

KORROSIONSRISK I BLANDSKARV MELLAN KOLSTÅL OCH ROSTFRITT STÅL I WETWELL

RAPPORT 2020:658



 **BETONGTEKNIK
KÄRNKRAFT**

BETONGTEKNISKT PROGRAM
KÄRNKRAFT



Korrosionsrisk i blandskarv mellan kolstål och rostfritt stål i wet-well

JAN HÖGBERG

ISBN 978-91-7673-658-6 | © Energiforsk mars 2020

Energiforsk AB | Telefon: 08-677 25 30 | E-post: kontakt@energiforsk.se | www.energiforsk.se

Förord

Tidigare projekt i Betongtekniskt program kärnkraft har visat att uttorkningen av inneslutningens betong går betydligt långsammare än tidigare antaganden. I nordiska inneslutningar så har tätplåten gjutits in, vilket gör den svår att inspektera.

En serie projekt för att utreda risken för korrosion i inneslutningens ingjutna tätplåt har därför initierats. I detta projekt undersöks risken för korrosion i ett område i wet-well där rostfri plåt och tätplåten av kolstål ansluter till varandra. Samtliga projekt visar att sannolikheten för att korrosion ska uppkomma är låg.

Detta projekt har utförts av Jan Högberg, senior forskare på Vattenfall R&D. Projektet ingår i Energiforsk Betongtekniskt program kärnkraft, som driver forskning kring betongkonstruktioner inom kärnkraftverk. Det övergripande målet med det betongtekniska programmet är att säkerställa avsedd livslängd och hög tillgänglighet för svenska kärnkraftverk med bibehållen säkerhet och för att kunna driva en effektiv förvaltning. Intressenterna bakom Betongtekniskt program kärnkraft är Vattenfall, Uniper, Fortum, Teollisuuden Voima Oy (TVO) i Finland, Skellefteå Kraft, Karlstads Energi samt Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM).

Här redovisas resultat och slutsatser från ett projekt inom ett forskningsprogram som drivs av Energiforsk. Det är rapportförfattaren/-författarna som ansvarar för innehållet.

Sammanfattning

Korrosionsrisk i blandskarv

Erfarenheter från vissa miljöer, exempelvis havsvatten, visar att galvanisk korrosion kan uppstå mellan kolstål och rostfritt stål som kommer i metallisk kontakt inbördes. I kondensationsbassängen i BWR finns en rostfri plåtinklädnad, som utgör en del av tätskiktet, och som genom en blandskarv är fäst mot tätplåten av kolstål.

I denna studie utreds risken för att korrosion ska uppstå i anslutning till blandskarven. Baserat på egenskaperna hos ingående material och den omgivande miljö som normalt råder för skarven då den är ingjuten i betong är risken för galvanisk korrosion mycket liten. Genom att kolstålets yta passiveras av den intilliggande betongen blir den elektrokemiska potentialen försumbar i förhållande till det rostfria stålet. Passiveringen av kolstålet skulle kunna brytas, exempelvis om ett flöde av vatten sänker pH och tillför syre i håligheter intill plåten. Risk för korrosion finns då, oavsett om en blandskarv finns i närheten eller om plåten består av endast kolstål.

Summary

Corrosion risk in a joint between carbon steel and stainless steel

Experience from environments such as sea water indicates a risk for corrosion when stainless- and carbon steels are joint in metal contact. In the wet-well in Nordic BWR's, a stainless steel-liner is part of the gastight membrane and is welded to the carbon steel membrane molded into concrete.

In this study the risk for corrosion in the mixed joint is assessed. Based on the experience of the materials in the components and the environment present under normal conditions for the joint in the concrete, the risk for galvanic corrosion very small. Since the carbon steel surface is passivated by the adjacent concrete, there is virtually no electrostatic potential relative to the stainless steel for a reaction to occur. The passivation of the carbon steel could be ceased if for example a water flow lowered the pH and added oxygen in cavities next to the steel surface. However, under these circumstances there is a risk for corrosion whether there is stainless steel present or carbon steel only.

Innehåll

1	Inledning	7
2	Syfte	8
3	Korrosion i blandskarv	9
3.1	Inneslutningen	9
3.2	Blandskarv i Wet-well	9
3.3	Material	10
3.4	Geometri	10
3.5	Blandskarvens Omgivning	13
3.5.1	Fukthalt	13
3.5.2	Temperatur	14
3.5.3	pH-värde	14
3.5.4	Syrehalt	14
3.5.5	Föroreningar	14
3.6	Korrosionsmekanismer	14
3.7	Korrosion vid skarv mellan rostfritt och kolstål	15
4	Inspektion och övervakning av korrosion	17
5	Diskussion och slutsatser	18
6	Referenser	19

1 Inledning

Reaktorinneslutningen i ett kärnkraftverk utgör den yttersta barriären i djupförsvaret för att förhindra spridning av radioaktiva ämnen till omgivningen. Inneslutningens täthet är avgörande för barriärens funktion, och är således dimensionerad efter högt ställda krav. Strukturerna är huvudsakligen uppförda i betong med en tätplåt av stål som upprätthåller gastäthet.

Inom betongtekniskt program för kärnkraft hanteras metoder för uppföljning av inneslutningens status. För tätplåten handlar nedbrytande åldringsmekanismer i första hand om korrosion. I föreliggande rapport riktas blicken mot risken för korrosion i en speciell position där plåt av kolstål och rostfritt stål möts. Det är allmänt känt att under vissa förutsättningar kan galvanisk korrosion uppstå mellan dessa material. Om exempelvis rostfri plåt skulle fästas med bult av kolstål i fuktig miljö riskerar bulten att snabbt korrodera bort.

2 Syfte

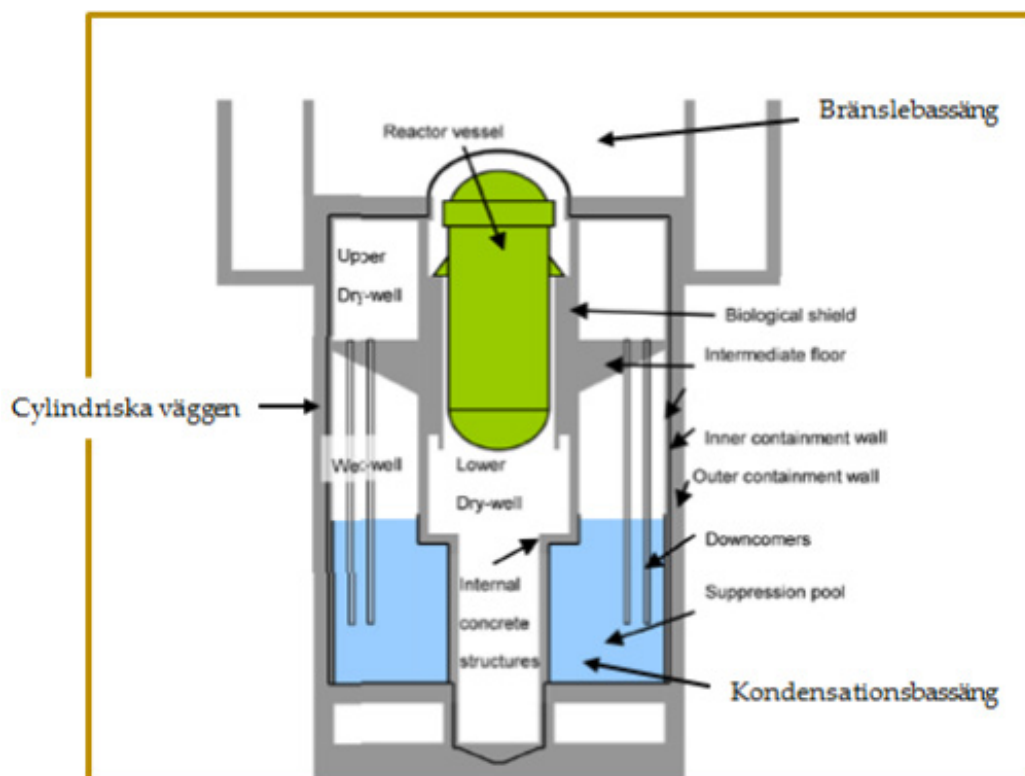
I denna förstudie utreds riskerna för att korrosion skall uppkomma i den delen av inneslutningen där tätplåten i en blandskarv övergår från kolstål till rostfritt stål i anslutning till wet-well. Möjligheten att indikera ett korrosionsangrepp berörs också.

Icke ingjutna komponenter, exempelvis toroider, behandlas inte i denna förstudie.

3 Korrosion i blandskarv

3.1 INNESLUTNINGEN

Inneslutningen utgör den yttersta barriären i djupförsvaret, och är konstruerad enbart i det syftet, medan övriga barriärer (bränslekuts, kapslingsrör, reaktortank) även har andra funktioner i processen. Konstruktionerna på inneslutningen skiljer sig mellan olika leverantörer, generationer och även geografiskt. Generellt är de uppbyggda av betongstrukturer med spänn- och slakarmering och ett gastätt plåtskikt [1], [2]. De svenska och finska anläggningarna är troligen unika i det avseendet att tätplåten till stora delar är ingjuten i betong. Till fördelarna hör att betongen ger mekaniskt skydd vid olyckshändelse, samt korrosionsskydd för tätplåten genom att erbjuda en gynnsam miljö som gör kolstålsytan inert. Till nackdelarna med ingjuten tätplåt hör att den blir svår att inspektera.



Figur 1. Principiell skiss av BWR. Svart linje är tätplåt och grå ytor betong [3].

3.2 BLANDSKARV I WET-WELL

Wet-well (kondensationsbassängen) är det utrymme nedanför reaktortanken i BWR-anläggningar dit ånga vid olyckshändelse leds och kondenserar så att en trycksänkning erhålls i reaktorinneslutningen. Bassängens utformning skiljer sig mellan anläggningarna, bland annat beroende på om huvudcirkulationspumparna är av intern eller extern design [4]. I nedre delen av kondensationsbassängen

finns en rostfri plåtinklädnad. Denna ansluter i flertalet anläggningar, dock ej OL1 och OL2, till tätplåten av kolstål via en svetsad blandskarv

Föreliggande studie har initierats på grund av denna konstruktion, eftersom man vill utreda om blandskarven kan utgöra en risk för korrosion.

3.3 MATERIAL

I Forsmark 1 och 2 är tätplåten tillverkad av kolstål SS 2102-00 och den rostfria delen av SS 2343. I Oskarshamn 3 och Forsmark 3 är tätplåten av SS 1312 och rostfria delar av SS 2333. Ungefärlig nominell sammansättning anges i tabell 1.

Svetselektroden anges till ESAB OK 67.75.

Betongen i svenska inneslutningar är av hög kvalitet, typ K40 – K50 [4].

Tabell 1. Nominell sammansättning (%wt) i stålsorterna använda i tätplåt.

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
SS2333	< 0,07	< 1,0	< 2,0	< 0,045	< 0,03	18	9	
SS2343	<0,05	<1	<2	<0,045	<0,03	17,5	12	2,7
SS2102-00	0,08-0,2	0,4	0,9-1,5	<0,025	<0,015			
SS1312	< 0,17		< 1,4	< 0,035	0,035			

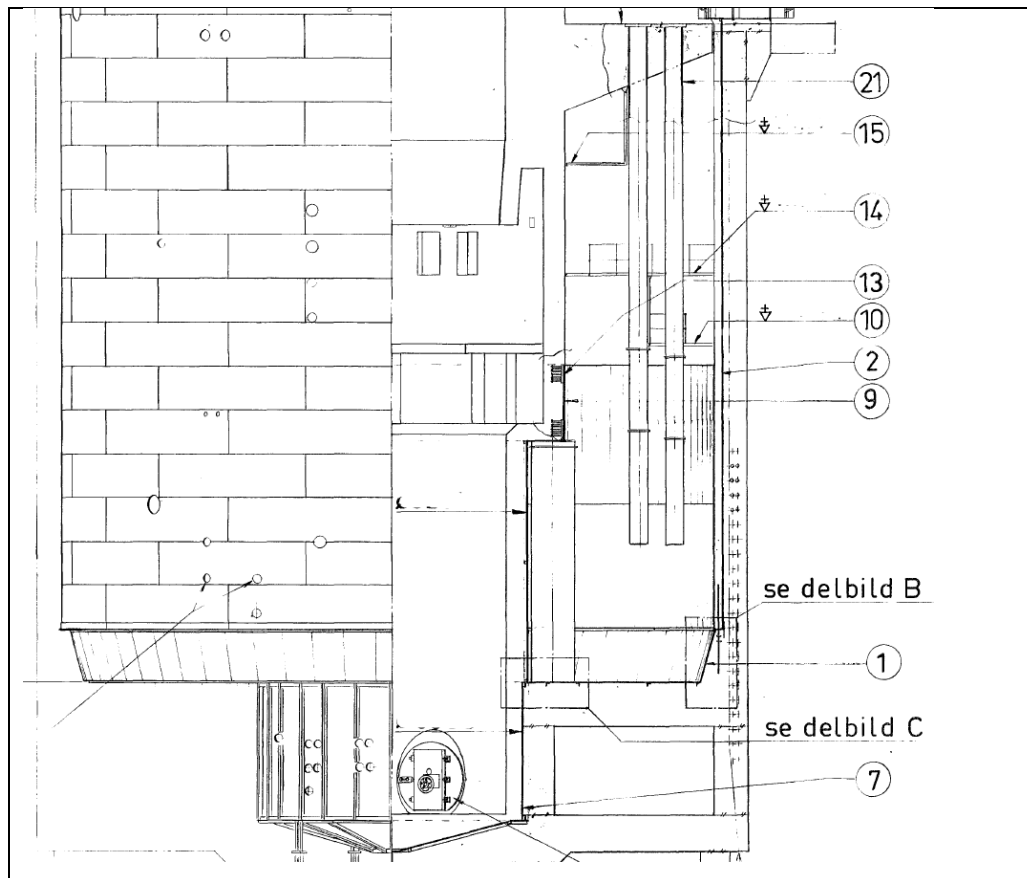
3.4 GEOMETRI

I exempelvis Forsmark 1 och 2 är kondensationsbassängen utformad som en ring runt nedre dry-well. Bassängens väggar är infodrade med ett urlakningsskydd av rostfri stålplåt. Botten på wet-well är i 4mm rostfri plåt, och den koniska delen av väggen i yttre cylindern av 6 mm rostfri plåt (se figur 2). Ovanför den koniska delen finns en 10 mm rostfri horisontalplåt. Vertikalt mot denna ansluter en 10 mm rostfri plåt, som i manteln 20 cm ovanför horisontalplåten svetsats i blandskarv mot tätplåten av 6 mm kolstål (se figur 3).

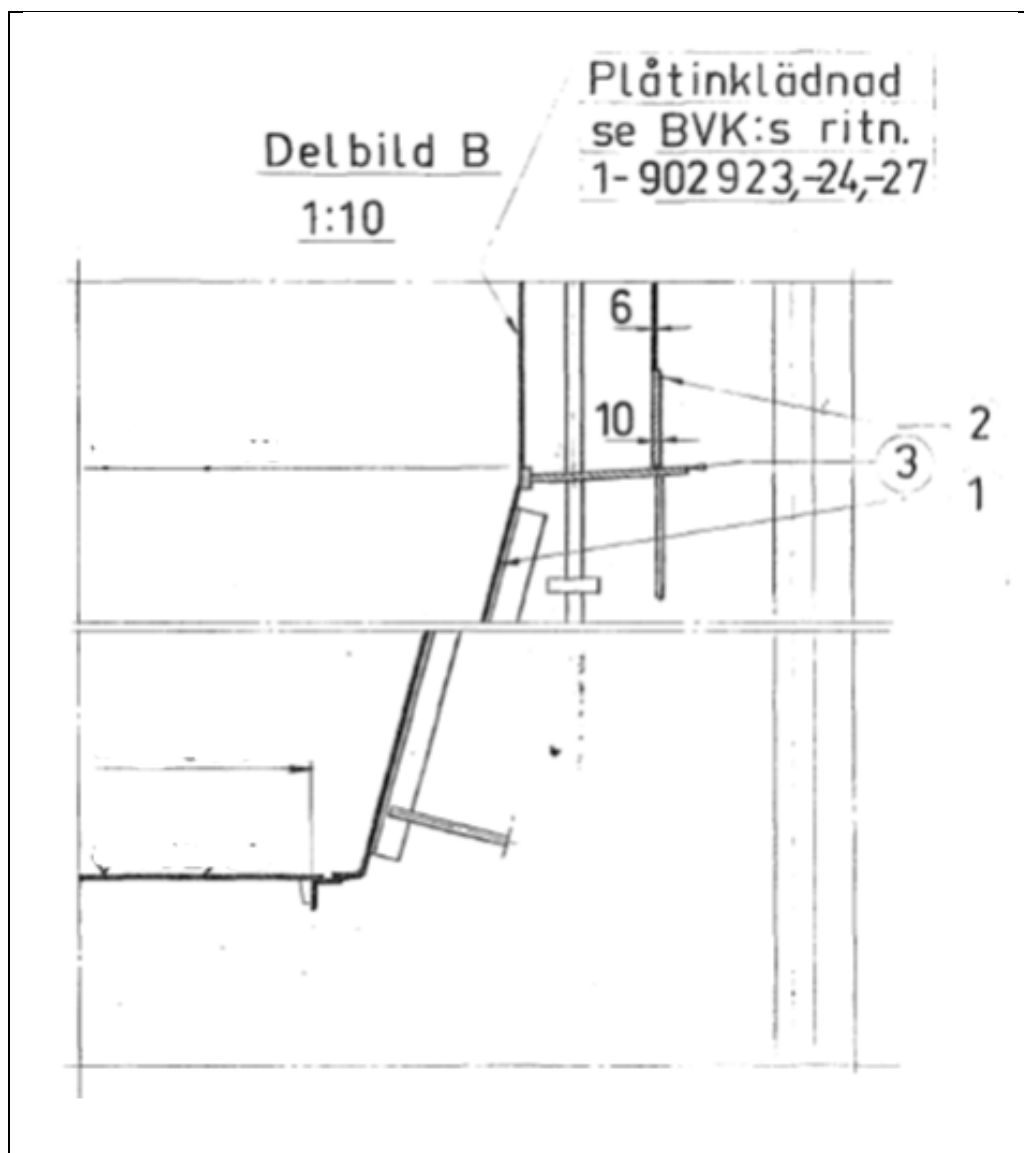
Vid bassängbotten i hörnet mot inre cylinderväggen finns ytterligare en blandskarv (markerat som delbild C i figur 2). Bassängbotten, infodringsplåt (vertikalt uppåt), bassängbottenplåt (horisontellt) och kolstål, 8 mm (vertikalt neråt), fästs där med svetsar mot ett rostfritt vinkeljärn.

I Oskarshamn 3 och Forsmark 3 återfinns blandskarven i stället i en 10 mm tjock ringplåt i höjd med bassängbotten (figur 4 och 5). Inre delen av ringplåten är av rostfritt stål, som fogas med svets mot yttre delen av ringplåten som är av kolstål. Tätplåten (kolstål, 5 mm) är svetsad mot kolstålsdelen av ringplåten. Den rostfria infodringen (2,5 mm) av kondensationsbassängen ansluter mot den rostfria inre delen av ringplåten.

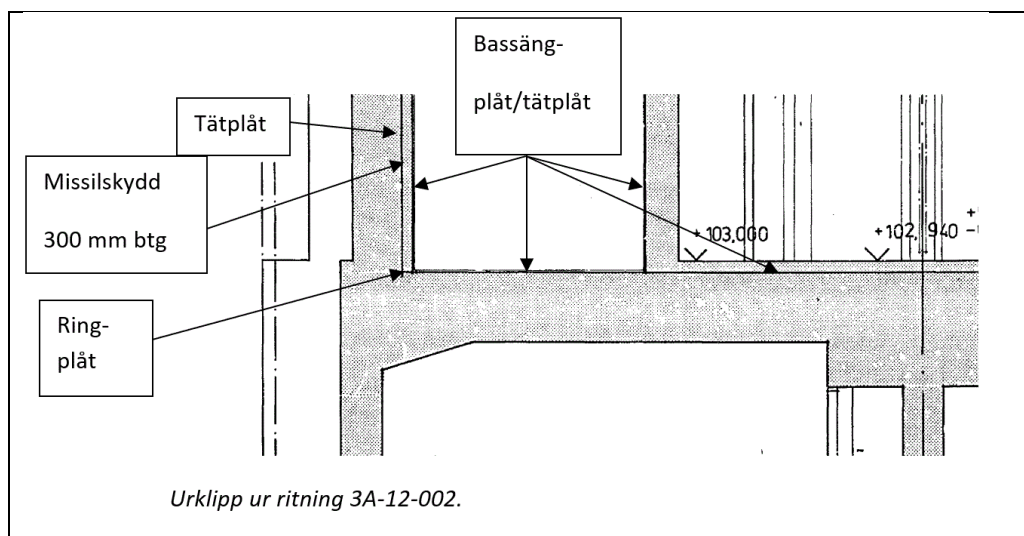
Tätplåten kring wet-well är ingjuten i betong, utom bassängbotten nedanför horisontalplåten.



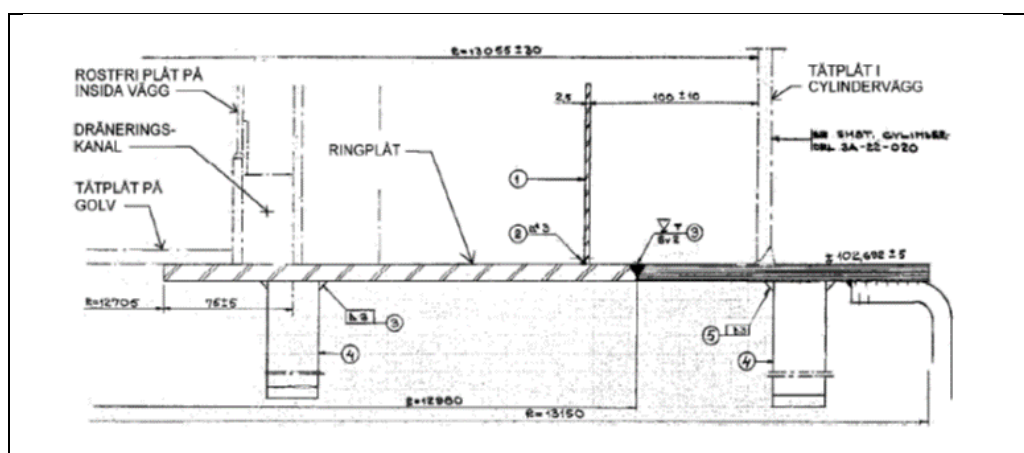
Figur 2. Ritning över tätskikt och kondensationsbassäng i Forsmark 1. Pil 1 pekar på den koniska delen av wet-well, pil 2 pekar på tätplåten ingjuten i betong.



Figur 3. Delbild B ur figur 2. Blandskarv i cylindervägg. Pil 1 pekar på den koniska rostfria delen, pil 2 pekar på blandskarv mellan plåt 6 mm kolstål och 10 mm rostfri plåt, pil 3 pekar på horisontalplåten.



Figur 4. Nederdel av wet-well Oskarshamn 3.



Figur 5. Blandskarv i ringplåt, Oskarshamn 3.

3.5 BLANDSKARVENS OMGIVNING

Rostfritt stål bildar i oxiderande miljö ett tunt skikt av kromoxid som skyddar mot fortsatt reaktion, och kolstål i betong passiveras av den basiska miljön som där normalt råder. Miljöer kan dock tänkas uppstå där det gynnsamma passiva tillståndet bryts och stålet reagerar med och på grund av omgivande medium.

Fukthalt, temperatur, syrehalt, pH-värde och eventuella föroreningar kan påverka de kemiska reaktioner som kan ske i plåtytan.

3.5.1 Fukthalt

Fukthalten i betongen påverkar korrosionsförutsättningarna för tätplåten genom att en högre fukthalt ger högre konduktivitet, men lägre diffusionshastighet för syre och koldioxid. Tidigare projekt som utförts inom Energiforsks betongtekniska program har visat att fukthalterna i betongen är betydligt högre än vad man tidigare antagit [5]. Detta kan leda till för korrosionsreaktionen gynnsamma

förhållanden i till exempel hålrum i betongen. Om den relativa fukthalten understiger 80% blir korrosionstakten låg [3].

I Barsebäck mättes den relativa fukthalten i borrhäror i betongen intill tätplåten i höjd med wet-well till 90% efter ca 30 års drift [6].

3.5.2 Temperatur

Korrosion liksom många andra kemiska reaktioner sker snabbare vid högre temperatur genom reaktanternas ökade rörlighet. Vid mätningar i Barsebäck uppmättes temperaturen vid drift i höjd med wet-well till ca 25 °C [6].

3.5.3 pH-värde

I en väl utförd gjutning av betong mot tätplåten förväntas pH-värdet vara ca 12-14. Det höga pH-värdet passiverar kolstålsytan.

Karbonatisering av betongen genom reaktion med koldioxid från omgivande luft sänker pH till ca 9 vilket kan bryta passiveringen av kolstålets yta [3].

3.5.4 Syrehalt

Syrehalten diskuteras i [7]. Vid tätplåtens yta förväntas syrehalten vara låg. Eventuella oxidationsreaktioner förbrukar det ursprungligen tillgängliga syret och avstannar sedan. Ingen tillförsel genom gasflöden eller vätskeflöden kan normalt förväntas och diffusionstakten genom betongen är låg. I reaktorinneslutningen råder kvävgasatmosfär vid drift vilket bidrar till låg syrehalt på insidan av tätplåten.

3.5.5 Föroreningar

Föroreningar som tillförts området vid stålytan kan avsevärt förvärra korrosiviteten. Exempelvis kan kloridjoner ha aggressiv inverkan genom att bryta upp passiverande oxidskikt, och genom att bidra till ökad konduktivitet till omgivande elektrolyt. Oavsiktligt ingjutna föremål, exempelvis mineralull, träbitar från formbyggnad eller tappade arbetshandskar, kan öka risken för korrosion.

3.6 KORROSIONSMEKANISMER

I [3] behandlas utförligt korrosionsmekanismer som är tänkbara för tätplåten av kolstål. Mekanismer som nämns är för tätplåt i intakt betong förlorad passivitet, galvanisk korrosion, läckström, mikrobiell korrosion. Vid närvaro av kavitet tillkommer atmosfärisk korrosion, vattenlinjekorrosion och makro-celler. Vidare diskuteras betydelsen av fall där sprickor och spalter möjliggör transport av olika ämnen till tätplåten.

Det framgår att miljön för det ingjutna kolstålet är mycket gynnsam och förutsättningar för korrosionsreaktion saknas så länge utförandet följer design. Miljön karaktäriseras av högt pH, låg syrehalt och god stabilitet. För att korrosion skall uppstå krävs någon form av störning i stålets omgivning.

Föroreningar i form av aggressiva ämnen som exempelvis klor, eller mikrober, skulle kunna orsaka lokalt påtagliga korrosionsangrepp. Eftersom reaktorinneslutningen i BWR skyddas från omgivningen av yttre byggnadsstrukturer är den tänkbara tillförseln begränsad till byggtiden, och risken för detta bedöms som låg. Likaså är risken för korrosion orsakad av läckströmmar försumbar.

Karbonatisering av betongen genom reaktion med koldioxid från luften skulle kunna orsaka sänkning av pH och äventyra passiveringen av kolstålet. Dimensionerna på betongskikten och den höga kvaliteten på betongen innebär att karbonatisering inte är aktuellt att orsaka korrosion vid tätplåten.

Allmän korrosion skulle innebära att en större yta exponeras för atmosfärisk korrosion. Atmosfären har låg relativ fuktighet, och reaktorinneslutningen är kvävgasfylld under drift, vilket skulle resultera i låg korrosionstakt.

Ett scenario med något högre sannolikhet är att håligheter skulle uppkommit i betongen vid tätplåten. Om hålrummet delvis fylls med vatten uppkommer ytor med olika syrepotential under respektive över vattenytan vilket kan driva korrosion. Om utrymmet är slutet förbrukas syret av korrosionsreaktionen så att denna avstannar.

Om ett vätskeflöde skulle uppkomma, exempelvis vattenläckage från bränslebassängerna ovan reaktortanken, skulle det kunna tillföra vatten med lägre pH än gjutvattnet i betongen, och med tillgång till syre, vilket skulle kunna bryta passiveringen och upprätthålla en korrosionsreaktion i tätplåten.

3.7 KORROSION VID SKARV MELLAN ROSTFRITT OCH KOLSTÅL

Under vissa förutsättningar kan korrosion uppstå orsakat av kontakt mellan olika material i en specifik omgivning. Ett exempel är korrosion vid kombinationen rostfritt stål och kolstål i havsvatten [8].

I den galvaniska spänningsserien sorteras olika metaller efter elektrisk potential relativt mättat kalomel-elektrod (SCE). I fallet med havsvatten vid 10°C som elektrolyt hamnar kolstål (anod) på ca -0,6 mV och rostfritt stål 1.4404, som är "ädlare" (katod), ligger på ca 0,1 mV. Det föreligger således en potentialskillnad om ca 0,7 mV som kan driva en korrosionsreaktion, under förutsättning att det råder metallisk kontakt mellan kolstål och rostfritt stål, och att omgivningen är havsvatten som fungerar som elektrolyt. Om det rostfria stålet och kolstålet inte är i metallisk kontakt hindras reaktionen. Om havsvattnet ersätts med ett annat medium kan potentialskillnaden ändras.

I en omgivning av gjutvatten från betong passiveras kolstålet. Potentialskillnaden i förhållande till rostfritt stål blir mycket liten och ingen korrosion uppkommer [7].

Under antagande att passiveringen av kolstålet bryts i anslutning till blandskarven kan galvanisk korrosion bli en bidragande mekanism som accelererar angreppet. Hastigheten i angreppet beror av omständigheterna, exempelvis areaförhållandet mellan anod och katod, konduktiviteten i elektrolyten, tillgång till oxidationsmedel för katodreaktionen (syrgasreduktion, eller reduktion av vatten).

Slutsatsen blir att förutsättningarna att galvanisk korrosion ska uppstå är desamma som redan identifierats för att passiveringen ska brytas för kolstålsytan. Om passiveringen bryts kan galvanisk korrosion adderas till angreppets förlopp.

4 Inspektion och övervakning av korrosion

Fördelen med att gjuta in tätplåten i betong är att detta både ger ett gott mekaniskt skydd vid en olyckshändelse och mot korrosion. Nackdelen är att plåten inte är åtkomlig för inspektion. Paralleller finns från exempelvis broar med cementinjekterad spännarmering [7].

I dagsläget är den enda helt pålitliga metoden att bedöma status på tätplåten att avverka betongen och inspektera visuellt.

Utifrån bedömning av rimligt sannolika korrosionsmekanismer kan förutsättningarna för korrosionsrisk indirekt bedömas genom att söka eventuella håligheter i betongen intill tätplåten. Det finns varierande metoder att söka håligheter, exempelvis genom bomknackning. Radiografi kan också ge information om förekomst av håligheter. Tjockleken på betongskiktet är gör dock att metoderna är svåra att tillämpa [9].

Genom att bevaka förekomst och omfattning av eventuella vattenläckage, som kan ha transporterats via tätplåtens yta, kan korrosionsrisk fångas upp. I synnerhet om pH är lägre än för gjutvatten kan det befaras att passiveringen gått förlorad.

I samband med stängning av BWR-reaktorer i Sverige föreslås inspektion av tätplåt och eventuella ingjutna blandskarvar för att upprätta ett underlag om risken för korrosion i dessa komponenter.

Akustik emission (AE) är en metod som kan ha framtiden för sig för detektion av pågående korrosion. Principen bygger på att energi som frigörs vid korrosionsreaktioner och sprickbildning orsakar ljudvågor med karaktäristisk signatur som leds via metallen och kan fångas upp av sensorer. Genom att flera sensorer i olika geometriska positioner fångar upp ljudet kan platsen för ljudkällan ringas in. En stor utmaning är att filtrera ljudbilden från brus, och att "lära" systemet att känna igen de rätta signaturerna [10], [11].

5 Diskussion och slutsatser

Reaktorinneslutningens design med en tätplåt ingjuten i betong är ändamålsenlig och givet att utförandet är korrekt utfört vid uppförandet är risken för korrosion liten. Om delvis vattenfyllda håligheter förekommer vid plåten innebär det en risk för att korrosion kan uppkomma. Om ett vattenflöde mot förmodan skulle medföra att pH sänks vid plåtytan och syre tillförs kan det innebära att en korrosionsreaktion kan fortgå.

Risken för korrosion i anslutning till blandskarven mellan kolstål och rostfritt stål är densamma som gäller i övriga positioner med endast kolstål. För att galvanisk korrosion ska uppstå förutsätts att passiveringen av kolstålet bryts. Först då uppstår en potentialskillnad mellan rostfritt och kolstål som riskerar att driva en korrosionsreaktion. Det förutsätter att gjutvattnet med högt pH händelsevis ersatts med någon annan elektrolyt för att korrosion ska kunna uppkomma. I det läget föreligger korrosionsrisk i kolstålet även med andra mekanismer, som nämns i avsnitt 3.6.

I dagsläget är det svårt att bedöma tillståndet på tätplåten, eftersom de tjocka betongskikten hindrar inspektion.

Försök med oförstörande provning genom ultraljudsprovning pågår i Energiforsks regi [12]. Resultaten visar att ljudvågor kan nå fram genom tjocka betongskikt, och genom att analysera övertoner bör skikt av korrosionsprodukter kunna detekteras.

En metod som kunde vara intressant för övervakning av tätplåten i framtiden är akustisk emission. Idén är att karaktäristiska ljud genereras när metallen korroderar. Genom att avlyssna ljudbilden med ett system av sensorer och filtrera brus och normala driftljud kan korrosion detekteras och positioneras. En studie kring metodens mognad och tillämpbarhet i detta sammanhang kan vara ett intressant uppslag för fortsatta studier.

I samband med stängning av BWR-reaktorer i Sverige föreslås inspektion av tätplåt och eventuella ingjutna blandskarvar.

6 Referenser

- [1] Andreasson, P., Krav på funktion, konstruktion och provning av reaktorinneslutningar, SSM rapport 2015:44
- [2] Engelbrektson, A., 2010. NOG Säkerhet och miljö. BWR Reaktorinneslutningar i Sverige och Finland – Funktion och konstruktion. Delprojekt Konstruktionsutformning och konstruktionskrav. Huvudrapport. Rapport SEI 09-120, rev 0, Westinghouse Electric Sweden AB.
- [3] Sandberg, B., Sederholm, B., Taxen, C., Trägård, J., Tidblad, J., Genomgång av potentiella korrosionsrisker för ingjuten tätplåt i reaktorinneslutningar, Energiforsk rapport 2019:581
- [4] Roth, T., Silfwerbrand, J., Sundquist, H., Betonginneslutningar i svenska kärnkraftverk, SKI Rapport 02:59
- [5] Oxfall, M., Climatic conditions within nuclear reactor containments, Lund, 2016.
- [6] Nilsson, L-O., Johansson, P., Förändringsprocesser i reaktorinneslutningar – Betongväggarnas klimatförhållanden och uttorkning, 2009, Elforsk rapport 09:100.
- [7] Ullberg, M., Elektrokemiska aspekter på korrosion i svenska reaktorinneslutningar, SKI rapport 2007:13, oktober 2006
- [8] Sederholm, B., Ahlström, J., Rostfria ståls korrosionshårdighet och galvaniska inverkan på kolstål i betong med hög fukt- och kloridhalt KIMAB-2013-116
- [9] Ulriksen, P., Utvärdering av oförstörande provningsmetoder med möjliga tillämpningar inom kärnkrafttekniska betongkonstruktioner, jan 2008, Elforsk rapport 08:24
- [10] Barslivo, G., Österberg, E., Aghili, B., Utredning kring reaktorinneslutningar -konstruktion, skador samt kontroller och provningar, jan 2003, SKI Rapport 02:58
- [11] Sundberg, R., Utredningsrapport avseende oförstörande provningsmetoders förutsättningar och möjlig-heter för kontroll av betongkonstruktioner i kärnkraftverk, 2012, SSM2011-800-2
- [12] Ulriksen, P., Detektion av korrosion i ingjuten tätplåt i reaktorinneslutning med hjälp av övertoner, 2019, Energiforsk Rapport 2019:595

KORROSIONSRISK I BLANDSKARV MELLAN KOLSTÅL OCH ROSTFRITT STÅL I WETWELL

Här har risken för korrosion i kondensationsbassängen i ett kärnkraftverk utretts, vilket är viktigt eftersom reaktorinneslutningen är den yttersta barriären för att förhindra spridning av radioaktiva ämnen till omgivningen. Inneslutningens täthet är avgörande för barriärens funktion, och är därför dimensionerad efter högt ställda krav.

Det är risken för att galvanisk korrosion ska uppstå i anslutning till blandskarven mellan rostfri plåt i nederdelen av kondensationsbassängen och den ingjutna tätplåten av kolstål som har studerats.

Baserat på egenskaperna hos materialen och den omgivande miljön som normalt råder för skarven då den är ingjuten i betong, är risken för galvanisk korrosion mycket liten. Genom att kolstålets yta passiveras av den intilliggande betongen blir den elektrokemiska potentialskillnaden försumbar i förhållande till det rostfria stålet.

Passiveringen av kolstålet skulle kunna brytas, exempelvis om ett flöde av vatten sänker pH och tillför syre i håligheter intill tätplåten. Risk för korrosion finns i det här fallet, oavsett om en blandskarv finns i närheten eller om plåten består av endast kolstål.

Ett nytt steg i energiforskningen

Energiforsk är en forsknings- och kunskapsorganisation som samlar stora delar av svensk forskning och utveckling om energi. Målet är att öka effektivitet och nyttiggörande av resultat inför framtida utmaningar inom energiområdet. Vi verkar inom ett antal forskningsområden, och tar fram kunskap om resurseffektiv energi i ett helhetsperspektiv – från källan, via omvandling och överföring till användning av energin. www.energiforsk.se



Energiforsk