



WSP Norge AS

RAPPORT

OPPDRAGSNAVN: Munkholmen, Ytre festningsmur

EMNE: Tilstandsanalyse

DOKUMENTKODE: 1900456-KMR-001-20191025





Med mindre annet er skriftlig avtalt, tilhører alle rettigheter til dette dokument **WSP Norge AS**.

Innholdet – eller deler av det – må ikke benyttes til andre formål eller av andre enn det som fremgår av avtalen. WSP Norge har intet ansvar hvis dokumentet benyttes i strid med forutsetningene. Med mindre det er avtalt at dokumentet kan kopieres, kan dokumentet ikke kopieres uten tillatelse fra WSP Norge.

RAPPORT

Oppdragsnavn: Munkholmen, Ytre festningsmur

Oppdragsgiver: Statsbygg, region midt
Kontaktperson: Berit Østbyhaug Nervik

Emne: Tilstandsanalyse

Dokumentkode: 1900456-KMR-001-20191025

Ansvarlig enhet: Avd. Trondheim **Utført av:** Ole Morten Lagmannssveen, Joakim Øvregård og Monica Anette Rusten

Tilgjengelighet: - **Dato:** 25.10.2019

SAMMENDRAG:

Ytre festningsmur på Munkholmen er av varierende tilstand, hvor det spenner seg fra nesten utrasing til god stand. Muren har en overordnet tilstandsgrad TG2 på grunn av de store utvaskingene av mørtel i enkelte områder. Avvikene består for det meste i fugeutfall, utvasking av bakenforliggende mørtel og vanninntrenging fra murkrone/overdekning. Det er også en del uønsket tilvekst av gress og mindre busker enkelte steder.

Denne rapporten er et kortfattet sammendrag av tilstandsanalysen og gjengir:

- Tilstand inklusiv angivelse av tilstandsgrad og konsekvensgrad, fordelt på bygningsdeler
- Anbefalte tiltak
- Kostnadsestimat for anbefalte tiltak
- Enkel fotodokumentasjon tilhørende tilstandsanalyse

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	GODKJENT AV
0.0	02.10.2015		Joakim Øvregaard	Ole Morten Lagmannssveen



Innholdsfortegnelse

1.	Eiendomsopplysninger.....	5
2.	Oppdrag og utførelse	5
3.	Tilstandsanalyse og kalkyle	7
4.	Fotodokumentasjon.....	17

1. EIENDOMSOPPLYSNINGER

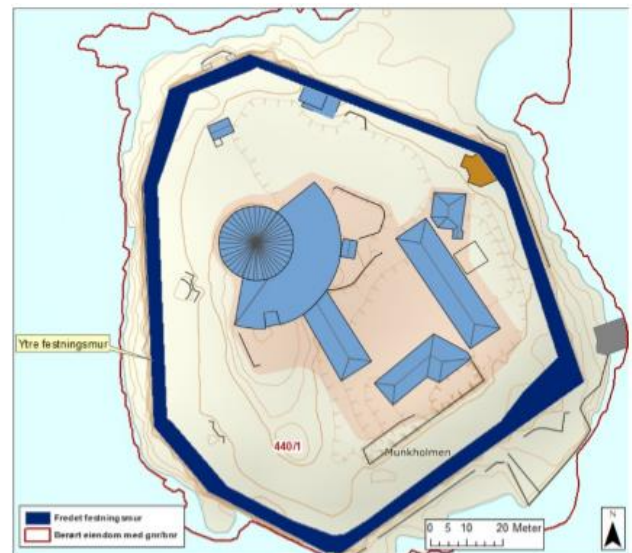
Objektet mht.:	Basisinformasjon
Gnr/Bnr, kommune	440/1, Trondheim kommune
Anleggets egennavn	Munkholmen
Anleggets adresse	Munkholmen, 7010 Trondheim
Navn på eier	Statsbygg
Byggeår eller datering	1825-1858
Opprinnelig funksjon	Ytre festningsmur, del av festningsverk
Nåværende funksjon	Ytre festningsmur, museum/formidling
Vernestatus	Fredet etter Lov om kulturminner § 22a

Kort historikk

Munkholmen var i bruk som forsvarsanlegg fra rundt 1660 og frem til 1967. Bygninger og elementer fra hele perioden er bevart, inkludert gjenværende anlegg oppført av okkupasjonsmakten under 2. verdenskrig. Munkholmen ble fredet i forskrift 21. september 2018, i kapittel 24 *Fredete eiendommer i landsverneplan for Statsbygg (vedlegg 3)*.

Munkholmens festningsmur var opprinnelig stjerneformet. I 1824 ble det vedtatt, etter plan av oberst Johan Christopher Ræder, å rette ut sidene slik at muren fikk en polygonal form. Arbeidet foregikk fra 1825 til 1850. Muren er bygget i murstein og tegl. Kasematter og bombesikre rom er bygget inn i festningsmuren.

Ytre festningsmur har en høy kulturhistorisk verdi som del av et godt bevart forsvarsanlegg fra rundt 1670, med senere ombygninger på 1800-tallet og under 2. verdenskrig. Murens dybde og utstrekning er ikke fullt ut avdekket. Ringmuren har vært administrativt fredet siden 1934.



2. OPPDRAG OG UTFØRELSE

WSP Norge AS har fått i oppdrag av Statsbygg å foreta en tilstandsanalyse av xx på Munkholmen. Befaring ble foretatt 18.06.2019 av Ole Morten Lagmannssveen og Joakim Øvregård fra WSP Norge AS. Til stede på deler av befaringsen var Kai Erlev, eiendomsforvalter på Munkholmen. Ved befaringsen ble det brukt enkle metoder som prøvehugging av fuger og mørtel samt fuktmåler. På grunnlag av tilstandsanalysen er det utarbeidet en kort beskrivelse av skadebildet og et kostnadsoverslag for de viktigste tiltakene, begge gjengitt i denne rapporten. Følgende personer har gitt bidrag til analysen:

Saksbehandler	Firma	Fag	Funksjon/rolle
Ole Morten Lagmannssveen	WSP Norge AS		Oppdragsleder/KS
Joakim Øvregård	WSP Norge AS		Oppdragsmedarbeider
Monica Anette Rusten	WSP Norge AS		Oppdragsmedarbeider

Tilstand- og konsekvensgradering

Tilstandsanalysen er utført på analysenivå 2 iht. NS 3424.

Tilstandsgrad (TG) for hver enkelt bygningsdel er basert på en samlet vurdering av alle relevante symptomer vurdert mot et referansenivå der TG 0 tilsvarer den historiske bygningen som nybygd [tilpass]. Beskrevne tiltak er tiltak for å få aktuelle bygningsdeler på vedlikeholds nivå (TG 0-1). Bygningsdeler med TG 0-1 er ikke omtalt i analysen.

TG	Hovedbetydning	Tiltaksbehov	Eksempel på tilstand
0	Ingen symptomer	Ingen tiltak nødvendig	Nylig vedlikeholdt/utskiftet
1	Svake symptomer	Ordinært vedlikeholdsbehov	Malingsslitasje, slitt gulvbelegg, etc.
2	Middels kraftige symptomer	Moderate utbedringer nødvendig	Lokal råteskade i panel, behov for utbedring/delvis utskifting
3	Kraftige symptomer (omfatter også sammenbrudd og total funksjonssvikt)	Store utbedringer nødvendig	Lekkasjer i taket med følgeskader og store råteskader
IU	Tilstandsgrad ikke undersøkt	Kan være behov for avdekking og videre utredning	

Konsekvenser av registrert tilstand er vurdert på bygningsdelsnivå. Konsekvenser er beskrevet med angivelse av konsekvensgrader og type konsekvens.

KG	Beskrivelse
0	Ingen konsekvenser
1	Små og middels konsekvenser
2	Vesentlige konsekvenser
3	Store og alvorlige konsekvenser

KG	Type	Beskrivelse
S	Sikkerhet	Personskader, brann, innbrudd, sammenbrudd, nedrasing, svikt etc.
H	Helse	Helseskader som følge av inneklime, støv, støy, stråling, mugg, sopp etc.
M	Ytre miljø	Miljøbelastning i form av utslipp av klimagasser, støy etc.
O	Estetikk	Skader, slitasje, svake reparasjoner/utbedringer etc.
E	Energi	Varmetap, luftlekkasje etc.
K	Kulturminneverdi	Bevaringsverdi, fredning, vern, tap av kulturminneverdi etc.
V	Virksomhetstap	Konsekvens for bruker etc.
Ø	Økonomi	Større kostnader, verdiforringelse, følgekostnader etc.
L	Lover og forskrifter	Viktige avvik, behovet for disp.søknader, andre brudd etc.

Kostnadsestimat

Arealer er hentet ut fra satellittfoto og enkelte oppmålinger er kontrollmålt på stedet. Kostnader er basert på veiledende markedspriser og WSP's erfaringstall fra tilsvarende arbeider. Kalkylen er et estimat som skal danne grunnlag for et budsjett, og er ikke en komplett anbuds- eller arbeidsbeskrivelse.

3. TILSTANDSANALYSE OG KALKYLE

For å tydeliggjøre hvor skader og mangler er lokalisert er den åttekantede festningsmuren delt inn i soner, ut i fra hver hele lengde. Det henvises til disse nummererte sonene i tabellene under.



Tabell sone 1

Kode	Bygningsdel	Konstruksjon	Tilstandsbeskrivelse/ Årsak		Overordnet		Konsekvens		Tiltak	Sum
			TG	TG	Type	KG	Anbefaling			
NS 3451:2009		Tekniske egenskaper, materialer, overflater etc								
2	BYGNING									
21	Grunn og fundamenter									
211	Klargjøring av tomt	Sprengt og hugget fjell	Ingen tegn til løse partier i grunn	1		O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
216	Direkte fundamentering	Fundamentert rett på grunnfjell	I god stand uten tegn til svikt eller avvik	1		O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
217	Drenering	Avrenning rett på fjell	Ingen tegn avvik	1		O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
23	Yttervegger									

232	Ikkebærende yttervegger	Kistemurkonstruksjon i naturstein med fyll av grus, stein og mørtlerester. Utvendig og innvendige vanger oppmurt av naturstein og kalkmørtel. Overdekning avdekket med knotteplast og jord isådd gress	Variierende tilstand. Enkelte partier er spekket/fuget om, men andre partier har store fugeutfall og løs/utfallen pinningsstein. Det er brukt feil mørtel på noe av arbeidene med respekking. Antatt dybde for utbedring er inntil 100mm. Murverket ser bra ut ved første øyekast, men den tette mørtelen som danner ytre del av fugen er oppsprukket og har ført til at bakenforliggende kalkmørtel er kraftig utvasket.	2		K	3	Fjerne løs pinningssteing og løse fuger. Utkrassing av utvasket mørtel. Respekking og resetting av pinningsstein. Bygges opp med NHL3.5. Omfang er noe usikkert da man må gjøre om noe av tidligere reparasjoner. Antatt 100 kvm.	kr 450 000,00
234	Vinduer, dører, porter	Festningsport med tofløyede dører i treverk på utside og innside av muren. Teglmurt og kvaderpusset omramming utvendig. Tilhugget kleberstein som omramming innvendig. Hvelvet teglsteinsmur mellom åpnningene. Pusset og kalkmalt	Begge de tofløyede portene er malingslitt og er noe ute av posisjon. Stabelhengsler er rustne og en del av beslagene er rustet og ødelagt. Utvendig kvaderpusset omramming har en del sprekker i puss og har noe løs og avskallet puss. Innvendig omramming er i grei stand, men er fuget med feil mørtel enkelte steder.	2	2	K	2	Alle portblader skrapes, rengjøres og males med linoljemaling. Utvendig omramming: Løs puss og bom hugges vekk og flatene klargjøres og pusses på nytt med kalkmørtel tilpasset eksisterende mørtel. Pussoppbygging må kartlegges slik at ny puss kan bygges opp på samme måte. Innvendig omramming: Sementmørtel fjernes, og refuges med kalkholdig mørtel. NHL 3,5 eller lignende. Stabelhengsler pusses og skrapes fri for rust og overflatebehandles med jernmønje og tilpasset lakk. Omfang: 4 portblader. Pussutbedring utv. omramming ca. 5 kvm. Utskifting fuger innv omramming.	kr 75 000,00
236	Innvending overflate	Innvendig pusset hvelving i portrom mellom ytre og indre port	En del løs og oppsprukket puss. Det er også tegn til frostskaadet tegl enkelte steder.	2		O	2	Utskifting av skadet teglstein. Hugg vekk løs puss og bom i puss. Pussutbedre nedhuggede partier. Omfang ca. 5 kvm. Pussoppbygging må undersøkes nærmere før man setter i gang arbeidene. Kalkmale hele portrommet. 3-4 strøk + 1 strøk kalkvann (fixering)	kr 40 000,00
26	Yttertak								
262	Taktekking	Murt, trappet overstykke på utvendig portomramming er tekket med lakkerte/plastbelagte tynnplater i stål. Sammenføyet med stående fals. Uvisst om det er dobbel eller enkeltfals.	Lakk/plastbelegg er slitt helt vekk på mesteparten av arealet. Tilstand på falsene er i grei stand, men det er tegn til at det kommer vann inn på undersiden av tekkingen.	2	2	K	3	Det anbefales at tekkingen skiftes i sin helhet. Man bør undersøke opprinnelig materialbruk og farge på tekkingen. Antakelig er det opprinnelig brukt ubehandlet sink. Omfang ca. 6 kvm.	kr 21 000,00
264	Takoppbygg	Murt, trappet takoppbygg over utvendig portomramming. Murt med teglstein og pusset med kalkholdig puss	Det er tegn til vannlekkasje i tekkingen så man må beregne noe reparasjoner av tegl og pussflater. Det er ikke befart da tekkinge ikke ble åpnet på befaringen.	2		K	2	Utskifting av taglstein og utbedring av pussede arealer. Omfang ca. 10 stk. teglsteiner og 2 kvm puss.	kr 15 000,00

265	Gesimser, takrenner og nedløp	Takrenner med kummer i kobber på hver side av omramming på utvendig side	Veggfester er løse, skjøter er løse og kummer er ute av posisjon. Nedføringsrør fra overliggende tekking mangler på en side. Overløpsrør som kommer ut fra murvange virker til å være i dårlig stand, men er ikke mulig å inspisere da de ligger innmurt i murverket	2		K	2	Kummer refestes. Veggfester skiftes ut og nedløpsrørene kontrolleres. Overløpsrør som er innmurt må kontrolleres nærmere. Nedføringsrør fra overliggende tekking skiftes ut og supleres hvor det mangler.	kr 35 000,00
-----	-------------------------------	--	--	---	--	---	---	---	--------------

Snitt TG 2

1	A	Sum estimerte kostnader						eks mva	636 000
2	B	Uforutsatte kostnader, %andel av A					20 %	eks mva	127 200
3	C	Rigg og drift kostnader, %andel av A+B					20 %	eks mva	152 640
4	D	Sum entreprenørkostnad						eks mva	915 840
5	E	Prosjekteringskostnad, %andel av A+B					15 %	eks mva	114 480
6	F	Totalkostnad eks mva, sum D+E						eks mva	1 030 320
7	G	Merverdiavgift					25 %	mva	257 580
8	H	Totalkostnad inkl mva						inkl mva	1 287 900

Tabell sone 2

Kode	Bygningsdel	Konstruksjon	Tilstandsbeskrivelse/ Årsak		Overordnet			Tiltak	Sum
			TG	TG	Type	KG			
	NS 3451:2009	Tekniske egenskaper, materialer, overflater etc						Anbefaling	
2	BYGNING								
21	Grunn og fundamenter								
211	Klargjøring av tomt	Sprengt og hugget fjell	Ingen tegn til løse partier i grunn	1		O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00
216	Direkte fundamentering	Fundamentert rett på fjell	Ingen tegn til avvik	1		O	1	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00
217	Drenering	Avrenning rett på fjell	Ingen tegne til avvik	1		O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00
23	Yttervegger								
232	Ikkebærende yttervegger	Kistemurkonstruksjon med fyll av grus, stein og mørtlerester. Utvendig og innvendige vanger oppmurt av naturstein og kalkmørtel. Overdekning avdekket med knotteplast og jord isådd gress	Varierende tilstand. Enkelte partier er spekket/fuget om, men andre partier har store fugeutfall og løs/utfallen pinningsstein. Det er brukt feil mørtel på noe av arbeidene med respekking. Antatt dybde for utbedring er inntil 200mm. Murverket ser bra ut ved første øyekast, men den tette mørtelen som danner ytre del av fugen er oppsprukket og har ført til at bakenforliggende kalkmørtel er kraftig utvasket.	3		K	3	Fjerne løs pinningsstein og løse fuger. Utkrassing av utvasket mørtel. Respekking og resetting av pinningsstein. Ommuring av mur rundt de største røttene. Omfang ca. 10 kvm. Utskifting av fuger og utkrassing og refuging av fuger med feil mørtel og utvasket mørtel. Bygges opp med NHL3.5. Omfang er noe usikkert da man må gjøre om noe av tidligere reparasjoner. Antatt 250 kvm.	kr 1 125 000,00

232	Ikkebærende yttervegger	Kistemurkonstruksjon i naturstein med fyll av grus, stein og mørtlerester. Utvendig og innvendige vanger oppmurt av naturstein og kalkmørtel. Overdekning avdekket med knotteplast og jord isådd gress. Plasstøpt lite element midt på muren. Fra terreng og 1,2 m opp. Antatt innstøping av strømkabel eller rør.	Hjørnet mellom del. 1 og del. 2: Gjennomgående sprekk vertikalt i nesten hele murens høyde, men ikke i nedre del. Antatt årsak er frostspreng av mørtel og fyllmasse mellom ytre og indre vange. Vanninntrenging fra avdekking og oppsprukket murverk. Det er murt opp en geværstilling eller fundament for lyskaster på dette hjørnet som kan være en medvirkende årsak til utglidningen i murverket. Ellers er det en del tilvekst av gress i fuger og tildels store røtter etter busker i murkronen. Plasstøpt element for strømkabel eller rør er i god stand.	3		K	3	Undersøke om geværstilling/lyskasterfundament er en medvirkende årsak til utglidningen. Ommuring av yttervange på hjørnet. Omfang ca 10 kvm. Murverket rundt røtter og tilvekster fjernes. Omfang ca. 10 kvm.	kr 170 000,00
4	Elkraft- installasjoner								
42	Høyspent- forsyning								
411	Systemer for kabelføring	Det er en undersjøisk kabel som kommer inn gjennom denne muren.	Skilting er god og i orden.	1		S	0	Ingen tiltak nødvendig	kr 0,00

Snitt TG **3**

1	A	Sum estimerte kostnader				eks mva	1 295 000
2	B	Uforutsatte kostnader, %andel av A			20 %	eks mva	259 000
3	C	Rigg og drift kostnader, %andel av A+B			20 %	eks mva	310 800
4	D	Sum entreprenørkostnad				eks mva	1 864 800
5	E	Prosjekteringskostnad, %andel av A+B			15 %	eks mva	233 100
6	F	Totalkostnad eks mva, sum D+E				eks mva	2 097 900
7	G	Merverdiavgift			25 %	mva	524 475
8	H	Totalkostnad inkl mva				inkl mva	2 622 375

Tabell sone 3

Kode	Bygningsdel	Konstruksjon	Tilstandsbeskrivelse/ Årsak		Overordnet		Konsekvens		Tiltak	Sum
			TG	TG	Type	KG				
	NS 3451:2009	Tekniske egenskaper, materialer, overflater etc							Anbefaling	
2	BYGNING									
21	Grunn og fundamenter									
211	Klargjøring av tomt	Sprengt og hugget fjell	Ingen tegn til løse partier i grunn	1		O	0		Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00
216	Direkte fundamentering	Fundamentert rett på fjell	Ingen tegn til avvik	1		O	1		Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00
217	Drenering	Avrenning rett på fjell	Ingen tegne til avvik	1		O	0		Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00
23	Yttervegger									

232	Ikkebærende yttervegger	Kistemurkonstruksjon med fyll av grus, stein og mørtlerester. Utvendig og innvendige vanger oppmurt av naturstein og kalkmørtel. Overdekning avdekket med knotteplast og jord isådd gress	Variierende tilstand. Enkelte partier er spekket/fuget om, men andre partier har store fugeutfall og løs/utfallen pinningsstein. Det er brukt feil mørtel på noe av arbeidene med respekking. Antatt dybde for utbedring er inntil 200mm. Murverket ser bra ut ved første øyekast, men den tette mørtelen som danner ytre del av fugen er oppsprukket og har ført til at bakenforliggende kalkmørtel er kraftig utvasket. Det er tildels mye tilvekst av uønsket vegetasjon og gress på murflatene, noe som tyder på at kalken er vasket ut av fugene og det er kun tilslaget igjen. Tilført kanonstilling på toppen av murverket kan føre til uforholdsmessige belastninger på hele murverket.	3	3	K	3	Fjerne løs pinningssteing og løse fuger. Utkrassing av utvasket mørtel. Respekking og resetting av pinningsstein. Utskifting av fuger og utkrassing og refuging av fuger med feil mørtel og utvasket mørtel. Bygges opp med NHL3.5. Omfang er noe usikkert da man må gjøre om noe av tidligere reparasjoner. En del av reparasjoner gjort i senere har de benyttet en mer åpen og riktig kalkmørtel. Antatt 250 kvm.	kr 1 125 000,00
239	Andre deler av yttervegg	Plasstøpt kanonstilling på toppen av murverket.	Ikke befart, men det er en stor belastning på ytre murvange, og man burde undersøke om stillingen er riktig fundamentert slik at ikke det oppstår unødvendige trykkbelastning på murverket.	2		K	2	Det er kun medtatt kostnader for undersøkelser om fundamentering og undersøkelser av murverket i umiddelbar nærhet av stillingen.	kr 50 000,00

Snitt TG 3

1	A	Sum estimerte kostnader				eks mva	1 175 000
2	B	Uforutsatte kostnader, %andel av A			20 %	eks mva	235 000
3	C	Rigg og drift kostnader, %andel av A+B			20 %	eks mva	282 000
4	D	Sum entreprenørkostnad				eks mva	1 692 000
5	E	Prosjekteringskostnad, %andel av A+B			15 %	eks mva	211 500
6	F	Totalkostnad eks mva, sum D+E				eks mva	1 903 500
7	G	Merverdiavgift			25 %	mva	475 875
8	H	Totalkostnad inkl mva				inkl mva	2 379 375

Tabell sone 4

Kode	Bygningsdel	Konstruksjon	Tilstandsbeskrivelse/Årsak		Overordnet		Konsekvens		Tiltak	Sum
			TG	TG	Type	KG				
	NS 3451:2009	Tekniske egenskaper, materialer, overflater etc							Anbefaling	Sum
2	BYGNING									
21	Grunn og fundamenter									

211	Klargjøring av tomt	Sprengt og hugget fjell	Ingen tegn til løse partier i grunn	1		O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00
216	Direkte fundamentering	Fundamentert rett på fjell	Ingen tegn til avvik	1		O	1	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00
217	Drenering	Avrenning rett på fjell	Ingen tegne til avvik	1		O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00
23	Yttervegger								
232	Ikkebærende yttervegger	Kistemurkonstruksjon med fyll av grus, stein og mørtlerester. Utvendig og innvendige vanger oppmurt av naturstein og kalkmørtel. Overdekning avdekket med knotteplast og jord isådd gress	I dårlig stand. Kun mindre partier er spekket/fuget om, men andre partier har veldig store og dype fugeutfall på inntil 50 cm. Her må det deminteres og monteres deler av murverket inn til fast mørtel. Ellers har murverket de samme skadene som de andre murene med løs/utfalne fuger og pinningsstein. Det er brukt feil mørtel på noe av arbeidene med respekking. Antatt dybde for utbedring er inntil 200mm. Murverket ser bra ut ved første øyekast, men den tette mørtelen som danner ytre del av fugen er oppsprukket og har ført til at bakenforliggende kalkmørtel er kraftig utvasket.	3	3	K	3	Fjerne løs pinningsstein og løse fuger. Utkrassing av utvasket mørtel. Respekking og resetting av pinningsstein. Nedplukking og ommuring av mur rundt de dypesete utvaskingene. Omfang ca. 20 kvm. Utskifting av fuger og utkrassing og refuging av fuger med feil mørtel og utvasket mørtel. Bygges opp med NHL3.5. Omfang er noe usikkert da man må gjøre om noe av tidligere reparasjoner. Antatt 100 kvm.	kr 620 000,00
234	Vinduer, dører, porter	Lakkert ståldør inn til kasse matt	Døren er angrepet av rust i nedre del. Rustet hull på deler av nedre fals på dørbladet på yttersiden. Ellers er døren i bra stand. Hengsler og beslag fungerer greit, men må justeres og smøres.					Deler av dørbladet som er gjennomrustet skiftes ut. Hengsler og beslag går over og justeres og smøres. Hele dørbladet pusses ned og overflatebehandles.	kr 30 000,00
239	Andre deler av yttervegg	Innstøpt vannledning utenfor støttemur på repos ved trapp.	Løper fra ytre vegg til støttemur og ut i vannet.	3		Ø	3	Stor mekanisk slitasje på betongen. Deler av røret er synlig, så det må legges en ny påstøp for å dekke inn røret på nytt.	kr 20 000,00
28	Trapper, balkonger								
282	Utvendige trapper	Trapp og repos i murt naturstein i forskjellig utførelse.	Trinn i tilhogget granitt, repos i støpt betong, støttemur til repos i murt naturstein.	2	2	K	2	Trappetrinnen er god stand og er for det meste i riktig posisjon, men trenger noe justering. Gress og uønsket vegetasjon mellom- og på siden av trinnene må fjernes. Plate i støpt betong er hel og i orden, men det er stor slitasje i sluttoverflaten på grunn av mekanisk slitase av vær og vind i hardt klima. Ytre støttemur i naturastein har en del løs toppstein og utfalne fuger. Omfang ca 10 løse steiner og ca 4 kvm fuger som må krasses og refuges.	kr 40 000,00

Snitt TG **2,5**

1	A	Sum estimerte kostnader			eks mva	710 000
2	B	Uforutsatte kostnader, %andel av A		20 %	eks mva	142 000
3	C	Rigg og drift kostnader, %andel av A+B		20 %	eks mva	170 400
4	D	Sum entreprenørkostnad			eks mva	1 022 400

5	E	Prosjekteringskostnad, %andel av A+B	15 %	eks mva	127 800
6	F	Totalkostnad eks mva, sum D+E		eks mva	1 150 200
7	G	Merverdiavgift	25 %	mva	287 550
8	H	Totalkostnad inkl mva		inkl mva	1 437 750

Tabell sone 5

Kode	Bygningsdel	Konstruksjon	Tilstandsbeskrivelse/ Årsak		Overordnet		Konsekvens		Tiltak	Sum
			TG	TG	Type	KG	Anbefaling			
2	BYGNING									
21	Grunn og fundamenter									
211	Klargjøring av tomt	Sprengt og hugget fjell	Ingen tegn til løse partier i grunn	1		O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
216	Direkte fundamentering	Fundamentert rett på fjell	Ingen tegn til avvik	1		O	1	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
217	Drenering	Avrenning rett på fjell	Ingen tegne til avvik	1		O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
23	Yttervegger									
232	Ikkebærende yttervegger	Kistemurkonstruksjon med fyll av grus, stein og mørtlerester. Utvendig og innvendige vanger oppmurt av naturstein og kalkmørtel. Overdekning avdekket med knotteplast og jord isådd gress	Variierende tilstand. Enkelte partier er spekket/fuget om, men andre partier har store fugeutfall og løs/utfallen pinningsstein. Det er brukt feil mørtel på noe av arbeidene med respekking. Antatt dybde for utbedring er inntil 500mm. Murverket ser bra ut ved første øyekast, men den tette mørtelen som danner ytre del av fugen er oppsprukket og har ført til at bakenforliggende kalkmørtel er kraftig utvasket. Enkelte steiner i murverket er kraftig forskjøvet ut i forhold til ytre vegg. Opptil 80mm er målt på et par av steiene. Noe løs stein i murkronen	3	2	K	3	Fjerne løs pinningssteing og løse fuger. Utkrassing av utvasket mørtel. Respekking og resetting av pinningsstein. Utskifting av fuger og utkrassing og refuging av fuger med feil mørtel og utvasket mørtel. Bygges opp med NHL3.5. Det er varierende dybde på utvaskingen, så der er beregnet med et snitt på 300mm. Omfang er noe usikkert da man må gjøre om noe av tidligere reparasjoner. Antatt 120 kvm. Steiner som er trykket ut fra vegglivet må kanskje tas helt ut og tilbakesmures men ny oppbygging fra murkjernen. Omfang 3 stk. større konstruksjonssteiner	kr 720 000,00	
238	Utstyr og komplettering	Dybler i murfot. Kompakt rundstål Ø = ca 25mm. Innmurte jernstag i murverket med smijernsnåler på utvendig side for samhold og stabilisering av murverket.	Dyber i murfoten er i god stand. Innmurte jernstag er satt inn for å forhindre bevegelser og utglidning. Uklart når dette er utført, men det tyder på at det har vært bevegelse i murverket også tidligere. Synlig smijern er noe rustete, men har tilsynelatende god restverdi.	2		S	2	Synlige smijern pusses for rust og behandles med rustprimer og overflatebehandles med solid overflatebehandling som er motstandsdyktig mot saltvann og mekanisk slitasje som det utsettes for. Omfang 15 stk.	kr 22 500,00	
Snitt TG				2,5						

1	A	Sum estimerte kostnader		eks mva	742 500
2	B	Uforutsatte kostnader, %andel av A	20 %	eks mva	148 500
3	C	Rigg og drift kostnader, %andel av A+B	20 %	eks mva	178 200
4	D	Sum entreprenørkostnad		eks mva	1 069 200
5	E	Prosjekteringskostnad, %andel av A+B	15 %	eks mva	133 650
6	F	Totalkostnad eks mva, sum D+E		eks mva	1 202 850
7	G	Merverdiavgift	25 %	mva	300 713
8	H	Totalkostnad inkl mva		inkl mva	1 503 563

Tabell sone 6

Kode	Bygningsdel	Konstruksjon	Tilstandsbeskrivelse/ Årsak		Overordnet		Konsekvens		Tiltak	Sum
			TG	TG	Type	KG	Anbefaling			
2	BYGNING									
21	Grunn og fundamenter									
211	Klargjøring av tomt	Sprengt og hugget fjell	Ingen tegn til løse partier i grunn	1		O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
216	Direkte fundamentering	Fundamentert rett på fjell	Ingen tegn til avvik	1		O	1	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
217	Drenering	Avrenning rett på fjell	Ingen tegne til avvik	1		O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
23	Yttervegger									
232	Ikkebærende yttervegger	Kistemurkonstruksjon med fyll av grus, stein og mørtlerester. Utvendig og innvendige vanger oppmurt av naturstein og kalkmørtel. Overdekning avdekket med knotteplast og jord isådd gress	Varierende tilstand, men denne delen av yttermuren er i bedre stand enn de andre murene. Enkelte partier er spekket/fuget om, men andre partier har store fugeutfall og løs/utfallen pinningsstein. Det er brukt feil mørtel på noe av arbeidene med respekking. Antatt dybde for utbedring er inntil 100mm. Murverket ser bra ut ved første øyekast, men den tette mørtelen som danner ytre del av fugen er oppsprukket og har ført til at bakenforliggende kalkmørtel er kraftig utvasket. Enkelte løse steiner i murkronen som man bør være ekstra oppmerksom på	2	2	K	2	Fjerne løs pinningsstein og løse fuger. Utkrassing av utvasket mørtel. Respekking og resetting av pinningsstein. Ommuring av mur rundt de største røttene. Omfang ca. 10 kvm. Utskifting av fuger og utkrassing og refuging av fuger med feil mørtel og utvasket mørtel. Bygges opp med NHL3.5. Omfang er noe usikkert da man må gjøre om noe av tidligere reparasjoner. Antatt 220 kvm. Inkluderer remuring av løs stein i murkronen.	kr 1 430 000,00	
238	Utstyr og komplettering	Jerndybler nedsatt i forkant av murfot. Ø = ca. 25mm	Stredvis nedsatt. Antatt påbegynnende utglidninger hvor disse er satt ned for å sikre murfoten. Noe rust, men det har enda ikke gått ut over restverdien.	1		K	1	Observeres ved årlig inspeksjon av driftspersonell. Utvikling av rust på dyblene må registreres og tiltak gjennomføres om det blir store rustangrep på disse. Ingen kostnad medtatt for dette	kr 0,00	
Snitt TG					2					

1	A	Sum estimerte kostnader		eks mva	1 430 000
2	B	Uforutsatte kostnader, %andel av A	20 %	eks mva	286 000
3	C	Rigg og drift kostnader, %andel av A+B	20 %	eks mva	343 200
4	D	Sum entreprenørkostnad		eks mva	2 059 200
5	E	Prosjekteringskostnad, %andel av A+B	15 %	eks mva	257 400
6	F	Totalkostnad eks mva, sum D+E		eks mva	2 316 600
7	G	Merverdiavgift	25 %	mva	579 150
8	H	Totalkostnad inkl mva		inkl mva	2 895 750

Tabell sone 7

Kode	Bygningsdel	Konstruksjon	Tilstandsbeskrivelse/ Årsak	Overordnet			Konsekvens	Tiltak	Sum
				TG	TG Type	KG			
	NS 3451:2009	Tekniske egenskaper, materialer, overflater etc		TG			Anbefaling	Sum	
2	BYGNING								
21	Grunn og fundamenter								
211	Klargjøring av tomt	Sprengt og hugget fjell	Ingen tegn til løse partier i grunn	1	O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
216	Direkte fundamentering	Fundamentert rett på fjell	Ingen tegn til avvik	1	O	1	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
217	Drenering	Avrenning rett på fjell	Ingen tegne til avvik	1	O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
23	Yttervegger								
232	Ikkebærende yttervegger	Kistemurkonstruksjon med fyll av grus, stein og mørtlerester. Utvendig og innvendige vanger oppmurt av naturstein og kalkmørtel. Overdekning avdekket med knotteplast og jord isådd gress	Variierende tilstand, men i bedre stand en de fleste andre murene. Enkelte partier er spekket/fuget om, men andre partier har store fugeutfall og løs/utfallen pinningsstein. Det er brukt feil mørtel på noe av arbeidene med respekking. Antatt dybde for utbedring er inntil 200mm. Murverket ser bra ut ved første øyekast, men den tette mørtelen som danner ytre del av fugen er oppsprukket og har ført til at bakenforliggende kalkmørtel er kraftig utvasket. Delen med pølsefuger har de største utvaskingene av mørtel.	2	2	K	3	Fjerne løs pinningsstein og løse fuger. Utkrassing av utvasket mørtel. Respekking og resetting av pinningsstein. Utskifting av fuger og utkrassing og refuging av fuger med feil mørtel og utvasket mørtel. Bygges opp med NHL3.5. Omfang er noe usikkert da man må gjøre om noe av tidligere reparasjoner. Antatt 75 kvm.	kr 487 500,00
			Snitt TG	2					

1	A	Sum estimerte kostnader		eks mva	487 500
2	B	Uforutsatte kostnader, %andel av A	20 %	eks mva	97 500
3	C	Rigg og drift kostnader, %andel av A+B	20 %	eks mva	117 000
4	D	Sum entreprenørkostnad		eks mva	702 000
5	E	Prosjekteringskostnad, %andel av A+B	15 %	eks mva	87 750
6	F	Totalkostnad eks mva, sum D+E		eks mva	789 750
7	G	Merverdiavgift	25 %	mva	197 438
8	H	Totalkostnad inkl mva		inkl mva	987 188

Tabell sone 8

Kode	Bygningsdel	Konstruksjon	Tilstandsbeskrivelse/ Årsak		TG	Overordnet	Type	KG	Tiltak	Sum
				TG						
	NS 3451:2009	Tekniske egenskaper, materialer, overflater etc							Anbefaling	
2	BYGNING									
21	Grunn og fundamenter									
211	Klargjøring av tomt	Sprengt og hugget fjell	Ingen tegn til løse partier i grunn	1	2	O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
214	Støttekonstruksjoner	Oppmurt bankett inntil murfot i hele murens lengde. Plasstøpt betong av ukjent byggeår.	I god stand, men enkelte sprekker både inntil murfot og gjennomgående i bankettens dybderetning. Ingen tegn til utglidning eller andre bevegelser i banketten.	2		K	2	Sprekk mellom bankett og murfot bør tettes eller overdekkes da det kommer vann ned mellom disse to elementene og kan føre til frostspreng og større ødeleggelser på både murverk og bankett. Kostnad i denne posten er kun for dybdekartlegging og prosjektering av tiltak.	kr 30 000,00	
216	Direkte fundamentering	Fundamentert rett på fjell	Ingen tegn til avvik	1		O	1	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
217	Drenering	Avrenning rett på fjell	Ingen tegne til avvik	1		O	0	Ingen tiltak ut over vanlig tilsyn	kr 0,00	
23	Yttervegger									
232	Ikkebærende yttervegger	Kistemurkonstruksjon med fyll av grus, stein og mørtlerester. Utvendig og innvendige vanger oppmurt av naturstein og kalkmørtel. Overdekning avdekket med knotteplast og jord isådd gress	Varierende tilstand. Enkelte partier er spekket/fuget om, men andre partier har store fugeutfall og løs/utfallen pinningsstein. Det er brukt feil mørtel på noe av arbeidene med respekking. Antatt dybde for utbedring er inntil 100mm. Murverket ser bra ut ved første øyekast, men den tette mørtelen som danner ytre del av fugen er oppsprukket og har ført til at bakenforliggende kalkmørtel er kraftig utvasket.	3	3	K	3	Fjerne løs pinningssteing og løse fuger. Utkrassing av utvasket mørtel. Respekking og resetting av pinningsstein. Ommuring av mur rundt de største røttene. Omfang ca. 10 kvm. Utskifting av fuger og utkrassing og refuging av fuger med feil mørtel og utvasket mørtel. Bygges opp med NHL3.5. Omfang er noe usikkert da man må gjøre om noe av tidligere reparasjoner. Antatt 250 kvm.	kr 1 125 000,00	
238	Utstyr og komplettering	Innmurte jernstag i murverket med smijernsnåler på utvendig side for samhold og stabilisering av murverket.	Innmurte jernstag er satt inn for å forhindre bevegelser og utglidning. Uklart når dette er utført, men det tyder på at det har vært bevegelse i murverket også tidligere. Synlig smijern er til dels kraftig rustete, men har fremdeles god restverdi.	3		K	3	Synlige smijern pusses for rust og behandles med rustprimer og overflatebehandles med solid overflatebehandling som er motstandsdyktig mot saltvann og mekanisk slitasje som det utsettes for. Omfang 6 stk.	kr 9 000,00	
					Snitt TG					
						2,5				
1	A	Sum estimerte kostnader						eks mva	1 164 000	
2	B	Uforutsatte kostnader, %andel av A						20 %	eks mva	232 800
3	C	Rigg og drift kostnader, %andel av A+B						20 %	eks mva	279 360
4	D	Sum entreprenørkostnad						eks mva	1 676 160	

5	E	Prosjekteringskostnad, %andel av A+B	15 %	eks mva	209 520
6	F	Totalkostnad eks mva, sum D+E		eks mva	1 885 680
7	G	Merverdiavgift	25 %	mva	471 420
8	H	Totalkostnad inkl mva		inkl mva	2 357 100

I tabellen under er gjennomsnittlig TG og sum samlet og summert:

Objekt	Gjennomsnittlig TG	Totalsum inkl mva
Sone nr. 1	2	1 287 900
Sone nr. 2	3	2 622 375
Sone nr. 3	3	2 379 375
Sone nr. 4	2,5	1 437 750
Sone nr. 5	2,5	1 503 563
Sone nr. 6	2	2 895 750
Sone nr. 7	2	987 188
Sone nr. 8	2,5	2 357 100
SUM	2,4	15 471 001

4. FOTODOKUMENTASJON

Fotonummer referer til numer på sone iht oversikt på side 7.



Oversiktsbilde Mur sone 1.



Mur sone 1



Mur sone 1



Mur sone 1



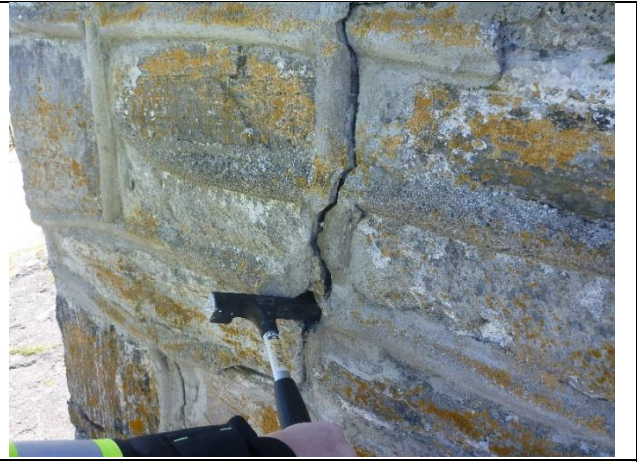
Mur sone 2.



Mur sone 2.



Oversiktsbilde Mur sone 2.



Mur sone 2.



Oversiktsbilde Mur sone 3.



Mur sone 3.



Mur sone 3.



Mur sone 3.



Oversiktsbilde Mur sone 4



Mur sone 4



Mur sone 4



Ståldør i mur sone 4.



Oversiktsbilde Mur sone 5.



Mur sone 5



Mur sone 5



Mur sone 5



Oversiktsbilde Mur sone 6.



Mur sone 6



Oversiktsbilde Mur sone 7.



Mur sone 7



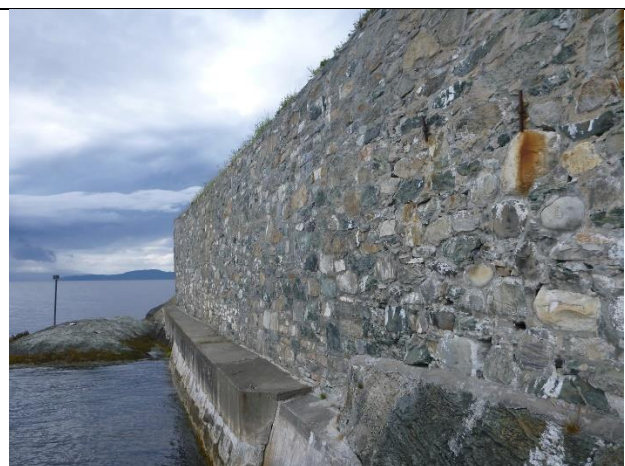
Oversiktsbilde Mur sone 8.



Mur sone 8



Mur sone 8



Mur sone 8

25.10.2019

X Joakim Øvregård

Utarbeidet av

Signert av: Øvregård, Joakim (NOJO200298)

25.10.2019

X Ole Morten Lagmannsveen

Godkjent av

Signert av: Lagmannsveen, Ole Morten (NOOL200493)