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

Som standard beskrivelse gjelder Statens vegvesens håndbøker R761 "Prosesskode-1 Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter" og R762 "Prosesskode-2 Standard beskrivelsestekster for 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: Forberedende tiltak og generelle kostnader

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
A1	**Forberedende tiltak og generelle kostnader**				
11 A1	**ARBEIDSSTIKNING, TEKNISK KONTROLL**				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	c) Koordinatsystem: [Euref 89 NTM sone 21] Høyde: [NN2000] Innmålingsnøyaktighet med 2 desimaler.				
11.2 A1	**Stikking og maskinstyring**				
	a) Omfatter all stikking, maskinstyring, måling og beregning i anleggstiden for å sikre en utførelse i overensstemmelse med de prosjekterte høyde- og plasseringsangivelser, mål og toleranser.				
	c) Stiknings- og maskinstyringsdata henter entreprenøren fra grunnlagsdata og prosjekterte data levert av byggherre. Entreprenøren skal varsle byggherren om det oppdages feil eller mangler i stiknings- og maskinstyringsdata.				
	x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS	RS			
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. Innmålingsdata leveres som beskrevet i håndbok V770 Modellgrunnlag, kapittel 20.				
	x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Omfatter også innmålinger for byggherrens grunnlag for "som utført" dokumentasjon, og for entreprenørens sluttdokumentasjon under prosess 11.5.				
	c) Mengdeberegningene skal forelegges byggherre for kontroll og godkjenning	RS			
11.4 A1	**Teknisk kontroll**				
	a) Omfatter alle kostnader forbundet med kontroll og dokumentasjon av at de angitte krav til materialer og utførelse overholdes, eksempelvis prøvetaking, materialprøving, fotografering, oppsyn og utførelseskontroll.				
	c) Entreprenøren er ansvarlig for at kontroll av materialer og utførelse gjennomføres i det omfanget som er angitt i gjeldende norske standarder, kontraktsbestemmelser, beskrivelse, modeller, tegninger og øvrig prosjektert grunnlag. Entreprenøren deltar ved besiktigelse og registrering f.eks. ved fotografering av bygninger, anlegg mv. i anleggets nærhet før og etter arbeidets utførelse, med henblikk på eventuelle skader. Der besiktigelse er utført får entreprenøren overlevert registreringene før oppstart. Kontroll av asfaltarbeider skal utføres i henhold til Teknologirapport TR 2505, Reseptorienterte asfaltkontrakter, Vegdirektoratet. Byggherren forbeholder seg rett til å supplere og endre kontrollprosedyrene i byggetiden dersom dette skulle vise seg nødvendig. Nødvendig materialkontroll kan enten utføres ved godkjent prøvningsanstalt eller ved entreprenørens byggeplasslaboratorium. Dette skal være utstyrt og				
				Akkumulert Sted A1 :	

Sted A1: Forberedende tiltak og generelle kostnader

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	godkjent for de aktuelle prøvninger. Prøvningene skal utføres av tilstrekkelig kvalifisert og øvet personell. Byggherren skal ha fri adgang til entreprenørens laboratorium og prøveresultater. Betonglaboratorium skal være godkjent av Kontrollrådet. Prøveuttak og analysemetoder skal være som angitt i Norsk Standard der relevant standard foreligger, eller iht. håndbok R210 Laboratorieundersøkelser og håndbok R211 Feltundersøkelser. Det skal føres journal over uttatte prøver og analyser. Både byggherren og entreprenøren skal ha gjenpart av denne og av prøveresultater fortløpende.				
	x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	c) All dokumentasjon av arbeider og kontroller skal utføres og leveres byggherre fortløpende.	RS			
11.5 A1	**Sluttdokumentasjon**				
11.52 A1	**Sluttdokumentasjon for egenskapsdata**				
	a) Omfatter registrering, sammenstilling og overlevering av egenskapsdata for objekter som skal registreres i Nasjonal vegdatabank (NVDB) og Felles kartdatabase (FKB). Hvilke objekter dette gjelder er angitt i prosjektets objektkodeliste eller i *den spesielle beskrivelsen.*				
	c) Egenskapsdata registreres og leveres som beskrevet i håndbok V770 Modellgrunnlag (2015), kapittel 20.2, eventuelt som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*				
	x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Objektkodeliste for ferdigvegsdata iht. https://www.vegvesen.no/fag/teknologi/nasjonal-vegdatabank/objektliste/				
	Omfatter også levering av geodatarefererte bilder i tråd med krav gitt i Ledningsforskriften og tilhørende standard utgitt av Statens kartverk, "Stadfesting av ledninger og andre anlegg i grunnen, sjø og vassdrag".				
	All sluttdokumentasjon skal være levert før overtakelse.				
	Sluttdokumentasjon for egenskapsdata	RS			
11.592 A1	**Sluttdokumentasjon for FDV og "som utført"-tegninger**				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Omfatter utarbeidelse, sammenstilling og overlevering av sluttdokumentasjon for Forvaltning, Drift og Vedlikehold.				
	Omfatter også utarbeidelse og overlevering av "som utført"-tegninger.				
	b) Tegninger og dokumentasjon skal leveres i pdf-format i tillegg til et redigerbart originalformat. Originalformatet for				
				Akkumulert Sted A1 :	

Sted A1: Forberedende tiltak og generelle kostnader

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	tegninger skal være i Autocad eller være kompatibelt med Autocad. Tegninger skal utarbeides i overensstemmelse med håndbok R700:2007 "Tegningsgrunnlag".				
	c) Det skal leveres to sett digitalt. Digital lagringsenhet skal inneholde egen katalogstruktur med data som angitt i prosess 11.52. Dokumentasjonen skal være ajourført og i overensstemmelse med utførte anlegg. Beskrivelse og henvisninger skal være på norsk og i samsvar med utført merking i anlegget. Tegninger og dokumenter skal dateres og merkes med initialer/navn. <u>Elektroteknisk utrustning</u> Dokumentasjon av elektroteknisk utstyr og utførelse skal følge krav gitt i NEK400:2022. For tavler skal NEK439:2013 følges. FDV-dokumentasjonen skal være oversiktlig og struktureres som vist under: **0: Generell del** • Kort orientering om prosjektet og involverte aktører • Organisasjonskart med kontaktinfo for alle aktører • Oversiktstegninger og kart **I: Drift og vedlikehold** • Installasjons- og igangkjøringsrapport for det katodiske anlegget. • Drifts- og vedlikeholdshåndbok for det katodiske anlegget. • Instruks for kontroll, ettersyn og vedlikehold for elektrisk anlegg. • Opplysning om vedlikehold som krever spesielle kvalifikasjoner. **II: Tekniske data** Alle "som utført"-tegninger, produktdatablader og annen dokumentasjon som er utarbeidet i forbindelse med følgende arbeider: • Betongarbeider • Montering av katodisk anlegg med elektroinstallasjoner				
				Akkumulert Sted A1 :	

Sted A1: Forberedende tiltak og generelle kostnader

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	Elektro: • Utstyrs-/komponentliste • Kurs- og kretsskjema med referansemerking (en- og flerlinjeskjema) • Kortslutnings- og selektivitetsberegninger • Liste med innstillingsverdier for justerbare vern, tidsbrytere og lignende • Teknisk beskrivelse av anleggsdeler og funksjon. **III: Dokumentasjon fra teknisk kontroll** Resultater fra all utført prøving og kontroll, presentert i kronologisk rekkefølge og sortert etter type arbeid. Elektro: Rapporter, skjema og erklæringer, bl.a.: • Risikovurdering av installasjon • Samsvarserklæring fra entreprenør • Kontrollskjema etter inspeksjon, prøving og verifikasjon (sluttkontroll av installasjon)				
	x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS	RS			
12 A1	**RIGG, BYGNINGER OG GENERELLE DRIFTSOMKOSTNINGER**				
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.				
	c) Rigging og drift av rigg skal være slik at regler og påbud fra det offentlige overholdes. Det skal påsees at de utførte arbeider og omgivelsene ikke forurenses, f.eks. av olje. I byggetiden skal alle overflødige materialer og alt overflødig utstyr fjernes så snart som mulig. Etter fullført arbeid skal byggeplassen ryddes snarest mulig. Rigg- og anleggs-området utenom den permanente konstruksjonen skal såvidt mulig settes i den stand de var i før byggearbeidene startet. Provisoriske fundamenter og andre provisorier skal fjernes og ikke fylles ned, om ikke annet blir avtalt.				
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.				

Akkumulert Sted A1 :

Sted A1: Forberedende tiltak og generelle kostnader

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	Omfatter også planering og opparbeidelse av tomt m/adkomst utover det som inngår i de permanente arbeider, nødvendig fremføring og installasjon av vann, kloakk, ev. renseanlegg, telefon og elektrisitetsforsyning, parkeringsplasser, gjerder, skjermer, skilter etc. samt nødvendige fundamenteringsarbeider og øvrig klargjøring av byggeplassen og leirområdet. Leie eller ervervelse samt nødvendige offentlige tillatelser til bruk av riggområder angitt i plan, besørges av byggherren. Dersom entreprenøren benytter arealer som ikke er angitt, må han selv avtale dette med grunneier, besørge nødvendige offentlige tillatelser og bekoste eventuell grunnleie.				
	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 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 avsluttet samhandlingsprosess ved oppstart, frem til avtalt ferdigstillelsesfrist. Enhet: uke				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Omfatter alle kostnader for drift i 2 sesonger, 22 aktive uker hver sesong.				
	x) Mengden måles som aktive uker, 22 uker i 2026 og 22 uker i 2027	uke	44		
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			
12.5 A1	**Miljøtiltak i byggefasen**				
	a) Omfatter spesielle miljøtiltak som angitt. Ordinære miljøtiltak er inkludert i prosesser for utførelse. Omfatter også miljøkontroll av utslipp til luft, vann og jord.				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Omfatter også: • Forskriftsmessig håndtering og transport av avfall til godkjent deponi. Sluttrapporter med dokumentasjon fra avfallsmottak for alt avfall skal overleveres byggherre.				
				Akkumulert Sted A1 :	

Sted A1: Forberedende tiltak og generelle kostnader

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	• Nødvendige tillatelser skal innhentes før byggestart hvis aktuelt, og dersom det foreligger lokale retningslinjer/krav som er strengere skal disse følges. Tiltak skal tilpasses berørte parter.				
12.51 A1	**Vannutslipp** a) Omfatter tiltak og kostnader for håndtering av utslippsvann og andre utslipp til resipient, inkludert overvåkning, prøvetaking og analyser samt øvrig dokumentasjon av tiltakenes funksjon. c) Tiltakene skal kunne håndtere vann fra verksted, vaskerigg, anlegg for lagring og fylling av drivstoff, tunneldrift samt øvrig anleggsdrift inkludert der vannet har opprinnelse fra ovenforliggende terreng. x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS	RS			
12.591 A1	**Utarbeidelse av plan og tiltaksbeskrivelser** **** Spesiell Beskrivelse **** a) Omfatter utarbeidelse av plan og tiltaksbeskrivelser for håndtering av ytre miljøforhold. c) Beredskapsplan for håndtering av uhellsutslipp og rutiner for lagring og fylling av drivstoff. • Dokumentasjon på at maskiner og kjøretøy tilfredsstiller gjeldende forskrifter. Alle maskiner skal ha utstyr for adsorpsjon av oljesøl. x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS	RS			
12.592 A1	**Luftforurensing** **** Spesiell Beskrivelse **** a) Omfatter spesielle tiltak og kostnader hvis aktuelt for håndtering av utslipp og arbeider som genererer gasser, støv, slam osv. ifm. anleggsdriften, inkludert overvåkning, prøvetaking og analyser samt øvrig dokumentasjon av tiltakenes funksjon. x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS	RS			
12.593 A1	**Utslipp til jord, vann og omgivelser** **** Spesiell Beskrivelse **** a) Omfatter spesielle tiltak og kostnader for håndtering av utslipp og arbeider som genererer gasser, støv, slam osv. ifm. anleggsdriften, inkludert overvåkning, prøvetaking og analyser samt øvrig dokumentasjon av tiltakenes funksjon.				
				Akkumulert Sted A1 :	

Sted A1: Forberedende tiltak og generelle kostnader

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS	RS			
12.594 A1	**Sikring av nærmiljø og friluftsliv** **** Spesiell Beskrivelse **** a) Omfatter alle kostnader forbundet med ulemper, tiltak og provisorier for å sikre veier, bygninger, infrastruktur, 3.parts eiendeler/eiendom, vegetasjon, vann, sjø, dyr mv. mot skader og tilsmussing fra anleggsdriften. Oppdages skader eller forhold som kan ha betydning for senere vurdering av tilstand, skal dette rapporteres til byggherren. Entreprenøren er ansvarlig for å vedlikeholde sikringstiltakene slik at de fungerer under hele anleggsperioden. Skader og erstatninger som er oppstått pga. anleggsdriften, skal entreprenøren bekoste.				
	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. 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 eksisterende veger, omdirigering eller midlertidig stopp av trafikken, ekstra laste/losse- og transportkostnader ved trafikkert veg, vakthold ved kryssing av trafikkert veg, mv. c) Omlegging eller avstengning skal skje i samråd med de offentlige instanser. Alle trafikantgrupper skal gis en sikker og forsvarlig trafikkavvikling. x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS				
				Akkumulert Sted A1 :	

Sted A1: Forberedende tiltak og generelle kostnader

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
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 **** Spesiell Beskrivelse **** a) Omfatter også kostnader for å holde trafikken i gang over brua under arbeidene. Skilting, oppmerking, signaler, trafikkdirigering etc. omfattes av prosess 14.4 Brua er eneste forbindelse mellom Skjervøya og Kågen, og det eksisterer ingen omkjøringsmulighet. c) Det gis ikke tillatelse til å stenge brua på dagtid, ut over tilføring av materialer, utstyr og lignende i inntil 15 minutter. Alt arbeid som medfører behov for stenging av brua forutsettes utført som nattarbeid. Kostnader for nattarbeid for disse arbeidene regnes inkludert i de aktuelle prosessene for utførelse. All stenging, både på dagtid, kveld og natt, skal varsles byggherre på forhånd. Stengeperioder 20:00-22:00, 22:15-00:00, 00:05-02:00 og 02:05-05:00	RS			
14.4 A1	**Oppmerking og signaler** a) Omfatter all oppmerking og alle signaler for varsling eller dirigering av trafikken på eksisterende veger, og oppmerking av avsperrede områder ved eller i trafikkerte veger (f.eks. grøfter eller skjæringskant). x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS	RS			
16 A1	**FLYTTING OG OMLEGGING** a) Omfatter alle flytte- og omleggingsarbeider, så som flytting av hus, flytting og omlegging av private vann- og avløpsledninger, brønner samt flytting og omlegging av gjerder, midlertidig flytting og omlegging av bekkeløp, etc. Nødvendige offentlige tillatelser besørges av byggherren, der ikke annet er angitt i *den spesielle beskrivelsen.* x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS				
16.3 A1	**Fjerning/flytting av kabler og utstyr** a) Omfatter alle flytte- og omleggingsarbeider nødvendiggjort av vegens fremføring, så som fjerning/flytting av kabler, master/stolper, kiosker/skap, fjerning av kabler som ikke er i bruk, etc. x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS **** Spesiell Beskrivelse ****				
				Akkumulert Sted A1 :	

Sted A1: Forberedende tiltak og generelle kostnader

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	a) Gjelder eksisterende kabelanlegg for katodisk beskyttelse, samt tilhørende festeanordninger (oppheng, klips, skap mv.). Omfatter frakobling, demontering, fjerning og levering av kabler og utstyr til godkjent mottak. Gamle skap som står oppå brua skal fjernes.	RS			
88 A1	**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 håndbok R765 Avfallshåndtering og kontraktbestemmelsene. c) Arbeidene skal utføres slik at spredning av fiskesykdommer og uønskede arter ikke forekommer. Ferskvann som skal brukes ved arbeider på konstruksjoner over skal hentes fra kilder hvor det kan dokumenteres at kvaliteten er tilfredsstillende. For bruer over vassdrag kan vann hentes fra det berørte vassdraget dersom kvaliteten er tilfredsstillende. Utstyr skal desinfiseres før oppstart dersom dette kan være urent.				
88.3 A1	**Stål- og aluminiumsarbeider** a) Omfatter vedlikehold av konstruksjoner og konstruksjonsdeler i stål. For krav til materialer, utførelse, toleranser og kontroll vises det til prosess 85 og *den spesielle beskrivelsen.*				
88.31 A1	**Stillaser og skjerming** x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS				
88.311 A1	**Stillaser** a) Omfatter transport, mellomlagring, tilrigging, bygging, vedlikehold, riving, nedrigging og faste kostnader for tilkomstutstyr, lifter, brulifter, adkomst- og arbeidsstillas. c) Arbeider skal utføres på betryggende måte i samsvar med gjeldende Norsk Standard for de materialer som benyttes, samt etter regler fra Arbeidstilsynet. Dersom det planlegges å påføre konstruksjonen belastninger utover det den er beregnet for, skal dette dokumenteres med beregninger som forelegges byggherren. Stillas skal henges opp i konstruksjonen slik at denne ikke påføres skader. Dette gjelder også overflatebehandling av betong og korrosjonsbeskyttende belegg av stål. Tilkomst skal ha slik utforming at avstand til konstruksjonen er optimal for det arbeidet som skal utføres. Entreprenøren skal utarbeide tegninger som viser utforming og opphengning av stillas. Eventuelle sår og/eller helligdager etter forankring og opphengning skal repareres med produkter som gir en kvalitet etter endt reparasjon som minst tilsvarer eksisterende betong, overflatebehandling av betong og korrosjonsbeskyttende belegg av stål. **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder hengestillaser ifm. tilkomst for arbeid fra overbygning og ned til L.L.V +0,5.Gjelder også arbeider				
				Akkumulert Sted A1 :	

Sted A1: Forberedende tiltak og generelle kostnader

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	med betongrehabilitering og katodisk beskyttelse i hele pilarens høyde.				
	c) Det er opp til entreprenøren å vurdere hvor mye stillaser som er nødvendig for sikkert arbeid i de forskjellige fasene. men alle arbeidsoperasjoner skal sikres tilstrekkelig areal og høyde rundt hele pilaren.				
	Prosjektering, godkjenning, oppsetting, vedlikehold og fjerning for alle stillasarbeider skal være i henhold til prosess 84.1 "Stillas, provisoriske avstivninger og overbygg".				
	Det må være økt fokus på vindlast og sjølast (bølger og tidevanns strømninger)	RS			

Sum Sted A1, Overføres til kap. E5 Tilbudsskjema :

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

K1 **Betongarbeider og utstyr**

8 K1 **Bruer og kaier**

**** Spesiell Beskrivelse ****

a) Gjelder tradisjonelle betongarbeider på konstruksjonen. Alle leveranser av katodisk beskyttelse er medtatt under sted "K2 Anlegg for katodisk beskyttelse".

88 K1 **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 håndbok R765 Avfallshåndtering og kontraktbestemmelsene.

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

Ferskvann som skal brukes ved arbeider på konstruksjoner over skal hentes fra kilder hvor det kan dokumenteres at kvaliteten er tilfredsstillende. For bruer over vassdrag kan vann hentes fra det berørte vassdraget dersom kvaliteten er tilfredsstillende. Utstyr skal desinfiseres før oppstart dersom dette kan være urent.

88.1 K1 **Inspeksjon**

a) Omfatter planlegging og gjennomføring av inspeksjon av bruer og ferjekaier inklusive oppmålinger, materialundersøkelser, avlesing av instrumentering, registreringer, rapportering etc.

c) Inspeksjoner, oppmålinger og materialundersøkelser utføres som beskrevet i håndbok V441 Inspeksjonshåndbok for bruer og *den spesielle beskrivelsen.*
Merkespray, vannfast tusj etc. skal brukes minst mulig og med lite synlig farge. Borehull, opphugninger og skader som oppstår i forbindelse med inspeksjonen, skal repareres.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.17 K1 **Oppmåling/materialundersøkelse**

a) Omfatter oppmålinger og materialundersøkelser inklusiv rapportering.

c) Utføres i henhold til beskrivelse i håndbok V441 Inspeksjonshåndbok for bruer, håndbok R211 Feltundersøkelser og *den spesielle beskrivelsen.*
Den utførende skal ha god kjennskap til den aktuelle metodes muligheter og begrensninger samt tolking av resultater.
Ved prøvetaking som medfører boring, oppmeisling eller lignende skal dette utføres slik at konstruksjonen påføres minst mulig skade. Spesiell forsiktighet skal utvises ved prøvetaking i bærende konstruksjonselementer og metode, omfang og lokalisering. Høyt utnyttede ståltverrsnitt og lignende samt kritiske deler av bærende tverrsnitt som for eksempel spennarmering og lengdearmering i slakkarmerte bjelker skal ikke påføres noen skader ved prøveuttak.
Boring i betong utføres som angitt i prosess 88.226. Borehull, opphugninger etc. utbedres umiddelbart etter uttak av prøver med egnet materiale og metode som angitt i prosessene 88.22, 88.226 og 88.227.

e) Resultater og vurderinger av resultater skal rapporteres.

Akkumulert Sted K1 :

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
88.175 K1	**Kontroll av overflatebehandling** a) Omfatter kontroll av overflatebehandling. c) Undersøkelsen utføres i henhold til standarder angitt i prosess 88.371 og 88.27. x) Mengden måles som antall målinger (en måling kan være middelverdi av flere enkeltmålinger). Enhet: stk				
88.1752 K1	**Heftmåling** a) Omfatter måling av overflatebehandlingens heft til underlaget. Målepunkter og målested er angitt i *den spesielle beskrivelsen.* c) Områder hvor avtrekk har funnet sted skal overflatebehandles på nytt. e) Resultatene skal rapporteres i egen rapport med bilder av prøven og med en beskrivelse av hvor bruddet gikk. **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder stikkprøvemåling av heft av Oppmørtling/sprøytemørtling/utstøping i et utvalg reparasjoner, ref prosess 88.225. Lokasjon og omfang avklares med byggherre	stk	10		
88.2 K1	**Vedlikehold, beskyttelse og reparasjon av betong** a) Omfatter vedlikehold, beskyttelse og reparasjon av betong. Det henvises til NS-EN 1504-9+NA. 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+NA. 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.				
				Akkumulert Sted K1 :	

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	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+NA. 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				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder pilarer i akse 6, 10, 12, 13, 16, 17, 20, 23, 24, 25, 28 utbedres i 2026. Pilarer i akse 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 utbedres i 2027 Område for reparasjon av pilarer er 0,5 meter over L.L.V (0,5 m) til overbygning.				
	c) Krav og anbefalinger i produktenes datablader skal følges. Ved uoverensstemmelse mellom tekst i datablad og i beskrivelsen, skal byggherre kontaktes og avgjøre hva som gjelder. Utførelsesklasse 3 gjelder. Alt avfall som genereres, som betongrester, sand, støv etc., skal samles opp. Avfall skal behandles forskriftsmessig og deponeres til godkjent mottak. Alt spillvann fra arbeidsprosessene skal samles opp, ledes bort i rør til sedimentasjonsanlegg med pH-logging, og om nødvendig renses før det slippes ut i sjøen. Alle kostnader for avfallshåndtering og deponering til godkjent mottak skal være inkludert i de enkelte prosessene				
				Akkumulert Sted K1 :	

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	for utførelse. Sluttrapport med dokumentasjon fra avfallsmottak skal overleveres byggherre for behandling. Entreprenøren skal utarbeide en avfallshåndteringsplan som skal forelegges byggherre for godkjenning senest én uke før oppstartsmøte. Det henvises for øvrig til bestemmelser i SVV Håndbok R765 "Avfallshåndtering", samt konkurransegrunnlagets punkt som omhandler "Ytre Miljø").				
88.21 K1	**Spesielle riggforhold** a) Omfatter spesielle riggforhold i forbindelse med vedlikehold, beskyttelse og reparasjon av betong som ikke er dekket i hovedprosess 1, som tildekking og skjerming, midlertidig understøttelse, stillaser etc. Øvrige kostnader skal være inkludert i enhetspriser for arbeid som skal utføres og generell rigg i hovedprosess 1. c) Tilgrensende konstruksjoner, konstruksjonselementer og utstyr skal tildekkes og beskyttes slik at skade og tilsøling/tilsmussing unngås. Entreprenøren er ansvarlig for følgeskader på grunn av mangelfull skjerming og tildekking. x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS				
88.212 K1	**Tildekking og skjerming ved arbeider over vann og terreng** a) Omfatter tildekking og skjerming ved arbeider over vann og terreng.	RS			
88.213 K1	**Tildekking og skjerming ved arbeider i vann** a) Omfatter tildekking og skjerming ved arbeider i vann.	RS			
88.22 K1	**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.*				
				Akkumulert Sted K1 :	

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

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 K1 :

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

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, rho, beregnes som rho = R*A/l, hvor R er målt motstand (ohm), 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 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.

Akkumulert Sted K1 :

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	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 som er godkjent i henhold til Vegvesenets godkjenningsordning for vannmeisling 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.				
				Akkumulert Sted K1 :	

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	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. Det skal sprøytes på skrå og med redusert avstand bakom armering slik				

Akkumulert Sted K1 :

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

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+NA, 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 K1 :

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

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 K1 :

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

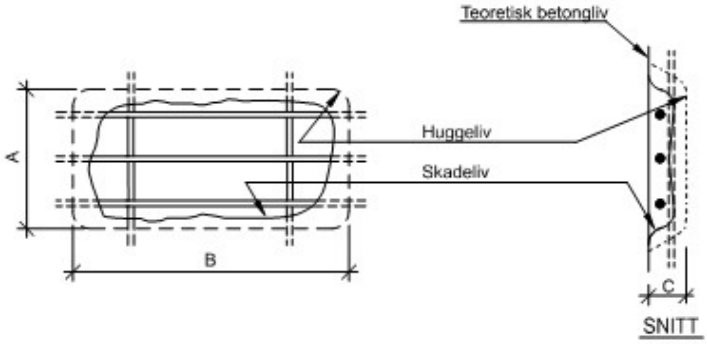
Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

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:



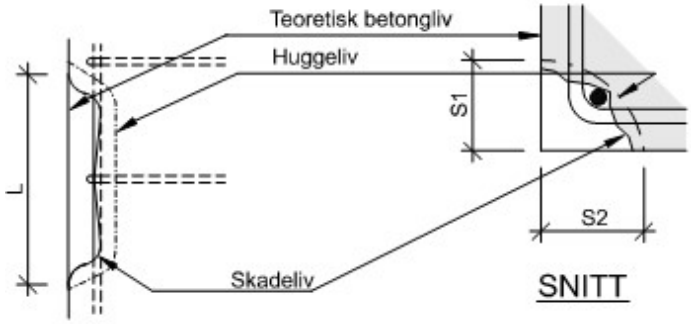
C = Gjennomsnittlig uthuggingsdybde
Avregningsvolum = A x B x C dm3 (liter)

Hjørneskade:

Akkumulert Sted K1 :

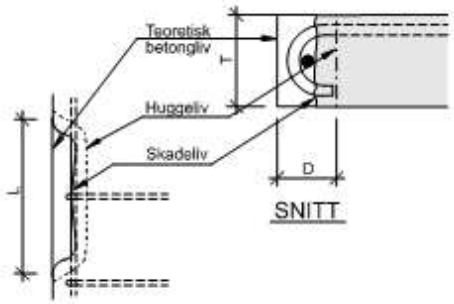
Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

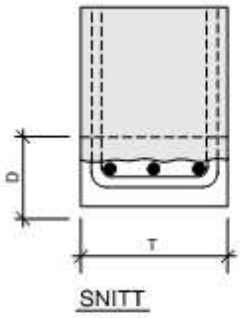


Avregningsvolum = ½ x Sm2 x L dm3 (liter)
Sm = ½x(S1 + S2)
Største sidekantlengde S for at det skal regnes som hjørneskade er 4 dm.

Kantskade - platevinge:



Kantskade - UK bjelke:



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

**** Spesiell Beskrivelse ****

a) Omfatter ikke referansefelt med alle operasjoner da omfang av arbeider er begrenset.

88.221 K1 **Inspeksjon og oppmerking av skader og meislingsområder**

a) Omfatter inspeksjon av betongoverflate og oppmerking av skader og meislingsområder i henhold til angitte kriterier for fjerning av betong.

x) Mengden måles som inspisert areal. Enhet: m2

**** Spesiell Beskrivelse ****

Akkumulert Sted K1 :

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	a) Gjelder pilarer i akse 6, 10, 12, 13, 16, 17, 20, 23, 24, 25, 28 utbedres i 2026. Pilarer i akse 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 utbedres i 2027 Område for reparasjon av pilarer er 0,5 meter over L.L.V (0,5 m) til overbygning.				
	e) Byggherre skal gi aksept for meisling av merkede områder før meisling kan starte.				
	Byggherre skal også gi aksept for eventuell tetting av riss før tetting kan starte.				
	Inspeksjon og oppmerking av skader og meislingsområder	m^2	400		
88.223 K1	**Fjerning av betong**				
	a) Omfatter fjerning og deponering av betong. Tillegg for spesielle arbeidsoperasjoner inngår i prosess 88.2281 til 88.2284.				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Omfatter forenklet mekanisk reparasjon av betong etter valgfri metode i aktuelt område på pilarer, ref prosess 88.229191				
	c) I opprinnelig betong skal det fjernes betong der det er bomutvikling. All reparasjonsmørtel i tidligere utbedrede skader skal fjernes.				
	Gjentatt meisling for å korrigere dårlig kvalitet utføres for entreprenørens regning.				
	Utstyr skal tilpasses og kalibreres spesielt i forhold til formålet. Meislede skader skal ikke ha dype hull eller piper. Nødvendig mer- og etterarbeid etter vannmeisling inngår i prosessen for å sikre god nok oppsprøytning eller mørtling av skader.				
	Byggherre skal varsles umiddelbart dersom betong på sammenhengende flater større enn 4 m² meisles bort. I slike tilfeller skal meisling stanses, og byggherre vil vurdere begrensninger i meislingsomfanget.				
	e) Etter meisling skal det utføres en bomkontroll av alle sårflater.				
	x) Mengden måles som volum reparert betong iht. overordnet prosess 88.22. Enhet: dm³ (liter)	dm^3	80 000		
				Akkumulert Sted K1 :	

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
88.2233 K1	**Vannmeisling** a) Omfatter fjerning av betong ved vannmeisling.				
88.2233 91 K1	**Fjerning av metalliske gjenstander** **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder fjerning av samtlige metalliske gjenstander i betongoverflaten som kan gi kortslutning mellom armering og anoder. x) Mengden måles som rengjort areal av overflate. Enhet: m²	m²	100		
88.224 K1	**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 K1	**Rengjøring av armering** a) Omfatter rengjøring av armering før sprøyting/utstøping. **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder ev. behov for ekstra rengjøring av armering etter forbehandling og meisling av skader. c) Det skal kontrolleres og sørges for at all frilagt armering er fri for løs rust.				
88.2243 K1	**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) Prosessen vil komme til anvendelse dersom frilagt armering har tydelig tverrsnittsreduksjon. Entreprenør skal markere områder der erstatning av armering kan være aktuelt, og byggherre skal vurdere om erstatning er nødvendig. b) Gjelder områder med armering som er skadet eller vesentlig bøyd ut av posisjon. c) Ekstra armering skal monteres med omfaringslengde minst lik den største verdien av: • 20 ganger diameteren • 300 mm Tverrsnittsreduksjonen i hvert enkelt armeringsjern eller				
				Akkumulert Sted K1 :	

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	armeringsbøyle skal erstattes av ny armering som har en dimensjon minst lik tverrsnittsreduksjonen.	m	100		
88.225 K1	**Oppmørtling/sprøytemørtling/utstøpning** a) Omfatter forbehandling, forskaling, forvanning, håndmørtling/ sprøytemørtling/ utstøping og etterbehandling (herdetiltak). **** Spesiell Beskrivelse **** e) Heftfasthet av håndmørtel/sprøytemørtel/utstøpt betong skal kontrolleres ved at det tas minimum 2 prøveserier for hver pilar. En prøveserie består av 3 enkeltprøver. Alle hull etter prøvetaking skal gjenstøpes med samme materiale som ble fjernet ved prøving, og avrettes jevnt med tilgrensende betongoverflate. Byggherre skal avgjøre hvor prøvene skal tas. Bomkontroll av håndmørtel/sprøytemørtel/utstøpt betong skal utføres ved alle reparerte flater.				
88.2251 K1	**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				
88.2251 1 K1	**Forbehandling med valgfri metode** **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder forbehandling på betongflater som det skal håndmørtles/sprøytes/støpes mot. c) Tilslaget skal bli synlig, og overflaten skal bli tydelig ru. Det tillates ikke at det dannes dype hull og piper enkelte steder i overflaten Overflaten skal være ren og fri for støv og partikler. e) Visuell inspeksjon for å kontrollere renhet skal utføres på overflaten som er planlagt håndmørtlet/sprøytet/utstøpt samme dag.	m^2	100		
88.2252 K1	**Forskaling** a) Omfatter forskaling for håndmørtling/sprøytemørtling/utstøping. x) Mengden måles som areal forskalt flate. Enhet: m2 **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder forskaling for utstøping av større skader og lignende				
				Akkumulert Sted K1 :	

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	ved behov.				
		m²	20		
88.2253 K1	**Forvanning**				
	a) Omfatter forvanning av betongflater som det skal håndmørtles/sprøytes/ støpes mot.				
	x) Mengden måles som areal forvannet flate. Enhet: m2	m²	50		
88.2254 K1	**Heftbru for konstruktiv liming**				
	a) Omfatter påføring av heftbru for å sikre konstruktivt samvirke.				
	x) Mengden måles som areal limt flate. Enhet: m2				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder sårflater som skal påføres håndmørtel eller støpes mot.				
	b) Heftbru skal være sementbasert.	m²	50		
88.2255 K1	**Håndmørtling**				
	a) Omfatter reparasjon med håndmørtling, heftbru og bearbeiding av håndmørtlet overflate. Ved katodisk beskyttelse inngår innmørtling av anoder i prosessen.				
	x) Mengden måles som volum reparert betong. Enhet: dm3				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder bruk av håndmørtling som metode ved utbedring av mindre sår og punktskader der sprøytemørtling ikke er egnet. Prosessen kommer til anvendelse dersom entreprenør melder om at den bør brukes, og byggherre er enig i dette.				
	b) Det skal dokumenteres at den elektriske motstanden til håndmørtelen er minst halvparten og maksimalt det dobbelte av den elektriske motstanden i opprinnelig betong.				
	c) Det skal mørtles opp til opprinnelig betongoverflate dersom opprinnelig betongoverdekning var større enn 15 mm. Dersom det oppdages at opprinnelig betongoverdekning er, eller var, mindre enn 15 mm skal det mørtles slik at det sikres en betongoverdekning på minst 15 mm.				
	d) Ferdig betongoverflate skal ha en jevnhet på ± 5 mm				
	e) Ved økning av betongoverdekning, skal denne kontrolleres ved bruk av tommestokk i fersk mørtel for omtrent ¼ av skadene.	dm³	500		
				Akkumulert Sted K1 :	

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
88.2256 K1	**Sprøytemørtling** a) Omfatter reparasjon med sprøytemørtling og bearbeiding av sprøytemørtlet overflate. Ved katodisk beskyttelse inngår innsprøyting av anoder i prosessen. x) Mengden måles som volum reparert betong. Enhet: dm3				
88.2256 2 K1	**Sprøytemørtling med bearbeiding av overflaten** a) Omfatter sprøytemørtling med etablering av topplag og bearbeiding av overflaten. **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder sprøyting av skader, sliss m.m. b) Det skal dokumenteres at den elektriske motstanden til sprøytemørtelen er minst halvparten og maksimalt det dobbelte av den elektriske motstanden i opprinnelig betong. c) Det skal sprøytes opp til opprinnelig betongoverflate dersom opprinnelig betongoverdekning var større enn 15 mm. Dersom det oppdages at opprinnelig betongoverdekning er, eller var, mindre enn 15 mm, skal det sprøytes slik at det sikres en betongoverdekning på minst 15 mm. d) Ferdig betongoverflate skal ha en jevnhet tilpasset det katodiske systemet som etableres på overflaten. e) Ved økning av betongoverdekning, skal denne kontrolleres ved bruk av tommestokk i fersk mørtel for omtrent ¼ av skadene.	dm^3	94 000		
88.2257 K1	**Utstøping** a) Omfatter reparasjon med utstøping og bearbeiding av utstøpt betong. x) Mengden måles som volum reparert betong. Enhet: dm3 **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder utstøping av skader og lignende der sprøytemørtling eller håndmørtling ikke er egnet. Prosessen kommer til anvendelse dersom entreprenør melder om at den bør brukes, og byggherre er enig i dette. b) Det skal dokumenteres at den elektriske motstanden til betongen er minst halvparten og maksimalt det dobbelte av den elektriske motstanden i opprinnelig betong. c) Det skal støpes ut til opprinnelig betongoverflate dersom opprinnelig betongoverdekning var større enn 15 mm.				
				Akkumulert Sted K1 :	

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	Dersom det oppdages at opprinnelig betongoverdekning er, eller var, mindre enn 15 mm i de deler av brua som skal beskyttes katodisk, skal det støpes ut slik at det sikres en betongoverdekning på minst 15 mm.	dm^3	100		
88.2258 K1	**Etterbehandling (herdetiltak)** a) Omfatter etterbehandling/herdetiltak på håndmørtlet/sprøytemørtlet/ utstøpt betongoverflate. x) Mengden måles som areal etterbehandlet flate. Enhet: m2				
88.2258 1 K1	**Etterbehandling (herdetiltak) på reparasjonsmørtel/betong** **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder herdetiltak på reparasjonsmørtel/betong brukt ved utbedring av skader. c) Herdetiltak skal planlegges og utføres slik at det ikke skaper problemer for heft ved aktuelt katodisk anlegg eller beskyttelsesstrøm mellom armering og anoder.	m^2	100		
88.27 K1	**Forbehandling og overflatebehandling av betong** a) Omfatter overflatebehandling av betong, inklusive forbehandling. Følgende arbeidsoperasjoner inngår - referansefelt - forbehandling av betongflater - påføring av overflatebehandling - etterbehandling (herdetiltak) b) Generelle krav ved forbehandling Ved kjemisk malingsfjerning skal stoffene som benyttes ikke skade underbetongen eller etterfølgende behandling. Det skal heller ikke benyttes kjemikalier som kan skade det omkringliggende miljøet. Generelle krav ved overflatebehandling Materialenes/produktenes egenskaper skal være dokumentert i henhold til NS-EN 1504-2. Samtlige materialer som benyttes ved overflatebehandling skal være forenlige med hverandre. Det skal fortrinnsvis benyttes materialer fra samme leverandør for å sikre dette. Dersom entreprenøren ønsker å utføre overflatebehandling med materialer fra ulike leverandører, skal dokumentasjon på at disse er forenlige med hverandre framlegges byggherren for uttalelse. Dersom betongoverflater som skal overflatebehandles har høy alkalinitet som følge av realkalisering, skal overflatebehandlingen tåle dette. Hydrofoberende impregnering Hydrofoberende impregnering skal foretas med produkter basert på rene silaner uten løsemidler. Produktet skal være i krem- eller gelform. Hydrofoberende impregneringer skal være dokumentert i henhold til NS-EN 1504-2. Produktet skal tilfredsstille minimumskrav i NS-EN 1504-2, samt krav og klasser gitt i Tabell 88.27-1.				

Akkumulert Sted K1 :

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Tabell 88.27-1: Krav til egenskaper for hydrofoberende impregnering, utover minimumskrav gitt i NS-EN 1504-2

Egenskap	Metode	Krav
Motstand mot fryse-/ tineeksponering under saltvannspåkjenning	NS-EN 13581	Produktet skal ikke gi redusert motstand mot fryse-/ tineeksponering sammenlignet med ubehandlet referanse
Inntrengningsdybde	NS–EN 1504-2	I henhold til NS-EN 1504-2, klasse 2 (større inntrengningsdybde enn 10 mm)
Uttørkingshastighet	NS-EN 13579	I henhold til NS-EN 1504-2, klasse 1
Motstand mot kloridinntrenging	NT BUILD 515	Filtreringseffekt $FE_{25} \geq 65$ %

Filmdannende belegg
Filmdannende belegg skal være dokumentert i henhold til NS-EN 1504-2, beskyttelsesprinsipp 1. Produktet skal tilfredsstille minimumskrav i NS-EN 1504-2, samt krav og klasser gitt i Tabell 88.27-2.

Tabell 88.27-2: Krav til egenskaper for filmdannende belegg, utover minimumskrav gitt i NS-EN 1504-2 for prinsipp 1

Egenskap	Metode	Krav
Vanndamp-permeabilitet	NS-EN ISO 7783	$S_D < 2$ m
Kapillærabsorpsjon og vannpermeabilitet	NS-EN 1062-3	$w \leq 0{,}02$ kg/m$^2 \cdot$ h^{0,5}
Termisk kompatibilitet for utendørs eksponering i saltet miljø	NS-EN 13687-1	Krav for ikke-trafikkerte flater
Rissoverbyggende evne	NS-EN 1062-7	A3 (-20 °C)

Anti-graffiti behandling
Type beskyttelse, permanent eller offerbeskyttelse, er angitt i *den spesielle beskrivelsen.*
Anti-grafittiprodukter skal tilfredsstille krav gitt i svensk AMA Anläggning LFB.441: Behandling av betongytor i bro med klotterskydd.
Annen overflatebehandling
Øvrige typer overflatebehandling skal tilfredsstille krav angitt i *den spesielle beskrivelsen.*

c) Reparasjoner i underlaget skal gis tilstrekkelig herde- og tørketid før forbehandling og overflatebehandling.

Forbehandling
Forbehandlet flate skal gi tilstrekkelig inntrengningsdybde for impregnering og heft for filmdannende overflatebehandling.
Eksisterende overflatebehandling skal fjernes helt inn til ren betong.
Ferdig rengjort flate skal være fri for sand, løse partikler, sementslam, sot, smuss, olje, herdemembran, kjemikalierester, mose, alger etc., i den grad dette er mulig å fjerne. Er det benyttet elektrokjemiske metoder, skal rester av reservoar, elektrolytt, korrosjonsprodukter på betongoverflaten fra elektrodenett og salter i overflaten fjernes.
Støv og løst finmateriale som sitter igjen på betongoverflaten etter forbehandling skal fjernes før størkning skjer.
Krav til ruhet i underlaget er avhengig av type etterfølgende overflatebehandling og er angitt i *den spesielle beskrivelsen.*
For hydrofoberende impregneringer skal forbehandlingen i minst mulig grad medføre fjerning av støpehud. Før påføring av tykkfilmsbelegg (> 1 mm) skal forbehandling utføres med sandblåsing. For å redusere støvproblemer kan det tilsettes noe vann.
Dersom entreprenøren står fritt i valg av forbehandlingsmetode, skal det velges en metode som er mest mulig skånsom både mot den underliggende betongen og det omkringliggende miljøet. Entreprenøren skal dokumentere at valgt utstyr og metode tilfredsstiller spesifiserte krav.
Ved kjemisk malingsfjerning skal kjemikaliene ikke ligge på flaten lenger enn nødvendig, fordi fordamping av kjemikaliene vil føre til at oppløst overflatebehandling igjen herder. Ved kjemisk malingsfjerning påføres kjemikaliene nedenfra og oppover. Den oppløste malingen fjernes også nedenfra og oppover, men avsluttende skylling/spyling utføres ovenfra og nedover. Avsluttende skylling/spyling foretas for å fjerne gjenværende rester av kjemikalier. Dersom den valgte kjemikalien gjør det nødvendig å påføre nøytraliserende middel før skylling/spyling, skal dette utføres.

Akkumulert Sted K1 :

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	Avfall etter forbehandlingen skal fjernes og deponeres på offentlig godkjent mottak. Overflatebehandling Generelt Følgende krav til værforhold stilles for arbeidsutførelse: - Temperaturen på overflaten: +5 °C <T<+25 °C, stabil eller fallende - Temperatur i luft under utførelse: +5 °C <T<+25 °C, stabil eller fallende - Relativ fuktighet i luft, maksimum 95 % - Vindhastighet maksimum 10 m/s - Direkte nedbør, sol og temperaturstigning på overflaten skal unngås Hydrofoberende impregnering Underlaget skal være tilstrekkelig tørt og sugende ved påføring, slik at den foreskrevne inntrengingsdybde oppnås. Ved behov skal overflatene beskyttes mot nedbør og tørkes i en periode før påføring. Den hydrofoberende impregneringen skal påføres med pensel, rulle eller sprøyte. Produktet skal påføres i en mengde som sikrer en inntrengningsdybde i betongen på minimum 3 mm. Utførelsesprosedyrer, inklusive nødvendig mengde materiale, detaljeres etter utprøving i referansefeltet. Hydrofoberende impregneringer er fargeløse og det skal etableres rutiner som sikrer at alle flater blir behandlet. Tilgrensende konstruksjoner/bygningsdeler/elementer samt flater det seinere skal støpes inntil, skal tildekkes eller beskyttes for å unngå tilsøling med impregneringsproduktet. Det skal utvises ekstra oppmerksomhet ved påføring av impregnering nær kjørebaner og gangarealer, da søl kan medføre friksjonstap/glatt underlag. Filmdannende belegg Underlaget skal ha tilstrekkelig ruhet til at spesifiserte heftkrav kan oppnås. Krav til fuktinnhold er avhengig av type belegg. Betongoverflater med mye porer og ujevnheter skal porefylles for sikre at konstruksjonen får en sammenhengende beleggsfilm uten hull/porer. Porefylleren dras på betongoverflaten med egnet redskap. Etterfølgende overflatebehandling påføres når porefylleren er herdet/tørket. Overflatebehandlingen (inklusive primer og ulike strøk) påføres betongoverflaten slik at det oppnås en sammenhengende beleggsfilm uten porer, nålestikk (pinholes) etc. og med jevn tykkelse. Materialene påføres enten med pensel, rulle eller sprøyte. Kosting og rulling skal avsluttes i samme retning. Avtrekking mot tilstøtende flater skal være snorrett. Ferdig flate skal være ren og uten flekker, skjolder, porer eller ujevnheter i belegget. Etterbehandling (herdetiltak) Umiddelbart etter påføring, skal tildekking av behandlet område utføres, dersom dette er nødvendig for å gi tilfredsstillende tørke- og herdeforhold samt beskyttelse mot sol, vind og nedbør.				
e)	Prøving og kontroll av underlaget etter forbehandling utføres i henhold til tabell 88.27-3.				

Akkumulert Sted K1 :

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Tabell 88.27–3 Prøving og kontroll av underlaget etter forbehandling

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Delaminering – utføres ved banking med hammer e.l.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres ved systematiske stikkprøver som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Det skal ikke være noen form for bom/delaminering i underlaget etter forbehandling.
Renhet – utføres ved visuell inspeksjon eller prøving med klebebånd.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres visuelt. I tillegg utføres stikkprøver med klebebåndstesten som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Det skal ikke være noen form for urenheter, forurensinger eller utilsiktede rester av opprinnelig overflatebehandling i underlaget. Klebebåndtesten skal kun vise ubetydelig støv på klebebåndet.
Overflatejevnhet – utføres ved visuell inspeksjon.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres.	Omfanget av porer, groper eller hulrom i underlaget registreres og legges til grunn for vurdering av behov for porefylling eller sparkling før påføring av belegg.
Ruhet *) – utføres ved visuell inspeksjon, sandprøving eller profilmåler.	Hele betongoverflaten 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.*	Strekkfastheten i betongunderlaget skal tilfredsstille 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 overflatebehandling utføres i henhold til tabell 88.27-4.

Akkumulert Sted K1 :

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Tabell 88.27–4 Prøving og kontroll før og under påføring av overflatebehandling

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Omgivelsestemperatur – utføres ved bruk av termometer.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår, inkludert nødvendig herdetid.	Omgivelsestemperaturen skal tilfredsstille 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 så lenge arbeidene pågår.	Temperaturen i underlaget skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Luftfuktighet – utføres ved bruk av hygrometer.	Kontinuerlig så lenge de aktuelle arbeidene pågår.	Luftfuktigheten skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Fuktighet i underlaget – utføres ved visuell inspeksjon eller fuktmålinger.	Kontinuerlig visuell kontroll under påføring av overflateprodukt. Stikkprøver av fuktinnhold i henhold til *den spesielle beskrivelsen.*	Fuktigheten i underlaget skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Nedbør – utføres ved visuell observasjon av regn, snø, dugg, og sprut.	Daglig så lenge arbeidene pågår.	Ingen nedbør direkte på konstruksjonen verken under eller en viss tid før/etter påføring.
Vindstyrke – utføres ved bruk av vindmåler.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår.	Vindstyrken skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Duggpunkt – utføres ved bruk av hygrometer og termometer.	Duggpunktet kontrolleres som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Duggpunktet kontrolleres i henhold til spesifiserte krav.
Beleggets/kremens/gelens tykkelse i våt tilstand– utføres ved kam– eller hjulmåler umiddelbart etter påføring. Hver våtfilmprøve består av tre enkeltmålinger.	Målingene utføres jevnt fordelt på alle flater, som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Våtfilmtykkelsen skal være i henhold til spesifiserte krav.

Prøving og kontroll etter herding utføres i henhold til tabell 88.27-5.

Akkumulert Sted K1 :

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Tabell 88.27-5 Prøving og kontroll etter herding

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Beleggets tykkelse i tørr tilstand *) – utføres ved metode angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Beleggets tykkelse i tørr tilstand skal være i henhold til spesifiserte krav.
Beleggets dekningsgrad *) – utføres ved visuell inspeksjon.	Hele overflaten skal kontrolleres.	Belegget skal dekke hele overflaten. Det skal ikke være noen form for riss, hull eller skader i belegget.
Inntrengning av hydrofoberende impregnering **) – utføres på utborede kjerner med angitt diameter. Kjernene splittes i lengderetningen og påføres vann. Inntrengingsdybden måles som avstand fra overflaten til overgangen mellom vannsugende og ikke-sugende betong. Inntrengningsdybden angis som middelverdien for hver bruddflate. Alle bruddflatene fotograferes med prøveidentitet synlig.	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Inntrengningsdybden av hydrofoberende impregnering skal være i henhold til spesifiserte krav.
Heftfasthet *) – utføres ved avtrekksprøving i henhold til NS-EN 1542.	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Heftfasthet skal være minimum 1,2 MPa, og ingen enkeltprøver skal være mindre enn 1,0 MPa. Alternativt brudd i belegget eller underbetongen.
Farge og struktur på ferdige overflater *) – utføres ved visuell inspeksjon.	Hele overflaten skal kontrolleres	Farge og struktur skal være i henhold til spesifiserte krav.

*) Gjelder kun filmdannende overflatebehandling
**) Gjelder kun hydrofoberende impregnering
Sår i overflatebehandlingen etter prøvetaking skal utbedres og overflatebehandles med samme produkt som øvrige flater.

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

88.271 K1 **Forbehandling av betongoverflater**

a) Omfatter forbehandling av betongoverflater før overflatebehandling påføres.

**** Spesiell Beskrivelse ****

Akkumulert Sted K1 :

Sted K1: Betongarbeider og utstyr

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	a) Gjelder forbehandling av alle overflater etter valgfri metode.				
	c) Etter forbehandling skal overfaltene være fri for maling, fett, olje, skitt og andre urenheter.	m^2	100		

Sum Sted K1, Overføres til kap. E5 Tilbudsskjema :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
K2	**Anlegg for katodisk beskyttelse**				
88 K2	**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 håndbok R765 Avfallshåndtering og kontraktbestemmelsene.				
	c) Arbeidene skal utføres slik at spredning av fiskesykdommer og uønskede arter ikke forekommer. Ferskvann som skal brukes ved arbeider på konstruksjoner over skal hentes fra kilder hvor det kan dokumenteres at kvaliteten er tilfredsstillende. For bruer over vassdrag kan vann hentes fra det berørte vassdraget dersom kvaliteten er tilfredsstillende. Utstyr skal desinfiseres før oppstart dersom dette kan være urent.				
88.2 K2	**Vedlikehold, beskyttelse og reparasjon av betong**				
	a) Omfatter vedlikehold, beskyttelse og reparasjon av betong. Det henvises til NS-EN 1504-9+NA.				
	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+NA. 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				
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	betongoverflate som angitt i prosess 88.227. Målinger, observasjoner og registreringer dokumenteres. Prøving og kontroll skal være i samsvar med NS-EN 1504-10+NA. 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 K2	**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.				
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

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.

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, rho, beregnes som rho = R*A/l, hvor R er målt motstand (ohm), A er endeflatas areal (m2) og l er avstanden mellom elektrodene, det vil si lengden av prøvestykket (m).

Mørtler for innstøping/-sprøyting av anoder

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	Mørtler som skal benyttes til innstøping/-sprøyting av nett- og båndanoder, skal tilfredsstille krav i NS-EN 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 - 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				

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	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 som er godkjent i henhold til Vegvesenets godkjenningsordning for vannmeisling 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 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.				
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	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. Utstøping Utstøping av betong utføres i samsvar med NS-EN 13670+NA, 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.				
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

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.
Rønhet 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 K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

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 K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

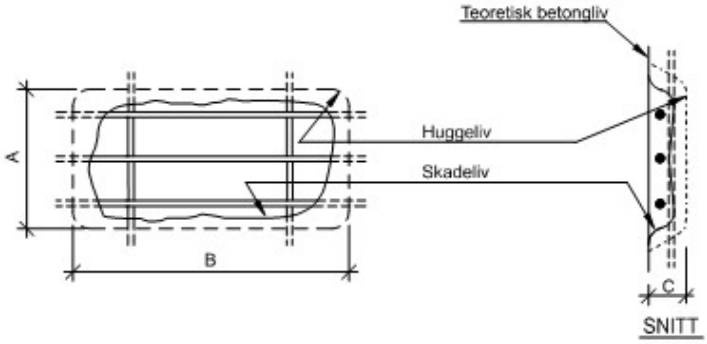
Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

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:



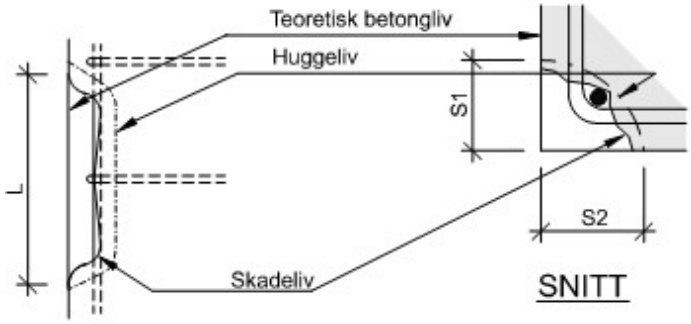
C = Gjennomsnittlig uthuggingsdybde
Avregningsvolum = A x B x C dm3 (liter)

Hjørneskade:

Akkumulert Sted K2 :

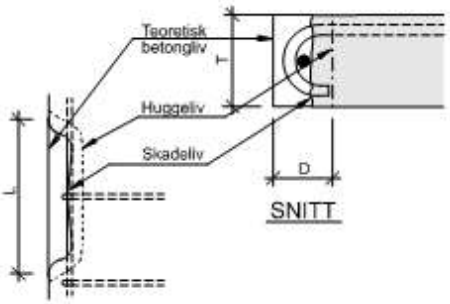
Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

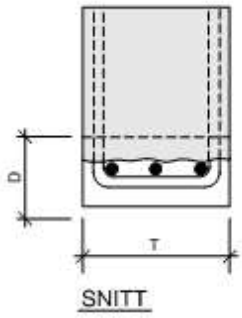


Avregningsvolum = ½ x Sm2 x L dm3 (liter)
Sm = ½x(S1 + S2)
Største sidekantlengde S for at det skal regnes som hjørneskade er 4 dm.

Kantskade - platevinge:



Kantskade - UK bjelke:



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

88.223 K2 **Fjerning av betong**

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

88.2234 K2 **Slisser for kabler og anoder**

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	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	m	500		
88.26 K2	**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.				
	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 K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

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.

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Tabell 88.26-2 Prøving og kontroll før og under montering av KB-anlegget

Type prøving/kontroll - kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Omgivelsestemperatur - utføres ved bruk av termometer.	Temperaturmålinger utføres kontinuerlig så lenge arbeidene pågår, inkludert nødvendig herdetid.	Omgivelsestemperaturen 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 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 koblingspunkter - utføres ved visuell kontroll og motstandsmålinger.	Kabler og koblingspunkter i samtlige soner kontrolleres før innstøping/gjenmørtling.	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 motstanden 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/-sprøyting og tilstrekkelig herding. Kortslutningskontroll for enkeltanoder utføres ved måling av elektrisk motstand mellom anode og armering. Kortslutningskontroll for anodesoner utføres ved å påføre en likespenning (1-2V) mellom anode og armering. Etter at spenningen har vært tilsluttet i 5 minutter, avleses strømmen.	Kortslutningskontroll utføres for enkeltanoder og alle anodesoner.	Den elektriske motstanden, målt mellom enkeltanoder og armering, skal være i henhold til spesifiserte krav. For anodesonen skal strømmengden være klart synkende i perioden. Avlest strøm etter 5 minutters tilslutning, skal ikke overstige 20 mA/m².
Kontroll av referanseelektroder før montering - utføres ved å	Alle referanseelektroder. Sertifikatet skal inneholde en prosedyre for kalibrering	Avlest potensial skal ikke avvike mer enn +/- 10 mV i forhold til

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

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.	og kontroll før montering.	kalibreringsverdien.
Kalibrering og kontroll av sensorer før montering	Alle sensorer.	I henhold til spesifiserte krav.
Funksjonskontroll av sensorer/referanseelektroder etter montering	Alle sensorer/referanseelektroder. 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 referanselektrodene.	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.*

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

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Omfatter også drifts- og vedlikeholdsavtale. Omfatter ikke referansefelt da omfang er begrenset.				
	c) Katodisk beskyttelse av pilarer i akse 6, 10, 12, 13, 16, 17, 20, 23, 24, 25, 28, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 Område for tradisjonell katodisk beskyttelse er fra HAT til overbygning. Byggherre styrer rekkefølge på utbedring av pilarer.				
	Karakteriske kotehøyder ved Skattørsundet bru: LLV (laveste lavvann) /LAT: +0,00 HHV (høyeste høyvann) /HAT: +3,50				
88.261 K2	**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 standarder, forskrifter og normer: • FEL 1998 (30.06.2005), forskrift om elektriske lavspenningsanlegg • FEU 2017 (10.10.2017), forskrift om elektrisk utstyr • NEK 400 (2022), elektriske lavspenningsinstallasjoner • NEK 439-A:2013, lavspenningstavler og kanalskinnesystemer • NEK EN 55014, norm for elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) • NS-EN ISO 12696:2022				
	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.				
	Anlegget er planlagt oppdelt med underskap, med tilhørende				
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	hoved- og styringsskap.				
88.2619 2 K2	**Detaljprosjektering og dokumentasjon**				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder detaljprosjektering og utarbeidelse av sluttdokumentasjon.	RS			
88.262 K2	**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 megaohm.				
	c) Ved kontroll av armeringskontinuitet skal måleinstrument og kabler kalibreres før måling.				
88.2621 K2	**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 hver enkelt pilar/sone. Det skal også utføres kontroll av kontinuitet mellom armeringen og alt av metall som er helt eller delvis innstøpt.				
	c) Alt av armering, samt helt eller delvis innstøpt metall som er frilagt under utførelsen, skal kontrolleres. Dersom armeringen frilegges i så liten grad at det blir færre enn 15 kontrollpunkter godt spredd i den enkelte sone, skal det meisles inn til armeringen slik at det blir minst 15 kontrollpunkter godt spredt i hver sone.				
	Armeringen skal være rengjort til Sa 2, iht. NS-EN ISO 8501-1:2007, i målepunkter.	RS			
88.2622 K2	**Etablering av armeringskontinuitet**				
	a) Omfatter etablering av armeringskontinuitet inkludert alle materialer og komponenter.				

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	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	stk	120		
88.2623 K2	**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	800		
88.2624 K2	**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, samt levering og montering av referanseelektroder.				
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	b-c) **<u>Negativ forbindelse til armering (strømforsyning):</u>** Hver negative forbindelse skal bestå av 1 kabel med 1 enkeltleder. På hver enkeltleder påsettes kabelsko av kobber (én enkeltleder pr. kabelsko). Sammenkobling etableres ved en sveiset kontakt. Kabel festes med skruforbindelse på enden av en stålstang. Forbindelse innkapsles i krympestrømpe av type Raychem ATUM m/lim eller tilsvarende. Krympestrømpe skal dekke minimum 10 mm inn på stålstang. Armeringen blottlegges og renses til blankt stål Sa 2 i kontaktpunktene. Stålstangen sveises til armeringen. Skruforbindelse til negativ forbindelse er ikke tillatt. Det skal ikke kobles flere enkeltledere til samme armeringsjern. **<u>Positiv forbindelse til anode (strømforsyning):</u>** Hver positive forbindelse skal bestå av 1 kabel med 1 enkeltleder. Det skal benyttes kabelsko og forbindelsesmidler som beskrevet av leverandør for nettanoder og ledende maling. Ved sammenkobling mellom kabel og kabelsko eller lignende for tilknytning til anoder, skal forbindelse mellom kabel og kabelsko innkapsles i krympestrømpe av type Raychem ATUM m/lim eller tilsvarende. Krympestrømpe skal dekke minimum 10 mm inn på strømtilledere. **<u>Armeringskontakt for referanseelektrode:</u>** Hver armeringsforbindelse skal bestå av 1 kabel med 1 enkeltleder. For hver referanseelektrode skal det etableres minst 2 armeringsforbindelser. 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. Forbindelse innkapsles i krympestrømpe av type Raychem ATUM m/lim eller tilsvarende. Krympestrømpe skal dekke minimum 10 mm inn på stålstang. Armeringen blottlegges og renses til blankt stål Sa 2 i kontaktpunktene. Stålstangen sveises til armeringen. Skruforbindelse til negativ forbindelse er ikke tillatt.				
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	<u>Gjenmørtling av alle kontakter og referanser:</u> Det skal benyttes samme mørtel som benyttes til arbeidene i prosess 88.2256 under sted K1.				
88.2624 91 K2	**Systemnegativ til armering (strømforsyning)**	stk	200		
88.2624 92 K2	**Systempositiv til anode (strømforsyning)**	stk	200		
88.2624 93 K2	**Referanseceller** **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder armeringskontakt til referanseceller.	stk	200		
88.2624 94 K2	**Termineringer** **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder terminering av kabler i koblingsbokser og -skap for strømforsyning/styringsenhet. Omfatter også terminering av referanseelektroder med tilhørende armeringskontaker. c) Ved bruk av skjermede kabler skal skjermen kun termineres i koblingsboks/-skap og ikke termineres i tilknyting til anode- og armeringstilslutninger. Kabelskjerming skal tilsluttes separat jord og ikke felles med negativ forbindelse til armeringen. x) Kostnaden angis som antall terminerte enkeltledere. Enhet: stk	stk	850		
88.263 K2	**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 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				
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	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 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				

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	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 **** Spesiell Beskrivelse **** b) Der det ikke er spesifisert andre krav til stålkvalitet gjelder følgende: • Festemidler skal være i rustfritt stål iht. NS-EN ISO 3506 med kvalitet A4-80. Sensorer skal mørtles med samme mørtel som benyttes til arbeidene i prosess 88.2256 under sted K1.				
88.2631 K2	**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 og innfestingskomponenter, samt i kabelkanaler på kabelbruer. b) Alle kabler som skal benyttes i installasjonen skal være enkjernet flertrådig kobbertråd. Kabler må oppfylle følgende krav: • Tåle innstøping i betong som bl.a. har høy alkalinitet, dvs. være av type HDPE eller XLPE. • Ha minst 40 år dimensjonerende levetid. • Tilfredsstille NEK TS 606:2022, samt forskrifter for elektriske anlegg. • Ha skjerm (screen) av ledende materiale. • Ha ytterkappe av isolerende materiale. • Være tilstrekkelig isolert og skjermet mot				
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	elektromagnetisk støy. • Ha lavest mulig motstand slik at spenningstapet blir minimalt. • Ha lavest mulig kapasitans og induktans. • Være enkle å trekke. • Ha enkel og god merking ved flere par. Farger på kabler velges i henhold til NS-EN ISO 12696:2022. 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: - Spenningsfall skal beregnes fra likeretter til lengste punkt i anodefeltet og kabler skal dimensjoneres deretter. - Minimum en 1-leder (1x 10mm²) 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 (1x 2,5 mm²) til armering i hver tilkobling, 2 tilkoblinger for hver referansecelle. • Forbindelse til referanseelektroder: Etter leverandørs spesifikasjon. 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 forenlig med katodisk beskyttelse slik at det ikke oppstår lekkstrømkorrosjon eller gir uheldig effekt på KB-anleggets funksjon. Innfesting av kabelbruer til betong skal utføres med klebeankere. 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 galavanisk kobling og korrosjon. Merking av kabler og kabelbunter skal utføres med system som er bestandig og ikke forringes av vind og vær.				
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	c) Kabler føres på følgende måte: **<u>Generelt:</u>** I beskyttelsessoner hvor kabler er helt eller delvis dekket av anoder, legges kabler i slisser i betongen med klips og dekkes deretter 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 strømleder og brudd i kabler. Ved gjennomføringer i konstruksjonen skal kabler beskyttes mot gnisninger 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 10xD. Alle kabler må sikres nødvendig strekkavlastning. Under montering skal kabler og koblinger beskyttes slik at disse ikke tråkkes i stykker, eller ødelegges på annen måte. Kabler monteres i sin helhet ved hjelp av kabelføringssystem. **<u>Søyler:</u>** Kabler festes til overflaten med kabelklemmer (halvmåner). Kabler ordnes på en optimal måte for å redusere omfang. Kabler føres opp til eventuell kabelbru og koblingsbokser. Kabler skal gis et entydig merkesystem som brukes ved utarbeidelse av monteringstegninger og sluttdokumentasjon. Nødvendig strømforsyning til armering, anoder, armeringskontakter (for referanseceller) og referanseceller, nummereres fortløpende i hver sone. Ved prosjektering av kabelanlegget skal det tas hensyn til bevegelser i fuger pga. temperaturendringer. Detaljer angående utforming forelegges byggherre.				
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	<u>Terminering av kabler:</u> Terminering av alle kabler er inkludert i prosess 88.262494.				
88.2631 91 K2	**Systemnegativ til armering**				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder systemnegativ kabel for strømforsyning til armering.	m	3 500		
88.2631 92 K2	**Systempositiv til anode**				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder systempositiv kabel for strømforsyning til anode.	m	3 500		
88.2631 93 K2	**Buss- kabel**				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Omfatter levering og montering av buss kabel i bruens lengde x) Mengden måles som montert lengde	lm	850		
88.2631 94 K2	**Forbindelse til referanseelektrode**				
	**** Spesiell Beskrivelse ****				
	a) Gjelder kabler for referanseelektroder fra referanseelektrode til koblingsboks.	m	2 000		
88.2632 K2	**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 basert på mangandioksid (MnO_2). Det skal dokumenteres at referenseelektrodene har blitt brukt til overvåkning av armeringens elektrokjemiske potensial ved katodisk beskyttelse av betong i marine konstruksjoner i et kaldt kystklima, slik som tilfellet vil være med Skattørsundet bru. Referanseelektrodene skal ha en levetid på minimum 30 år, deklarert av leverandør.				
	c) Referanseelektroder skal ha påmonterte kabler som er så lange at skjøting unngås. Elektroder skal sendes, lagres og monteres etter				

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	leverandørens anvisninger. • For anodesoner med nettanoder skal det etableres minst 2 referanseelektroder. Endelig lokalisering av referanseelektroder skal godkjennes av byggherre, og godkjenning blir ikke gitt før det er mottatt komplett oversikt over alle installasjoner slik at det er mulig å se lokaliseringen i forhold til primæranoder osv. Byggherrens representant skal godkjenne lokalisering og utførelse på stedet før mørtel påføres. Referanseelektroder monteres etter at meisling og forbehandling er utført, men før mørtelarbeider. Referanseelektrodene monteres på ytterste armeringslag og støpes inn med samme mørtel som angitt i prosess 88.2256 under sted K1. **Beskyttelseskapper må fjernes før påføring av mørtel. Dette skal dokumenteres med bilde for samtlige referanseelektroder.** I drifts- og vedlikeholdsboka, samt nødvendige tegninger, skal det angis hvor hver enkel referanseelektrode er plassert, og om det er forhold ved den enkelte referanseelektrode som kan ha påvirkning på hvilket potensial som måles.	stk	200		
88.2635 K2	**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 kontrollskap og styringssystem for anlegget. c) Det elektriske anlegget skal forhindre overbeskyttelse, som definert iht. NS-EN ISO 12696:2022 og punkt 8.6. Dersom overbeskyttelse i soner allikevel oppstår, skal strømmen i de aktuelle soner automatisk skrus av umiddelbart. I tillegg skal det varsles om dette pr. e-post til byggherre og den aktør som er ansvarlig for drift og vedlikehold. Automatsikringens koblingsevne skal tilfredsstille kravene etter NEK EN 60947 /Ics				
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	Fordelingen skal bygges for 230V IT-nett, og skal leveres iht. NEK 61439-3:2012. Utstyr i kontrollskap skal ha foranstående overspenningsvern. Overspenningsvernet skal tilbakestilles automatisk etter overspenninger. Kabelkanaler skal ikke ha større fyllingsgrad enn 50% ved ferdig montert anlegg. Alle komponenter skal være montert på DIN skinne eller monteringsplate. Følgende signaler/alarmer skal tilordnes til rekkeklemmer: • Fellesalarm fra sikringer / vern utløst • Overspenningsvern utløst • Alarmer katodisk anlegg • Fjernstyring av/på				
88.2635 1 K2	**Underskap** **** Spesiell Beskrivelse **** c) Det må påregnes 1 stk. 10A kurs i hvert underskap. Hvert underskap skal ha egen jordfeilbryter. x) Mengden måles som antall underskap. Enhet: stk	stk	21		
88.2635 2 K2	**Hovedskap** **** Spesiell Beskrivelse **** c) Det må påregnes 2 stk. 16A kurs med tilhørende stikk. Hovedskap skal ha egen jordfeilbryter. x) Mengden måles som antall hovedskap. Enhet: stk	stk	2		
88.2639 K2	**Jordingsanlegg** **** Spesiell Beskrivelse **** a) Omfatter levering og montering av jordingsanlegg (utjevning) forlagt på kabelbruer. c) Det skal benyttes isolert jordleder gul/grønn IX 25mm², som skal følge kabelbruene i hele deres utstrekning. I forsyningspunktet skal jordledningen kobles til eksisterende PE-skinne for hovedfordeling. Den skal også				

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	kobles til kabelbruene for hver 50 meter. Egen jordledning gul/grønn IX 25mm² legges fra PE-skinne i eksisterende hovedfordeling og frem til PE-skinne i nytt kontrollskap for katodisk beskyttelse. Jordingsanlegget utføres i henhold til kravene i FEL 1998 og NEK400:2022. Alle skjøter og avgreninger av jordledninger skal utføres med koblingsklemmer (C-press) med min. 2 stk. presspunkter. Innstøpte forbindelser skal utføres med termittsveising (Cadweld). Jordingssystemet utføres som et rent stjernenett hvor alle jordingssystemer er sammenkoblet i kun ett fellespunkt, dvs. til PE-skinne i hovedtavlerom. Beskyttelsesjord (PE) medtas i alt kabelopplegg og videreføres i alle koblinger.				
	x) Kostnaden angis som rundsum. Enhet: RS	RS			
88.264 K2	**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 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				

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	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.				
88.2645 K2	**Offeranoder til katodisk beskyttelse i vann** a) Omfatter levering og montering av offeranoder for katodisk beskyttelse i vann. x) Mengden måles som antall anoder. Enhet: stk **** Spesiell Beskrivelse **** a) Omfatter levering og montering av 30kg Al- anoder, leveres montert på krans ref vedlegg: Vannanoder	stk	36		
88.2646 K2	**Andre anoder med påtrykt strøm** a) Omfatter levering og montering av andre anodesystem med påtrykt strøm for katodisk beskyttelse. x) Mengden måles som katodisk beskyttet areal. Enhet: m2. **** Spesiell Beskrivelse **** a) Gjelder katodisk beskyttelse av pilarer i akse 6, 10, 12, 13, 16, 17, 20, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 og 37. ref vedlegg: Design KB pilar	m^2	1 100		
88.265 K2	**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 **** e) Samtlige referanseelektroder skal vise en tydelig potensialendring mot mer negativt potensial.	RS			
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
88.266 K2	**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 10 år, slik det er beskrevet i NS-EN ISO 12696:2022, inkludert datalinje/telelinje, ajourhold av all dokumentasjon og rapportering. Skader på og/eller mangler ved anlegget som kan knyttes til entreprenørens prosjektering, utførelse eller valgte materialers bestandighet, skal utbedres kostnadsfritt i de årene avtalen varer. 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 og/eller mangler skal ikke inngå i denne prosessen, men utbedres mot et avtalt vederlag. c) Frekvens på funksjonskontrollen skal gjennomføres årlig som beskrevet NS-EN ISO 12696:2022 KB-anlegget skal driftes med optimalt strømforbruk for å sikre lang levetid på installasjonen. Det skal være en kontinuerlig overvåkning av KB-anlegget for å sikre at det står strøm på i alle soner, og at strøm og spenning holdes innenfor gitte grenseverdier. Potensial, strøm og spenning må hele tiden holdes innenfor grenseverdier som sikrer at armeringen ikke overbeskyttes. Det aksepteres maksimalt 1 måned pr. år hvor beskyttelseskriterier ikke oppfylles, eller det ikke står strøm på anlegget. **<u>Beskyttelseskriterier:</u>** 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.				
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	<u>Drift:</u> Følgende målinger utføres i hver sone: • Strøm/spenning hver uke • On-potensialer hver uke • 24-timers depolarisering med tilhørende Ioff og IR-drop hver 4.uke Det skal gjøres en vurdering av påsatt strømmengde i hver sone med utgangspunkt i måleresultater. Hvis nødvendig skal strømmen justeres. Rapport legges inn på egen nettside. **<u>Årlig inspeksjon:</u>** En gang pr. år skal brua inspiseres fysisk. Rapport legges inn på egen nettside. **<u>Vedlikehold:</u>** Vedlikehold som følge av mangler ved egenprosjektering, manglende bestandighet på materialer som er benyttet og/eller utførelse, skal utbedres med tilstrekkelig kvalitet på nye produkter som gir tilfredsstillende bestandighet ift. krav til levetid. Entreprenøren har selv ansvar for prosjektering av overspenningsvern mot spenningstopper i nettet og/eller lynnedslag. Skader på installasjonen som oppstår som følge av slike forhold, inngår derfor i vedlikeholdet som entreprenøren skal utføre. Skader og/eller mangler som oppstår som følge av omstendigheter entreprenøren ikke kan forutse, er ikke en del av vedlikeholdet. Når det er gjort endringer i de faste installasjonene, skal dokumentasjonen oppdateres umiddelbart og legges ut på egen nettside.				
e)	Alle måleresultater skal rapporteres. Det skal føres logg for regulering av strømstyrke i hver sone. Videre skal alle avvik med korrigerende tiltak loggføres. Ev. feil og/eller mangler fra en årlig inspeksjon, samt tilhørende korrigerende tiltak, skal rapporteres. Alt skal innarbeides i en årlig driftsrapport.	år	10		
				Akkumulert Sted K2 :	

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

88.27 K2

Forbehandling og overflatebehandling av betong

a) Omfatter overflatebehandling av betong, inklusive forbehandling.
Følgende arbeidsoperasjoner inngår
- referansefelt
- forbehandling av betongflater
- påføring av overflatebehandling
- etterbehandling (herdetiltak)

b) Generelle krav ved forbehandling
Ved kjemisk malingsfjerning skal stoffene som benyttes ikke skade underbetongen eller etterfølgende behandling. Det skal heller ikke benyttes kjemikalier som kan skade det omkringliggende miljøet.
Generelle krav ved overflatebehandling
Materialenes/produktenes egenskaper skal være dokumentert i henhold til NS-EN 1504-2.
Samtlige materialer som benyttes ved overflatebehandling skal være forenlige med hverandre. Det skal fortrinnsvis benyttes materialer fra samme leverandør for å sikre dette. Dersom entreprenøren ønsker å utføre overflatebehandling med materialer fra ulike leverandører, skal dokumentasjon på at disse er forenlige med hverandre framlegges byggherren for uttalelse.
Dersom betongoverflater som skal overflatebehandles har høy alkalinitet som følge av realkalisering, skal overflatebehandlingen tåle dette.
Hydrofoberende impregnering
Hydrofoberende impregnering skal foretas med produkter basert på rene silaner uten løsemidler. Produktet skal være i krem- eller gelform. Hydrofoberende impregneringer skal være dokumentert i henhold til NS-EN 1504-2. Produktet skal tilfredsstille minimumskrav i NS-EN 1504-2, samt krav og klasser gitt i Tabell 88.27-1.

Tabell 88.27-1: Krav til egenskaper for hydrofoberende impregnering, utover minimumskrav gitt i NS-EN 1504-2

Egenskap	Metode	Krav
Motstand mot fryse-/ tineeksponering under saltvannspåkjenning	NS-EN 13581	Produktet skal ikke gi redusert motstand mot fryse-/ tineeksponering sammenlignet med ubehandlet referanse
Inntrengningsdybde	NS–EN 1504-2	I henhold til NS-EN 1504-2, klasse 2 (større inntrengningsdybde enn 10 mm)
Uttørkingshastighet	NS-EN 13579	I henhold til NS-EN 1504-2, klasse 1
Motstand mot kloridinntrenging	NT BUILD 515	Filtreringseffekt $FE_{25} \geq 65$ %

Filmdannende belegg
Filmdannende belegg skal være dokumentert i henhold til NS-EN 1504-2, beskyttelsesprinsipp 1. Produktet skal tilfredsstille minimumskrav i NS-EN 1504-2, samt krav og klasser gitt i Tabell 88.27-2.

Tabell 88.27-2: Krav til egenskaper for filmdannende belegg, utover minimumskrav gitt i NS-EN 1504-2 for prinsipp 1

Egenskap	Metode	Krav
Vanndamp-permeabilitet	NS-EN ISO 7783	$S_D < 2$ m
Kapillærabsorpsjon og vannpermeabilitet	NS-EN 1062-3	$w \leq 0{,}02$ kg/m$^2 \cdot h^{0,5}$
Termisk kompatibilitet for utendørs eksponering i saltet miljø	NS-EN 13687-1	Krav for ikke-trafikkerte flater
Rissoverbyggende evne	NS-EN 1062-7	A3 (-20 °C)

Anti-graffiti behandling
Type beskyttelse, permanent eller offerbeskyttelse, er angitt i *den spesielle beskrivelsen.*
Anti-grafittiprodukter skal tilfredsstille krav gitt i svensk AMA Anläggning LFB.441: Behandling av betongytor i bro med klotterskydd.
Annen overflatebehandling
Øvrige typer overflatebehandling skal tilfredsstille krav angitt i *den spesielle beskrivelsen.*

c) Reparasjoner i underlaget skal gis tilstrekkelig herde- og tørketid før forbehandling og overflatebehandling.

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	Forbehandling Forbehandlet flate skal gi tilstrekkelig inntrengningsdybde for impregnering og heft for filmdannende overflatebehandling. Eksisterende overflatebehandling skal fjernes helt inn til ren betong. Ferdig rengjort flate skal være fri for sand, løse partikler, sementslam, sot, smuss, olje, herdemembran, kjemikalierester, mose, alger etc., i den grad dette er mulig å fjerne. Er det benyttet elektrokjemiske metoder, skal rester av reservoar, elektrolytt, korrosjonsprodukter på betongoverflaten fra elektrodenett og salter i overflaten fjernes. Støv og løst finmateriale som sitter igjen på betongoverflaten etter forbehandling skal fjernes før størkning skjer. Krav til ruhet i underlaget er avhengig av type etterfølgende overflatebehandling og er angitt i *den spesielle beskrivelsen.* For hydrofoberende impregneringer skal forbehandlingen i minst mulig grad medføre fjerning av støpehud. Før påføring av tykkfilmsbelegg (> 1 mm) skal forbehandling utføres med sandblåsing. For å redusere støvproblemer kan det tilsettes noe vann. Dersom entreprenøren står fritt i valg av forbehandlingsmetode, skal det velges en metode som er mest mulig skånsom både mot den underliggende betongen og det omkringliggende miljøet. Entreprenøren skal dokumentere at valgt utstyr og metode tilfredsstiller spesifiserte krav. Ved kjemisk malingsfjerning skal kjemikaliene ikke ligge på flaten lenger enn nødvendig, fordi fordamping av kjemikaliene vil føre til at oppløst overflatebehandling igjen herder. Ved kjemisk malingsfjerning påføres kjemikaliene nedenfra og oppover. Den oppløste malingen fjernes også nedenfra og oppover, men avsluttende skylling/spyling utføres ovenfra og nedover. Avsluttende skylling/spyling foretas for å fjerne gjenværende rester av kjemikalier. Dersom den valgte kjemikalien gjør det nødvendig å påføre nøytraliserende middel før skylling/spyling, skal dette utføres. Avfall etter forbehandlingen skal fjernes og deponeres på offentlig godkjent mottak. Overflatebehandling Generelt Følgende krav til værforhold stilles for arbeidsutførelse: - Temperaturen på overflaten: +5 °C <T<+25 °C, stabil eller fallende - Temperatur i luft under utførelse: +5 °C <T<+25 °C, stabil eller fallende - Relativ fuktighet i luft, maksimum 95 % - Vindhastighet maksimum 10 m/s - Direkte nedbør, sol og temperaturstigning på overflaten skal unngås Hydrofoberende impregnering Underlaget skal være tilstrekkelig tørt og sugende ved påføring, slik at den foreskrevne inntrengingsdybde oppnås. Ved behov skal overflatene beskyttes mot nedbør og tørkes i en periode før påføring. Den hydrofoberende impregneringen skal påføres med pensel, rulle eller sprøyte. Produktet skal påføres i en mengde som sikrer en inntrengningsdybde i betongen på minimum 3 mm. Utførelsesprosedyrer, inklusive nødvendig mengde materiale, detaljeres etter utprøving i referansefeltet. Hydrofoberende impregneringer er fargeløse og det skal etableres rutiner som sikrer at alle flater blir behandlet. Tilgrensende konstruksjoner/bygningsdeler/elementer samt flater det seinere skal støpes inntil, skal tildekkes eller beskyttes for å unngå tilsøling med impregneringsproduktet. Det skal utvises ekstra oppmerksomhet ved påføring av impregnering nær kjørebaner og gangarealer, da søl kan medføre friksjonstap/glatt underlag. Filmdannende belegg Underlaget skal ha tilstrekkelig ruhet til at spesifiserte heftkrav kan oppnås. Krav til fuktinnhold er avhengig av type belegg. Betongoverflater med mye porer og ujevnheter skal porefylles for sikre at konstruksjonen får en sammenhengende beleggsfilm uten hull/porer. Porefylleren dras på betongoverflaten med egnet redskap. Etterfølgende overflatebehandling påføres når porefylleren er herdet/tørket. Overflatebehandlingen (inklusive primer og ulike strøk) påføres betongoverflaten slik at det oppnås en sammenhengende beleggsfilm uten porer, nålestikk (pinholes) etc. og med jevn tykkelse. Materialene påføres enten med pensel, rulle eller sprøyte. Kosting og rulling skal avsluttes i samme retning.				

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Avtrekking mot tilstøtende flater skal være snorrett.
Ferdig flate skal være ren og uten flekker, skjolder, porer eller ujevnheter i belegget.

Etterbehandling (herdetiltak)
Umiddelbart etter påføring, skal tildekking av behandlet område utføres, dersom dette er nødvendig for å gi tilfredsstillende tørke- og herdeforhold samt beskyttelse mot sol, vind og nedbør.

e) Prøving og kontroll av underlaget etter forbehandling utføres i henhold til tabell 88.27-3.

Tabell 88.27–3 Prøving og kontroll av underlaget etter forbehandling

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Delaminering - utføres ved banking med hammer e.l.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres ved systematiske stikkprøver som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Det skal ikke være noen form for bom/delaminering i underlaget etter forbehandling.
Renhet – utføres ved visuell inspeksjon eller prøving med klebebånd.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres visuelt. I tillegg utføres stikkprøver med klebebåndstesten som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Det skal ikke være noen form for urenheter, forurensinger eller utilsiktede rester av opprinnelig overflatebehandling i underlaget. Klebebåndtesten skal kun vise ubetydelig støv på klebebåndet.
Overflatejevnhet – utføres ved visuell inspeksjon.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres.	Omfanget av porer, groper eller hulrom i underlaget registreres og legges til grunn for vurdering av behov for porefylling eller sparkling før påføring av belegg.
Ruhet *) – utføres ved visuell inspeksjon, sandprøving eller profilmåler.	Hele betongoverflaten 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.*	Strekkfastheten i betongunderlaget skal tilfredsstille 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 overflatebehandling utføres i henhold til tabell 88.27-4.

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Tabell 88.27–4 Prøving og kontroll før og under påføring av overflatebehandling

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Omgivelsestemperatur – utføres ved bruk av termometer.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår, inkludert nødvendig herdetid.	Omgivelsestemperaturen skal tilfredsstille 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 så lenge arbeidene pågår.	Temperaturen i underlaget skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Luftfuktighet – utføres ved bruk av hygrometer.	Kontinuerlig så lenge de aktuelle arbeidene pågår.	Luftfuktigheten skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Fuktighet i underlaget – utføres ved visuell inspeksjon eller fuktmålinger.	Kontinuerlig visuell kontroll under påføring av overflateprodukt. Stikkprøver av fuktinnhold i henhold til *den spesielle beskrivelsen.*	Fuktigheten i underlaget skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Nedbør – utføres ved visuell observasjon av regn, snø, dugg, og sprut.	Daglig så lenge arbeidene pågår.	Ingen nedbør direkte på konstruksjonen verken under eller en viss tid før/etter påføring.
Vindstyrke – utføres ved bruk av vindmåler.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår.	Vindstyrken skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Duggpunkt – utføres ved bruk av hygrometer og termometer.	Duggpunktet kontrolleres som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Duggpunktet kontrolleres i henhold til spesifiserte krav.
Beleggets/kremens/gelens tykkelse i våt tilstand– utføres ved kam– eller hjulmåler umiddelbart etter påføring. Hver våtfilmprøve består av tre enkeltmålinger.	Målingene utføres jevnt fordelt på alle flater, som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Våtfilmtykkelsen skal være i henhold til spesifiserte krav.

Prøving og kontroll etter herding utføres i henhold til tabell 88.27-5.

Akkumulert Sted K2 :

Sted K2: Anlegg for katodisk beskyttelse

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris

Tabell 88.27-5 Prøving og kontroll etter herding

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Beleggets tykkelse i tørr tilstand *) – utføres ved metode angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Beleggets tykkelse i tørr tilstand skal være i henhold til spesifiserte krav.
Beleggets dekningsgrad *) – utføres ved visuell inspeksjon.	Hele overflaten skal kontrolleres.	Belegget skal dekke hele overflaten. Det skal ikke være noen form for riss, hull eller skader i belegget.
Inntrengning av hydrofoberende impregnering **) – utføres på utborede kjerner med angitt diameter. Kjernene splittes i lengderetningen og påføres vann. Inntrengingsdybden måles som avstand fra overflaten til overgangen mellom vannsugende og ikke-sugende betong. Inntrengningsdybden angis som middelverdien for hver bruddflate. Alle bruddflatene fotograferes med prøveidentitet synlig.	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Inntrengningsdybden av hydrofoberende impregnering skal være i henhold til spesifiserte krav.
Heftfasthet *) – utføres ved avtrekksprøving i henhold til NS-EN 1542.	Prøveomfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen.*	Heftfasthet skal være minimum 1,2 MPa, og ingen enkeltprøver skal være mindre enn 1,0 MPa. Alternativt brudd i belegget eller underbetongen.
Farge og struktur på ferdige overflater *) – utføres ved visuell inspeksjon.	Hele overflaten skal kontrolleres	Farge og struktur skal være i henhold til spesifiserte krav.

*) Gjelder kun filmdannende overflatebehandling
**) Gjelder kun hydrofoberende impregnering
Sår i overflatebehandlingen etter prøvetaking skal utbedres og overflatebehandles med samme produkt som øvrige flater.

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

88.276 K2 **Overflatebehandling med filmdannende belegg**

a) Omfatter overflatebehandling med filmdannende belegg.

**** Spesiell Beskrivelse ****

a) Omfatter difusjonsåpent belegg der det instaleres tradisjonell katodisk beskyttelse.

x) Mengden måles som utført areal — m^2 — 820

Sum Sted K2, Overføres til kap. E5 Tilbudsskjema :

INNHOLDSFORTEGNELSE

04.06.2026

A1 Forberedende tiltak og generelle kostnader 2
K1 Betongarbeider og utstyr 12
K2 Anlegg for katodisk beskyttelse 36