseslag, samt gjenfylling over ledningssonen utføres som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 5.6. For kabler som forlegges direkte i grøft skal massene i ledningssonen komprimeres i henhold til tabell 4 i NS 3458, massegruppe B, passeringsklasse lett. Grøfter for høyspenningskabler skal være i henhold til *den spesielle beskrivelsen.*				
	x) Mengden måles om prosjektert lengde grøft målt gjennomgående. Enhet: m				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder kabelgrøft for 2 stk ø110 trekkerør mellom styringssystem plassert landkar akse 1 og trekkekum ved akse 2, 4, 6, 8 og 10.	m	190		
44.3 A3	**Trekkerørsanlegg**				
	a) Omfatter levering og montering av trekkerørsanlegg med trekketråd, muffer, skjøter, bend, festemateriell og kabelmarkering med lyttetråd og merking og utførelse iht. krav i vegnormal N200 Vegbygging. Rør med diameter mindre eller lik 40 mm behøver ikke utstyres med trekketråd. Fundament, sidefylling og beskyttelseslag mv. er beskrevet i prosess 44.1. For støpte rørkryss mv. se prosess 44.4.				
	c) Trekkerør skal monteres slik at det ikke blir stående vann i røret. Rørbend skal være utført med minimum 2000 mm radius. Trekkerør skal ha fargekode, rødt eller oransje for kraftkabler, gult for tele og signalkabler.				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	Trekkerør for eksterne kabeletater skal være merket for den aktuelle bruken. Rør skal alltid være sikret mot inntrengning av fremmedelementer og være tettet med lokk. Ved alle gjennomføringer skal det benyttes løsninger som sikrer en tett konstruksjon. Innstøpte trekkerør skal avsluttes med muffe mot forskaling.				
	d) Tillatt vertikalt avvik for topp trekkerør er +/- 50 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.				
	e) Trekkerør skal deformasjonsprøves ved trekking av tolk med diameter tilpasset tillatt deformasjon for aktuell rørdimensjon og rørtype. Tolking skal utføres ved at man drar tolken gjennom rørene med håndmakt. Tolking utføres etter støp eller gjenfylling og komprimering av grøft.				
44.31 A3	**Trekkerør**				
	a) Omfatter levering og montering av trekkerør med trekketråd, muffer, skjøter, bend og festemateriell. Rør med diameter mindre eller lik 40 mm behøver ikke utstyres med trekketråd.				
	b) Type rør, så som diameter og fargekode med tilhørende prosjekterte lengder av de enkelte typer, skal være iht. hjelpeskjema i kap. D2.				
	x) Mengden måles som prosjektert lengde spesifisert for hver rørtype iht. hjelpeskjema i kap. D2. Enhetspris for hver rørtype angis separat i hjelpeskjema i kap. D.2 og samlet pris føres til sum i prosessen. Ved motstrid mellom summer gjelder samlet pris ført opp i prosessen foran hjelpeskjema i kap. D2 og ev. forskjell blir fordelt forholdsmessig på alle rørtyper i hjelpeskjema. Angivelse av enhet RS er kun administrativ, mengdene skal være regulerbare iht. kontraktens regler. Regler for mengderegulering gjelder den samlede mengden på prosessen. Enhet: RS				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder to stk ø110 mm trekkerør mellom trekkekummer og styringsssytem/strømforsyning.	RS			
44.32 A3	**Kabelmarkering med lyttetråd**				
	a) Omfatter levering og montering kabelmarkering.				
	b) Markeringsbånd skal være av plast, produsert og testet i henhold til NEK EN 50520.				
	c) Markeringsbånd legges over beskyttelseslag for rør.				
	x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m	m	190		
44.4 A3	**Kabelkanaler, innstøpte trekkerør og trekkekummer**				
	a) Omfatter levering og utførelse av kabelkanaler med lokk, innstøping av trekkerør og trekkekummer. Omfatter også materialer og arbeider med armert såle og prefabrikkerte elementer. For levering og montering av trekkerør se prosess 44.3.				
	b) Trekkekummer skal være i henhold til vegnormal N200 Vegbygging kap. 5.6. Støpejernslokk skal være i henhold til NS-EN 124-2 med styrkeklasse minimum D400. Kabelkanaler og omstøpte trekkerør skal ha betong med kvalitet minimum B35MF40, konstruksjoner skal dimensjoneres etter NS-EN 1992 og utføres i henhold til NS-EN 13670.				
	c) Betongsåle for prefabrikkerte elementer skal ha en tykkelse på minimum 100 mm og skal ha en langsgående armering minst tilsvarende 6 kg/m2. I				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	bunn og topp av kabelkanal / rørkryss legges langsgående 12 mm kamstål c/c 200 mm med 10 mm bøyler c/c 500 mm. Trekkerørene holdes i posisjon under støping. Ved rørinnføring i trekkekum skal det være minimum 150 mm fra bunn til underkant rør. Trekkerør kappes/avsluttes 50 mm inn i trekkekummen med unntak av 40 mm som føres uavbrutt gjennom kummene. Gjenstående utsparing i kumvegg skal tettes med gjenstøping mot løsmasser og dyr. Alle rør skal blendes med endelokk. Kant mellom ramme og lokk skal være innsatt med korrosjonsbeskyttelse før overlevering. Kum merkes med kumnummer innvendig, med preget varig skilt som festes med skruer i kvalitet A4-80 i henhold til NS-EN ISO 3506. Kummer som er montert i asfaltert eller støpt område skal ha minimum 100 mm justerbart lokk og flytramme. Firkantede lokk skal være hengslede. Lokk skal ha funksjon som hindrer utilsiktet åpning.				
	d) Tillatt vertikalt avvik for topp trekkekum er +/- 20 mm.				
	x) Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående gjennom trekkekummene. Enhet: m				
44.47 A3	**Trekkekummer, plast/kompositt**				
	x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder enkel trekkekum plassert ved hver pilar.	stk	10		
87 A3	**Brubelegning, utstyr og spesialarbeider**				
87.6 A3	**Elektriske anlegg**				
	a) Omfatter, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av elektrisk utstyr og installasjoner på bruer og ferjekaier. Innstøpningsgods for feste i betong og utsparinger i betong inngår i prosess 84. Festepunkt i stålkonstruksjon inngår i prosess 85. Fordelinger inngår i prosess 36 eller 76 og kabler inngår i prosess 36, 44 eller 76.				
	b) Lynvernanlegg skal tilfredsstille krav gitt i NEK EN 62305-serien. Krav til materialer er angitt i arbeidsgrunnlaget. Del av varmforsinket stål som blir eksponert mot fersk mørtel eller betong, skal beskyttes mot kjemisk reaksjon og gassutvikling som angitt i prosess 84. Innstøpingsmørtel i utsparinger og mørtel for understøp skal være som angitt i prosess 84. Kapslingsgrad framgår av arbeidsgrunnlaget.				
	c) Forbehandling, rengjøring og forvanning av betongunderlag utføres som angitt i prosess 88.2. Montasjearbeider skal utføres slik at det ikke oppstår korrosjon i forbindelsespunkter som følge av bruk av ulike typer materialer og korrosjonsbeskyttelse. Rustfrie gjenger skal påføres egnet voks eller emulsjon før montering.				
87.61 A3	**Føringsveger**				
87.611 A3	**Trekkerør**				
	a) Omfatter levering og montering av trekkerør med trekketråd, muffer, skjøter, bend, og festemateriell. Trekkerør utenfor konstruksjonen inngår i prosess 44.				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	b) Omstøpte kabelrør skal være i henhold til prNS 2970 eller NS 2968 i henhold til aktuell bruk. I ikke-brannsikker forlegning skal det brukes halogenfrie trekkerør.				
	c) Trekkerør skal avsluttes med muffe mot forskaling. For trekkerør forbi brufuge vises det til arbeidsgrunnlaget. Trekkerør skal monteres slik at det ikke blir stående vann i røret. Rørbend skal være utført med minimum 2000 mm radius. Trekkerør monteres etter fargekode, rødt eller oransje for kraftkabler og gult for tele- og signalkabler. Trekkerør skal være sikret mot inntrengning av fremmedelementer og være tettet med lokk. Ved gjennomføringer skal det benyttes løsninger som sikrer en tett konstruksjon.				
	e) Trekkerør skal deformasjonsprøves ved trekking av tolk med diameter tilpasset tillatt deformasjon for aktuell rørdimensjon og rørtype. Tolking skal utføres ved at tolken trekkes gjennom rørene med håndmakt. Tolking utføres etter støp.				
87.6113 A3	**Trekkerør ø75**				
	x) Mengden måles som prosjektert lengde av trekkerør. Enhet: m				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder trekkerør for føring av kabler utvendig på pilarer som skal ha katodisk beskyttelse,fra trekkekum til tverrbærer, inkl. festemateriell.				
	b) Trekkerør skal være syrefast eller rustfritt stål.				
	c) For festing i betong skal det benyttes limanker i syrefast kvalitet. Ekspansjonsbolter er ikke tillatt. Alt arbeid som medfører boring i brukonstruksjon skal avklares med byggherre før iverksetting. Trekkerør skal festes på brakett/konsoll som gir 100 mm avstand fra overflate.	m	60		
88 A3	**Inspeksjon og vedlikehold**				
	a) Omfatter inspeksjon og vedlikehold av bruer og ferjekaier. Omfatter kostnader for å utføre arbeidene slik at krav til trafikkavvikling tilfredsstilles og oppsamling og deponering av avfall utføres i henhold til kontraktbestemmelsene.				
	c) Arbeidene skal utføres slik at spredning av fiskesykdommer og uønskede arter ikke forekommer.				
88.2 A3	**Vedlikehold, beskyttelse og reparasjon av betong**				
	a) Omfatter vedlikehold, beskyttelse og reparasjon av betong. Det henvises til NS-EN 1504-9.				
	b) Det henvises til NS-EN 1504 del 2 til 7. I tillegg vises til prosess 84, øvrige standarder referert til i denne prosessen og *den spesielle beskrivelsen.* Entreprenøren skal oppgi produktvalg, og det skal dokumenteres at valgte materialer tilfredsstiller spesifiserte krav. Materialene skal oppbevares og merkes slik at det ikke kan oppstå forveksling mellom forskjellige produkttyper og kvaliteter. Materialspesifikasjoner og produktdatablader skal til enhver tid være tilgjengelig på byggeplassen. Vann som benyttes til rengjøring, forbehandling, meisling, forvanning, etterbehandling, etc., skal være ferskvann uten innhold av skadelige stoffer for fersk eller herdet armert betong. Trykkluft skal være oljefri.				
	c) Utførelsen skal være i samsvar med NS-EN 1504-10. I tillegg vises til prosess 84, øvrige standarder referert til i denne prosessen og *den spesielle beskrivelsen.*				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	Utførelsesklasse skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Arbeidene skal ikke utføres ved temperaturer lavere enn +5 °C. Referansefelt Ved oppstart av arbeidet, skal det etableres et referansefelt som omfatter kritiske eller gjentagende arbeidsoperasjoner. Referansefeltet skal godkjennes av byggherren før videre arbeider kan settes i gang og skal kunne benyttes i hele arbeidsperioden. Lokalisering og størrelse på referansefeltet skal være angitt i *den spesielle beskrivelsen.* På referansefelt skal det dokumenteres at utførelseskrav og kontrollkrav blir oppfylt. Hensikten med referansefeltet er å - verifisere at arbeidene vil bli utført med tilfredsstillende håndverksmessig kvalitet - kontrollere at arbeidsprosedyrer i kvalitetsplanen gir tilfredsstillende resultat eller må endres - avdekke uforutsette forhold som medfører behov for nye arbeidsprosedyrer eller endring av arbeidsprosedyrer - fungere som omforent referanse på tilfredsstillende utførelse				
	d) Geometriske toleranser og overflatetoleranser for de aktuelle konstruksjonsdeler skal være i henhold til toleranseklasser for nøyaktighetsklasse C, se tabell 84-1 og tabell 84-2 i prosess 84.				
	e) Prøving og kontroll utføres i følgende faser - prøving og kontroll av underlaget - mottakskontroll av produkter og systemer - prøving og kontroll før og under påføring av reparasjonsmaterialer og montering av systemer - prøving og kontroll etter herding/montering Hull etter prøvetaking skal gjenstøpes og avrettes jevnt med tilgrensende betongoverflate som angitt i prosess 88.227. Målinger, observasjoner og registreringer dokumenteres. Prøving og kontroll skal være i samsvar med NS-EN 1504-10. Omfang og dokumentasjon av prøving og kontroll skal være i samsvar med kravene for angitt utførelsesklasse. I tillegg vises til prosess 84, samt standarder referert til i denne prosessen og i *den spesielle beskrivelsen.* Med spesifiserte krav angitt i prøving- og kontrolltabellene menes krav stilt i standarder, prosesskoden og *den spesielle beskrivelsen.* Entreprenøren skal utarbeide en plan for prøving og kontroll med tilhørende prosedyrer for arbeidene. Denne skal inngå i samlet kvalitetsplan for hele prosjektet og forelegges byggherren for uttalelse. Entreprenørens utførte kontroll skal dokumenteres i form av utfylt dagbok og kontrolljournal. Dagboken skal minimum inneholde opplysninger om - værforhold - dato og klokkeslett - temperatur - luftfuktighet - mannskap - utført arbeid - utført kontroll/henvisning til kontrolljournal - andre forhold av betydning for vurdering av arbeidet Kontrolljournalen skal minimum inneholde - kontrollørens navn - dato og klokkeslett - kontrollområde - beskrivelse av utført kontroll og prøvetaking - måleresultat				
88.22 A3	**Mekanisk reparasjon**				
	a) Omfatter materialer og arbeider med fjerning av skadet og/eller infisert betong og gjenoppbygging med ny mørtel/betong over vann. Prosessen omfatter - inspeksjon og merking av skader - referansefelt - fjerning av betong - armeringsarbeider - forbehandling (rengjøring) - forskaling - forvanning				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	- håndmørtling/sprøytemørtling/utstøping - herdetiltak Dersom *den spesielle beskrivelsen* angir gjenoppbygging med håndmørtling, inngår korrosjonsbeskyttelse av armering og heftbru i prosessen. Korrosjonsbeskyttelse skal ikke benyttes dersom det i etterkant av reparasjonen skal anvendes elektrokjemiske metoder. Rengjøring av konstruksjonen og grunnen samt oppsamling, bortkjøring og deponering av brukte blåsemidler, fjernet betong etc., inngår i prosessen. Deponering skal skje ved godkjent mottak og deponeringsavgifter inngår i prosessen. Ved arbeider over vann og vassdrag, er tilleggskrav til oppsamling av avfallsmaterialer angitt i *den spesielle beskrivelsen.*				
b)	Det vises til NS-EN 1504-3, NS-EN 1504-4, NS-EN 1504-6 og NS-EN 1504-7, samt prosess 84.2, prosess 84.3 og prosess 84.4. Reparasjonsmaterialenes egenskaper skal tilpasses den eksisterende betongkvaliteten. Samtlige materialer som benyttes i en reparasjon skal være forenlige med hverandre. Det skal fortrinnsvis benyttes materialer fra samme leverandør for å sikre dette. Dersom entreprenøren ønsker å utføre reparasjoner med materialer fra ulike leverandører, skal dokumentasjon på at materialene er forenlige med hverandre, forelegges byggherren for uttalelse. Dersom den mekaniske reparasjonen gjøres i forbindelse med realkalisering/kloriduttrekk eller ved installasjon av katodisk beskyttelse, skal reparasjonsmaterialene ha egenskaper som ikke vesentlig reduserer eller forhindrer effekten av disse metodene. Armering Armering skal være i henhold til prosess 84.3 med teknisk klasse B500NC. Rustfri armering skal være kamstål i rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088, nummer 1.4401 eller tilsvarende, med mål og mekaniske egenskaper i henhold til NS 3576-5. Ved utskifting av skadet armering skal ny armering legges inn med samme diameter, form og føring som den opprinnelige. Forskaling Det skal velges et forskalingssystem som gir tilnærmet samme overflatestruktur som eksisterende overflate. For øvrige krav til forskaling, henvises til prosess 84.2. Korrosjonsbeskyttelse Materialets korrosjonsbeskyttende evne skal være dokumentert i henhold til NS-EN 1504-7. Korrosjonsbeskyttelse på armering skal være sementbasert. Heftbru Der konstruktiv liming med heftbru er påkrevd for å gi fullt konstruktivt samvirke mellom reparasjon og eksisterende betong, skal heftbroen tilfredsstille minimumskravene til obligatorisk egenskapstesting i NS-EN 1504-4. For ikke-bærende reparasjoner som gjenoppbygges med håndmørtling, benyttes sementbasert heftbru. Kravet til heftfasthet er da det samme som for reparasjonsmørtelen for angitt mørtelklasse, når heftbroen inngår som en del av et reparasjonssystem. Mørtler for reparasjoner Hvis ikke annet er angitt, skal det benyttes sementbaserte reparasjonsmørtler (CC eller PCC) som tilfredsstiller minimumskravene for obligatorisk egenskapstesting i NS-EN 1504-3 for mørtelklasse R4. Mørtelen skal i tillegg tilfredsstille materialkrav gitt i tabell 88.22-1.				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Tabell 88.22-1: Krav til egenskaper for mørtler, utover minimumskrav i NS-EN 1504-3

Egenskap	Metode	Krav
E-modul	NS-EN 13412	I henhold til NS-EN 1504-3 for angitt mørtelklasse
Termisk kompatibilitet 1. Fryse/tine	NS-EN 13687-1	I henhold til NS-EN 1504-3 for angitt mørtelklasse
Kapillærabsorpsjon	NS-EN 13057	$\leq 0{,}5\ kg \cdot m^{-2} \cdot h^{-0{,}5}$
Spesifikk elektrisk motstand	Håndbok R210 *)	50 % < opprinnelig betong < 200 % Kravet gjelder kun ved mekanisk reparasjon forut for elektrokjemiske behandling

Målingene utføres på vannmettede prøvestykker (støpte/utborede) ved lik temperatur for alle prøvestykker. To elektroder (stålplater med ledende gel eller filterduk) klemmes til prøvestykkets planparallelle endeflater og motstanden, R, måles med voltmeter med 1 kHz frekvens. Spesifikk elektrisk motstand, ?, beregnes som ? = R-A/l, hvor R er målt motstand (?), A er endeflatas areal (m2) og l er avstanden mellom elektrodene, det vil si lengden av prøvestykket (m).
Mørtler for innstøping/-sprøyting av anoder
Mørtler som skal benyttes til innstøping/-sprøyting av nett- og båndanoder, skal tilfredsstille krav i NS-EN ISO 12696.
Betong for utstøping
Betong for utstøping skal være i henhold til prosess 84.4 med betongkvalitet B45 SV Standard. Dmaks velges ut fra geometri, armeringstetthet og hindringer for utstøping og er angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Dersom det er nødvendig med hurtig herding av hensyn til trafikkavvikling, er dette angitt i *den spesielle beskrivelsen.*
Herdetiltak
Materialer til herdetiltak som prosess 84.46.
Ved bruk av herdemembran, skal det benyttes et produkt som ikke forringer egenskapene for etterfølgende overflatebehandling eller utbedringsmetode.

c) Reparasjonsarbeidene skal utføres med metoder og utstyr på en slik måte at det blir god samhørighet mellom de ulike deloperasjonene.
Inspeksjon og merking av skader
Inspeksjon utføres som nær visuell inspeksjon supplert med kontroll av bom på samtlige betongoverflater som skal vedlikeholdes.
Meislingsomfang skal merkes på betongoverflaten i henhold til angitte kriterier for fjerning av betong.
Fjerning av betong
Kriterier for fjerning av betong og frilegging av armering er avhengig av skadeårsak og reparasjonsmetode, og er angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Synlige sår, steinreir og avskallinger skal repareres. Videre skal alle delamineringer (bom) og mangler som innstøpt treverk, etc., utbedres. Forskalingsrester (materialer) skal fjernes. Dersom metallbiter i overflata og tidligere reparasjoner/materialsjikt med for høy spesifikk elektrisk motstand skal fjernes, for eksempel ved etterfølgende elektrokjemiske metoder, skal dette være som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*
For å ivareta konstruksjonens sikkerhet skal prosedyrer for suksessiv, feltvis reparasjon av store sammenhengende skader være angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Begrensninger gitt i disse prosedyrene gjelder foran andre meislingskriterier.
Dersom det ved fjerning av betong avdekkes skader som kan ha betydning for bæreevnen, eller det er behov for fjerning av betong utover angitt omfang, skal byggherren varsles umiddelbart. Videre fjerning av betong skal ikke utføres før forholdet er vurdert nærmere.
Betongen skal fjernes slik at gjenværende betong og armering ikke skades. Det skal ikke piggmeisles direkte på armeringen.
Det skal ikke fjernes mer betong enn nødvendig.
Etter fjerning av betong skal meislet betongoverflate være fri for
- bomsoner og løst tilslag
- mikroriss

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	- piper (små krater som vanskelig lar seg støpe ut) - skygger under armering som hindrer fullstendig utstøping (ved vannmeisling skal skygger under armeringen fjernes med håndholdt utstyr) Utforming av utmeislede sår Utmeislede sår skal utformes slik at det oppnås god utstøping mot sårkanter og rundt frilagt armering. Ved sprøytemørtling skal sårkanter danne en vinkel på ca 45 grader med betongoverflaten. Bruk av vinkelsliper er akseptabelt dersom dette gjøres for å gi en skarp overgang mellom meislede og umeislede flater. Kutt skal da maksimalt være i 10 mm dybde. Bruk av vinkelsliper utover dette tillates ikke. Den glatte flaten etter vinkelsliperen rubbes for å få god heft for reparasjonsmørtelen. Armering hvor tverrsnittets omkrets frilegges mer enn 50 % skal frilegges helt, slik at frilagt armering lar seg omstøpe. Den frie avstanden mellom armeringsjernet og betongunderlaget etter blottlegging skal være minimum 20 mm. Metode Det skal benyttes mekanisk meisling med håndholdt utstyr (håndmeisling) eller vannmeisling. Ved vannmeisling skal utstyret kalibreres på et referansefelt for å dokumentere at man oppnår fjerning av tiltenkt betong, enten i henhold til angitt dybde (ikke-selektiv) eller angitt fasthet (selektiv). Referansefeltet forelegges byggherren før videre meisling finner sted. Dersom det skal utføres selektiv vannmeisling med vannmeislingsrobot, skal dette være som angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Selektiv vannmeisling med vannmeislingsrobot skal utføres av firma med dokumentert kompetanse på utførelse og med vannmeislingsutstyr som er godkjent for selektiv vannmeisling. Ved vannmeisling skal det sørges for god bortledning av vann. Dersom miniblasting kan aksepteres, er dette angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Etter miniblasting skal sårflatene hugges rene med lett håndholdt meisleutstyr. Armeringsarbeider Frilagt armering skal rengjøres ved sandblåsing til Sa 2 etter NS-EN ISO 8501-1, det vil si glødeskall, rust og fremmedpartikler skal fjernes. Frilagt og rengjort armering som kan ha høyt saltinnhold på armeringsoverflaten skal rengjøres med høytrykksspyling så nærme tidspunkt for oppmørtling/ sprøytemørtling/utstøping som mulig. Dersom det etter rengjøring av armeringen avdekkes tverrsnittreduksjoner på armeringen, skal byggherren straks kontaktes for avklaring av hvilke tiltak som skal settes i verk. Dersom svekket armering skal fjernes og erstattes med ny armering, skal ny armering festes/forankres som angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Fjerning av armering skal forelegges byggherren for uttalelse. Armering som har løsnet i forbindelse med meisling skal festes på nytt (ved binding, sveising eller forankring) med samme armeringsføring som før meisling. Dersom korrosjonsbeskyttelse skal påføres rengjort armering, skal den dekke hele overflaten, også på baksiden av armeringen. Korrosjonsbeskyttelsen skal påføres samme dag som rengjøringen har funnet sted. I kloridutsatte miljøer skal korrosjonsbeskyttelse påføres umiddelbart etter rengjøring. Armeringsarbeid utføres for øvrig i henhold til prosess 84.3. Forbehandling av sårflater/betongunderlag Etter fjerning av betong skal sårflater rengjøres for støv, sementslam med mere. Flater der betongen er fjernet med håndholdt meisleutstyr (elektrisk eller trykkluft) eller miniblasting skal sandblåses og rengjøres med trykkluft. Flater som er vannmeislet skal umiddelbart etter avsluttet meisling rengjøres med høytrykksspyling, slik at uhydratisert sement og slam på overflaten ikke herder og forårsaker redusert heft. Rengjøring utføres ovenfra og nedover på vertikale flater. Flater som ikke er meislet, men som skal påmonteres anodenett for innsprøyting i mørtel skal forbehandles, for eksempel ved sandblåsing, slik at angitt heftkrav kan oppfylles. Forskaling Forskaling utføres i henhold til prosess 84.2. Forskaling skal utføres slik at avforskalte flater får en overflatestruktur og farge tilsvarende omkringliggende betongoverflater. Forskaling skal slutte tett inntil eksisterende betong i overganger og være				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	så stiv at det blir en jevn overgang i overflaten mellom reparasjon og eksisterende betong uten skjemmende sprang eller lepper. Ferdig utført forskaling tildekkes for å unngå at snø, løv, barnåler, etc. samles i forskalingen. Forvanning Før påføring av sementbasert heftbru, mørtel eller betong, skal sårflatene forvannes godt (minst ett døgn), slik at betongunderlaget er vannmettet, men overflatetørt og svakt sugende. Håndmørtling/sprøytemørtling/utstøping Lufttemperatur under oppmørtling/sprøytemørtling skal være mellom +5 og +25 °C. Ved behov skal tiltak iverksettes for å ivareta temperaturkravene. Håndmørtling/sprøytemørtling/utstøping skal utføres snarest mulig og senest to dager etter rengjøring av underlaget og armeringen. Reparasjonen skal avrettes jevnt med opprinnelig betongoverflate. Dersom overdekning til armering er mindre enn opprinnelig spesifisert overdekning, skal korrigerende tiltak være i henhold til *den spesielle beskrivelsen* eller avklares med byggherren. Overgangene mellom reparasjon og eksisterende betong skal bearbeides slik at disse blir jevne, og uten at riss eller svakhetssoner oppstår. Det skal ikke forekomme sprang mellom reparerte områder og eksisterende betong. Reparerte flater skal ha tilnærmet samme overflatestruktur som tilgrensende betongflater. Der det er montert midlertidig stempling eller understøttelse av konstruktive hensyn, skal dette ikke fjernes før ny betong/mørtel har oppnådd tilstrekkelig fasthet. Heftbru Heftbrua skal kostes godt inn i rengjort underlag slik at hele sårflaten dekkes. Heftbrua skal også dekke sårflater bak armeringen. Heftbrua skal påføres umiddelbart før påføring av mørtel eller utstøping av betong (vått i vått). Ved bruk av konstruktivt lim som heftbru skal underlaget og utførelsen være i henhold til leverandørens anvisninger. Håndmørtling Mørtelen legges vått i vått med heftbrua. Dypere sår bygges om nødvendig opp i to eller flere lag, med lagtykkelse og utførelse i henhold til *den spesielle beskrivelsen.* Mørtelen pakkes slik at fullstendig oppfylling rundt armeringen oppnås. Sprøytemørtling Før sprøytearbeidene starter skal utstyr og tilrigging samt hver enkelt sprøyteoperatør være godkjent av byggherren. Sprøyteutstyret skal ha trinnløs kapasitetsregulering med proporsjonal regulering av vann og tørrstoff. Sprøytekapasiteten skal kunne reguleres ned til så lav kapasitet at god omstøpning av armering sikres. Sprøytemørtling skal ikke foretas i sterk vind på grunn av faren for separering. Ved oppstart av sprøyting skal det alltid sprøytes mot lem, kasse eller lignende, inntil det visuelt kan kontrolleres at vanndoseringen er riktig. På vertikale eller skrå flater starter sprøytingen nederst og fortsetter oppover. Sprøyting skal tilstrebes utført slik at minst mulig støv får feste seg på den rengjorte flaten. Tykkelse på lag i hver sprøyteomgang forelegges byggherren. Dersom mørtelen må påføres i flere lag, skal det forvannes mellom hvert lag, slik at underlaget er svakt sugende når neste lag påføres. Sprøytemørtelen skal være velkomprimert og uten lagdeling, sandlommer eller porøse partier. Det skal sprøytes på skrå og med redusert avstand bakom armering slik at sandlommer og skyggevirkning unngås og god oppfylling bak armering sikres. Ellers sprøytes tilnærmet vinkelrett på overflaten. Der det er store sår, skal det, hvis mulig, sprøytes mot forskaling slik at eksisterende form gjenopprettes. For å sikre riktig overdekning ved frie flater skal det monteres nivåpinner for angivelse av reparasjonens tykkelse/endelige overflate. Ferdig sprøytet overflate utgjør den endelige overflaten, men sprøyting forutsettes utført slik at ujevnhetene og ruheten blir minst mulig. Ved bearbeiding av overflaten skal dette utføres på et topplag som ikke er utført vått i vått med underliggende sprøytemørtel. Topplaget skal sprøytes ca 10 mm utenfor tilsiktet avtrekkingsnivå. Ferdig overflate skal ha overflatestruktur som angitt i *den spesielle beskrivelsen.* "Fliser", prelltap og løse partikler fra sprøytemørtelen ut på tilgrensende flater skal fjernes mens mørtelen ennå er fersk.				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse	Element :			
Prosess	Beskrivelse	Enhet Mengde	Enh.pris	Pris

Utstøping
Utstøping av betong utføres i samsvar med NS-EN 13670, prosess 84.4 og *den spesielle beskrivelsen.*
Herdetiltak
Herdetiltak skal iverksettes umiddelbart etter bearbeiding av reparert flate eller avforskaling, for å hindre uttørking og utvikling av riss. Dette kan utføres ved påføring av herdemembran, ettervanning med ferskvann (dusjing) og tildekking med plastfolie.
Det vises for øvrig til prosess 84.46 og underliggende prosesser.

e) Prøving og kontroll av underlaget og armeringen utføres i henhold til tabell 88.22-2.

Tabell 88.22–2 Prøving og kontroll av underlaget og armeringen

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Utforming av meislede flater – utføres ved visuell kontroll.	Meislede flater skal kontrolleres etter rengjøring.	Utforming av meislede områder skal tilfredsstille spesifiserte krav. Omfang av piper i underlaget etter vannmeisling skal være mindre enn 5 % jevnt fordelt over meislet overflate.
Korrosjonsgrad av eksisterende armering – utføres ved visuell inspeksjon og måling av tverrsnittsreduksjoner på armering.	Frilagt armering kontrolleres visuelt. Armeringstverrsnittet måles stikkprøvevis.	I henhold til spesifiserte krav.
Delaminering – utføres ved bomkontroll med banking med hammer e.l.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres ved systematiske stikkprøver i henhold til *den spesielle beskrivelsen.*	Det skal ikke være noen form for bom/delaminering i underlaget.
Renhet i underlaget – utføres ved visuell inspeksjon eller prøving med klebebånd.	Flater som skal påføres reparasjonsmaterialer, skal kontrolleres visuelt. I tillegg utføres stikkprøver med klebebåndtesten som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Det skal ikke være noen form for urenheter i underlaget. Klebebåndtesten skal kun vise ubetydelig støv på klebebåndet.
Ruhet – utføres ved visuell inspeksjon, sandprøving eller profilmåler.	Flater som skal påføres reparasjonsmaterialer, skal kontrolleres visuelt. Annen prøving utføres som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Ruheten skal være i henhold til spesifiserte krav.
Underlagets strekkfasthet i overflaten – utføres ved avtrekksprøving i henhold til NS–EN 1542.	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.* En prøveserie består av 3 enkeltprøver.	Strekkfastheten i betongunderlaget skal være i henhold til spesifiserte krav.

Mottakskontroll av produkter og systemer skal utføres som identitetskontroll. Merking og etikettering skal være i samsvar med NS-EN 1504-8, sertifikat og/eller krav angitt i *den spesielle beskrivelsen.*
Identiteten kontrolleres også alltid før bruk av produkter.
Prøving og kontroll før og under påføring av reparasjonsprodukter utføres i henhold til tabell 88.22-3.

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Tabell 88.22–3 Prøving og kontroll før og under påføring av reparasjonsprodukter

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Vibrasjon – ved bruk av akselerometer.	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Vibrasjonen skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Fuktighet i underlaget – utføres ved visuell inspeksjon.	Kontinuerlig visuell kontroll før påføring av heftbru og mørtel/betong.	Fuktigheten i underlaget skal være i henhold til spesifiserte krav.
Temperatur i underlaget – utføres ved bruk av termometer. Målingene registreres når temperaturen er stabil, det vil si når temperaturen endres mindre enn én grad hvert 5. minutt.	Kontinuerlig før mørtling/utstøping.	Temperaturen i underlaget skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Vindstyrke – utføres ved bruk av anamometer.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår.	Vindstyrken skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Tykkelse eller overdekning av reparasjonsmaterialene – utføres ved måling med tommestokk.	Stikkprøver i henhold til *den spesielle beskrivelsen.*	Overdekningen skal være i henhold til spesifiserte krav.
Omgivelsestemperatur – utføres ved bruk av termometer.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår, inkludert nødvendig herdetid.	Omgivelsestemperaturen skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Nedbør – utføres ved visuell observasjon av regn, snø, dugg, og sprut.	Daglig så lenge arbeidene pågår.	I henhold til spesifiserte krav. Ingen nedbør direkte på konstruksjonen verken under eller en viss tid før/etter påføring.
Betongens eller mørtelens konsistens – utføres ved synk-, vebe- eller utbredelsesmåling.	Daglig eller for hvert parti.	Konsistensen skal være i henhold til spesifiserte krav.
Trykkfasthet – utføres ved trykkprøving av utstøpte prismer eller terninger eller utborede kjerner fra sprøytede prøveplater	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Trykkfastheten skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Herdetiltak – utføres ved visuell kontroll	Reparerte flater.	Herdetiltak skal være iverksatt umiddelbart etter mørtling/sprøyting/støping
Dekningsgrad belegg – utføres ved visuell inspeksjon.	Kontinuerlig før mørtling/utstøping.	Korrosjonsbeskyttelsen skal dekke synlig armeringsoverflate. Heftbroen skal dekke hele heftflaten.

Prøving og kontroll etter herding utføres i henhold til tabell 88.22-4.

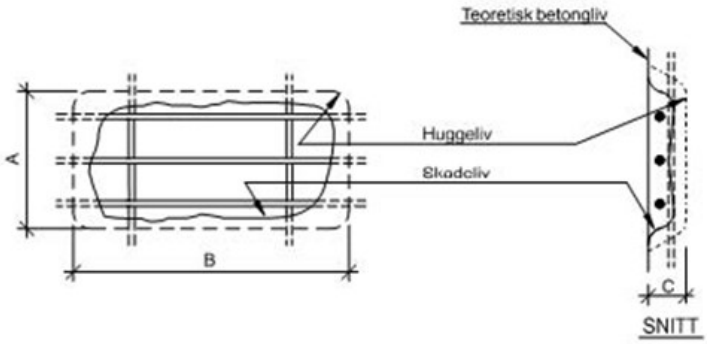
Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse		Element :			
Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Tabell 88.22–4 Prøving og kontroll etter herding

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Delaminering – utføres ved banking med hammer e.l.	Reparerte flater skal kontrolleres ved systematiske stikkprøver etter 14–28 døgns herding, som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Det skal ikke være noen form for bom/delaminering på betongoverflaten etter reparasjon.
Tykkelse eller overdekning av reparasjonsmaterialene – utføres ved overdekningsmåler.	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Overdekningen skal være i henhold til spesifiserte krav.
Heftfasthet – utføres ved avtrekksprøving i henhold til NS–EN 1542.	Utføres på reparerte flater etter 14–28 døgn. Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Heftfastheten skal være minimum 1,2 MPa, og ingen enkeltprøver skal være mindre enn 1,0 MPa.
	Utføres på anodemørtelen etter 14–28 døgn. Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Heftfastheten skal være minimum 1,5 MPa, og ingen enkeltprøver skal være mindre enn 1,0 MPa.
Rissdannelse i reparasjonen – utføres ved visuell kontroll eller måling med risslinjal/risslupe.	Reparerte flater skal kontrolleres ved systematisk stikkprøvekontroll etter minimum 28 døgn, som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Reparasjoner skal ikke ha riss med rissvidde over 0,1 mm.
Farge og struktur på ferdig overflate – utføres ved visuell inspeksjon.	Hele overflaten skal kontrolleres.	Sprang og grater skal ligge innenfor spesifiserte krav. Det skal ikke forekomme lepper inn på eksisterende betong. Overflatestruktur og farge skal være i henhold til krav angitt i *den spesielle beskrivelsen.*

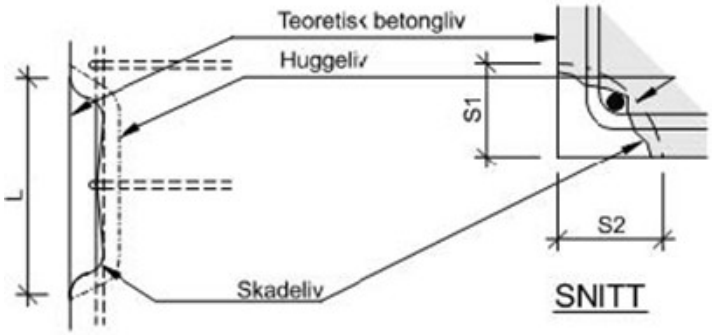
x) Mengden måles som volum reparert betong.
Regler for volumberegning
Flateskade:



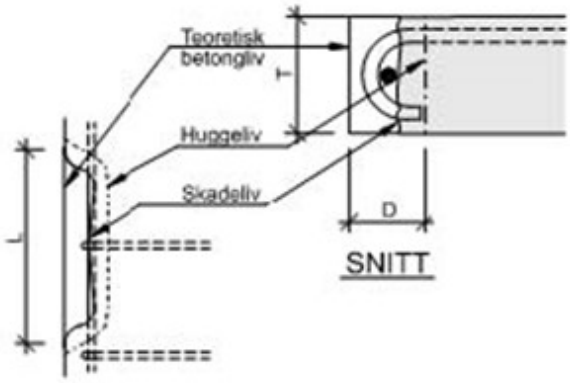
C = Gjennomsnittlig uthuggingsdybde
Avregningsvolum = A x B x C dm3 (liter)
Hjørneskade:

Akkumulert Sted A3 :

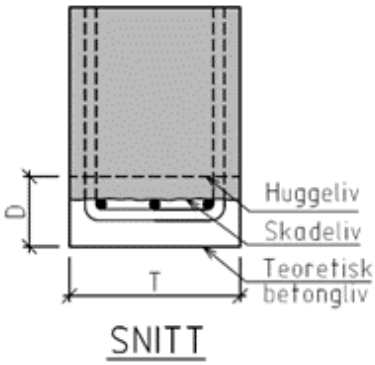
Sted A3: Katodisk beskyttelse	Element :			
Prosess	Beskrivelse	Enhet Mengde	Enh.pris	Pris



Avregningsvolum = ½ x Sm2 x L dm3 (liter)
Sm = ½x(S1 + S2)
Største sidekantlengde S for at det skal regnes som hjørneskade er 4 dm.
Kantskade – platevinge:



Kantskade - UK bjelke:



Avregningsvolum = D x T x L dm3 (liter)
Enhet: dm3

88.223 A3 **Fjerning av betong**

a) Omfatter fjerning og deponering av betong. Tillegg for spesielle arbeidsoperasjoner inngår i prosess 88.2281 til 88.2284.

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
88.2231 A3	**Mekanisk meisling** a) Omfatter fjerning av betong ved mekanisk meisling. **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder utbedring av skader på tverrbærer c) Meisling skal gjennomføres varsomt med håndholdt utstyr, for å unngå skader på eksisterende armering og tilstøtende/underliggende konstruksjonsdeler.	dm^3	800		
88.2234 A3	**Slisser for kabler og anoder** a) Omfatter etablering av slisser for kabler og tråd-/båndanoder for katodisk beskyttelse. Prosessen inkluderer nødvendig rengjøring. c) Slissing for kabler utføres dersom dette er angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Slissene for kabler skal ikke være dypere enn 20 mm. For å få nødvendig plass til kablene, tilpasses bredden etter behov. Det skal være minimum 10 mm lysåpning mellom hver enkelt kabel når de føres i samme slisse. Slisseavgrensning utføres med vinkelsliper. Slissen utformes slik at en sikrer full gjenmørtling rundt kablene. Slisser for montering av trådanoder og båndanoder etableres ved fresing. Bredden på slissen tilpasses bredden på anoden. Avstanden fra bunn av slisse til underliggende armering skal være minst 15 mm. Armeringen skal ikke kuttes ved utfresing av sporene. x) Mengden måles som antall løpemeter slisse. Enhet: m **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder evt sliss for fremføring av kabler.	m	20		
88.224 A3	**Armeringsarbeider** a) Omfatter rengjøring av armering, korrosjonsbeskyttelse av armering, ekstra armering til erstatning for skadede armeringsjern og armering av påstøper. x) Mengden måles som lengde armering. Enhet: m				
88.2243 A3	**Erstatning av skadet armering** a) Omfatter fjerning av skadet armering samt levering og montering av ny armering til erstatning for skadede armeringsjern. x) Mengden måles som lengde for angitt diameter. Enhet: m **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder erstatning/supplering av armering OK øvrre tverrbærer. c) Behov og utførelse avklares med byggherre.	m	100		
88.225 A3	**Oppmørtling/sprøytemørtling/utstøpning** a) Omfatter forbehandling, forskaling, forvanning, håndmørtling/ sprøytemørtling/ utstøping og etterbehandling (herdetiltak).				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
88.2251 A3	**Forbehandling**				
	a) Omfatter forbehandling av betongoverflate før håndmørtling/ sprøytemørtling/utstøping samt etterfølgende rengjøring. Forbehandling før innsprøyting av anoder inngår i prosessen.				
	x) Mengden måles som behandlet areal. Enhet: m2				
88.22513 A3	**Forbehandling med vann under høyt trykk**				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder rengjøring og oppfukting av overflatene før mørtling	m^2	23		
88.2252 A3	**Forskaling**				
	a) Omfatter forskaling for håndmørtling/sprøytemørtling/utstøping.				
	x) Mengden måles som areal forskalt flate. Enhet: m2				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder ensidig sideforskaling før mørtling av skader.	m^2	5		
88.2257 A3	**Utstøping**				
	a) Omfatter reparasjon med utstøping og bearbeiding av utstøpt betong.				
	x) Mengden måles som volum reparert betong. Enhet: dm3				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	b) Det skal benyttes mørtel som er egnet for katodisk beskyttelse, med spesifik elektrisk motstand lik konstruksjonsbetong.	dm^3	1 000		
88.2258 A3	**Etterbehandling (herdetiltak)**				
	a) Omfatter etterbehandling/herdetiltak på håndmørtlet/sprøytemørtlet/utstøpt betongoverflate.				
	x) Mengden måles som areal etterbehandlet flate. Enhet: m2	m^2	23		
88.226 A3	**Boring i betong**				
	a) Omfatter boring av hull i betong.				
	b) Det skal benyttes rent ferskvann til kjøling av bor.				
	c) Boremetode velges fritt. Armering lokaliseres med overdekningsmåler, og hull justeres slik at minst mulig armering kappes. Bordiametere og borelengder er angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Det skal utvises stor forsiktighet for å unngå skade på spennarmering. Spennarmering måles inn og merkes opp med utgangspunkt i "som bygd" tegninger før oppstart av boring. Dersom boring skal utføres nær spennarmering, skal det meisles inn til kabelkanal før oppstart boring. Boring avbrytes og kjerner knekkes i nivå med kabalkanal for visuell kontroll av bruddflaten slik at boring i spennarmering unngås. Dersom borkrone kiler seg i nivå med spennarmeringen, skal boring avbrytes umiddelbart, kjerne knekkes og bruddflate kontrolleres. Ved gjennomboring av tverrsnitt skal det mates forsiktig mot slutten for å unngå utslag av betong rundt borehull.				
	x) Mengden måles som antall borede hull. Enhet: stk				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
88.2262 A3	**Boring med kjernebor** a) Omfatter boring med kjernebor. **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder kjerneboring gennom skjørt/tverrbærer for fremføring av kabler. c) Plassering avklares med byggherre. Dimensjon tilpasses behov.	stk	5		
88.26 A3	**Katodisk beskyttelse** a) Omfatter katodisk beskyttelse (KB) av armering i betong over og i vann. Følgende arbeidsoperasjoner inngår - prosjektering med ytelser i henhold til NS-EN ISO 12696 - referansefelt - kontroll av armeringskontinuitet - kontroll av diskontinuitet i betongen og kortslutningskontroll - etablering av armeringskontinuitet - betongarbeider for kabling og tilslutninger - betongarbeider for instrumentering - betongarbeider for anodesystem - elektrotekniske installasjoner - montering av anodesystemer - igangkjøring og sluttdokumentasjon - utarbeidelse av drift og vedlikeholdshåndbok Nødvendig mekanisk reparasjon av betong inngår i prosess 88.22. Forbehandling av betongunderlag og innsprøyting av anoder inngår i prosess 88.225. Etablering av slisser for anoder og kabler inngår i prosess 88.2234 og gjenmørtling av slisser inngår i prosess 88.22552 og 88.2273. Framføring av nettspenning (230 V) fram til kontrollskap inngår i prosess 88.6511. Det vises til NS-EN ISO 12696 og *den spesielle beskrivelsen.* b) Det vises til NS-EN ISO 12696 og *den spesielle beskrivelsen.* c) Det vises til NS-EN ISO 12696 og *den spesielle beskrivelsen.* e) Prøving og kontroll av underlaget utføres i henhold til tabell 88.26-1.				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Tabell 88.26–1 Prøving og kontroll av underlaget før montering av KB–anlegget

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Renhet i underlaget – utføres ved visuell inspeksjon eller prøving med klebebånd.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres før montering av anode. I tillegg utføres stikkprøver med klebebåndstesten som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Det skal ikke være noen form for urenheter i underlaget. Klebebåndtesten skal kun vise ubetydelig støv på klebebåndet.
Armeringskontinuitet – utføres ved å måle den elektriske motstanden mellom ulike armeringsjern i et gitt avsnitt.	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.* Utføres samtidig med mekanisk reparasjon. Ved etablering av nye armeringsforbindelser, skal det utføres nye målinger for å dokumentere at kontinuiteten er tilfredsstillende.	Armering som skal katodisk beskyttes skal være i elektrisk kontakt. Krav til armeringskontinuitet er oppfylt når den elektriske motstanden, målt mellom to ulike armeringsjern, er mindre enn 1 ohm. Dersom den elektriske motstanden er over 1 ohm, kan det påtrykkes en strøm på 1–10 ampere i ca. 5 sekunder. Umiddelbart etter at strømmen er brutt, skal spenningsforskjellen bli 0 V. Hvis det er en langsom endring av spenningen, viser dette manglende armeringskontinuitet.
Armeringsoverdekning/–plassering – utføres ved bruk av overdekningsmåler.	Utføres der anoder og referanseelektroder skal plasseres. Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Avstand mellom armering og anode/referanseelektrode skal være i henhold til spesifiserte krav.
Overflatepotensial – utføres i henhold til ASTM C876–91.	Overflatepotensialer måles for påvisning av områder med aktiv korrosjon, for plassering av referanseelektroder. Omfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Kriteriet for aktiv korrosjon er *i henhold til ASTM C876–91.* Områder med aktiv korrosjon avmerkes på betongoverflaten som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*

Mottakskontroll av produkter og systemer skal utføres som identitetskontroll. Merking og etikettering skal være i samsvar med NS-EN 1504-8, sertifikat og/eller krav angitt i *den spesielle beskrivelsen.*
Identiteten kontrolleres også alltid før bruk av produkter.
Prøving og kontroll før og under montering av KB-anlegget utføres i henhold til tabell 88.26-2.
Tabell: 88.26-2:

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Omgivelsestemperatur – utføres ved bruk av termometer.	Tempera-tur-målinger utføres kontinuerlig så lenge arbeidene pågår, inkludert nødvendig herdetid.	Omgivelsestemperaturen skal være i henhold til spesi-fiserte krav.
Temperatur i underlaget – utføres ved bruk av termometer. Målin-gene registreres når temper-aturen er stabil, det vil si når temperaturen endres mindre enn én grad hvert femte minutt	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår.	Temperaturen i underlaget skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Nedbør – utføres ved visuell observasjon av regn, snø, dugg, og sprut.	Daglig så lenge arbeidene pågår.	I henhold til spesifiserte krav. Ingen nedbør direkte på konstruksjonen verken under eller en viss tid før/ etter påføring.
Kontroll av kabler og kobling-spunkter – utføres ved visuell kontroll og motstandsmålinger.	Kabler og ko-blingspunkter i samtlige soner kontrolleres før innstøping/-gjen-mørtling.	Kabler skal være uten skader og koblingspunkter skal være utført i henhold til spesifiserte krav.
		Motstanden mellom ulike tilførselskabler til armering i samme sone og mot-standen mellom ulike tilførselskabler til anoder i samme sone, skal være mindre enn 0,05 Ω etter at motstanden i målekabler er fratrukket.
Kortslutningskontroll mellom anode og armering - utføres ved måling, etter innmørtling/-sprøyt-ing og tilstrekkelig herding.	Kortslutnings-kon-troll utføres for enkeltanoder og alle anodesoner.	Den elektriske motstanden, målt mellom enkeltanoder og armering, skal være i henhold til spesifiserte krav.
Kortslutningskontroll for enkelt-anoder utføres ved måling av el-ektrisk motstand mellom anode og armering.		For anodesonen skal strømmengden være klart synkende i perioden. Avlest strøm etter 5 minutters tilslutning, skal ikke overs-tige 20 mA/m².
Kortslutningskontroll for an-odesoner utføres ved å påføre en likespenning (1-2V) mellom anode og armering. Etter at spenningen har vært tilsluttet i 5 minutter, avleses strømmen.		

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Kontroll av referanseelektroder før montering – utføres ved å måle det elektrokjemiske potensialet mot en nøyaktig referanseelektrode (SCE eller Ag/AgCl) i en mettet $Ca(OH)_2$-løsning ved ca. +20 °C over minimum 24 timer.	Alle referanse-elektroder. Sertifikatet skal inneholde en prosedyre for kalibrering og kontroll før montering.	Avlest potensial skal ikke avvike mer enn ± 10 mV i forhold til kalibreringsverdien.
Kalibrering og kontroll av sensorer før montering	Alle sensorer.	I henhold til spesifiserte krav.
Funksjonskontroll av sensorer/referanseelektroder etter montering	Alle sensorer/-referanse-elektroder. Utføres tidligst 12 timer etter innstøping/-gjenmørtling.	I henhold til spesifiserte krav.
Egenpotensial for referanseelektroder – utføres ved avlesning av spenning mellom referanseelektrode og tilhørende armeringskontakt. Referanselektroden skal være koblet til negativ pol på multimeteret.	Målingene utføres på alle referanse-elektrodene.	Målte verdier sammenholdes med observert korrosjonstilstand i området, målte overflatepotensialer. Det skal ikke være store avvik mellom egenpotensialer og observert tilstand/målte overflatepotensialer.
Elektrisk isolasjon mellom anodesoner – utføres ved å måle motstanden mellom hovedkablene i de ulike sonene.	Kontrollen utføres mellom samtlige anodesoner.	Motstanden mellom to tilstøtende anodesoner skal være minimum 1 MΩ.

Prøving og kontroll etter montering av KB-anlegget utføres i henhold til tabell 88.26-3.

Tabell 88.26–3 Prøving og kontroll etter installering av KB–anlegget

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Kontroll av gjennomføringer i kontrollskapet – utføres ved visuell kontroll.	Alle gjennomføringer.	I henhold til spesifiserte tetthetskrav.
Funksjonskontroll av hele systemet – ved strømtilkobling og logging av strøm/spenning og verdier for alle sensorer.	Enkeltkomponenter og hele systemet.	I henhold til spesifiserte krav/forutsetninger for anlegget.
Strøm/spenning – Strømtilførsel og utgangsspenning registreres ved oppstart og deretter jevnlig for hver sone, enten med logger eller manuell måling.	Den første måneden gjennomføres målingene enten ved kontinuerlig logging, eller ved minimum ukentlig manuell måling.. Etter en måned utføres målinger som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Strøm og spenning skal være i henhold spesifiserte krav/forutsetninger for anlegget.
Armeringens potensiale – utføres ved avlesning av spenning mellom referanseelektrode og tilhørende armeringskontakt.	Alle referanseelektroder. Den første måneden gjennomføres on- og instant off-målinger ukentlig, enten ved logging eller manuell måling. Etter en måned utføres målinger som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Målte verdier angis for hver referanseelektrode i mV og kontrolleres opp mot spesifiserte beskyttelseskriterier.
Temperatursensorer – måling av temperatur	Målingene utføres samtidig med måling på referanseelektrodene.	Målingene benyttes i forbindelse med tolking av avleste potensialverdier i driftsfasen.

For øvrig henvises til NS-EN ISO 12696 og *den spesielle beskrivelsen.*

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse	Element :			
Prosess	Beskrivelse	Enhet Mengde	Enh.pris	Pris

x) Mengden måles som areal beskyttet flate. Ved beregning av nettoareal skal åpninger og utsparinger som enkeltvis er mindre enn 0,5 m2 ikke trekkes fra. Enhet: m2

**** Spesiell Beskrivelse ****

c) Det skal leveres samsvarserklæring på alle utførte arbeider på elektrisk installasjoner.

Anlegget er planlagt oppdelt med 1 sone for hver tverrbærer som skal ha katodisk beskyttelse. Anlegget er planlagt å senere utvides til også å beskytte underliggende tverrbærer og søyler. Det tillates derfor et enklere midlertidig styringssystem uten fjernavlesing og fjernstyring.

Følgende soneinndeling er lagt til grunn for denne utvidelsen av anlegget:
P2-1: øvre del tverrbærer pilar 2
P4-1: øvre del tverrbærer pilar 4
P6-1: øvre del tverrbærer pilar 6
P8-1: øvre del tverrbærer pilar 8
P10-1: øvre del tverrbærer pilar 10

88.261 A3 **Prosjektering og dokumentasjon**

a) Omfatter prosjektering, utarbeidelse av systemrapporter og dokumentasjon av det katodiske anlegget.

c) Det katodiske anlegget prosjekteres som angitt i NS-EN ISO 12696 og *den spesielle beskrivelsen.*
Ved overlevering av prosjektet, skal entreprenøren overlevere både installerings- og igangkjøringsrapport samt drift- og vedlikeholdshåndbok i henhold til NS-EN ISO 12696 og som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

**** Spesiell Beskrivelse ****

c) Anlegget skal også prosjekteres etter følgende gjeldende standarder, forskrifter og normer:
- FEL Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg.
- FEU (forskrifter for elektrisk utstyr)
- NEK400
- NEK439
- EN 55014 Norm for elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)
- NS-EN ISO 12696:

Det skal utarbeides tegninger, layout og strømløpskjema for hele leveransen. Tegningsunderlaget skal være på et detaljeringsnivå som gjør det egnet for feilsøkingsarbeid, drift og vedlikehold.

Prosjektering skal leveres byggherre for godkjenning og ev. kommentarer senest 4 uker før det aktuelle arbeidet starter.

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	Alle arbeider, metoder og produkter skal testes på referansefelt og godkjennes av byggherre.				
	Referansefelt skal være en hel sone i planlagt system.	RS			
88.262 A3	**Armeringsarbeider ved elektrokjemisk behandling**				
	a) Omfatter kontroll av armeringskontinuitet, etablering av armeringskontinuitet, kortslutningskontroll og etablering av armeringskontakter i forbindelse med elektrokjemiske metoder for beskyttelse av armering i betong.				
	b) Instrumenter for måling av elektrisk motstand skal være høyohmige med en inngangsimpedans større enn 10 MO.				
	c) Ved kontroll av armeringskontinuitet skal måleinstrument og kabler kalibreres før måling.				
88.2621 A3	**Kontroll av armeringskontinuitet**				
	a) Omfatter kontroll av armeringskontinuitet.				
	c) Det skal kontrolleres at armeringen er i elektrisk kontakt som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*				
	x) Mengden måles som kontrollert flate. Enhet: m2				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder kontroll av armeringskontinuitet i øvre del av tverrbærer.	m^2	23		
88.2622 A3	**Etablering av armeringskontinuitet**				
	a) Omfatter etablering av armeringskontinuitet inkludert alle materialer og komponenter.				
	b) Krav til mørtel i henhold til prosess 88.22.				
	c) All armering skal være i elektrisk kontakt. Hvis kravet til armeringskontinuitet ikke er oppfylt, skal det etableres nødvendige armeringsforbindelser som sikrer full kontinuitet. Ved sveising av armering for å sikre armeringskontinuitet, skal det kontrolleres at eksisterende armering er sveisbar. Sveising skal gjøres på bøylearmering. Sveising på hovedarmering tillates ikke dersom ikke spesielle forhold gjør det nødvendig, og skal i så fall være avklart med byggherren på forhånd. Etter at nye kontaktpunkter er etablert, skal armeringskontinuiteten kontrolleres på nytt. Deretter skal oppmeislet område forbehandles og gjenmørtles som beskrevet i prosess 88.22.				
	x) Mengden måles som antall kontaktpunkter. Enhet: stk				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	b) Det skal benyttes samme mørtel som er egnet for katodisk beskyttelse, med spesifik elektrisk motstand lik konstruksjonsbetong.	stk	5		
88.2623 A3	**Kortslutningskontroll**				
	a) Omfatter kortslutningskontroll på betongoverflater samt flater i slisser og hull.				
	c) Målingene skal utføres etter at armeringskontinuitet er målt og etablert, samt etter at betongoverflaten er forbehandlet.				
	x) Mengden måles som kontrollert flate. Enhet: m2	m^2	23		

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

88.2624 A3

Armeringskontakter

a) Omfatter etablering og gjenmørtling av armeringskontakter for anodesoner, referanseelektroder og andre sensorer som krever egen armeringskontakt.

b) Forsegling av armeringskontakter utføres med herdeplast (epoksy eller annet materiale med tilsvarende egenskaper). Herdeplasten skal være vanntett, alkaliebestandig, ikke inneholde elektrisk ledende komponenter og ha gelkonsistens.
Krav til mørtel i henhold til prosess 88.22. Krav til kabler i henhold til prosess 88.263.

c) Det skal etableres minimum fire armeringskontakter innenfor hver anodesone, som hver for seg føres fram til koblingsboks.
Armeringskontaktene monteres parvis, slik at det er to lokaliteter med to separate armeringskontakter per anodesone.
Til hver referanseelektrode skal det være en egen armeringskontakt.
Avstanden fra armeringskontakten til elektroden skal ikke være større enn 200 mm. Den skal likevel ikke plasseres så nær elektroden at betongen som ligger inntil elektroden skades.
Armeringskontakter til andre sensorer etableres i henhold til *den spesielle beskrivelsen.*
Armeringskontakten skal utformes på en slik måte at den har solid mekanisk motstand og god elektrisk kontakt mellom armering og ledning.
Det skal etableres vanntett forsegling av hele koblingspunktet, inkludert skruer, klemmer og uisolert kabel.
Koblingspunkter skal være bestandige i det miljøet de står. Ved bruk av herdeplast til forsegling av koblingspunkter, skal underlaget være slipt/ stålbørstet, rengjort og tørt før påføring av herdeplasten.
Forseglingen skal ikke skades ved etterfølgende overdekking med mørtel.
Tykkelsen på belegget skal være minimum 2 mm.
Det skal tettes omhyggelig rundt kabelen fra armeringskontakten der den kommer ut av mørtelen. I tillegg skal det foretas en mekanisk beskyttelse av kabelen i dette punktet.
Armeringskontakter med tilhørende kabler merkes med kode eller identitetsnummer.

x) Mengden måles som antall armeringskontakter. Enhet: stk

**** Spesiell Beskrivelse ****

a) Gjelder tilslutning av kabler til anode, katode og referanseelektroder.

b-c) **Negativ forbindelse til armering (Strømforsyning):**
Hver negativ forbindelse skal bestå av 1 kabel med 1 enkeltleder. For samtlige anodesoner skal det etableres minimum 2 negative forbindelser.

Lokalisering av forbindelse/tilkoblingspunkt skal optimaliseres i forhold til spenningsfall.

På hver enkeltleder påsettes kabelsko av kobber (En enkeltleder pr. kabelsko).

Sammenkobling etableres ved en sveiset kontakt. Kabel festes med skruforbindelse på enden av en stålstang.
Stålstang skal være Ø12 kamstål eller tilsvarende svart stål.
Forbindelse innkapsles i krympestrømpe type Raychem ATUM med lim eller tilsvarende. Krympestrømpe skal dekke minimum 10 mm inn på kabelsko.
Armering blottlegges og renses til blankt stål Sa 2 i

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	kontaktpunktene. Stålstang sveises til armeringen. Det skal ikke kobles flere enkeltledere til samme armeringsjern. **Positiv forbindelse til anode (Strømforsyning):** Hver positive forbindelse skal bestå av 1 kabel med 1 enkeltleder. For samtlige anodesoner skal det etableres minimum 2 positive forbindelser. Lokalisering av forbindelse/tilkoblingspunkt skal optimaliseres i forhold til spenningsfall. Det skal benyttes kabelsko og forbindelsesmidler som beskrevet av leverandør av anodenett. Ved sammenkobling mellom kabel og kabelsko eller lignende for tilknytning til anode skal forbindelse mellom kabel og kabelsko innkapsles i krympestrømpe type Raychem ATUM med lim eller tilsvarende. Krympestrømpe skal dekke minimum 10 mm inn på kabelsko. **Armeringskontakt for referanseelektrode:** Hver armeringsforbindelse skal bestå av 1 kabel med 1 enkeltleder. På hver enkeltleder påsettes kabelsko av kobber. Det skal ikke kobles flere enkeltledere til samme armeringsjern. Sammenkobling etableres ved en sveiset kontakt. Kabel festes med skruforbindelse på enden av en stålstang. Stålstang skal være Ø12 kamstål eller tilsvarende svart stål. Forbindelse innkapsles i krympestrømpe type Raychem ATUM med lim eller tilsvarende. Krympestrømpe skal dekke minimum 10 mm inn på kabelsko. Armering blottlegges og renses til blankt stål Sa 2 i kontaktpunktene. Stålstang sveises til armeringen. **Gjenmørtling alle kontakter og referanser:** Det skal benyttes samme mørtel som benyttes til arbeidene i prosess 88.2257	stk	40		
88.263 A3	**Elektroinstallasjoner for katodisk beskyttelse** a) Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av elektroinstallasjoner for katodisk beskyttelse. b) Det vises til NS-EN ISO 12696. Innstøpingsmateriale Ved innstøping av sensorer, for eksempel referanseelektroder, skal det benyttes mørtler som er tilpasset både aktuell sensor og eksisterende betong. Ledere og koblinger Strømførende ledere skal ha et tverrsnittsareal med en slik størrelse at det ikke oppstår spenningstap av betydning fra likeretter og fram til				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	armeringskontakt eller anoden. Kontrollskap Skapet skal være utstyrt med sylinderlås. Kontrollskapet skal være i rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088 nummer 1.4404 i maritimt miljø. Der kontrollskapet blir stående i miljø med skiftende temperatur (og minusgrader om vinteren), skal det monteres et termostatstyrt varmeelement for å beskytte innholdet i skapet. Dersom kontrollskapet er tilkoblet nettspenning, skal det være minst ett el-uttak (stikkontakt). Sensorer Referanseelektrodene skal ha et stabilt egenpotensial og gi reproduserbare målinger innenfor angitt tidsrom. Referanselektrodene skal leveres med et kalibreringssertifikat som viser referanseelektrodens egenpotensial ved en gitt temperatur målt mot en standard referanseelektrode. Sertifikatet skal inneholde en prosedyre for kalibrering og kontroll før montering. Referanselektrodens følsomhet for miljøet den er utsatt for skal dokumenteres. Det skal benyttes temperatursensorer som gir nøyaktige målinger i det angitte temperaturområdet og som er stabile. Styringssystem Det katodiske anlegget skal leveres og monteres med permanent installerte dataloggere. Anlegget skal kunne overvåkes og fjernstyres elektronisk. Byggherren skal kunne lese resultater og foreta depolarisering ved fjernstyring. Måleutstyret skal tåle de påkjenninger det kan utsettes for. Det skal installeres datalogger for mottak av alle målinger for installerte sensorer. Måleutstyret skal ha galvanisk skille, slik at målepunktene er adskilt fra hverandre. Anlegget skal kunne styres etter referanselektroder som er plassert ute i feltet og ikke etter polspenningen på likeretteren.				
c)	Kabler Kabler skal samles i egne føringer som festes forsvarlig til konstruksjonen. Kabler og koblinger skal monteres slik at de er beskyttet mot ytre mekaniske og miljømessige påkjenninger, herunder hærverk, for eksempel ved at de er innstøpt i slisser eller føres i rør. Kabelføringen for positive og negative ledere skal utføres med ekstra ledere som kan aktiveres dersom det blir nødvendig. Kabelføring utføres slik at bøyeradius for kablene blir størst mulig, og aldri mindre enn 10 ganger diameteren. Kablene skal merkes fra start til ende med fargekode og nummer. Følgende farger benyttes - fra armeringsjern: Grå - fra referanselektrode: Blå - fra andre sensorer: Gul, eller andre farger som ikke benyttes Koblingspunkter og skjøter skal utføres på en slik måte at signaloverføringen i kabelen ikke forstyrres. Koblingspunkter som etableres i koblingsbokser, skal utføres på en slik måte at det er mulig å utføre kontrollmålinger. Koblingsbokser, eller andre installasjoner, skal plasseres lengst mulig bort fra det aktive måleområdet for referanseelektrodene. Koblingsbokser skal merkes med unik identifikasjon. Montering av måleutstyr og kontrollskap Kabler, likerettere og elektronisk styringsutstyr samles i ett hovedskap med nødvendig antall underfordelingsskap. Kontrollskapet plasseres slik at det ikke påføres skader på grunn av trafikk eller hærverk. Installasjonene inne i skapet skal være ryddige og oversiktlige. Tegninger av anlegget samt tegninger av skapet skal ligge i en folder inne i skapet. Inne i kontrollskapet skal det være en oversikt over alt innhold i skapet. I døra på kontrollskapet skal det være en oversikt som viser hvilken farge og nummerkoding som er benyttet for de ulike kablene. I kontrollskapet monteres overspenningsvern og potensialutjevningssystem (lynavleder). Gjennomføringer inn i koblingsskapet skal tilfredsstille tetthetskravet til skapet. Kabler skal trekkes inn i koblingsskapet gjennom hull fortrinnsvis på undersiden. Sensorer Referanselektroder skal monteres slik at den aktive del av elektroden				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse	Element :			
Prosess	Beskrivelse	Enhet Mengde	Enh.pris	Pris

ligger minimum 20 mm og maksimum 50 mm fra armeringen, og i dybde tilsvarende armeringens bakkant.
Referanseelektrodene skal plasseres i områder der armeringen før installasjon var i korrosjonstilstand.
Referanselektrodene monteres så tidlig som mulig, slik at miljøet rundt elektroden kan stabiliseres mest mulig før anlegget settes i drift.
Egenpotensialene (det naturlige potensialet mellom elektrode og armering) avleses før anlegget settes i drift.
Temperatursensorer monteres i angitt antall og på angitt sted.
Temperatursensoren plasseres tett opp til andre sensorer, dersom formålet med temperaturovervåkingen er å avdekke temperaturavhengige variasjoner i andre parameter som overvåkes.
For sensorer som må kalibreres/skiftes, skal lokaliteter velges og innstøpingen foregå på en slik måte at det er enkelt å kalibrere og skifte ut sensorene.
Borehullene tilpasses sensorenes/elektrodenes diameter og lengde. For sensorer som skal støpes inn, skal borehullene fylles med mørtel med passe konsistens. Sensorene/elektrodene skyves sakte inn i borehullet med mørtel, slik at overskytende mørtelmasse presses ut. Hulrom skal etterfylles med mørtel. Hele sensoren skal være innstøpt.
Det skal tettes omhyggelig rundt kabelen fra sonden der den kommer ut av betongen. I tillegg skal det foretas en mekanisk beskyttelse av kabelen i dette punktet. Det er viktig at kabelen ikke brekkes. Sensorer/elektroder med tilhørende kabler merkes med kode eller identitetsnummer.
Lokalitet av elektroder og sensorer angis med 10 mm nøyaktighet på tegninger, for at de i etterkant skal kunne skiftes ut.
Etablering av egne armeringskontakter til referanseelektroder og andre sensorer som krever elektrisk kontakt med armeringen, inngår i prosess 88.2624.
Styringssystem
For konstruksjoner i vann, skal potensialet målt mellom armering og en referanseelektrode være i henhold til krav i *den spesielle beskrivelsen.*
For øvrig henvises til NS-EN ISO 12696 og *den spesielle beskrivelsen.*

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.2631 A3

Kabling

a) Omfatter levering og montering av kabling for etablering, styring og overvåking av katodisk beskyttelse. Prosessen inkluderer tilkoblinger, med unntak av armeringskontakter som inngår i prosess 88.2624.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

**** Spesiell Beskrivelse ****

a) Gjelder kabler med strips og innfestingskomponenter i slisser, trekkerør og i kabelkanaler på kabelbruer.

Inslissing inngår i prosess 88.2234 under aktuell stedskode.

b) Alle kabler som skal benyttes i installasjonen skal være enkjernet flertrådig kobbertråd.

Kabler må oppfylle følgende krav:

- Kablene må tåle innstøping i betong som bl.a. har høy alkalinitet dvs være av type HDPE eller XLPE. Kablene skal være halogenfrie.
- Kablenes dimensjonerende levetid er minst 40 år.
- Kabler skal tilfredsstille NEK 606 samt "Forskrifter for elektriske Anlegg".
- Kablene må ha skjerm (screen) av ledende materiale.
- Kablene må ha ytterkappe av isolerende materiale.

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse	Element :			
Prosess	Beskrivelse	Enhet Mengde	Enh.pris	Pris

- Kablene skal være tilstrekkelig isolert og skjermet mot elektromagnetisk støy.
- Kabler skal ha lavest mulig motstand slik at spenningstapet blir minimalt.
- Kablene skal ha lavest mulig kapasitans og induktans.
- Kabler skal være enkle å trekke.
- Kabler skal ha enkel og god merking ved flere par.

Farger på kabler velges i henhold til NS-EN ISO 12696.

Det skal benyttes forskjellig farge på kabler som anvendes til strømforsyning for armering og anoder.

Følgende minimumskrav gjelder til kabeltverrsnitt:
Strømforsyning til armering, strømforsyning til anoder:
Minimum en 1-leder (1x10 mm^2) til armering og det samme til anode i hver tilkobling. Dvs at hver tilkobling består av ett tilkoblingspunkt til henholdsvis armering og anode.

Armeringskontakt for referanseceller:
Minimum en 1-leder (1x2,5 mm^2) til armering i hver tilkobling.

Forbindelse til referanseelektroder:
Etter leverandørs spesifikasjon.

Mulitleder fra koblingsboks til styringssystem:
Minimum 2,5 mm^2 for hver leder.

Trekkerør, festemidler, kabelkanaler, kabelbruer osv må være bestandig i et værhardt kystmiljø, tåle sollys og kulde og ha en utforming som ikke gir kondens og oppsamling av vann i hulrom. Videre må materialer og utførelse være forenelig med katodisk beskyttelse slik at det ikke oppstår lekkstrømkorrosjon eller gir uheldig effekt på KB-anleggets funksjon.

Alle materialer skal være "ikke korrosive", dvs av plast og/eller rustfritt, syrefast stål. Kombinasjon av ulike materialer og innfesting i betong skal utføres på en slik måte at det ikke oppstår galvanisk kobling og korrosjon.

Merking av kabler og kabelbunter skal utføres med system som er bestandig og ikke forringes av vind og vær.

c) Kabler føres på følgende måte:

<u>Generelt:</u>
Det skal ikke slisses i utvendige flater hvor det ikke skal

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse	Element :			
Prosess	Beskrivelse	Enhet Mengde	Enh.pris	Pris
	monteres katodisk beskyttelse. I beskyttelsessoner hvor kabler er helt eller delvis dekket av anoder legges kabler i slisser i betongen festet med klips og dekkes med mørtel til nivå med eksisterende betongoverflate. Alt skal settes sammen på en slik måte at det er enkelt å demontere for å komme til kabler for inspeksjon og vedlikehold samtidig som at alt skal være tilstrekkelig festet slik at vind og vær ikke fører til at deler løsner. Ved montasje av kabler skal det vises stor aktsomhet for å unngå skader på isolasjon da dette kan føre til korrosjon på leder og brudd i kabler. Ved gjennomføringer i tverrskott, fuger og lignende skal kabler beskyttes mot gnissninger og friksjon. Skjøting av kabler tillates ikke. Under installasjon skal kabler være kveilet opp og sikret slik at de til enhver tid er sikret mot skader. Kabler skal ikke bøyes med mindre radius enn 10 x diameteren. Alle kabler må sikres nødvendig strekkavlastning. Under montering skal kabler og koblinger beskyttes slik at dette ikke tråkkes i stykker eller ødelegges på annen måte. Kabler for hver sone samles i felles bunt og holdes sammen med strips og føres ut til koblingsboks for hver sone. Utvendig skal alt stål og alle forbindelsesmidler være av type syrefast, rustfritt kvalitet A4. Innvendig i brukasse og søyler kan det benyttes varmforsinkede produkter. Kabler skal gis et entydig merkesystem som brukes ved utarbeidelse av monteringstegninger og sluttdokumentasjon. Strømforsyning til armering og anoder, armeringskontakt for referanseceller og referanseceller nummereres fortløpende i hver sone. Ved prosjektering av kabelanlegget skal det tas hensyn til bevegelser i fuger/ledd pga. temperaturendringer. Detaljer angående utforming forevises byggherre før montering. e) Det skal utføres en nøye kontroll for å verifisere at kabelisolasjon, innfestinger og føringer er inntakt/tilfredsstillende før kabler støpes inn i slisser, dekkes til i kanaler eller blir utilgjengelige pga riving av stillaser eller tilkomstmulighet.			
			Akkumulert Sted A3 :	

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	Kontroll skal utføres av autorisert/kvalifisert personell.				
	x) Mengden måles som lengde kabel. Enhet: m.				
88.26311 A3	**Systemnegativ til armering**				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder systemnegativ kabel for strømforsyning til armering.	m	120		
88.26312 A3	**Systempositiv til anode**				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder systempositiv kabel for strømforsyning til anode.	m	120		
88.26313 A3	**Multileder**				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder multileder fra hver koblingsboks til styringssstem, ferdig terminert.	m	500		
88.26314 A3	**Armeringskontakt for referanseelektrode**				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder kabler for armeringskontakt av referanseelektroder. Montert fra armeringskontakt til koblingsboks.	m	240		
88.26315 A3	**Koblingsbokser**				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder koblingsbokser med nødvendige rekkeklemmer og innfestningsmateriell, for samling/skjøting av alle enkeltkabler fra sone og overgang til				
	b-c) Koblingsboksene skal monteres utvendig på pilars sidekant/tverrbærer.				
	Koblingsbokser skal være låsbare og i ikke-metallisk utførelse. Koblingsboksene skal være vanntett IP65, mekanisk sterke og egnet for de forholdene de blir montert under. Alle skruer skal være rustfrie og ivareta de kjemiske påkjenningene de kan bli utsatt for.				
	Det skal være utført tiltak slik at det ikke utvikles kondens/fukt inne i boksene.				
	For festing i betong skal det benyttes limanker i syrefast kvalitet. Ekspansjonsbolter er ikke tillatt. Alt arbeid som medfører boring i brukonstruksjon skal avklares med				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	byggherre før iverksetting. Koblingsboks skal festes på brakett/konsoll som gir 100 mm avstand fra overflate. Kablene skal føres inn på undersiden av koblingsboksene. I tillegg føres kabelen i en bøy inn under koblingsboksen slik at evt. vannavrenning drypper av (dryppnese-effekt). x) Mengden måles som antall koblingsbokser. Enhet: stk.	stk	5		
88.2632 A3	**Referanseelektroder over vann** a) Omfatter levering og montering av referanseelektroder over vann for overvåking av katodisk beskyttelse. x) Mengden måles som antall referanseelektroder. Enhet: stk **** Spesiell Beskrivelse **** b) Referanseelektroder skal være type MnO_2. Referanseelektroder skal ha påmontert kabel som føres uavbrutt til koblingsboks. Referanseelektroden skal leveres med et kalibreringssertifikat som viser referanseelektrodens egenpotensial målt mot en standard referanseelektrode. Hver referanseelektrode skal gis en identitet eller merkekode knyttet til kontrolldata og plassering. Prosedyre for kalibrering skal vedlegges dokumentasjonen. Referanseelektrodens følsomhet for miljøet den er utsatt for skal dokumenteres av leverandøren. Dokumentasjonen skal beskrive følsomhet for temperatur (mV/°C), og for betongens eller mørtelens pH (mV/pH). Dokumentasjon av referanseelektroden skal forelegges byggherre før arbeidet påbegynnes c) Elektroder skal sendes, lagres og monteres etter leverandørens anvisning. Referanseelektroder monteres på øvre del av tverrbærer. Lokalisering av referanseelektroden skal gjøres iht. NS-EN ISO 12696. Endelig lokalisering av referanseelektroder skal godkjennes av byggherren og godkjenning blir ikke gitt før det er mottatt komplett oversikt over alle installasjoner. Byggherrens representant skal godkjenne lokalisering på stedet og utførelse før igjenmørtling. Referanseelektrode monteres ved ytterste armeringslag og støpes inn med samme mørtel som prosess 88.2257.				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	Beskyttelseskapper må fjernes før innmørtling. Dette skal dokumenteres med bilde for hver enkelt referanseelektrode. I sluttdokumentasjon i henhold til prosess 88.2612 skal det angis målsatt på tegninger hvor hver enkelt referanseelektrode er plassert, og om det er forhold ved den enkelte referanseeletrode som kan ha påvirkning på hvilket potensial som måles. Det er planlagt tre referanseelektroder på hver sone. Plassering i henhold til prosjektering jfr. 88.261 og byggherrens anvisning.	stk	15		
88.2635 A3	**Styringssystem for overvåking av katodisk beskyttelse** a) Omfatter levering og montering av styringssystem for overvåking av katodisk beskyttelse. Dette inkluderer levering og montering av kontrollskap med utstyr for drift, styring og overvåking av katodisk beskyttelse, dataloggere, modemer, computere, PLS, software og mobiltelefoner. x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder skap med styringssystem. Det tillates å benytte et enklere styringssystem/strømforsyning uten fjernstyring eller fjernavlesing. c) Det elektriske anlegget skal forhindre overbeskyttelse, som definert i NS-EN ISO 12696:2016 kap. 8.6. Strømforsyning skal som minimum ha justerbar spenning og strømstyrke for hver krets/sone. Skap skal plasseres på landkarvegg i akse 1. Skap skal ha nipler med strekkavlastning for innføring av kabler i bunn.	RS			
88.264 A3	**Anodesystemer** a) Omfatter levering og montering av offeranoder og anoder med påtrykt strøm for katodisk beskyttelse. Etablering av armeringskontakter inngår i prosess 88.2624. Andre elektriske tilkoblinger inngår i prosessen. Innmørtling av anoder inngår i prosess 88.22. Styring og overvåking, kabler, skap og tilkoblinger inngår i prosess 88.263. b) Anodematerialer i anlegg med påtrykt strøm, skal ha stor motstand mot egenkorrosjon og god ledningsevne. Det skal dokumenteres at anodematerialet har lengre nedbrytningstid, som følge av strømgjennomgang, enn planlagt levetid for anlegget. Aktivert titan Overflatemonterte titannett eller titanbånd dekkes med en mørtel. Dersom det brukes grafittbasert fyllmasse for stavanoder, skal den være tiksotropisk. Offeranoder i vann Materialet for offeranoder skal ha jevn ofring av overflaten, og det skal				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse	Element :			
Prosess	Beskrivelse	Enhet Mengde	Enh.pris	Pris

ikke ha passiverende egenskaper, det vil si dannelse av oksider på overflaten.
Offeranoder i aluminium, sink og indium – AlZnIn – skal ha en sammensetning som angitt i tabell 5 i M-503, mens sinkanoder skal tilfredsstille kravene i punkt 6.5.1 i NORSOK M-503. Nevnte anoder skal i tillegg tilfredsstille kravene til strømkapasitet og potensial i henhold til tabell 4 i NORSOK M-503.

c) Aktivert titan
For titananoder skal ikke strømtettheten i driftsfasen være større enn 110 mA/m2 anodeoverflate. I oppstartsfasen tillates kortvarig strømtetthet opp til 220 mA/m2 anodeoverflate.
Nettanoder/båndanoder monteres på betongens overflate og festes til betongoverflaten med plastplugger. Avstanden mellom nett og armering skal være minimum 15 mm.
Over anodene legges et sementbasert dekklag.
For trådanoder og båndanoder som monteres i utfreste spor i betongoverflaten, skal avstanden mellom armering og anode være mint 15 mm. Stavanoder monteres i utborede hull i betongen, der det skal være minst 15 mm avstand mellom armering og sideflatene i hullet.
Stavanodene skal monteres på en slik måte at brudd i en anode ikke påvirker de andre anodene.
Offeranoder i vann
Det henvises generelt til DNV-RP-B401 fra Det Norske Veritas "Recommended practice, Cathodic protection design".
Offeranodene festes enten direkte til konstruksjonen eller ved en stabil festeanordning til konstruksjonen. Anodene skal om mulig festes slik at de enkelt kan skiftes ut. Anodene monteres i angitt avstand fra konstruksjonen.

**** Spesiell Beskrivelse ****

b) Anodesystemet er pga. armeringsmengde og problematisk tilkomst planlagt med stavanoder. Dokumentasjon på anodens sammensetning og material skal fremlegges.

Det skal benyttes strømtilledere i hht. leverandørs spesifiksjon og spesifisert tverrsnitt samt festekomponenter av ikke-metallisk materiale.

Anode skal ha minimum 20 mA/m^2 kapasitet i forhold til armeringsoverflate, jfr. detaljprosjektering prosess 88.261.

Anode må dimensjoneres slik at alle beskyttelseskriterier jfr. 88.266 tilfredsstilles for lavere påtrykt spenning enn 3,5V.

c) Montering og innmørtling av anoder skal være i henhold til leverandørens anvisninger så fremt ikke noe annet er spesifisert i den spesielle beskrivelsen eller i entreprenørens egenprosjektering.

Minimum overdekning mellom anode og armering er 15 mm.

Etter at anodemonteringen er fullført skal det merkes ut hvor man kan utføre avtrekksforsøk. Dette for å unngå skader på innstøpte kabler og strømtilledere ved kjerneboring.

e) Etter montering av anodesystemet skal dette nøye inspiseres og sjekkes, og det skal dokumenteres at det ikke er kontakt mellom anode og armering (kortslutningskontroll utføres ihht

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	prosess 88.2623). Det må heller ikke være kontakt mellom anode og andre metallgjenstander etter at anodene er montert. Øvrig kontroll av anodesystemets virkemåte utføres ihht. prosess 88.265.				
88.2643 A3	**Stavanoder**				
	a) Omfatter levering, boring av hull, rengjøring og montering av stavanoder med påtrykt strøm for katodisk beskyttelse og gjenmørtling.				
	x) Mengden måles som antall stavanoder. Enhet: stk				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	c) Anode antatt å må være 550 mm lang for å dekke alle armeringslag.	stk	260		
88.265 A3	**Igangkjøring av KB-anlegget**				
	a) Omfatter igangkjøring av KB-anlegget som angitt i NS-EN ISO 12696.				
	x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	c) Anlegget skal ha en forsiktig oppstart med lave spenninger. Målinger utføres minst en gang daglig første uke. Dersom driftsdata da er normale, slakkes intervall til månedlig. Byggherre kan være behjelpelig med gjennomføring av månedlige målinger på stedet. Tidspunkt for første depol-måling ved igangkjøring avtales med byggherre. Rapporteres byggherre senest 24 timer etter avsluttet depol-måling.				
	e) Samtlige referanseelektroder skal vise en tydelig potensialendring mot mer negativt potensial. 100% av de monterte referanseelektroder skal vise at beskyttelseskriterene iht. prosess 88.266 oppfylles ila. seks måneder etter igangkjøring.	RS			
88.266 A3	**Drifts- og vedlikeholdsavtale for KB-anlegget**				
	a) Omfatter drifts- og vedlikeholdsavtale for KB-anlegget for angitt tidslengde.				
	x) Mengden måles som avtaletidsrom. Enhet: år				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder drift og vedlikehold av anlegget i 3 år, slik det er beskrevet i NS-EN ISO 12696 kapittel 10. Omfatter også datakommunikasjon, ajourhold av all dokumentasjon og rapportering. Skader på og/eller mangler ved anlegget som kan knyttes til entreprenørens prosjektering, utførelse eller valgte				

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse		Element :			
Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

materialers bestandighet skal utbedres kostnadsfritt i de årene avtalen varer. Tidsfrister for utbedring av skader og mangler skal være 8 uker på feil knyttet til anodesystemet og referanseceller, og 4 uker på feil på styringssystemet.

Skader på og/eller mangler ved anlegget som ikke kan knyttes til entreprenørens prosjektering, utførelse eller valgte materialers bestandighet skal også utbedres. Kostnader knyttet til utbedring av slike skader utføres som regningsarbeid.

c-e) KB-anlegget skal driftes med optimalt strømforbruk for å sikre lang levetid på installasjonen, dvs. at depolaringskrav nås men ikke overstiges betydelig.

Byggherren kan være behjelpelig med månedlige målinger på stedet.

Det skal være en oppfølging av KB-anlegget for å sikre at det står strøm på alle soner og at strøm og spenning holdes innenfor gitte grenseverdier. Potensial, strøm og spenning må hele tiden holdes innenfor grenseverdier som sikrer at armering og spennarmering ikke overbeskyttes.

Beskyttelseskriterier:
Følgende beskyttelseskrav skal oppfylles i alle soner i driftsperioden:

- 100 mV depolarisering på 24 timer målt med fukt og temperaturforhold tilsvarende godt sommervær.
- Instant off potensial mer positivt enn -900 mV målt mot Ag/AgCl/0.5 M KCl.

Målingene skal utføres med de innstøpte referanseelektrodene.

Følgende driftsmålinger skal utføres i hver sone minst en gang månedlig (depolariseringsmålinger hver 3. måned), med unntak av perioden da KB anlegget kjøres igang.

Driftsmålinger per anodesone

- Strøm [A] og strømtetthet [mA/m^2] pr. overflate betong, anode og armering
- Spenning [V]
- On - potensialer [mV].
- Temperaturmålinger [°C]

- 24 - timers depolarisering med tilhørende E_{off} [mV],IR-drop [mV] og temperatur

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	Driftskrav Det aksepteres maksimalt 1 måned pr år hvor: · beskyttelseskriterier for instant off potensial ikke oppfylles · det ikke måles driftsparametere · det ikke står strøm på anlegget Avvik fra driftskravene må meldes byggherren umiddelbar etter dem ble oppdaget. Etter hver depolariseringsmåling skal driftsansvarlig gjøre en vurdering av påsatt spenning i hver sone med utgangspunkt i måleresultater, og hvis nødvendig justeres spenningen. Justeringene skal rapporteres i driftslogg og dokumenteres i årsrapporten. Påtrykt spenning skal ikke overstige 3,5 V. Dersom grensen overskrides på noe tidspunkt innen 3 års drift (garantitiden), forbeholder byggherren seg retten til å underkjenne den enkelte sone og kreve dette utbedret vederlagsfritt. Funksjonskontrollen iht NS-EN ISO 12696:2016 kapittel 10 skal gjennomføres årlig. Kontrollen skal dokumenteres i en årsrapport som oversendes byggherre digitalt. Rapporten skal minimum inneholde følgende: **Årsrapport** - Rapport fra stedlig inspeksjon og/eller hovedinspeksjonen, - Oppsummering av driftsdata og status, - Vurdering av 24.timers depolariseringsmålingene i driftsåret, - Forklaring av mulige endringer i styring av anlegget, - Endringer gjort i de faste installasjoner og vedlikeholdstiltak - Andre avvik og korrigerende tiltak og anbefalinger for neste driftsperioden Årsrapport skal leveres innen januar påfølgende år. Brua inspiseres fysisk hvert år (stedlig inspeksjon). Her skal det legges spesiell vekt på elektronisk utstyr som er tilgjengelig uten tilkomstutstyr og manuelle funksjonsmålinger av styringssystemet. Anbefalinger til innhold av stedlig inspeksjon skal gis i sluttdokumentasjonen (jfr.88.2612).	år	3		

Akkumulert Sted A3 :

Sted A3: Katodisk beskyttelse Element :

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
88.267 A3	**Referansefelt** a) Omfatter etablering av referansefelt for katodisk beskyttelse x) Mengden måles som antall referansefelt. Enhet: stk **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder merkostnader med etablering og utførelse av referansefelt. c) Referansefelt skal være en valgfri sone.	stk	1		

Sum Sted A3, Overføres til kap. E5 Tilbudsskjema :

INNHOLDSFORTEGNELSE

13.05.2026

A1 Skipparvik Forberedende og generelle arbeider 2
A2 Skipparvik Fugearbeider 5
A3 Katodisk beskyttelse 23