



Halskov Havn

Tilstandsvurdering af Ydermoler

DECEMBER 2015

Halsskov Havn

Tilstandsvurdering af Ydermoler

DECEMBER 2015

Rekvirent Slagelse Kommune
Center for Kommunale Ejendomme
Dahlsvej 3
4220 Korsør
att.: Birthe Rohde Jensen

Rådgiver Orbicon A/S
Skolegade 7
6700 Esbjerg
att.: Kristian Kjær Poder

Projektnummer 1431500093

Projektleder KKPO

Kvalitetssikring HEOT

Revisionsnr. 0

Godkendt af HSKY

Udgivet 04-12-2015

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Indledning	4
2. Halsskov Havn	5
2.1. Sammenfatning for Halsskov Havn	5
2.2. Tilstandsvurdering af moler	6
2.3. Tilstandsvurdering af molehoveder	13
2.4. Tilstandsvurdering af Oliepieren	21
3. Renoveringsforslag	29
3.1. Komplet renovering af moler og molehoveder	29
3.2. Delvis renovering af moler og molehoveder	31
3.3. Skadesbegrænsende renovering af moler og molehoveder	31
3.4. Renovering af Oliepieren	32

TEGNINGSFORTEGNELSE

100	Oversigtsplan
110	Planudsnit og tværsnit

1. INDLEDNING

Den foreliggende tilstandsrapport er udarbejdet efter aftale med Slagelse Kommune, jf. aftale af den 16. september 2015.

Rapporten omfatter en tilstandsvurdering af de dækkende ydermoler i Halsskov Havn, herunder begge molehoveder og Oliepieren på den sydlige mole.

De enkelte strækninger behandles under hver sit kapitel. Strækningerne er opdelt efter konstruktionstype. Det er tilstræbt, at alle relevante oplysninger for den aktuelle konstruktionstype, kan findes under de aktuelle afsnit.

De enkelte konstruktioner er gennemgået dels over vandet og dels under vandet vha. dykker. Dykkerarbejdet er udført af Orbicons egen dykker; Mikkel Lund Schmedes.

Vedligeholdelsestilstanden er vurderet efter en karakterskala fra 0 til 5 som følger:

- 0: Ingen eller kun ubetydelige skader.
- 1: Små skader, ingen udbedring.
- 2: Skader, acceptable på kort sigt, udbedring ved lejlighed.
- 3: Skader, uacceptable, udbedring nødvendig.
- 4: Skader, udbedring nødvendig straks.
- 5: Alarm!

Den generelle karakter for en strækning er angivet som den højeste delkarakter. Der kan forekomme varierende delkarakterer.

Hvor det på grundlag heraf er fundet relevant, er der anført foreløbige forslag til reparationer med tilhørende orienterende anlægsoverslag.

Alle priser er angivet i kr. ekskl. moms i dagspriser. Der er ikke afsat midler til evt. forundersøgelser, rådgivning mv.

De anbefalede tiltag er baseret på skitse-mæssige mængdeberegninger. Dimensioner mv. er baseret på skøn eller skitseberegninger og er ikke detaildimensioneret, hvorfor der er tillagt ca. 20 % af anlægsprisen til uforudseelige udgifter.

Bedømmelse og forslag til reparationer er foretaget ud fra rent tekniske kriterier med udgangspunkt i konstruktionens udformning og anvendelse.

Det anbefales, at der inden igangsættelsen af et decideret detailprojekt udarbejdes et skitseprojekt. I forbindelse med et skitseprojekt bør området blandt andet opmåles med landmåler for at kunne fastlægge mere nøjagtige materialemængder mv.

2. HALSSKOV HAVN

I de følgende afsnit er tilstandsvurderingen af Halsskov Havn opdelt i konstruktionstyperne moler, molehoveder og Oliepieren.

Idet tilstanden og de foreslåede renoveringsforslag generelt er ens for de to moler, er der lavet en samlet tilstandsvurdering for den sydlige og nordlige mole.

Dykkerundersøgelsen af Halsskov Havn blev udført den 27. oktober 2015.

På nedestående oversigtsfoto er Halsskov Havn vist. De undersøgte områder er omridset med grøn.



Foto 1: Oversigtsfoto over Halsskov Havn.

2.1. Sammenfatning for Halsskov Havn

I nedestående skema er de orienterende anlægsoverslag og den foreslåede udførelsestakt for Halsskov Havn sammenfattet.

Karakter	Reparationsforslag	Anslået pris	Foreslået udførelsestakt
3	Komplet renovering af moler	16.000.000 kr.	2016 - 2021
	Delvis renovering af moler	12.500.000 kr.	
	Skadesbegrænsende renovering	3.500.000 kr.	
3	Renovering af Oliepier	2.500.000 kr.	2016 - 2017

Renoveringsforslagene er nærmere uddybet i rapportens sidste afsnit.

2.2. Tilstandsvurdering af moler

Dette afsnit omhandler selve molerne fra land og ud til molehovederne.

2.2.1 Eksisterende anlæg

Molerne er opbygget af en stensætning med en overbygning i beton.

Selve stensætningen er udlagt på havbunden som fundament til betonoverbygningen. Det kan på det nedenstående arkivfoto ses, at den inderste del af molen består af mindre sten, der er beskyttet af større dæksten ved overfladen. Molens indre kerne er ukendt, men kan være opbygget af sand.

Oven på stensætningen er der etableret en overbygning i beton. Betonoverbygningen er etableret på et renselag af beton på 20-30 cm, der er udstøbt oven på de mindre sten i ca. kote 0,0 til +0,50. Betonoverbygningen er udstøbt i en højde af 2 meter, en bredde af 3 meter og i 7-8 meter lange sektioner, som er afsluttet med en hammer i beton på begge sider.

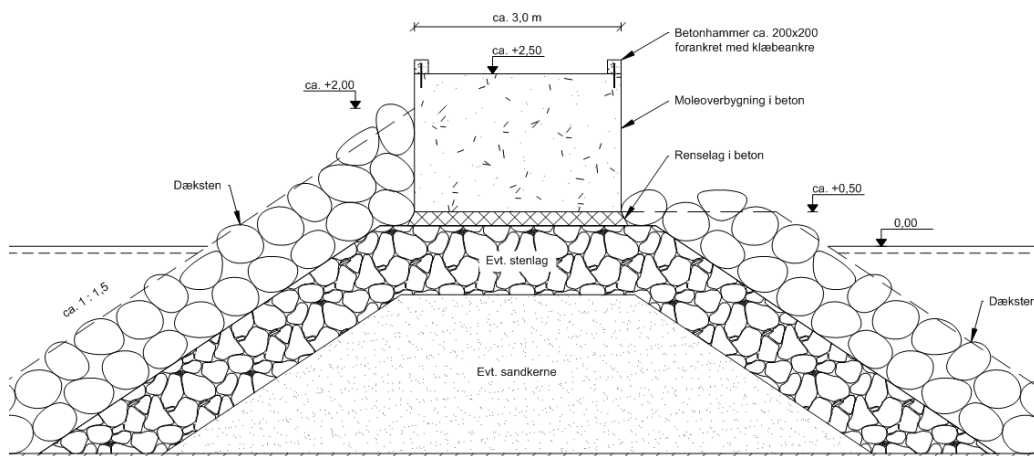
På indersiden af molerne er dækstenene generelt afsluttet med top i ca. kote +0,50. På ydersiden er dækstenene generelt afsluttet med top i ca. kote +2,0. På det meste af den nordlige mole er der fyldt op på indersiden af molen, og det er kun de yderste ca. 40 meter, der er frilagt på begge sider.

Der er ikke observeret tegn på armering af molens beton, dog er hammeren flere steder forankret ved hjælp af klæbeankre til betonoverbygningen.

Byggeår: 1957

Molelængde: Syd: ca. 470 meter, Nord: ca. 380 meter

Vanddybder: ca. 3 til 7 meter



Figur 1: Tværsnit af mole.



Foto 2: Arkivfoto fra anlæggelsen af ydermolen.

2.2.2 Undersøgelsens omfang og resultater

Følgende undersøgelser er udført:

- Visuel inspektion over vand med optagelse af fotos
- Dykkerundersøgelse under vand med optagelse af videofilm

Hovedresultatet af undersøgelserne er sammenfattet i skemaet nedenfor.

Aktivitet	Hovedresultat	Reference
Visuel inspektion	Eroderet beton på betonoverbygningen.	Foto 4 og Foto 5
	Manglende sten på yderside af molen.	Foto 6
	Sætninger på bagsiden af nordmolen.	Foto 7
	Nedslidt udstyr.	Foto 8
Dykker inspektion	Lokale undermineringer af betonoverbygning.	Foto 10

2.2.3 Tilstandsvurdering

Karakter:	Generelt:	3
	Betonoverbygning	3
	Stensætning	3
	Moleudstyr	2

Molernes betonoverbygning er generelt konstateret i dårlig stand, især den sydlige mole er i forfalden stand. På størstedelen af molernes strækning er betonoverbygningen stærkt eroderet på både top og sider. Betonens overflade fremstår med revner, og hammeren er mange steder manglende.

Ved dykkerinspektion af betonoverbygningen i og omkring daglig vande er der lokalt konstateret undermineringer ved betonoverbygningens bund ned til den underliggende stensætning. Det er her det udstøbte renselag i beton, som lokalt er eroderet bort.

Der er ikke konstateret tegn på armering af selve betonoverbygningen, dog er hammeren forankret med armeringsbøjler ned i betonoverbygningen.

På ydersiden af molerne, især ved de yderste ca. 100 til 150 meter ved begge moler, er der konstateret manglende dæksten i stensætningen. Stenene kan være skyllet væk i forbindelse med kraftig bølgepåvirkning. Ved molehovederne er stensætningens overkant neddykket til under daglig vande i forhold til en vurderet oprindelige top i ca. kote +2,0. På indersiden af molen er der konstateret et jævnt forløb af stensætningen omkring daglig vande.

Den manglende tilstedeværelse af de ydre dæksten på store dele af molernes strækning bevirker, at betonoverbygningen ikke er beskyttet mod bølgenes påvirkning i samme grad som oprindeligt tiltænkt. Dette har formentligt været medvirkende til en accelereret nedbrydning af moleoverbygningens beton.

På trods af at der visse steder mangler dæksten, er der ikke konstateret tegn på, at betonoverbygningen har sat sig. Dette tyder på, at molens underliggende stenfundament er intakt på størstedelen af strækningen.

På bagsiden af nordmolen er der konstateret sætninger i den bagvedliggende græsbelægning på op til ca. 50 cm under betonoverbygningens overside. Disse sætninger indikerer, at det bagvedliggende fyldmateriale bortskyldes ud igennem betonoverbygningen. Materialetabet af bagfyldet er især koncentreret omkring samlingerne mellem betonoverbygningens elementer. Dette kan skyldes, at der ikke er tætnet tilstrækkeligt på bagsiden af molen, f.eks. med en fiberdug, i forbindelse med opfyldningsarbejdet.

Generelt er udstyr som lygtepæle mv på molen nedslidt og flere steder beskadiget.

2.2.4 Fotos



Foto 3: Sydlige mole ved st. 50.



Foto 4: Eroderet betonoverbygning på den sydlige mole ved st. 360.



Foto 5: Revnet belægning og manglende hammer på den nordlige mole ved st. 200.



Foto 6: Manglende sten på ydersiden af den sydlige mole ved st. 360.



Foto 7: Sætninger i belægningen bag den nordlige mole ved st. 200.



Foto 8: Beskadiget lygtepæl på den sydlige mole ved st. 300.



Foto 9: Intakt renselag mellem stensætningen og molens betonoverbygning.



Foto 10: Lokal underminering af molens betonoverbygning, den underliggende stensætning er synlig.

2.3. Tilstandsvurdering af molehoveder

Dette afsnit omhandler molehovederne for enden af henholdsvis syd- og nordmolen.

2.3.1 Eksisterende anlæg

Molehovederne er opbygget i beton i form af sænkekasser fra havbunden og op.

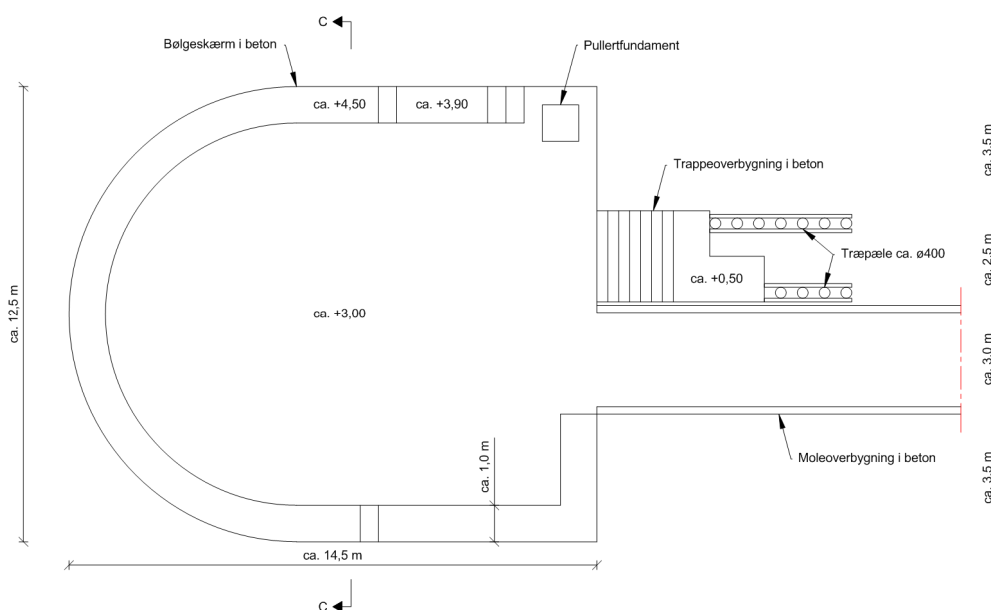
Ved havbunden er der udlagt en stenpude som fundament til molehovedet. Vanddybden ved molehovederne er ca. 7 meter. Konstruktionen er fra daglig vande og ned udført som en sænkekasse med sandfyld.

Umiddelbart under daglig vande er der i betonens overflade indstøbt granitsten i et ca. 1 meter bredt bælte op til omkring daglig vande, hvorfra bredden af molehovedet er øget med en skrå overgang.

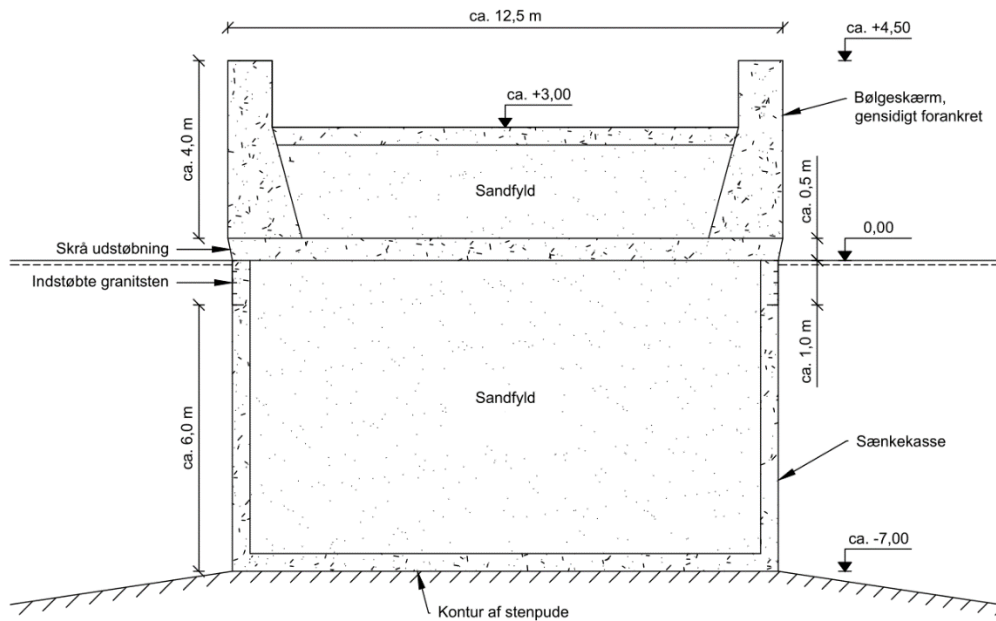
Molehovedernes overbygning er udført på stedet af betonelementer, der er gensidigt forankret på tværs af molehovedet, hvorefter den overliggende bølgeskærm et blevet støbt. Molehovedernes overkant er afsluttet i ca. kote +4,5 og består af en ca. 1,5 meter høj bølgeskærm langs periferien. Opholdsarealet i midten ligger i ca. kote +3,0.

På indersiden af begge molehoveder er der anlagt en trappe i beton, der er understøttet af 2 rækker pæle i træ med en diameter på ca. 400 mm og et sæt langsgående tvinger i toppen. Trappesektionens nederste repos ligger i ca. kote +0,5.

Byggeår: 1957
 Dimensioner: ca. 12,5 x 14,5 meter
 Vanddybder: ca. 7 meter



Figur 2: Planudsnit af molehoved.



Figur 3: Tværsnit C-C af molehoved.

2.3.2 Undersøgelsens omfang og resultater

Følgende undersøgelser er udført:

- Visuel inspektion over vand med optagelse af fotos
- Dykkerundersøgelse under vand med optagelse af videofilm

Hovedresultatet af undersøgelserne er sammenfattet i skemaet nedenfor.

Aktivitet	Hovedresultat	Reference
Visuel inspektion	Revner i betonoverbygning.	Foto 13
	Eroderet trappesektion bag begge molehoveder.	Foto 14
	Eroderet beton omkring DV på forside.	Foto 15
	Nedslidt læskærm, rækværk og fyr.	Foto 12 og Foto 14
Dykker inspektion	Sund beton under DV.	Foto 16
	Pælekrebsangreb af pæle til trappesektion.	Foto 18
	Sætning af stenfyld under moleoverbygning.	Foto 19

2.3.3 Tilstandsvurdering

Karakter:	Generelt:	3
	Beton over vand	3
	Beton under vand	1
	Trappesektion	3
	Stensætning bag molehoved	3

Ved inspektion af molehovederne er der konstateret udbredt revnedannelse i betonens overflade over vand, især på bagsiden af bølgeskærmen på toppen af molehovederne og ved pullertfundamenterne.

Ved dykkerundersøgelsen er det konstateret, at molehovederne er konstrueret i beton fra havbunden og op på et stenpudedefundament ved bunden. Der er umiddelbart under daglig vande fundet indstøbte granitsten i konstruktionens overflade, som formegentlig er tiltænkt som erosionsbeskyttelse.

Fra granitstenene og ned til havbunden er der truffet sund beton, hvilket betyder at hovedstabiliteten af molehovederne er intakt.

Omkring daglig vande, over de indstøbte granitsten, er betonen dog særligt eroderet i et område på ca. 0,5 meter i højden. Herover er betonen ikke eroderet, men dog forvitret.

På bagsiden af molehovederne er de eksisterende trappesektioner eroderet i nogen grad og delvist nedbrudt. Trappesektionerne er funderet separat på træpæle, som er stærkt angrebet af pælekrebs.

Der er konstateret vandgennemstrømning under molens betonoverbygning på bagsiden af begge molehoveder. Ved dykkerundersøgelsen var det muligt at se direkte igennem stensætningen under betonoverbygningen.

Det tyder på at stensætningen under betonoverbygningen har sat sig. Dette sammenholdt med at der på de sidste ca. 30 meter af molerne mangler et stort antal dæksten, tyder det på, at dette kan være medvirkende til, at de bagvedliggende sten i stensætningen er skredet ud.

På nuværende tidspunkt har betonoverbygningen over stensætningen ikke sat sig med stenene, men det kan på sigt medføre at betonoverbygningen giver efter.

På molehovederne er det eksisterende udstyr, som blandt andet består af fyr, gelænder og læskærme, delvist nedbrudt og generelt i dårlig stand. Blandt andet er stålelementerne rustne, læskærmen mangler fyldtømmer og molefyrene er ude af drift.

2.3.4 Fotos



Foto 11: Det sydlige molehoved set fra Storebælt.



Foto 12: Det nordlige molehoved set fra molen.



Foto 13: Revner i bølgeskærmen på det sydlige molehoved.



Foto 14: Eroderet trappesektion på indersiden af det sydlige molehoved.



Foto 15: Eroderet beton omkring daglig vande på det nordlige molehoved.



Foto 16: Sund beton under daglig vande på det sydlige molehoved.

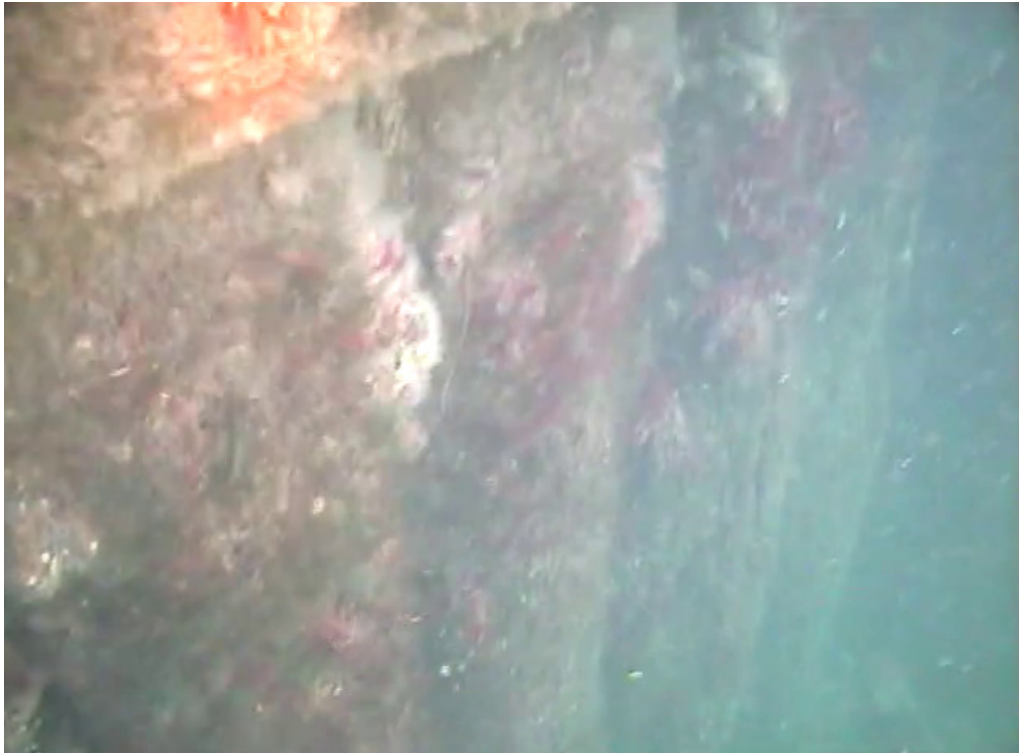


Foto 17: Træpæle under trappesektionen ved det sydlige molehoved.



Foto 18: Pælekrebsangreb af træpæle.



Foto 19: Sætning af stenfyld under betonoverbygning, umiddelbart bag ved molehovedet.

2.4. Tilstandsvurdering af Oliepieren

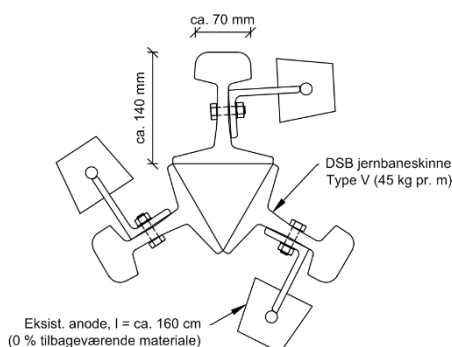
Dette afsnit omhandler Oliepieren på indersiden af den sydlige mole.

2.4.1 Eksisterende anlæg

Oliepieren er opbygget af armeret beton, som er understøttet af to rækker pælebukke.

Ved Oliepierens front er betonoverbygningen ført ned til under daglig vande, og der er etableret et friholderværk af tømmer og gummifændere på fronten. Der er derudover udført 8 store betonpullerter langs ydersiden af Oliepieren.

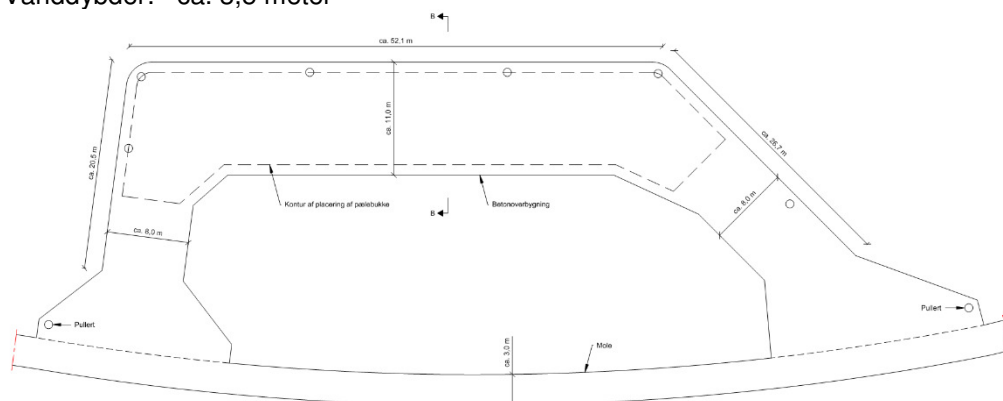
Den yderste del af Oliepieren er understøttet af to rækker pælebukke. Pælebukkene er opbygget af pæle, som består af gamle DSB jernbaneskinner type V (45 kg pr. m). Hver pæl består af tre jernbaneskinner, som er sammensvejst ved den nederste flange, som vist på nedenstående figur. Der er opsat anoder på midten af hver pæl.



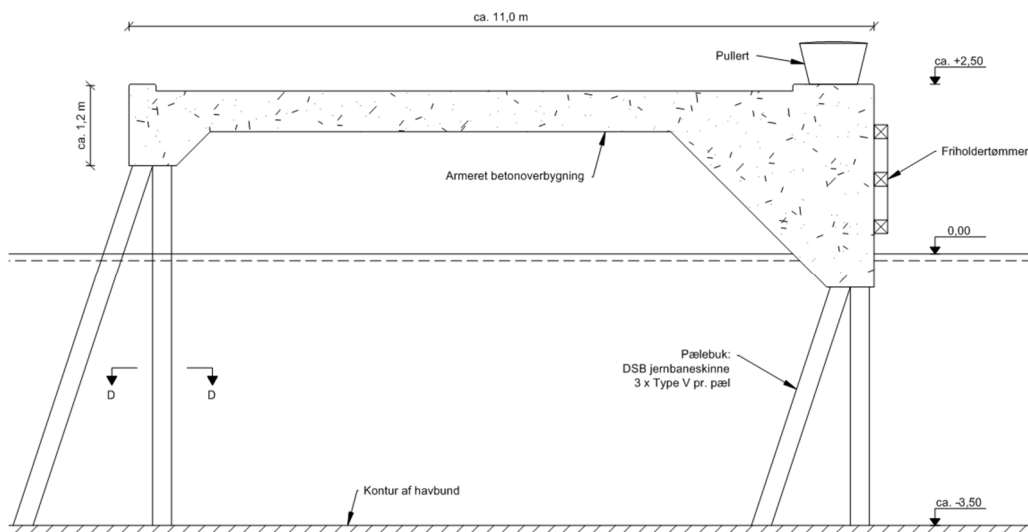
Figur 4: Tværsnit D-D af en enkelt pæl, bestående af 3 jernbaneskinner.

Oliepieren er tilsluttet den sydlige mole to steder vha. af to brospænd, der spænder fra den yderste del af pieren og ind til selve molen. På den østlige side af Oliepieren er der derudover etableret en platform i beton i ca. kote +0,50.

Byggeår: Ukendt
 Dimensioner: ca. 100 meter kajfront
 Vanddybder: ca. 3,5 meter



Figur 5: Planudsnit af Oliepier.



Figur 6: Tværsnit B-B af Oliepier.

2.4.2 Undersøgelsens omfang og resultater

Følgende undersøgelser er udført:

- Visuel inspektion over vand med optagelse af fotos
- Dykkerundersøgelse under vand med optagelse af videofilm

Hovedresultatet af undersøgelserne er sammenfattet i skemaet nedenfor.

Aktivitet	Hovedresultat	Reference
Visuel inspektion	Eroderet platform mod øst.	Foto 22
	Korroderede stålpile over vand.	Foto 23
	Afvandingsproblemer på belægningen.	Foto 24
Dykker inspektion	Sund beton på underside af betonoverbygning.	Foto 25
	Erosion af beton omkring landfæste ved mole.	Foto 26
	Overfladisk korrosion af stålpile under vand.	Foto 27
	0 % anodemateriale på stålpile.	Foto 28

2.4.3 Tilstandsvurdering

Karakter:	Generelt:	3
	Betonoverbygning	1
	Stålpæle	3
	Afvandingsforhold	2
	Platform på østside	3

I forbindelse med undersøgelsen af Oliepierens tilstand er konstruktionens betonoverbygning konstateret i god stand. Der er ikke fundet tegn på revnedannelse eller rustudtræk fra armeringen i betonen. Samme tilstand er også konstateret for undersiden af betonoverbygningen i forbindelse med dykkerundersøgelsen.

Oliepiere er tilsluttet den sydlige mole ved hjælp af en brooverbygning, som er delvist funderet i stensætningen på indersiden af molen. Ved bunden af dette landfæste er der konstateret lokal erosion af betonen med synlig armering i og omkring daglig vande.

Ved Oliepierens østvendte side er der konstrueret en platform i beton, som ulig selve Oliepiere er i dårlig stand. Betonen er her eroderet, og konstruktionens armering er blotlagt.

På overfladen af betonoverbygningen forekommer der vandansamlinger på store dele af Oliepiere. Disse vandansamlinger skyldes formentligt, at nogle af de eksisterende afløb er tilstoppet.

Ved dykkerundersøgelsen af Oliepiere er betonoverbygningens pælefundament blevet undersøgt. Det har vist sig, at betonoverbygningen er understøttet af pælebukke, hvor de enkelte pæle er konstrueret af 3 stk. jernbaneskiner pr. pæl.

Det har ikke været muligt at få retvisende resultater ved tykkelsesmålingerne af kroppen af jernbaneskinnerne på stålpælene. Det vurderes dog ud fra dykkerundersøgelsen, at pælene er korroderet med ca. 1 mm under vand og med ca. 2-4 mm over vand.

På hver enkelt jernbaneskinne er der opsat en anode, dvs. 3 stk. anoder pr. pæl. Det er konstateret, at der ikke er mere anodemateriale tilbage på nogle af anoderne. Stålpælene er derved ikke længere korrosionsbeskyttet under vand.

Anoderne er boltet med vinkeljern til kroppen af jernbaneskinnernes profil. Vinkeljernet er direkte påsvejet til anodens midterstang, hvilket tyder på særligt producerede anoder til formålet.

2.4.4 Fotos



Foto 20: Indersiden af Oliepieren set fra st. 320 mod nordvest.



Foto 21: Front af Oliepieren mod nord med friholdertømmer i træ og gummifendere.



Foto 22: Eroderet platform på den østlige side af Oliepieren.



Foto 23: Korroderede stålpile over vand.



Foto 24: Korroderet afløbsrist og afvandingsproblemer på overfladen af Oliepieren.



Foto 25: Sund beton på undersiden af Oliepieren.



Foto 26: Erosion omkring daglig vande ved Oliepierens tilslutning til molen.

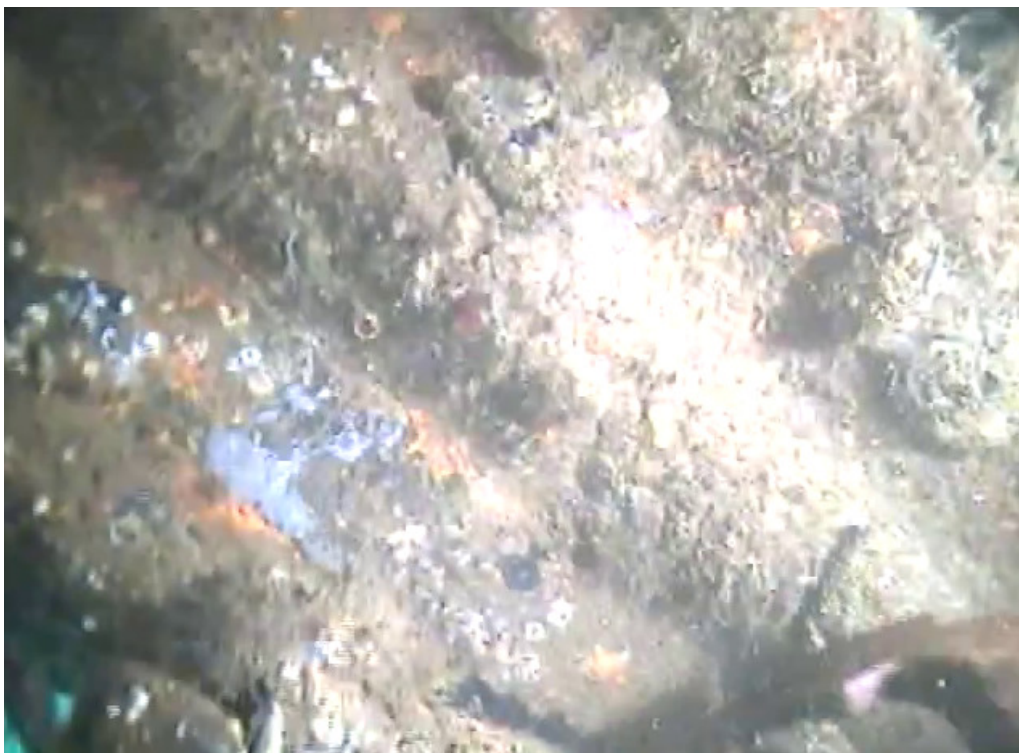


Foto 27: Overfladisk korrosion af stålpile under vand.

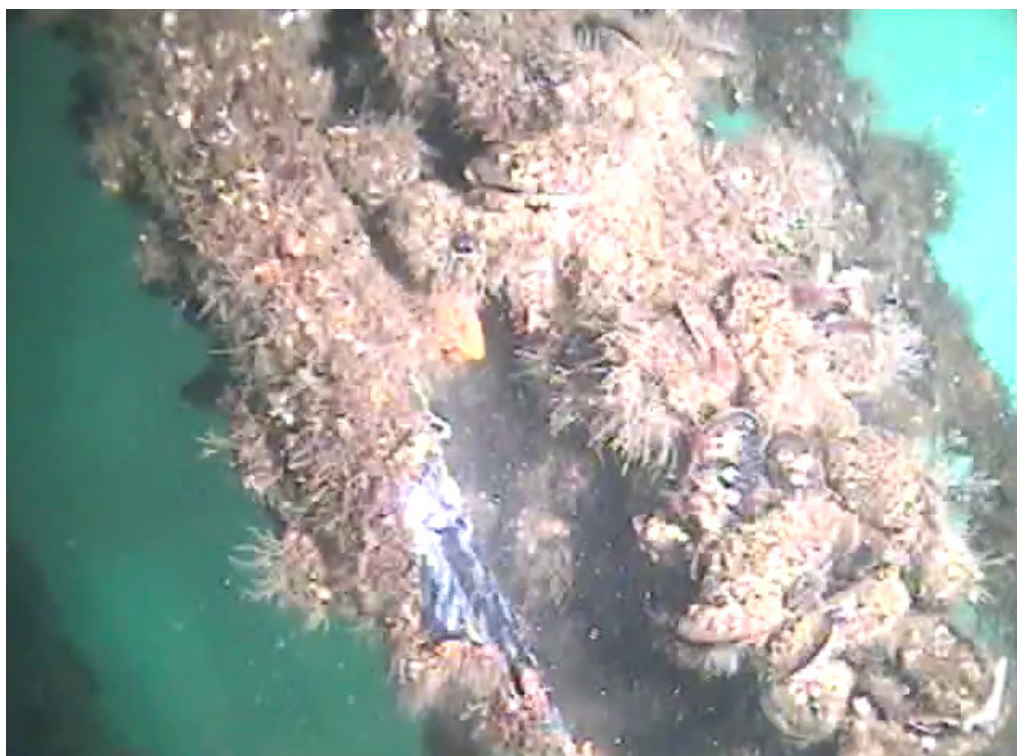
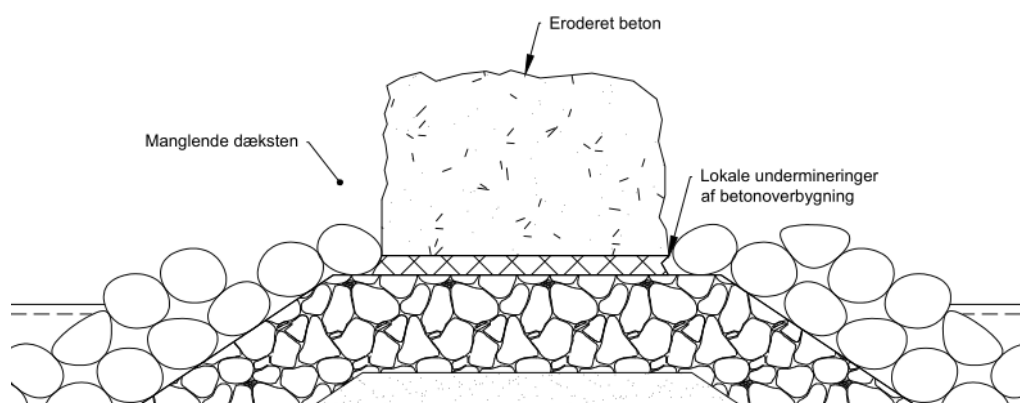


Foto 28: Anoder på stålpele med 0% tilbageværende anodemateriale.

3. RENOVERINGSFORSLAG

Hvis ikke molerne eller molehovederne repareres eller renoveres, vil nedbrydningen forsætte i samme grad som i dag. Restlevetiden kan ikke umiddelbart fastlægges, men vurderes skønsmæssigt, at de eksisterende moler og molehoveder har en resterende levetid på 10-15 år, hvis der ikke foretages nogle renoveringstiltag. Det skal dog bemærkes, at den nuværende tilstand af betonoverbygningen udgør en sikkerhedsmæssig risiko ved færdsel på molerne. Det bør derfor overvejes om molerne ikke skal være tilgængelige for offentligheden i den nuværende tilstand.

De manglende dæksten i molernes ydre stensætning gør, at betonoverbygningen ikke er beskyttet mod bølger i samme omfang som tidligere. Det må derfor forventes, at den nuværende tilstand af molen kun forværres fremadrettet.



Figur 7: Skitseret principsnit af beskadiget molen.

I nedenstående afsnit er der opstillet forslag til renovering af molerne, molehovederne og Oliepieren. Der er opstillet forslag til hhv. en komplet renovering samt mindre omfattende renoveringsmuligheder. Valg af renoveringsforslag afhænger af kommunens budgetter og planer for den fremtidige anvendelse af havnen og området. Fravælges den komplette renovering, vil en senere komplet renovering i sidste ende være mere omkostningstung, idet der er nogle konstruktionsdele, hvis tilstand kan være forværret i mellemtiden, som vil kræve ekstra udgifter til bl.a. anstilling/afgrigning osv.

3.1. Komplet renovering af moler og molehoveder

Molernes og molehovedernes tilstand er generelt dårlig, idet der er sket en kraftig erosion af store dele af betonoverbygningen. Der er samtidig konstateret utætheder af den nordlige molen, hvilket har resulteret i sætninger i den bagvedliggende fyld, og der er konstateret vandgennemstrømning under den yderste del af molen op mod molehovederne, der tyder på en sætning af den yderste del af stensætningen.

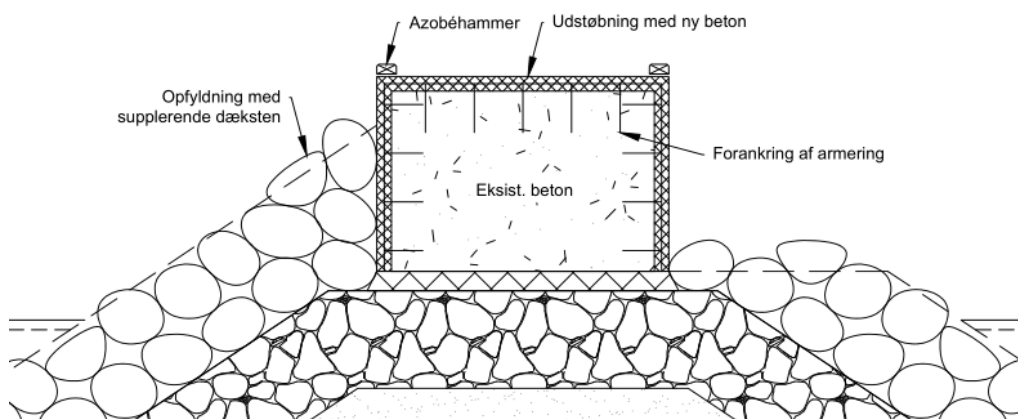
Det foreslås at renovere betonoverbygningen på samtlige strækninger inden for de nærmeste 5 år for at genskabe en sund og sammenhængende konstruktion, der kan bryde bølgerne og fungere som adgangsvej for offentligheden.

Betonoverbygningen kan renoveres ved at nedbryde det yderste lag eksisterende beton, der er løst og revnet, hvorefter der fastgøres et arringsnet med klæbeankre, der omstøbes med ny beton. Forinden nedbrydningen skal de eksisterende dæksten på ydersiden flyttes midlertidigt for at skabe adgang til betonoverbygningen.

Den nye betonudstøbning bør opdeles i mindre separate sektioner, der adskilles af dilatationsfuger. Disse fuger kan med fordel placeres ud for den eksisterende konstruktions samlinger, hvor de største bevægelser i konstruktionen må forventes at optræde.

I stedet for at etablere en hammer i beton langs betonoverbygningens kant, kan hammeren f.eks. udføres i azobé, som fastgøres med lodrette klæbeankre. Der kan eksempelvis også etableres et rækværk på molen.

Efter endt renovering af betonoverbygningen skal stensætningen på ydersiden af molen genetableres og suppleres med nye dæksten på de steder, hvor der på nuværende tidspunkt fremtræder erosion af stensætningen.



Figur 8: Skitseret principsnit af renoveret mole.

På molehovederne foreslås betonoverfladen renoveret efter samme princip som på molens betonoverbygning. Samtidigt anbefales det, at trappesektionerne på bagsiden af molehovederne nedbrydes og bortskaffes, da disse ikke længere yder nogen funktion.

Som beskrevet i tilstandsvurderingen har stensætningen under den yderste del af molen sat sig, og der er i dette område vandgennemstrømning på tværs af molen. Det foreslås her at nedbryde betonoverbygningen fuldstændig sådan, at den underliggende stensætning kan reetableres. Herefter kan der støbes en ny betonoverbygning, som f.eks. kan udføres med betonvægge, hvorimellem der udlægges skærver som afsluttes med en overliggende betonplade.

Alternativt kan betonoverbygningen evt. også understøbes med ekspanderende beton igennem borede huller fra overfladen. Denne løsning er ikke prissat i nedenstående anlægsoverslag.

Det vurderes, at ovenstående renoveringsforslag for en komplet renovering af molerne og molehovederne kan udføres for en overslagmæssig samlet anlægssum på **ca. 16.000.000 kr. ekskl. moms.**

3.2. Delvis renovering af moler og molehoveder

For at begrænse anlægsudgifterne til en renoveringen kan det overvejes, hvilke strækninger der skal renoveres, og om nogle strækninger evt. kan udelades.

Stationering 0-70 på den nordlige mole og stationering 0-15 på den sydlige mole, hvor kun toppen er synlig, kan undlades. Stationering 70-350 på den nordlige mole kan også undlades ved at gøre området utilgængeligt for offentligheden ved hjælp af afspærring.

Det er stadig nødvendigt at udlægge supplerende dæksten de steder, hvor de på nuværende tidspunkt er bortskyllet, for at kunne beskytte den bagvedliggende betonkonstruktion i så stor grad som mulig.

Ved at undlade ovenstående strækninger vurderes det, at ovenstående renoveringsforslag for en delvis renovering af molerne og molehovederne kan udføres for en overslagmæssig samlet anlægssum på **ca. 12.500.000 kr. ekskl. moms.**

3.3. Skadesbegrænsende renovering af moler og molehoveder

Som en midlertidig løsning kan der inden for de nærmeste 1-2 år udføres en skadesbegrænsende renovering af molerne.

Ved en sådan renovering foreslås det at udlægge supplerende dæksten på ydersiden af molerne for at bremse nedbrydningen af den bagvedliggende betonoverbygning. Samtidig bør den yderste del af molerne, hvor der er registreret tværgående vandgenemstrømning, renoveres, og der bør udføres tætning af nordmolen, hvor der optræder sætninger i den bagvedliggende fyld.

Det understreges, at den overordnede tilstand af molerne og molehovederne ikke forbedres ved dette renoveringsforslag, men blot at den fremadrettede nedbrydning af konstruktionerne bremses.

Det vurderes, at ovenstående skadesbegrænsende renoveringsforslag for molerne kan udføres for en overslagmæssig samlet anlægssum på **ca. 3.500.000 kr. ekskl. moms.**

3.4. Renovering af Oliepieren

Oliepieren er generelt konstateret i god stand. Det anbefales dog, at platformen på den østlige side af Oliepieren nedbrydes, da denne som en særskilt enhed er i dårlig stand. Derudover bør betonen omkring daglig vande ved landfæsterne også renoveres, og afvandingsforholdene på betonoverbygningens overflade bør genetableres for at undgå stillestående vand på betonens overflade.

På nuværende tidspunkt er Oliepierens stål-pæle ikke korrosionsbeskyttede. Det vurderes skønsmæssigt, at stål-pælenes levetid uden korrosionsbeskyttelse er ca. 10 år.

Det foreslås at forlænge konstruktionens levetid ved at opsætte nye anoder på stål-pælene inden for de nærmeste 1-2 år for at beskytte pælene under vand. Det er også nødvendigt at beskytte den del af pælene, der er over vand, da den største korrosion er fundet i dette område. Her kan pælene eksempelvis omstøbes med beton for at stoppe vand- og ilttilførslen til stålet.

Det vurderes, at ovenstående renoveringsforslag for Oliepieren kan udføres for en overslagmæssig samlet anlægssum på **ca. 2.500.000 kr. ekskl. moms.**