

Oppdragsgiver: Krødsherad Kommune
Oppdragsnavn: Høydebasseng Slettemoen
Oppdragsnummer: 630137-01
Utarbeidet av: Øystein Tranvåg
Oppdragsleder: Øystein Tranvåg
Tilgjengelighet: Åpen

NOTAT Oppgradering Slettemoen Høydebasseng

1. BAKGRUNN	1
2. TILSTAND DAGENS HØYDEBASSENG.....	2
3. SYSTEMVURDERING	2
4. TILTAK.....	3
5. KOSTNADSESTIMAT	4
5.1. Forutsetninger.....	4
5.2. Kostnadsestimat.....	5
6. ANBEFALING	5

1. BAKGRUNN

Krødsherad kommune har behov for å gjøre noe med høydebassenget på Slettemoen, som er bygd ca. 1975.

Målet er å få på plass et nytt høydebasseng parallelt med eksisterende slik at nedetid på et av bassengene kan aksepteres i forbindelse med vedlikehold, og slik at man i beredskapssammenheng har mer redundans.

Dagens basseng har ca. 2 døgn kapasitet i et midlere døgn. Hvorvidt et nytt basseng skal være noe mindre eller i samme størrelse avhenger av tilstanden og gjenbruksverdien på eksisterende basseng.

Det ønskes å få undersøkt om hvorvidt eksisterende betongbasseng kan brukes videre. Dersom dette er økonomisk og teknisk forsvarlig kan et nytt parallelt basseng bygges med mindre volum enn dagens basseng.



Figur 1: Slettemoen høydebasseng

2. TILSTAND DAGENS HØYDEBASSENG

Det er utført en egen befaring av eksisterende høydebasseng, hvor det er utført besiktigelse og prøver av eksisterende betong og overbygg. Egen rapport fra tilstandsvurdering er vedlagt. Fra rapporten gjengis oppsummering / anbefaling her:

Slettemoen høydebasseng egner seg for rehabilitering. Betongkonstruksjonen anbefales utbedret med etablering av høyfast betongbelegg/overflate på innside. Etablering av karboniseringsbremsende overflatebehandling på utside kan vurderes mtp ev. korrosjon av monteringsjern, men det vil gå lang tid før karbonatisering fører til korrosjon på hovedarmering. Overbygg/tak bør skiftes i sin helhet. Overbygget har fuktskader på overflatene på innside med muggsoppvekst. Fjerning av overbygg vil også gi god tilgang for rehabiliteringen av bassenget. Gulvet i teknisk rom/utløpsrom bør skiftes i sin helhet.

Basert på dette tas det utgangspunkt i at eksisterende basseng kan rehabiliteres, og det ses på dette alternativet videre.

3. SYSTEMVURDERING

Slettemoen Høydebasseng får i dag vann fra Slettemoen vannbehandlingsanlegg. Vannbehandlingsanlegget på Slettemoen ligger på ca. kote 155, og pumper vann opp til høydebassenget som ligger på ca. kote 240.

Dagens basseng har et volum på ca. 1 000 m³. Forbruk i midlere døgn er ca. 500 m³, og høydebassenget har dermed en kapasitet på ca. 2 døgn ved midlere forbruk. I et maksdøgn er kapasiteten ca 1 døgn.

Ved en rehabilitering av eksisterende basseng, vil dette være ute av drift over lenger tid, anslagsvis i 3 mnd.

Kommunen ønsker å ha redundans i ny løsning, og det er derfor vurdert å bygge et mindre basseng ved siden av det eksisterende før bygging starter.

For å ta høyde for nødvendig reserve for et mindre basseng som kan fungere når det eksisterende er tatt ut av drift, er det gjort følgende vurdering:

For et slikt basseng vil en brannvannssituasjon være dimensjonerende. Siden bassenget forsyner industriområdet på Slettemoen, og også andre viktige brannobjekter i kommunen, må det tas høyde for et brannvannsuttak på 50 l/s jmf krav i Plan og bygningsloven.

Brannvannsvolum = $50 \text{ l/s} \times 3600 \text{ s} = 180\,000 \text{ liter}$, dvs 180 m^3 .

Samtidig kan det forutsettes at Slettemoen vannverk kan produsere 10 l/s inn i systemet i en slik situasjon. Dette vil gi en litt lavere netto vannmengde ut av systemet, avhengig av hvor stort øvrig vannforbruk i nettet er i en slik situasjon..

For å ha litt ekstra sikkerhet, legges det opp til at et tilleggsvolum til dagens basseng bør være på ca. 200 m^3 .

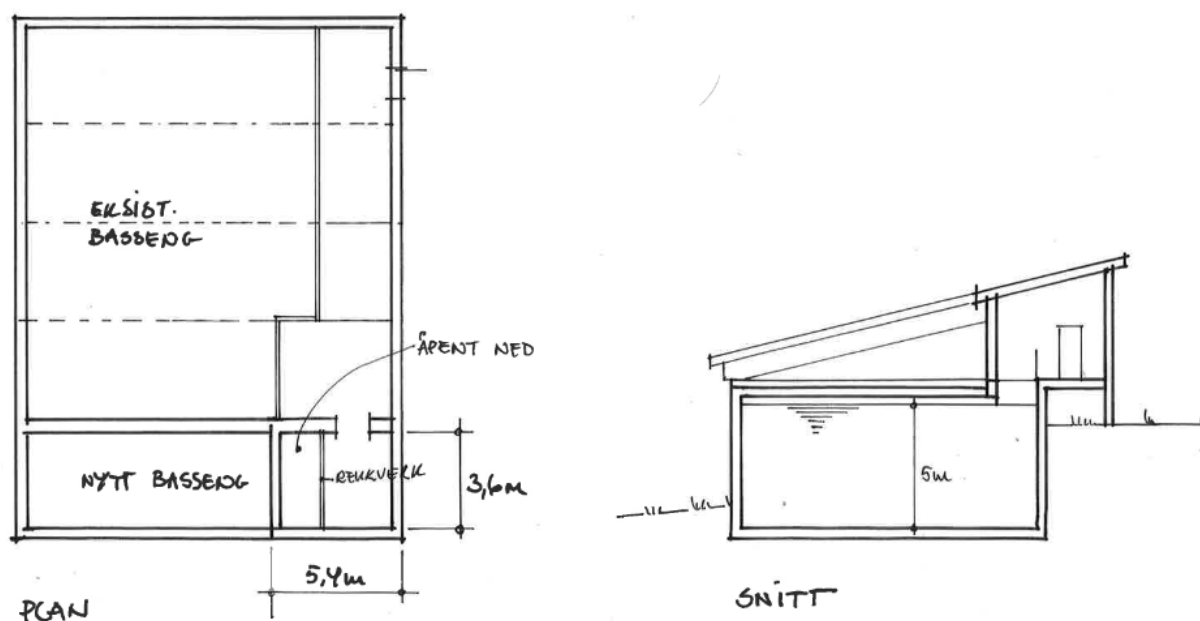
4. TILTAK

Basert på tilstandsvurderingen kan eksisterende høydebasseng renoveres. Dette innebærer at eksisterende overbygg rives. Betongdelen av bassenget rehabiliteres i henhold til anbefaling i vedlagte tilstandsrapport.

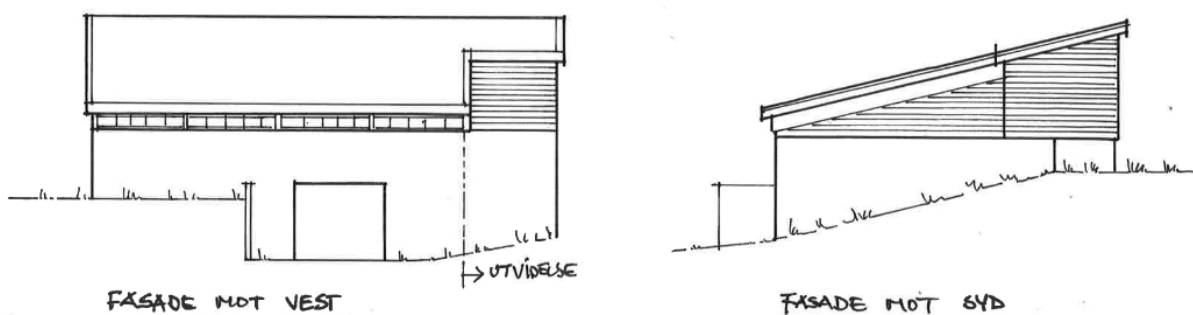
Ventilkammer kan benyttes videre, men det legges inn nødvendig opprusting med støping av nytt gulv og nytt ristdekk for betjening. Ventiler og røropplegg bør også skiftes ut, samt at tilstand på elektro/tavle bør vurderes og ved behov oppgraderes.

Det er sett på kostnad for å etablere tilleggsvolum med prefabrikkert høydebasseng. Dette vil etter vår vurdering bli dyrere enn å utvide eksisterende bygg, og det vil dessuten medføre at det settes opp et nytt basseng i nærheten av det gamle i en annen stil.

Det anbefales derfor å bygge et nytt plastøst basseng i betong inntil det eksisterende, og at det etableres et nytt felles overbygg for eksisterende og nytt basseng. Dette vil gi et helhetlig bygg, og vil også gi enklere tilgang til å utnytte eksisterende ventilkammer, tømmeledning med videre. Det forutsettes at nytt basseng på 200 m^3 etableres først, og settes i drift, før man starter med rehabilitering av eksisterende basseng. Man vil da unngå lange perioder uten bassengreserve i anleggsperioden.



Figur 2: Forslag til løsning med tilbygg med nytt basseng for 200 m³. Plan og snitt.



Figur 3: Forslag til løsning med tilbygg med nytt basseng for 200 m³. Fasader

5. KOSTNADSESTIMAT

5.1. Forutsetninger

Det er gjort en kostnadsberegning for etablering av et tilbygg for 200 m³ til eksisterende basseng før rehabilitering av eksisterende.

Det er lagt inn estimat for følgende kostnadselementer:

- Riving av eks. overbygg
- Nytt basseng på 200 m³ bygd inn til eksisterende basseng
- Rehabilitering av eksisterende betongbasseng
- Bygningsmessig rehabilitering av ventilkammer, med påstøp av nytt gulv
- Nytt overbygg med nødvendig tilkomst.
- Opprusting av rør og ventiler i ventilkammer med etablering av vannmålere for å registrere utgående mengde.
- Nødvendig rigg og drift
- Kostnad for forventede tillegg og uforutsette kostnader
- Kostnad til prosjektering, byggeledelse med videre.

5.2. Kostnadsestimat

Kostnadsestimatet viser en samlet kostnad på ca 6,2 mill NOK.

Tabell 1: Kostnadsestimat for oppgradering av Slettemoen høydebasseng. Detaljert oppsett for de ulike anleggsdelene finnes i vedlegg.

	Oppdragsgiver Krødsherad kommune				Oppdrag nr 630137-01	
	Oppdrag Slettemoen høydebasseng				Dato 02.12.2020	
KOSTNADER	Høydebasseng				Utarbeidet av: Ø.Tr	
Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Ventilkammer	RS	1.0	580 200	580 200	14 %	893 508
Rehab_eks_HB	RS	1.0	2 063 014	2 063 014	51 %	3 177 042
Tilbygg_200m3	RS	1.0	1 406 504	1 406 504	35 %	2 166 016
Sum		3		4 049 718	100 %	6 236 565
Diverse	10%			404 972	6 %	
Tilrigging	15%			607 458	10 %	
Anbudssum				5 062 147	81 %	
Uforutsett	10%			506 215	8 %	
Entreprisekostnad				5 568 362	89 %	
Honorar,adm.,gebyrer o.l.	12%			668 203	11 %	
BUDSJETTKOSTNAD				6 236 565	100 %	

6. ANBEFALING

Krødsherad kommune anbefales å gå videre med planlegging av påbygg og rehabilitering av Slettemoen høydebasseng som beskrevet.

Det anbefales at prosjektet utføres som to utførelsesentrepriser. En for bygg med rivning og grunnarbeider, og en for maskinutrustning med elektro og styring/driftskontroll.

Anskaffelse kan gjøres i henhold til forsyningsforskriften, hvor terskelverdi for åpen anskaffelse er på 51,5 mill. NOK for bygge- og anleggskontrakter. Dette medfører at kommunen kan utføre dette prosjektet som en begrenset tilbudskonkurranse der de går ut og spør minimum 3 entreprenører på hver entreprise.

VEDLEGG:

1. Kostnadsberegning, datert 02.12.2020
2. Tilstandsvurdeing Sletteemoen HB. Asplan Viak, 16.10.2020

01	01.12.20	Nytt dokument	ØTr	MK
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS

	Oppdragsgiver Krødsherad kommune				Oppdrag nr 630137-01	
	Oppdrag Slettemoen høydebasseng				Dato 02.12.2020	
	KOSTNADER				Utarbeidet av: Ø.Tr	
		Høydebasseng				
Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett- kostnad
Ventilkammer	RS	1.0	580 200	580 200	14 %	893 508
Rehab_eks_HB	RS	1.0	2 063 014	2 063 014	51 %	3 177 042
Tilbygg_200m3	RS	1.0	1 406 504	1 406 504	35 %	2 166 016
Sum		3		4 049 718	100 %	6 236 565
Diverse	10%			404 972	6 %	
Tilrigging	15%			607 458	10 %	
Anbudssum				5 062 147	81 %	
Uforutsett	10%			506 215	8 %	
Entreprensekostnad				5 568 362	89 %	
Honorar,adm.,gebyrer o.l.	12%			668 203	11 %	
BUDSJETTKOSTNAD				6 236 565	100 %	

Krødsherad Kommune

OVERSKRIFT DEL 1

OVERSKRIFT DEL 2

Kort forklarende tekst som forteller hva rapporten inneholder. Maks fire linjer. Kan sløyfes. Kort forklarende tekst som forteller hva rapporten inneholder. Maks fire linjer. Kan sløyfes.

Dato: 16.10.2020

Versjon: 01



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Krødsherad Kommune
Tittel på rapport: Tilstandsvurdering Slettemoen HB
Oppdragsnavn: Høydebasseng Slettemoen
Oppdragsnummer: 630137-01
Utarbeidet av: Henning Rasmussen
Oppdragsleder: Øystein Tranvåg
Tilgjengelighet: Åpen

Kort sammendrag

Dette avsnittet kan også benevnes «Abstrakt».

Her skrives noen få setninger, maks en halv side om hva rapporten inneholder. Må ikke forveksles med konklusjon.

01	16.10.20	Nytt dokument	HR	BEA
VERSION	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS

Forord



Asplan Viak er engasjert av Krødsherad kommune i forbindelse med etablering av nytt høydebasseng. I forbindelse med dette er det utført en tilstandsvurdering på det eksisterende høydebassenget for å avklare egnetheten for eventuell rehabilitering. Øystein Tranvåg har vært Asplan Viaks kontaktperson og oppdragsleder for oppdraget.

Henning Rasmussen har vært saksbehandler for tilstandsvurderingen, Tore Engeland fra Krødsherad kommune var kjentmann ved befaringen.

Kristiansand, 16.10.2020

Henning Rasmussen
Saksbehandler

Bjørn-Erik Andersen
Kvalitetssikrer

Innhold

1. BAKGRUNN	5
1.1. Mandat/omfang	5
1.2. Om Slettemoen høydebasseng	5
1.3. Betong og armeringsspesifikasjoner	5
2. OVERFLATEBEHANDLING OG INSTALLASJONER	6
2.1. Betongteknologi og skademekanismer	6
2.2. Karbonatisering	6
2.3. Korrosjon	7
2.3.1. Generelt	7
2.3.2. Klorider	8
2.3.3. Katode/anode forholdet	9
3. TILSTANDSVURDERING	10
3.1. Generelt	10
3.2. Befaring og prøvetaking	10
3.3. Visuelle observasjoner	11
3.3.1. Betongbasseng	11
3.3.2. Overbygg	15
3.3.3. Utløpsrom	18
3.4. Observasjoner ved prøvetaking	20
3.5. Prøveresultater	22
3.5.1. Overdekningsmålinger	22
3.5.2. Karbonatisering	22
3.5.3. Kloridanalyse	23
4. VURDERING	24
5. OPPSUMMERING / ANBEFALING	25
VEDLEGG A – OVERDEKNINGSMÅLINGER	26

1. BAKGRUNN

1.1. Mandat/omfang

I forbindelse med nytt høydebasseng på Slettemoen er det utført en tilstandsvurdering av konstruksjonen på det eksisterende bassenget. Formålet med tilstandsvurderingen er å avdekke egnethet for rehabilitering av det eksisterende bassenget.

1.2. Om Slettemoen høydebasseng

Det er ikke tilgjengelig tegninger av Slettemoen HB ved utarbeidelse av denne rapporten. Byggeår er ikke opplyst.

Slettemoen høydebasseng er et firkantet betongbasseng på ca 12x16m og ca 5m dybde. Bassengvolumet er anslått til ca 1000m³. Selve bassenget er utført i plasstøpt betong og står med åpen vannflate inn i bassengrom. Taket er ett pulttak med limtre takbjelker. På østsiden er promenade trekt delvis ut over basseng og 2m ut fra basseng. Det er etablert luftespalter under gesims på frem og bakside av basseng. Overbygget er isolert.

1.3. Betong og armeringsspesifikasjoner

Byggeår er ukjent og tegninger har ikke vært tilgjengelig.

Det er observert at det er benyttet kamstål, overdekning utside er utført med 30mm, og 20mm på innside.

Det er informert at betong er blandet på byggeplass.

2. OVERFLATEBEHANDLING OG INSTALLASJONER

2.1. Betongteknologi og skademekanismer

Selv om betong i utgangspunktet er et svært bestandig byggemateriale, så utsettes den for en rekke nedbrytningsmekanismer som hver for seg, eller i kombinasjon med hverandre kan føre til at konstruksjonene svekkes eller ødelegges. Felles for prosessene er at de over tid endrer betongens struktur og egenskaper. Følgende prosesser er de vanligst forekommende i forbindelse med betongkonstruksjoner:

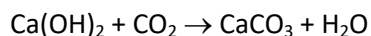
- Karbonatisering
- Frostangrep
- Utluting
- Mekanisk slitasje
- Angrep av aggressive stoffer
- Biologisk aktivitet
- Alkalikiselreaksjoner
- Korrosjon av armering og annet metall

I dette kapittelet er det gitt en kort oversikt over de mest vanlige nedbrytningsmekanismer som opptrer og som har relevans til rapporten.

2.2. Karbonatisering

Sementpasta inneholder 20-25 % kalsiumhydroksyd, $\text{Ca}(\text{OH})_2$. dette gjør at pH-verdien for frisk betong ligger i området 12-14. Karbonatisering er en kjemisk prosess som skjer ved at betongen tilføres kulldioksyd, CO_2 , enten fra luften eller fra kullsyreholdig vann.

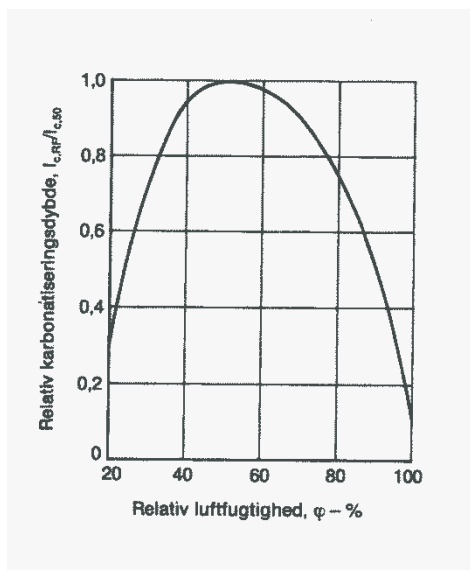
Sementpastaens innhold av kalsiumhydroksyd, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vil da omdannes til kalsiumkarbonat, CaCO_3 etter følgende kjemiske ligning :



Under denne prosessen reduseres pH verdien i sementpastaen til et nivå under 9. For **uarmerte konstruksjoner** kan karbonatiseringsprosessen i seg selv være en fordel fordi den medfører en økning i både tetthet og styrke for betongen.

For armerte betongkonstruksjoner derimot, så kan karbonatiseringsprosessen være svært skadelig. Armeringsjern som ligger i tett betongen er beskyttet på grunn av pastaens høye innhold av kalsiumhydroksyd, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, som gjør porevannet basisk (pH=12-14). Den høye konsentrasjonen av OH^- ioner reduserer løseligheten av Fe^{++} , og det dannes en passivfilm av Fe_2O_3 på overflaten av armeringsjernet som forhindrer videre jernoppløsning. Under karbonatiseringsprosessen reduseres OH-konsentrasjonen, og passivfilmen på armeringens overflate brytes, vanligvis over et stort område.

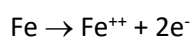
Karbonatisering skjer overalt hvor atmosfærisk luft kommer i kontakt med betongens kalsiumhydroksyd, dvs. i betongoverflaten og i sprekker. Inntrengningsdybden og hastigheten er avhengig av betongens tetthet og fuktinnhold som vist på nedstående figur:



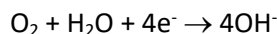
2.3. Korrosjon

2.3.1. Generelt

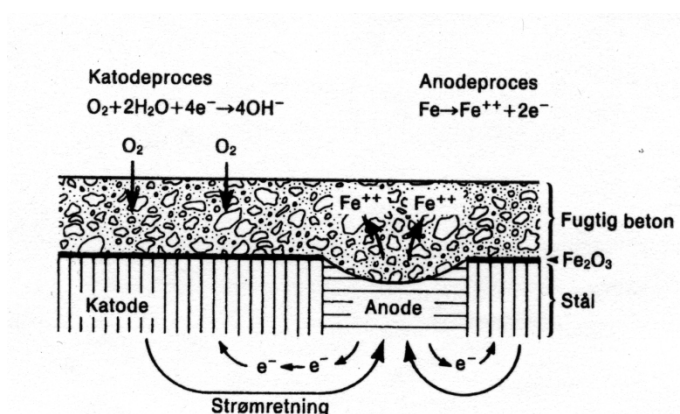
Ubeskyttet jern (armering) nedbrytes etter følgende kjemiske formel, og det området hvor denne prosessen skjer kalles anoden:



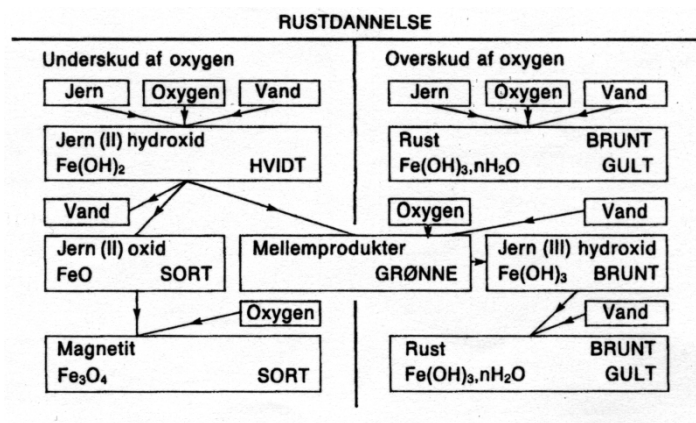
Hvis det er tilgang på vann og oksygen på jernoverflaten, så forbrukes elektronene etter følgende ligning:



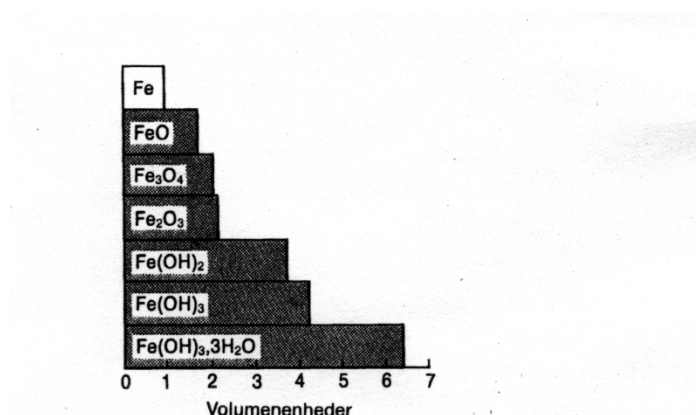
Det område hvor denne prosessen skjer kalles katoden.



Resultatet av disse to prosessene er at det dannes Fe^{++} og OH^{-} ioner. Disse medvirker i dannelsen av korrosjonsprodukter, eller rust. Rust er imidlertid ikke et bestemt stoff, men vil avhenge av hvor mye oksygen som er tilgjengelig. En oversikt over jernets korrosjonsprodukter kan sees på nedstående oversikt:



Felles for alle korrosjonsproduktene er at de har større volum enn det opprinnelige jernet som vist nedenfor.



Under vanlig atmosfærisk korrosjon får man den mest vanlige formen for rust som har betegnelsen $\text{Fe(OH)}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ og har et volum som er 4-8 ganger større enn jernet. Dette er årsaken til at betongoverdekningen som oftest sprenges ut som et tydelig varsel om pågående korrosjon.

2.3.2. Klorider

Klorider er salter som kan ha sin opprinnelse i:

- Akselererende tilsetningsstoffer brukt ved produksjon av betongen.
- Tilslagsmaterialer som er benyttet.
- Salt fra ytre påvirkning. (Salting, sjøvann, etc.)

Klorider er skadelig for armeringen ved at de trenger inn i betongen og bryter armeringens passivfilm lokalt, og dermed kan gi armeringskorrosjon. Kloridinitiert korrosjon fører ofte til svært alvorlige korrosjonsangrep ved at dette kan gi lokal groptæring. Elektriske krefter fører til at klorider tiltrekkes steder med allerede pågående korrosjon, og en meget høy korrosjonshastighet kan bli resultatet.

Kloridinitiert korrosjon gir ikke nødvendigvis samme grad av ekspanderende korrosjonsprodukter, slik tilfellet er for korrosjon som følge av karbonatisering. Dette kan føre til at det ikke blir den samme grad av utsprengninger i betongoverflaten som et forvarsel på korrosjonsangrep.

For betong med standard sement legges vanligvis følgende grenseverdier til grunn:

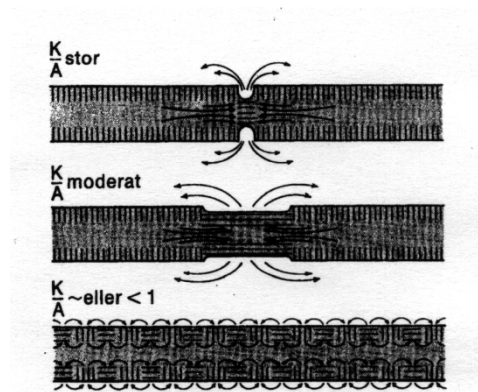
Kloridinnhold i % av sementvekt	Korrosjonsrisiko
---------------------------------	------------------

< 0,4	Neglisjerbar
0,4 – 1,0	Mulig
1,0 – 2,0	Sannsynlig
> 2,0	Sikker

Grenseverdiene i tabell over varierer fordi grensekonsentrasjonene er avhengig av porevannets pH, og høyere pH vil tåle noe mer klorider før korrosjon oppstår. Dette vil også si at dersom karbonatiseringsfronten nærmer seg armeringen (lavere pH) samtidig som det er funnet klorider, bør en være spesielt årvåken for mulig kloridinitiert korrosjon.

2.3.3. Katode/anode forholdet

Hvorvidt det oppstår jevn overflatekorrosjon, som er typisk i forbindelse med korrosjon som følge av karbonatisering, eller man får groptæring som er typisk for kloridinitiert korrosjon, avhenger av arealforholdet mellom anoden og katoden, og kan illustreres med nedstående skisse:



3. TILSTANDSVURDERING

3.1. Generelt

Armeringens betongoverdekning måles ikke-destruktivt ved hjelp av et Covermeter. Dette er et instrument som ved generering av et magnetisk felt i en sensor kan benyttes både til å lokalisere armering og til å måle dennes avstand fra betongoverflaten. Målingene angis som minimum og gjennomsnittlig overdekning over et område på vanligvis 1 m².

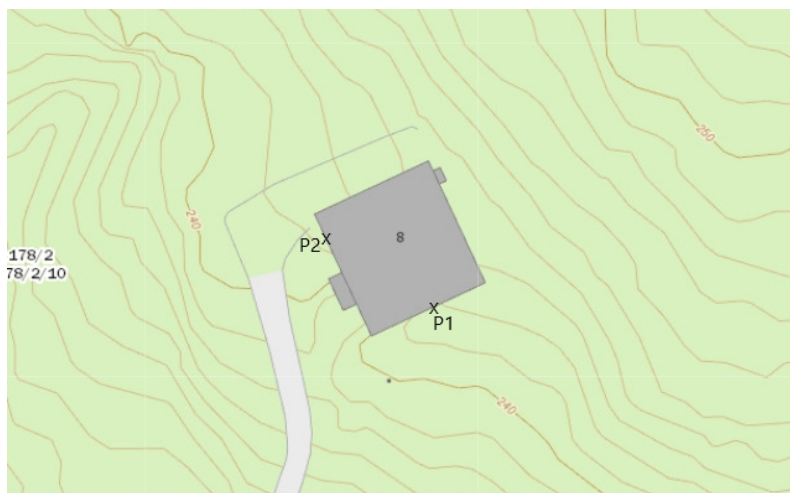
Karbonatiseringsdybden måles enten ved opphugging, boring eller kjerneboring i betongen, hvorefter det umiddelbart sprøytes på en indikatorvæske, fenoftalein, som gir fargeomslag fra rødt/fiolett til fargeløst ved pH lavere enn ca. 9. Deretter måles avstanden fra betongoverflaten og inn til karbonatiseringsfronten. På samme sted bør man også kjenne avstanden inn til det underliggende armeringsjern.

Kloridinnhold måles ved å samle opp utboret støv fra betongen. Det kan benyttes flere metoder for analyse av borstøvet. Vanligvis brukes RCT-metoden (Rapid Chloride Test), som er en svært enkel metode, men med sine helt klare begrensninger når det gjelder nøyaktighet og reproduktibilitet av måleresultatene. Metoden kan også brukes for analyser i felt, og er mest benyttet for å få en første indikasjon på hvorvidt man har klorider eller ikke. I en del tilfeller utføres kloridprøvene som kloridprofiler. Dette vil si at man tar ut prøver for analyse i flere intervaller innover i konstruksjonen, og dette benyttes når man vurderer klorider som har sin årsak i utvendige kloridbelastninger på konstruksjonen. Kloridinnholdet omregnes slik at det angir % klorider av sementvekt. Dette forutsetter at sementinnholdet er kjent. I motsatt fall må dette anslås ut fra betongkvaliteten.

3.2. Befaring og prøvetaking

Det ble utført befaring av Slettemoen høydebasseng 15. september 2020. Det tatt prøver av karbonatiseringsdybde og kloridinnhold på to steder, syd og vestvegg. Videre ble det utført visuell befaring av tilgjengelige flater utvendig og bassengvegg mot øst på innside. Videre ble det utført overdekningsmåling både på utside og innside av basseng.

Prøveplassering er vist på figur 1.



Figur 1: Slettemoen HB, inngang nordøst, teknisk rom på vestvegg

3.3. Visuelle observasjoner

3.3.1. Betongbasseng

Bassenget har noen riss på utside, i forbindelse med stag i topp mur og enkelte andre steder. Det er også observert en utilsiktet støpeskjøt på vestvegg ved siden av ventil/teknisk rom. De største rissene er i ventil/teknisk rom og ifm støpeskjøt. Flere av rissene har kalkutfelling fra tidligere fuktgjennomgang.

Bassenget har stått med vanntrykk på innside helt frem til befaring, og samtlige riss med kalkutfelling fremstår som «tørre». Dette tyder på at rissene har tettet seg selv.

På innside av basseng er det utvasking/erosjon av sementpasta i betongoverflaten. Dette er mest omfattende i de øvre 2m under vannflate. Her har det også varierende vannstand. På store deler av utvasket flate ligger det ett slamlag, men på den delen der dette er vasket vekk synes tydelig frilagt tilslag. Utvaskingen har en dybde på ca 5mm.

Måling av armeringsoverdekning viser armering med systematisk plassering og jevn overdekning (godt arbeid).



Bilde 1: Kortvegg mot syd



Bilde 2: Riss med kalkutfelling



Bilde 3: Bassengvegg mot vest. ventil/teknisk rom



Bilde 4: Vestvegg har riss og utilsiktet støpeskjøt med kalkutfellinger



Bilde 5: Riss med kalkutfelling



Bilde 6: Utvasking/erosjon av finstoff/ementpasta i betongen på innside av basseng. Tydelig overgang mellom tørr og våt sone



Bilde 7: Utvasking/erosjon av finstoff/ementpasta i betongen på innside av basseng



Bilde 8: Utvasking/erosjon av finstoff/ementpasta i betongen på innside av basseng. Korrodert rørrinnfesting



Bilde 9 Utvasking/erosjon av finstoff/ementpasta i betongen på innside av basseng. Løst belegg er vasket vekk og tilslag er tydelig frilagt.



Bilde 10: Utvasking/erosjon av finstoff/ementpasta i betongen på innside av basseng. Tydelig skille mellom våt og tørr sone.

3.3.2. Overbygg

Overbygget er en pulttakskonstruksjon med limtre takbjelker. Vegger og tak er isolert og kledt med panel på innside. Kledning på østveggen er skiftet i 2020. Det er ikke observert råte i limtrebjelker der de er lagt an på betongbassenget. I begge langvegger under gesims er det etablert luftespalter.

Det er informert at den ene limtrebjelken er angrepet av stokkmaur, dette ble avdekket ifm utskifting av kledning. Det er observert mugg/svertesopp i underkant himlingspanel over basseng.

Gangareal er trukket ut fra basseng og er utført med stubbloft mot mark.



Bilde 11: Overbygg med pulttakskonstruksjon. Tette gavler og lufting under gesims.



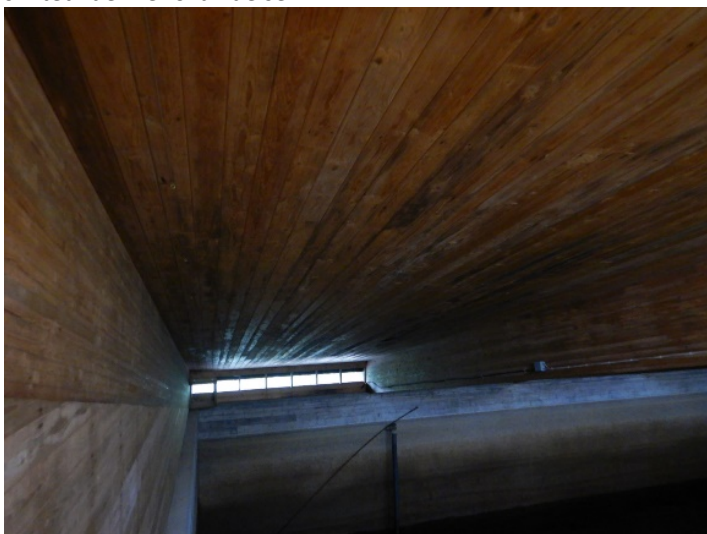
Bilde 12: Stålplateforbindelse mellom limtrebjelke og søyle er korrodert.



Bilde 13: «Prommenade» langs bassengets østside med rekkverk mot åpent basseng



Bilde 14: Yttervegg langsido øst. Åpne luftespalter i øvre del. Kledning på utside byttet i 2020, innside er ikke skiftet i denne forbindelse.



Bilde 15: Taket spanner mellom limtrebjelker. Isolert, tykkelse ukjent (10-15cm).



Bilde 16: Limtrebjelke og bunnsviller med grunnmurspapp ned mot betong.

3.3.3. Utløpsrom

Utløpsrom er utført med plasstøpte vegger og lecaegger. Riss med mest kalkutfelling er i dette rommet. Ventiler er korrodert. Gulvlemmene er tildekt med isolasjonsmatter. Gulvlemmene/plattingen er gjennomvår av fukt og er råteskadd med store felter med muggsopp.



Bilde 17: Riss med kalkutfelling



Bilde 18: Riss med kalkutfelling. Korrodert ventil



Bilde 19: Riss med kalkutfelling



Bilde 20: korrodert ventil. Gulvlemmer/platting under vintermatter er gjennomvåt og råteskadd

3.4. Observasjoner ved prøvetaking

Det ble tatt, kloridprøver , karbonatiseringsprøve og besiktigelse av armering ved to steder. Prøvested P1 er på midten av søndre vegg, P2 er på nordre ende av vestvegg.

Bilder av prøvetaking ved prøvested P1 og P2 er vist nedenfor



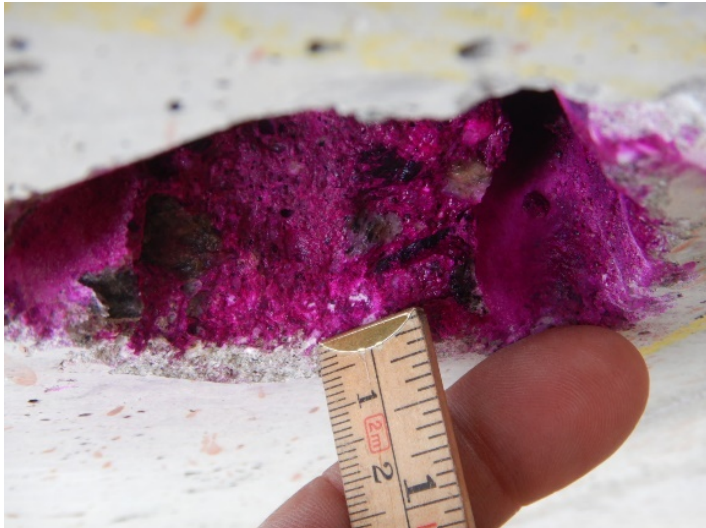
Bilde 21: P1 uttak av kloridprofil



Bilde 22: P1, måling av karbonatiseringsdybde. 14mm



Bilde 23: P1 Frilegging av armering. Lett korrosjon på monteringsjern og jernbindertråd med overdekning 17mm. (bindertråd ligger i karbonatiseringsfront). Ellers intakt passivfilm.



Bilde 24: P2, måling av karbonatiseringsdybde. 4-5 mm



Bilde 25: P2, frilegging av armering. Ingen korrosjon, passivfilm intakt.

3.5. Prøveresultater

Det ble utført prøving av kloridinnhold, karbonatiseringsdybde, og visuell inspeksjon av armering på to forskjellige steder. Det ble målt overdekning og senteravstand på 8 forskjellige steder, i alt 13 linjemålinger.

Resultater fra prøvetakingen er vist i delkapittel 3.5.1, 3.5.2 og 3.5.3.

3.5.1. Overdekningsmålinger

Det ble utført overdekningsmålinger, linjemålinger, med Profometer PM650 på utside basseng og innside. Overdekning er videre referert med OD.

Tabell 1: Oppsummering overdekningsmålinger (minimum overdekning er monteringsjern, Snitt OD refererer til yttre lag)

Prøve- sted	Min. OD [mm]	Snitt OD [mm]	Snitt senter- avstand c/c hor.arm. [mm]	Snitt senter- avstand c/c vert.arm. [mm]	Merknad; Prøvenummer Yttre armering
Sydvegg utvendig	19	30	202	202	L1, L2 Vertikalarmering
Vestvegg utvendig	17	34	116	201	L3, L4 Vertikalarmering
Vestvegg Utvendig	19	37	159	190	L5, L6 Vertikalarmering
Østvegg Innvendig	14	20	186	128	L7, L8, L12 Horisontalarmering
Nordvegg Innvendig	20	30	206	214	L9, L10, L11 Horisontalarmering
Sydvegg Innvendig	16	23	203	-	L13

Overdekningen er generelt god og jevn. Utvendig er det benyttet ca 30-35mm overdekning, og 20-30mm på innside. Senteravstand varierer fra ca 150-200mm. På utside er stenderarmering yttre lag, mens horisontalarmering er yttre lag på innside.

3.5.2. Karbonatisering

Det ble foretatt stikkprøver for karbonatisering ved 2 steder, syd og vestvegg. Disse viste en karbonatiseringsdybde på 14mm og 4-5mm. Overdekningene målt er på ca 30mm med monteringsjern ned mot 17mm.

Det er observert begynnende korrosjon på ett monteringsjern ved jernbindertråd.

3.5.3. Kloridanalyse

Det ble boret ut støvprøver i dybdene 0-20mm, 20-40mm og 40-60mm på fire steder for å avkrefte innstøpte klorider. Betongprøvene ble analysert ved hjelp av RCT-metoden. Ved utregningen av %Cl⁻ av sementvekten er det tatt utgangspunkt i 300kg_{cem}/m³.

Tabell 2: Resultater kloridprøver

Prøvested	0-20mm [%Cl ⁻ av sementvekt]	20-40mm [%Cl ⁻ av sementvekt]	40-60mm [%Cl ⁻ av sementvekt]	OD min [mm]	Merknad
P1	0,013	0,009	0,011	30 (17mm monteringsjern)	Prøve ved riss
P2	0,012	0,011	0,008	30 (18mm monteringsjern)	

Tabell 3: Korrosjonsrisiko

Cl % av sementvekt Korrosjonsrisiko	
<0,4	Neglisjerbart
0,4<1,0	Mulig
1,0<2,0	Sannsynlig
>2	Sikker

Prøvingen ble utført for å avdekke eventuelle innstøpte klorider fra byggetid. Resultatene viser lite/ingen kloridinnhold av betydning. Det er ikke sannsynlig at det ble benyttet klorider ifm støp her.

4. VURDERING

Selve betongbassenget fremstår som egnet for rehabilitering. Armeringsplassering og overdekning er jevn, og fremstår som god.

Det er observert en del riss, spesielt på nedre del av vestside, og en utilsiktet støpeskjøt. Med unntak av de største rissene ifm teknisk rom, som kan være grunnet vanntrykk, er de fleste rissene svinnriss. Mange av disse rissene har kalkutfelling og fremstår nå som tørre/tette. Ved en utbedring/tetting på innsiden av basseng vil fukttilgang i disse rissene fjernes.

På utsiden av bassenget er det registrert at karbonatiseringsdybden har nådd inn til monteringsjern på sydvegg, og det er observert antydning til korrosjon på monteringsjern/jerbindertråd. På vestveggen er karbonatiseringsdybden liten. Det anbefales å påføre karbonatiseringsbremsende overflatebehandling på utsiden av basseng, dette vil stanse videre karbonatisering og bremse eskalering av korrosjonsomfang.

På innsiden av bassenget er det utluting/utvasking av sementpastaen i betongoverflaten. Bevegelse i vannet tar med seg kalken i betongen og overflaten fremstår som sandblåst/fritt tilslag. Denne prosessen er størst i de øvre 2-3m under vannspeilet. Utlutingen har fjernet sementpasta ca 2-10mm inn i overflaten. Utbedring av innvendige flater bør utføres ved å sandblåse/høytrykkspyling overflatene for å fjerne løs/dårlig betong. Etter at overflatene er spylt inn til god betong som gir et godt grunnlag for videre behandling kan det enten:

Alternativ 1: Høyfast betong

Etter fjerning av betong inn til god betong sprøytes høyfast betong på i tykkelse 1-2cm. Betongen bearbeides deretter med f.eks. brettiskuring. Høyfast betong har et høyt innhold av sement og finstoff/filler og vil få en veldig tett porestruktur. Dette gir ett belegg som er tett og har god motstand mot utluting. Prosessen har en anslått kostnad på 900-1100,-/m² inkludert forarbeid/høytrykksspyling.

Alternativ 2: Epoxybelegg

Etter fjerning av betong inn til god betong etableres ny overflate med ev.puss e.l. for å gi slett underlag for epoxbelegget, normalt porefylling men her blir det mer omfattende. Overflaten primes og epoxybelegg etableres. Denne metoden gir ett tett belegg, men krever god uttørking av underlaget før overflatebehandlingen etableres. Prosessen har en anslått kostnad på 900-1300,-/m².

På Slettemoen høydebasseng anbefales alternativ 1, høyfast betong, fremfor alternativ 2. Dette da det blir en omfattende jobb å etablere slett underlag til epoxy, høyfast betongbelegging kan med fordel påføres ujevn flate. Betongbeleggingen er også diffusjonsåpen, dette gjør at fukt kan slippe ut, på et epoxybelegg kan dette gi lommer og avskaling som krever vedlikehold.

Overbygget har fuktskader og muggvekst på innsiden tak. Taktekingen på bassenget er korrugerte stålplater og undertak har ikke vært tilgjengelig for befaring. Det er opplyst at en limtrebjelke er angrepet av stokkmaur ved ett opplegg. Ved rehabilitering anbefales å rive og bygge nytt tak. Dette vil samtidig gi god tilgang til rehabiliteringsarbeider i bassenget.

Teknisk bygg/utløpsrom fremstår med skadet/ødelagt gulvplattning. Denne bør skiftes i sin helhet.

5. OPPSUMMERING / ANBEFALING

Sletteemoen høydebasseng egner seg for rehabilitering. Betongkonstruksjonen anbefales utbedret med etablering av høyfast betongbelegg/overflate på innside og etablering av karbonatiseringsbremsende overflatebehandling på utside. Overbygg/tak bør skiftes i sin helhet, dette vil også gi god tilgang for rehabiliteringen av bassenget. Gulvet i teknisk rom/utløpsrom bør skiftes i sin helhet.

VEDLEGG A – OVERDEKNINGSMÅLINGER

I overdekningsmålingene er det lagt inn en merkelinje på overdekning 30mm utvendig og 20mm innvendig. Armering som har overdekning mindre enn dette markeres med rødt.

	Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
	L1	09/15/2020 12:33 PM	Single-Line	9	1	1.528 m	0	Metric

View: Single-Line Curve: Cover

1x

1x

Snapshots

[Distance(m) Cover(mm)]

(mm mm mm)

L: 1

[0.063 79.0]

[0.118 78.6]

[0.245 18.9]

[0.454 41.9]

[0.632 41.1]

[0.841 41.1]

[1.050 42.1]

[1.267 42.9]

[1.462 43.3]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

9

42.1

47.7

18.1

19

79

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

8

202

175

53

55

217

Settings

Measuring Range

Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)

Rebar Correction

Minimum Cover

Minimum Cover Value (mm)

Maximum Cover

Maximum Cover Value (mm)

Cover Offset

Cover Offset Value (mm)

Align Rebar Positions

Line Height (cm)

Grid Width (cm)

Probe Position

Scan Cart

Standard (None)

12

☐

☒

30

☒

100

☐

-

-

-

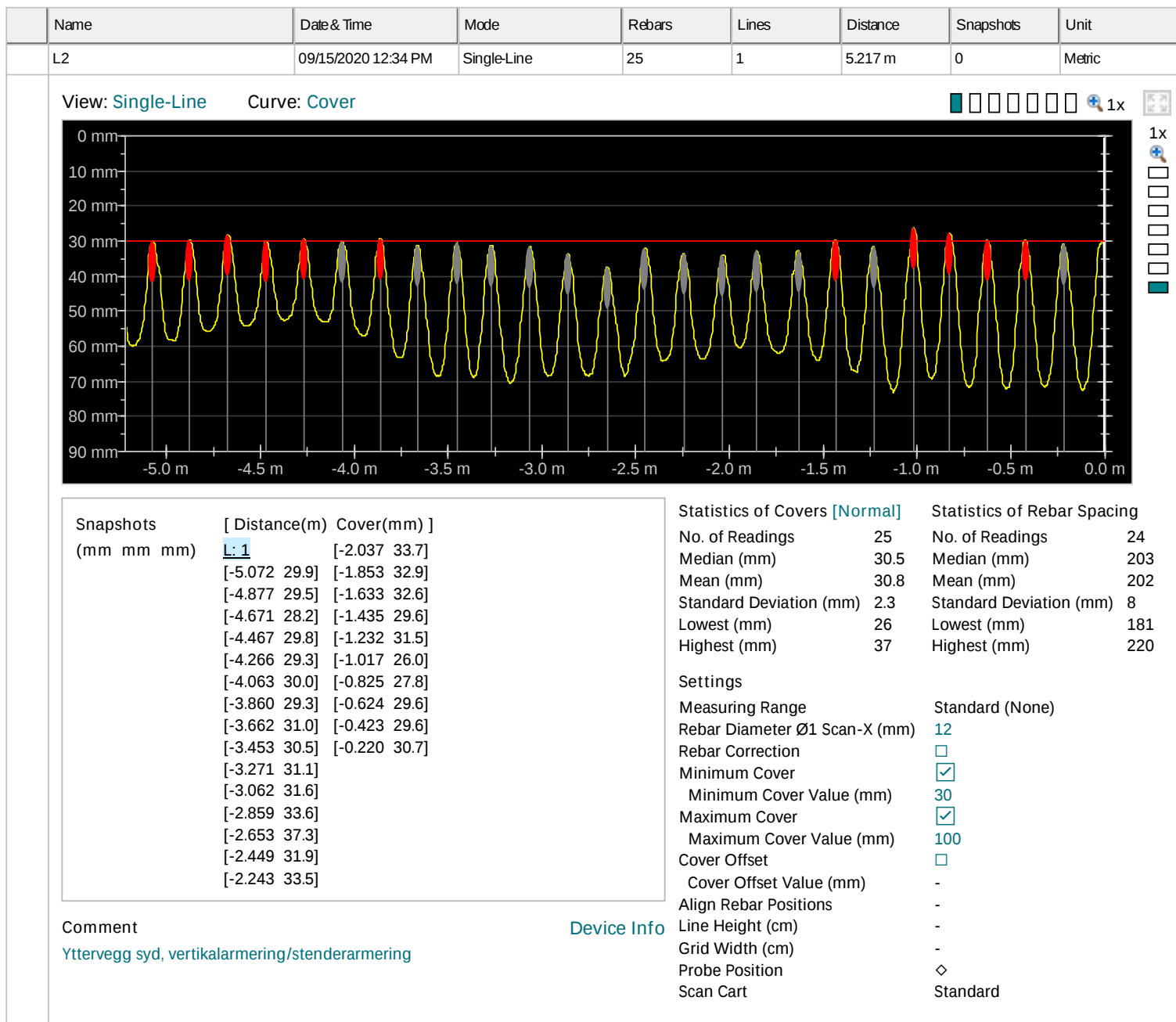
◇

Standard

Comment

Yttervegg syd, horisontalarmering

Device Info



	Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
	L3	09/15/2020 12:35 PM	Single-Line	13	1	1.594 m	0	Metric

View: Single-Line Curve: Cover

1x

1x

Snapshots

[Distance(m) Cover(mm)]

(mm mm mm)

L: 1

[0.055 43.4]

[0.220 17.4]

[0.264 16.7]

[0.465 48.2]

[0.668 53.2]

[0.852 57.6]

[1.050 24.1]

[1.168 49.9]

[1.210 49.6]

[1.267 51.7]

[1.303 51.4]

[1.372 51.8]

[1.443 52.2]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

13

49.9

43.6

13.7

17

58

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

12

95

116

67

36

203

Settings

Measuring Range

Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)

Rebar Correction

Minimum Cover

Minimum Cover Value (mm)

Maximum Cover

Maximum Cover Value (mm)

Cover Offset

Cover Offset Value (mm)

Align Rebar Positions

Line Height (cm)

Grid Width (cm)

Probe Position

Scan Cart

Standard (None)

12

☐

☒

30

☒

100

☐

-

-

-

◇

Standard

Comment

Yttervegg vest, syd for teknisk rom v/riss, horisontalarmering

Device Info

Page 4 of 13 Slettemoen.pqm 10/15/2020 7:58 AM

	Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
	L5	09/15/2020 12:38 PM	Single-Line	10	1	1.756 m	0	Metric

View: Single-Line Curve: Cover

1x

Snapshots

[Distance(m) Cover(mm)]

(mm mm mm)

L: 1

[0.245 54.1]

[0.434 52.9]

[0.663 49.2]

[0.739 28.3]

[0.866 45.2]

[1.061 44.0]

[1.276 44.1]

[1.476 19.4]

[1.564 38.8]

[1.674 44.3]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

10

44.2

42.0

10.2

19

54

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

9

195

159

55

77

228

Settings

Measuring Range

Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)

Rebar Correction

Minimum Cover

Minimum Cover Value (mm)

Maximum Cover

Maximum Cover Value (mm)

Cover Offset

Cover Offset Value (mm)

Align Rebar Positions

Line Height (cm)

Grid Width (cm)

Probe Position

Scan Cart

Standard (None)

12

☐

☒

30

☒

100

☐

-

-

-

◇

Standard

Comment

Yttervegg vest, nordre over teknisk rom, horisontalarmering

Device Info

Page 5 of 13

Slettemoen.pqm

10/15/2020 7:58 AM

Page 6 of 13 Slettemoen.pgm 10/15/2020 7:58 AM

	Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
	L7	09/15/2020 12:48 PM	Single-Line	8	1	1.385 m	0	Metric

View: Single-Line Curve: Cover

1x

Snapshots

[Distance(m) Cover(mm)]

(mm mm mm)

L: 1

[-0.014 32.1]

[0.184 20.7]

[0.410 19.6]

[0.608 19.9]

[0.808 37.1]

[1.023 18.7]

[1.155 16.3]

[1.287 41.2]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

8

20.3

25.7

9.0

16

41

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

7

201

186

35

132

225

Settings

Measuring Range

Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)

Rebar Correction

Minimum Cover

Minimum Cover Value (mm)

Maximum Cover

Maximum Cover Value (mm)

Cover Offset

Cover Offset Value (mm)

Align Rebar Positions

Line Height (cm)

Grid Width (cm)

Probe Position

Scan Cart

Standard (None)

12

☐

☒

20

☒

100

☐

-

-

-

-

◇

Standard

Comment

Innside, senter østvegg, horisontalarmering

Device Info

Page 7 of 13

Slettemoen.pqm

10/15/2020 7:58 AM

Page 8 of 13 Slettemoen.pqm 10/15/2020 7:58 AM

	Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
	L9	09/15/2020 12:58 PM	Single-Line	7	1	1.536 m	0	Metric

View: Single-Line Curve: Cover

1x

Snapshots

[Distance(m) Cover(mm)]

(mm mm mm)

L: 1

[0.168 29.4]

[0.366 29.5]

[0.564 30.6]

[0.775 31.1]

[1.006 31.8]

[1.199 30.4]

[1.402 28.8]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

7

30.4

30.2

1.0

29

32

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

6

201

206

13

192

231

Settings

Measuring Range

Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)

Rebar Correction

Minimum Cover

Minimum Cover Value (mm)

Maximum Cover

Maximum Cover Value (mm)

Cover Offset

Cover Offset Value (mm)

Align Rebar Positions

Line Height (cm)

Grid Width (cm)

Probe Position

Scan Cart

Standard (None)

12

☐

☒

20

☒

100

☐

-

-

-

-

◇

Standard

Comment

Innside nordvegg, horisontalarmering

Device Info

Page 9 of 13

Slettemoen.pqm

10/15/2020 7:58 AM

	Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
	L10	09/15/2020 12:59 PM	Single-Line	6	1	1.226 m	0	Metric

View: Single-Line Curve: Cover

1x

Snapshots

[Distance(m) Cover(mm)]

(mm mm mm)

L: 1

[0.016 35.4]

[0.258 38.2]

[0.451 38.7]

[0.698 40.6]

[0.885 41.6]

[1.086 43.0]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

6

39.7

39.6

2.5

35

43

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

5

242

214

26

187

247

Settings

Measuring Range

Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)

Rebar Correction

Minimum Cover

Minimum Cover Value (mm)

Maximum Cover

Maximum Cover Value (mm)

Cover Offset

Cover Offset Value (mm)

Align Rebar Positions

Line Height (cm)

Grid Width (cm)

Probe Position

Scan Cart

Standard (None)

12

☐

☒

20

☒

100

☐

-

-

-

◇

Standard

Comment

Innside nordvegg, vertikalarmering/stenderarmering

Device Info

	Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
	L11	09/15/2020 1:02 PM	Single-Line	8	1	1.176 m	0	Metric

View: Single-Line Curve: Cover

1x

Snapshots

[Distance(m) Cover(mm)]

(mm mm mm)

L: 1

[-1.097 23.2]

[-0.902 24.9]

[-0.882 23.7]

[-0.720 21.8]

[-0.608 76.2]

[-0.503 20.8]

[-0.308 45.2]

[-0.118 20.2]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

8

23.4

32.0

18.3

20

76

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

7

190

140

61

19

195

Settings

Measuring Range

Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)

Rebar Correction

Minimum Cover

Minimum Cover Value (mm)

Maximum Cover

Maximum Cover Value (mm)

Cover Offset

Cover Offset Value (mm)

Align Rebar Positions

Line Height (cm)

Grid Width (cm)

Probe Position

Scan Cart

Standard (None)

12

☐

☒

20

☒

100

☐

-

-

-

◇

Standard

Comment

Innside nordvegg

Device Info

	Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
	L12	09/15/2020 1:14 PM	Single-Line	10	1	1.638 m	0	Metric

View: Single-Line Curve: Cover

1x

Snapshots

[Distance(m) Cover(mm)]

(mm mm mm)

L: 1

[-1.531 30.3]

[-1.471 31.2]

[-1.276 29.2]

[-1.185 29.6]

[-1.061 71.3]

[-0.954 26.5]

[-0.704 18.4]

[-0.470 14.3]

[-0.261 34.7]

[-0.093 28.0]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

10

29.4

31.4

14.5

14

71

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

9

195

160

63

60

250

Settings

Measuring Range

Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)

Rebar Correction

Minimum Cover

Minimum Cover Value (mm)

Maximum Cover

Maximum Cover Value (mm)

Cover Offset

Cover Offset Value (mm)

Align Rebar Positions

Line Height (cm)

Grid Width (cm)

Probe Position

Scan Cart

Standard (None)

12

☐

☒

20

☒

100

☐

-

-

-

◇

Standard

Comment

Innside østvegg under prommenade, vertikalarmering/stenderarmering, vanskelig å nå, unøyaktig måling

Device Info

Page 12 of 13

Slettemoen.pqm

10/15/2020 7:58 AM

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
L13	09/15/2020 1:15 PM	Single-Line	9	1	1.462 m	0	Metric

View: Single-Line Curve: Cover

1x

Snapshots

[Distance(m) Cover(mm)]

(mm mm mm)

L: 1

[0.022 38.7]

[0.126 16.6]

[0.333 16.1]

[0.539 16.6]

[0.643 41.4]

[0.737 18.3]

[0.951 18.8]

[1.157 21.5]

[1.358 23.0]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

9

18.8

23.4

9.2

16

41

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings

Median (mm)

Mean (mm)

Standard Deviation (mm)

Lowest (mm)

Highest (mm)

8

203

167

51

93

214

Settings

Measuring Range

Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)

Rebar Correction

Minimum Cover

Minimum Cover Value (mm)

Maximum Cover

Maximum Cover Value (mm)

Cover Offset

Cover Offset Value (mm)

Align Rebar Positions

Line Height (cm)

Grid Width (cm)

Probe Position

Scan Cart

Standard (None)

12

☐

☒

20

☒

100

☐

-

-

-

◇

Standard

Comment

Innside sydvegg, horisontalarmering

Device Info

Page 13 of 13

Slettemoen.pqm

10/15/2020 7:58 AM