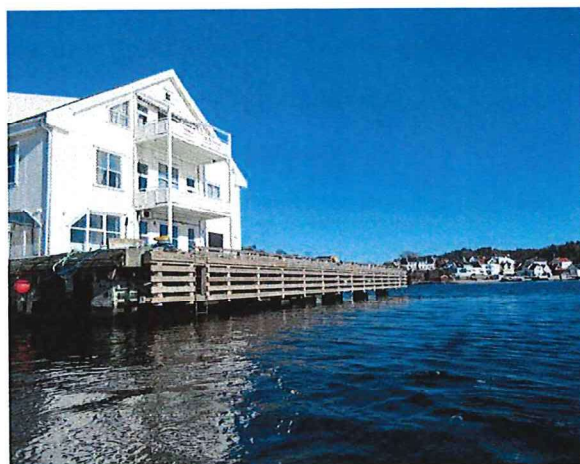


Torskeholmen

Rapport

TILSTANDSVURDERING OG FORSLAG TIL TILTAK



Prosjektnavn: Torskeholmen 2021
Oppdragsbeskrivelse: Tilstandsvurdering
Oppdragsgiver: Grimstad Eiendomsutvikling AS

KONKLUSJON: Det er registrert skader som har betydning for bæreevnen og til en viss grad trafiksikkerheten i området. Skadegraden varierer mellom de ulike byggetrinnene og konstruksjonene, men det er et generelt behov for betydelig rehabilitering og utbedringer.

Innhold:

1	SAMMENDRAG	1
2	GRUNNLAGSDATA	2
3	VURDERING AV SKADER OG FORSLAG TIL TILTAK	4
	VEDLEGG 1 – OVERSIKT TORSKEHOLMEN.....	I

Rapport utarbeidet av:

Per B. Værland, Ommund Hansen

1 SAMMENDRAG

1.1 Bakgrunn for oppdraget

Etter oppdrag gitt av Grimstad Eiendomsutvikling, har Safe Control Engineering AS utarbeidet rapport basert på inspeksjon ved kaien på Torskeholmen. Denne rapporten baserer seg også på resultater fra foregående inspeksjoner, vurderer nåværende tilstand samt foreslår mulige tiltak.

1.2 Oppsummering og resultater

Torskeholmen består av en mindre holme med betydelige mengder utfylling, støttemurer og betongkaier som til sammen gir de totale overflatearealene som er i området i dag. Rapporten fokuserer på tilstanden for de kaiene og støttemurene som befinner seg på sør og østsiden av Torskeholmen. Det er utført jevnlig inspeksjon av kaiene, og rapportene peker på store skader samt til dels akselererende utvikling.

Det er observert betydelige skader i form av avskallet betong, kraftig korrosjon i armering og stedvis gjennomgående brudd i dragere og forstøtningsmurer av betong ved flere av konstruksjonene. Ved tidligere inspeksjoner er det også avdekket skader på peler og pilarer under vann. I tillegg er det kraftig utvasking av masser i bakkant av konstruksjonene, som fører til usikkerhet knyttet til trafikkssikkerhet og bæreevne. For å ivareta sikkerheten i området, samt forvalte de verdiene disse konstruksjonene representerer på en fornuftig måte, bør det utføres tiltak snarest. Som forebyggende tiltak anbefales det at områdene bak forstøtningsmur sperres for trafikk og parkering frem til utbedrende tiltak på muren er utført.

Under er estimerte kostnader og en kort oppsummering av tilstanden*. Se kapittel 5 for detaljer vedrørende den enkelte konstruksjon.

ID	Konstruksjonsnavn	Tiltak		Kort beskrivelse/ Viktigste skader
		Rehabilitering	Ny konstruksjon	
A	Kai foran havnelager	kr 2 500 000	kr 11 500 000	Enkelte store skader, men mulig å rehabilitere.
B	Kai under havnelager	-	kr 15 000 000	Omfattende skader, kondemnabel
C	Kai øst for havnelager	kr 2 500 000	kr 22 000 000	Mulig å rehabilitere
D	Kai vest for havnelager	kr 1 500 000	kr 9 500 000	Mulig å rehabilitere, men høyt klorideinnhold og lav bruksklasse
E	Støttemur	-	kr 8 000 000	Store skader, spesielt i deler mot øst, gir setninger i slitelag.
	Sum (Avrundet)	kr 6 500 000	kr 66 000 000	

*Det er gjort nye vurderinger av overflatearealer som benyttes i mengde/prisestimatene for denne rapporten, noe som gir noe avvik i de totalt estimerte kostnadene sammenliknet med tidligere rapporter selv om konklusjonen er tilnærmet den samme.

2 GRUNNLAGSDATA

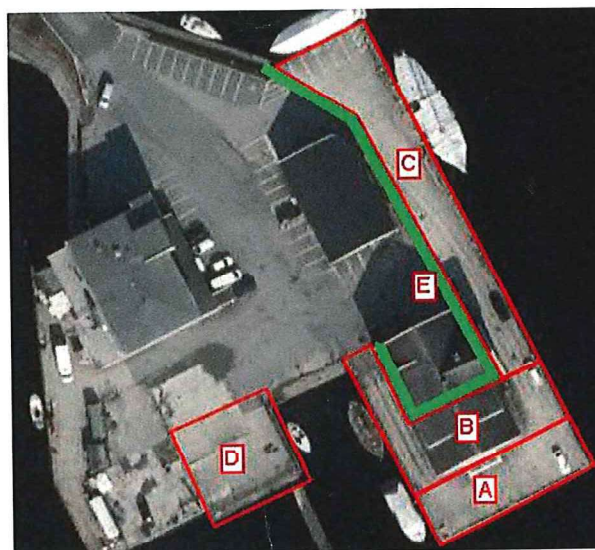
2.1 Beskrivelse av konstruksjonen

2.1.1 Beliggenhet

Torskeholmen ligger sentralt i havna ved Grimstad sentrum.

2.1.2 Utforming og materialer

Torskeholmen består av noe fast fjell og fylling omkranset med diverse støttemurer og betongkonstruksjoner av varierende utforming, byggeår og tilstand. Denne rapporten ser først og fremst på tilstanden til bærende kaikonstruksjoner, samt tilhørende støttemurer av en viss størrelse og betydning.



Konstruksjonene er inndelt som følger:

ID	Plassering	Beskrivelse av konstruksjonen	Lengde	Bredde	Areal ca.
A	Ytterst mot Sør, foran Havneleret	Betongdekke over dragere og pilarer av betong. Dekketykkelse 200 mm. Bygget i 1964.	30,7 m	9,3 m	285 m ²
B	Under havnelageret	Eldre kaianlegg med dragere og pilarer av betong. Dekketykkelse 100 mm. Bygget tidlig på 1900 tallet.	30,7 m	10,3 m	415 m ²
C	Langs østsiden	Betongdekke over dragere og pilarer av betong.	55,0 m 15,0 m	7,0 m 7-17,8 m	570 m ²
D	Ytterst mot sør, vest for havnelager	Betongdekke over betongbjelke fundamentert på 4 stk. stålkjernepeler med omstøp.	18,0 m	13,0 m	235 m ²
E	Støttemur bak kaiene ABC	Stein og betongmur fundamentert i løsmasser og på steinfylling. Skal sikre bakenforliggende masser mot utvasking og utrasing. Varierende høyde, estimerer 2 meter.	105 m	(Est. H = 2 m)	200 m ²

2.2 Tidligere inspeksjoner

Safe Control Engineering AS

Det er utført en rekke inspeksjoner tidligere ved kaien. Safe Control Engineering har inspisert kaiene i henhold til statens vegvesens rutiner for enkel- og hovedinspeksjoner forholdsvis jevnlig siden år 2007. Rapporter fra disse inspeksjonene er registrert i forvaltningssystemet SINUS, hvor kommunen har adgang. Oversikt over disse inspeksjonene:

- Hovedinspeksjon: 26-01-2007
- Enkelinspeksjon: 15-04-2009
- Enkelinspeksjon: 02-05-2011
- Hovedinspeksjon: 30-07-2013
- Enkelinspeksjon: 01-12-2015
- Hovedinspeksjon: 04-03-2021

Generelt er konklusjonen for de fleste av konstruksjonene at utbedringer må utføres snarlig for å unngå videre følgeskader, kai B har de største skadene. Ved å gjennomgå rapportene ser man stedvis betydelig utvikling av skadene i løpet av disse 15 årene. I tillegg til rutinemessige inspeksjoner er det utført utvidet inspeksjon av Safe Control Engineering AS i 2008, da med hovedfokus på skadene ved kai B, under havnelager. Konklusjonen den gang var at skadene var alvorlige, men at det kunne være aktuelt å vurdere et katodisk beskyttelsessystem for å hindre ytterligere korrosjon av armering. For Kai C ble det i 2018 utført en utvidet inspeksjon på bakgrunn av begynnende svikt/setninger i bakenforliggende slitelag. Der ble det avdekket betydelige brudd og utvasking ved bakvegg. Disse skadene har hatt en akselererende utvikling og bør ifølge rapporten utbedres for å hindre følgeskader.

Andre inspeksjoner og rapporter

I tillegg til Safe Control Engineering AS, har flere andre aktører vært engasjert for å kontrollere deler av konstruksjonene på Torskeholmen de siste 15 årene. Rapporter og notater vi har hatt tilgang på:

- Verdivurdering Torskeholmen (PS Windegaard): 2008
- Rapport tilstand og tiltak Torskeholmen kai (Aquapartner AS): 2010
- Vurdering av laster, notat (Dagfinn Skaar AS): 2010
- Rapport med vurdering av kaier (Dagfinn Skaar AS): 2021

3 VURDERING AV SKADER OG FORSLAG TIL TILTAK

3.1 Oppsummering generelt skadebilde

Alle kaiene og konstruksjonene er mer eller mindre preget av skader og mangler som bør utbedres for å hindre ytterligere forringelse av konstruksjonene, både av forvaltningsmessige årsaker, men også i forhold til sikkerhet for de som ferdes i området. Kaiene har vært underlagt et inspeksjonsregime over lang tid, og det er tegn som tyder på at skadeutviklingen i den seneste tid er akselererende, spesielt i forhold til utrasing av masser gjennom støttemur med brudd.



Figur 1: Fare for dannelse av hull og kollaps i slitelag på parkeringsarealer bak kai C

3.1.1 Mulige tiltak og beregning av kostnader

Ved å se på den enkelte konstruksjonen isolert sett er det mulig å estimere en teoretisk utbedringskostnad/kostnad for ny konstruksjon. Det er imidlertid flere avhengigheter i området slik som påstående bygninger,



Figur 2: Brudd i bjelker under havnelager, kai C

bakenforliggende masser, tekniske anlegg, murer og andre forhold som gjør det totale bildet komplekst i forhold til kostnadsbildet. Velger man en løsning for rehabilitering vil det være begrenset garanti for holdbarheten av slik utbedring, da synlig omfang av skader i betong og armering ofte ikke avslører konstruksjonsdeler hvor kloridinntrengningen har kommet så langt at det i løpet av noen år fører til rust i armering og ytterligere avskalling.

3.2 Spesiell skadevurdering og tiltak for de enkelte konstruksjonene

3.2.1 Kai A – Foran Havnelager

Beskrivelse

Betongdekke med eget bæresystem, betongdragere og betongpeler. Estimert areal 285 m. Byggeår 1964.

Sammenstilling av skader

Kloridinntrenging har gitt enkelte store punktskader i dragere, samt enkelte steder på underkant av selve kaidekke. Skadene har sannsynligvis oppstått som følge av liten overdekning kombinert med eksponering for sjøvann over tid. Skadene kan være mer omfattende enn det som er synlig ved visuell inspeksjon, berørt areal vil være usikkert.

Anbefalte tiltak

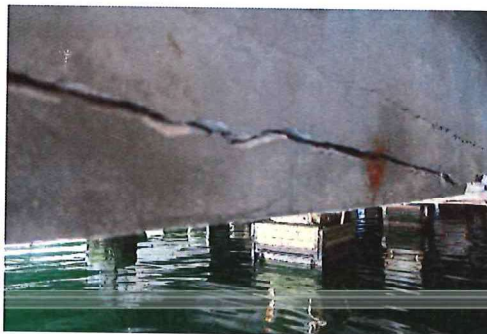
Det kan være mulig å rehabilitere denne konstruksjonen med mekanisk reparasjon. Det vil si nedmeisling av skadet betong, blåserensing av korrodert armering, illegg av ny armering ved behov og igjenmørtling av skadestedene. Omfanget er usikkert, men det dreier seg ofte om betydelig større arealer enn stedene med synlig avskalling og blottlagt armering. Det totale omfanget vil bli avdekket i forbindelse med utbedring.

Ved slik rehabilitering vil levetiden til kaien utvides betydelig, men er fortsatt langt ifra levetid for ny konstruksjon. Nye skader kan oppstå raskt grunnet påbegynt kloridinntrengning som ennå ikke har resultert i synlige skader.

Estimerte kostnader

- Rehab. med mekanisk reparasjon: Kr 1 000 000 - 2 500 000
- Kostnad ny kai: kr 11 500 000

Skade -/elementbilder



3.2.2 Kai B – Under Havnelager

Beskrivelse

Betongdekke på et system av dragere og pilarer.
Areal 415 m². Antatt byggeår 1914.

Sammenstilling av skader

Det er svært omfattende armeringskorrosjon, oppsprekking og avskalling på store deler av kaidekke og bjelker. Skadene har oppstått som følge av kloridinntrengning i betongen som har gitt korrodert armering. Pilarer er preget av kraftig forvitring, og stedvis kan stein og betongbiter plukkes ut av konstruksjonen med bare fingre. Tilstanden er slik at bæreevnen uten tvil er betydelig redusert.

Anbefalte tiltak

Konstruksjonen kan ikke utbedres med rehabilitering av eksisterende elementer da skadene må kunne sies å ha kommet for langt, og levetiden til opprinnelig konstruksjon er utløpt. Tiltak må innebære helt eller delvis ny konstruksjon. Arbeidene vil kompliseres av bygningen som ligger over kaia.

Estimerte kostnader

- Kostnad ny kai: kr 15 000 000*

**Ved estimering av kostnader ser man bort fra bygget over kaia, da strategien/planene i forhold til dette ikke er avgjort.*

Skade -/elementbilder



3.2.3 Kai C – Øst for Havnelager

Beskrivelse

Betongdekke på et system med 2 rader dragere og betongpilarer til fjell. Areal 570 m². Antatt byggeår 1960 - tallet.

Sammenstilling av skader

Konstruksjonen fremstår i ok stand, med lignende punktvis skader som konstruksjon A i underkant av bjelker og kaidekke, om enn i noe mindre omfang. Pilarer fremstår i ok stand med enkelte skader i påstøpt isbeskyttelse. Kaien har 200 mm dekke og fremstår forholdsvis godt dimensjonert.

Anbefalte tiltak

Konstruksjonen kan utbedres som skissert for konstruksjon A, med mekanisk reparasjon og ellers mindre skader på og rundt konstruksjonen.

Det vil være usikkerhet knyttet til mengden mekanisk reparasjon, det er derfor stor usikkerhet knyttet til den totale kostnaden for dette, samt hvor holdbar en slik reparasjon vil være.

Estimerte kostnader

- Rehabilitering med mekanisk reparasjon: kr 1 500 000
– 2 500 000
- Kostnad ny tilsvarende kai: kr 22 000 000

Skade -/elementbilder



3.2.4 Kai d – Øst for Havnelager

Beskrivelse

Prefabrikkerte betongelementer med påstøp lagt opp over betongdrager. Fundamentert på stålkjernepeler med omstøp av betong. Areal 235 m². Byggeår ukjent, byggemetoden indikerer at kaien er fra nyere tid.

Sammenstilling av skader

Konstruksjonen er betydelig utkraget i forkant, og fremstår ikke spesielt kraftig dimensjonert for laster i kaiens forkant.

Det er enkelte sprekker og tegn til påbegynt armeringskorrosjon på underkant av drager. Tidligere inspeksjoner har vist høyt kloridinnhold i betongen.

Tidligere undervannsinspeksjon har avdekket dårlig utstøping rundt stålrørspel, og denne er derfor mer eksponert for eksterne påkjenninger. Det står en eldre trebrygge under den nyere brygga.

Anbefalte tiltak

Konstruksjonen kan utbedres med mekanisk reparasjon av punktskader på kaidekke, drager og peler samt ellers mindre skader på og rundt konstruksjonen.

Grunnet usikkerheten knyttet til hvor mye belastning denne konstruksjonen er dimensjonert for, vil det være aktuelt å bygge ny med garantert tilstrekkelig bæreevne for større kjøretøy eller annen virksomhet.

Estimerte kostnader

- Rehabilitering med mekanisk reparasjon: kr 750 000
– 1 500 000
- Kostnad ny kai: kr 9 500 000

Skade -/elementbilder



3.2.5 Støttemur E – Bak kai ABC

Beskrivelse

Eldre støttemur av betong som funksjon å holde tilbake masser i bakenforliggende fylling. Total lengde ca. 105 m. Ukjent byggeår, sannsynligvis flere etapper.

Sammenstilling av skader

Tilstanden varierer, men større deler av muren er preget av omfattende skader og slitasje. Spesielt i bakkant av kai C, langs Torskeholmens østside er skadene store, med brudd og bevegelse i hele veggen. Disse skadene har ført til utvasking av masser med påfølgende setninger i bakkant. Enkelte steder er dette synlig i form av store ujevnheter og hull i asfaltslitelag. Skadene forårsaker spesielt usikkerhet i forhold til vegbane og eventuelt i forhold til bygninger som er fundamentert på fyllingen, selve kaikonstruksjonene står på eget bæresystem.

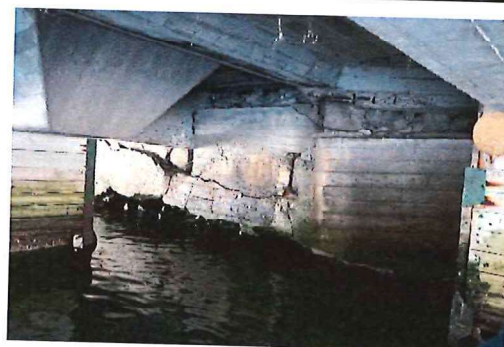
Anbefalte tiltak

Muren bør erstattes med ny, hvorav hele eller deler må vurderes plassert på fundament med peler til berggrunn. Store deler av eksisterende mur er kondemnabel, men ligger samtidig slik til at det ikke er mulig med utbedring uten store inngrep i området rundt og bak muren. Utbedring av muren avhenger derfor i stor grad av hvordan øvrige deler av kaiene besluttet utbedret. Inngrepene vil i tillegg til reetablering av støttemur kreve betydelige arbeider med masseutskifting, eventuell flytting av kabler til strøm, vann samt asfaltering. Det anbefales at områdene bak støttemur stenges for trafikk/parkering intill tiltak er utført. (Se vedlegg 1)

Estimerte kostnader

- Ny støttemur: kr 8 000 000 -10 000 000*

Skade -/elementbilder



*Estimatet inkluderer kostnadseffekt fra tilhørende arbeider som riving, masseutskifting, peling, asfaltering.

Vedlegg 1 – Oversikt Torskeholmen

