

## Sjekkliste for prosjekterende av KB

Dette er en sjekkliste for prosjekterende av katodisk beskyttelse av betong ved påtrykt strøm. Sjekklisten gjelder katodisk beskyttelse av betong eksponert mot atmosfæren (ikke nedgravd eller neddykket).

Det er tatt utgangspunkt i at prosjekteringen skal gi føringer for entreprenørens detaljprosjekterende, og at entreprenørens detaljprosjekterende skal fullføre prosjekteringen.

Det er tatt utgangspunkt i krav i NS-EN ISO 12696. I SVV Prosesskode 2 er noen av kravene skjerpet, og det er en rekke krav som kommer i tillegg.

Sjekklisten er utarbeidet av Faggruppe for katodisk beskyttelse av betong (FKBB). Ved spørsmål eller kommentarer ta kontakt på epost til [post@katodiskbetong.no](mailto:post@katodiskbetong.no).

	Kontrollpunkt	Henvisninger	Kommentarer
1	Tilstandsrapport	SVV Håndbok V441  NS 3424	Dersom KB anbefales i en tilstandsrapport, må rapporten si noe om hvorfor og i hvilket omfang.  Tilstanden til betong som ikke er synlig, som for eksempel fundamenter under parkeringshus, må også vurderes. I tillegg bør funksjonen til den aktuelle konstruksjonsdelen vurderes.  En tilstandsrapport må inneholde informasjon om kloridprofil, overdekning og karbonatiseringsdybde.
2	Tidligere reparasjoner.		Tidligere reparasjoner som for eksempel overflatebehandling, korrosjonsinhibitor på armering og reparasjonsmørtel kan hindre strømgjennomgang.  Dette må vurderes før prosjekteringen starter. Det er gunstig om dette er vurdert i tilstandsrapporten.
3	Armeringskontinuitet		Manglende armeringskontinuitet vil være kostnadsdrivende. Bør vurderes før valg av rehabiliteringsmetode.
4	Plassering av kontrollskap		Plassering av kontrollskap og løsning for tilførsel fra nettstrøm bør beskrives.
5	Overvåkning/fjernstyring av anlegget		Muligheter for nettverkstilkobling bør avklares.
6	Henvisning til NS-EN ISO 12696 heter bare ISO?		En teknisk beskrivelse av KB bør henviser til NS-EN ISO 12696.

7	Hva/hvilke deler av konstruksjonen skal beskyttes		Det bør gis en presis avgrensning.
8	Referansefelt		Referansefelt for de ulike arbeidsoperasjonene bør vurderes.
9	Soneinndeling	NS-EN ISO 12696 Tillegg B	Forhold som bør vurderes ved inndeling av soner er armeringstetthet, spennarmering, korrosjonshastighet, fukteksponering og hensyn til utførelse.  Sonene bør ikke være for store. Ved store uniforme flater kan det vurderes å ha soner med en størrelse på opptil 500 m <sup>2</sup> .
10	Krav til materialer	NS-EN ISO 12696	NS-EN ISO 12696 oppgir en rekke krav til materialer (til for eksempel kabler og kontrollskap). Noen av kravene er generelle, og det bør vurderes om det skal stilles mer spesifikke krav.  Forventning om levetid bør avklares med oppdragsgiver.
11	Eksplisjonsfarlig sone (EX-sone)		Dersom konstruksjonen er i en EX-sone, som for eksempel ved olje- og gassinstallasjoner, vil en rekke krav stilles til utførelse og installasjoner. Det må i så fall avklares med oppdragsgiver hvilke arbeider og hvilke installasjoner som tillates.
12	Spennarmering	NS-EN ISO 12696, pkt. 8.6	Dersom det er spennarmering i konstruksjonen, kan det være fare for at hydrogensprøhet oppstår dersom armeringens potensial presses for lavt.  Tiltak for å unngå for lavt potensial må beskrives.
13	Utbedring av skader		Avskalling/bom/riss vil påvirke beskyttelsen og må utbedres/fjernes.
14	Elektrisk motstand i reparasjonsmørtel	NS-EN ISO 12696 pkt. 5.10.4.	Reparasjonsmørtelens elektriske motstand påvirker beskyttelsen.  Elektrisk motstand varierer med fuktnivå og alder. Spesielt øker elektrisk motstand med alder i mørtler med høyt pozzolaninnhold.
15	Kabler		Kabelføring bør beskrives slik at kabler og koblinger ligger beskyttet.

16	Armeringskontinuitet	NS-EN ISO 12696 pkt. 5.7, 7.1	All armering som skal beskyttes i hver enkelt sone må være i kontinuitet. Bør være post(er) for kontroll og etablering av armeringskontinuitet.
17	Kontinuitet til innstøpningsgods	NS-EN ISO 12696 pkt. 5.7, 7.1	Alt metall som er helt eller delvis innstøpt må være i kontinuitet med armeringen eller være isolert fra armeringen, for å unngå fare for lekkstrømkorrosjon og for å unngå potensialforskjeller.  Det kan være gunstig å vurdere hvilket innstøpningsgods som er spesielt for den aktuelle konstruksjonen, og liste opp dette.
18	Jording av frilagte metallkomponenter som monteres		Dersom det monteres metalliske komponenter som vil være tilgjengelige (for eksempel kabelbruer), må disse kobles til katoden.
19	Kortslutning armering-anode	NS-EN ISO 12696 pkt. C.2	Metalliske gjenstander i betongoverflaten må fjernes eller isoleres, for å unngå fare for kortslutning og korrosjon av gjenstanden.
20	Heft til anodemateriale og beskyttelsesmateriale		Det må stilles krav til heft til anodematerialet og materialet som skal beskytte anodematerialet.  Tiltak for å oppnå heft, som mekanisk forbehandling, bør vurderes – spesielt aktuelt for titananoder.
21	Anodetype	NS-EN ISO 12696 pkt. 6.2 og Tillegg C	Det bør vurderes om det skal stilles krav til at en bestemt type anode skal benyttes.
22	Dimensjonerende strømtetthet	NS-EN ISO 12696 , A.3, pkt. B.4	NS-EN ISO 12696 Tillegg B (informativt) oppgir et intervall på typisk strømbehov på 2-20 mA/m <sup>2</sup> armeringsoverflate. Tilført strømbehov skal motvirke korrosjonshastigheten, slik at strømbehovet øker med korrosjonshastigheten. Det bør stilles krav til dimensjonerende strømtetthet. Ofte stilles 20 mA/m <sup>2</sup> som krav, selv om det i de fleste tilfeller ikke er nødvendig med så høy strømtetthet.

			Det bør vurderes om det skal angis en armeringstetthet som skal legges til grunn for detaljprosjektering.
23	Antall negative tilkoblinger (tilkoblinger til armering)	NS-EN ISO 12696, 7.3, pkt. B.3, B.6	Minst to negative tilkoblinger per sone.  Kan vurdere å stille krav til flere – avhengig av ønsket redundans.
24	Antall positive tilkoblinger (tilkoblinger til anode)	NS-EN ISO 12696, 6.6, 7.7, pkt. B.3	Minst to positive tilkoblinger, og ikke større forskjell i spenning enn 10 % i en sone.  Kan vurdere å stille krav til flere – avhengig av ønsket redundans.
25	Referanseelektroder	NS-EN ISO 12696, 6.3, B.3	Det bør være rikelig med referanseelektroder, slik at konstruksjonen kan overvåkes selv om én eller noen få referanseelektroder svikter.  Minst to referanseelektroder per sone.  Det bør vurderes om det skal stilles krav til plassering av referanseelektrodene – eller om det skal overlates til detaljprosjekterende.
26	Beskyttelse av anoder	NS-EN ISO 12696, 5.11	Titananoder skal påføres en sprøytemørtel for å omslutte og beskytte anodene.  Beskyttelse av andre anoder må vurderes i hvert enkelt tilfelle.
27	Overvåkning og fjernstyring	NS-EN ISO 12696, 6.4	Det må vurderes om det skal stilles krav til fjernstyring og overvåkning.  Krav til brukergrensesnitt, og hvem som har tilgang og hvordan bør også vurderes.
29	Prøving og kontroll	NS-EN ISO 12696, pkt. 5.7, 5.11, 7.1, 7.6, 7.7, 7.8, 8.1, 8.2, 8.3, 8.6	I Veiledning til kapittel LY i NS 3420 er det en detaljert liste over typer prøving/kontroll  NS-EN ISO 12696 stiller ikke krav til: <ul style="list-style-type: none"> <li>- omfang av kontroll av heftfasthet</li> <li>- kontroll av elektrisk isolasjon mellom anoder i ulike soner</li> </ul>

			Dersom dette skal kontrolleres må det beskrives.
30	Driftsavtale	NS-EN ISO 12696, 10	Drift av anlegget etter overtakelse må beskrives. Opsjon for forlengelse av driftsavtalen bør vurderes.
31	Kompetansekrav for utførende	NS-EN 1504-9	Kompetansekrav for utførende må vurderes.  Det er ingen henvisninger til kompetansekrav i NS 3420 – dette må skrives spesifikt.  Krav til kompetanse følger av NS-EN 1504-9, og dokumenteres ved kompetansebevis fra Betongopplæringsrådet.