

Rødovre Kommune

Særeftersynsrapport
Bro nr. 9 og 10

Viemosevej
UF. af sti ved Harrestrup Å
Uf. af Harrestrup Å

Udarbejdet af : Broconsult
Sankt Peders Stræde 4A
4000 Roskilde
Tlf. 46 32 22 55

Bredgade 11
7400 Herning
Tlf. 97 21 02 77

Sags nr. : 175.03
Revision : 0
Dato : Oktober
Udarbejdet : ALE/MR
Kontrolleret : PRS
Godkendt : PRS

SÆREFTERSYN

Bro nr. 9 og 10, Rødovre

Vejbærende bro, UF af sti og å



Bro nr. 9 – UF af sti ved Harrestrup Å



Bro nr. 10 – UF af Harrestrup Å

September 2010

Broconsult
Sankt Peders Stræde 4A
4000 Roskilde
Tlf. 46 32 22 55

Bredgade 11
7400 Herning
Tlf. 97 21 02 77

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	INDLEDNING	6
1.1	Rekvirent	6
1.2	Baggrund og formål	6
2.	RESUMÉ	7
2.1	Bro nr. 9	7
2.2	Bro nr. 10	9
3.	BASISMAERIALE ANGÅENDE BYGVÆRKET	10
3.1	Bro nr. 9	10
3.1.1	Bygværksbeskrivelse	10
3.1.2	Konstruktiv beskrivelse	10
3.1.3	Anvendte materialer	10
3.1.4	Trafikale forhold	11
3.1.5	Reparationer og ombygninger	11
3.1.6	Øvrige forhold	11
3.2	Bro nr. 10	12
3.2.1	Bygværksbeskrivelse	12
3.2.2	Konstruktiv beskrivelse	12
3.2.3	Anvendte materialer	12
3.2.4	Trafikale forhold	13
3.2.5	Reparationer og ombygninger	13
3.2.6	Øvrige forhold	13
4.	TILSTANDSREGISTRERING	14
4.1	Bro nr. 9	14
4.1.1	Henvisning til eftersyn	14
4.1.2	Orienterende besigtigelse	14
4.1.3	Undersøgelsesomfang og hypoteser	14
4.1.4	Resumé af registreringer	16
4.2	Bro nr. 10	18
4.2.1	Henvisning til eftersyn	18
4.2.2	Orienterende besigtigelse	18
4.2.3	Undersøgelsesomfang og hypoteser	18
4.2.4	Resumé af registreringer	20
4.3	Undersøgelsesmetoder	22

5.	SKADEÅRSAGS- OG UDBEDRINGSVURDERING	23
5.1	Bro nr. 9.....	23
5.1.1	Vurdering af konstruktionselementer	23
5.1.2	Sammenfatning	24
5.2	Bro nr. 10.....	26
5.2.1	Vurdering af konstruktionselementer	26
5.2.2	Sammenfatning	27
6.	DISPOSITIONSFORSLAG	28
6.1	Indledning	28
6.2	Udbedringsstrategi	28
6.2.1	Teknisk beskrivelse	28
6.2.2	Tidsplan	29
6.2.3	Trafikale forhold	29
6.3	Økonomisk vurdering.....	31
7.	KONKLUSION OG INDSTILLING	32

BILAG

BILAG 1: FOTO AF SKADER VED BRO NR. 9	33
BILAG 2: FOTO AF SKADER VED BRO NR. 10	37
BILAG 3: FOTO AF BEHUGNINGER.....	42
BILAG 4: FOTO AF FUGTISOLERING	44
BILAG 5: GENERALEFTERSYN BRO NR. 9.....	46
BILAG 6: GENERALEFTERSYN BRO NR. 10.....	51

1. INDLEDNING

1.1 Rekurrent

Rødovre Kommune
Vej & Trafik
Tæbyvej 77
2610 Rødovre
Att.: Peter Beck Larsen

1.2 Baggrund og formål

Særeftersynet på bro nr. 9 er udmeldt på baggrund af generaleftersyn udført d. 16. oktober 2008. Særeftersyn på bro nr. 10 er udført i samme ombæring som bro nr. 9, da disse ligger op ad hinanden og formentlig skal repareres samtidig.

Ved generaleftersynene i 2008 blev der konstateret følgende:

Bro nr. 9

- Tegn på gennemsivninger på endeunderstøtninger og US brodæk, men begrænset besigtigelse, da broen er beklædt med brædder.
- Kantbjælker er forvitret med grove revner og hvide udfældninger.
- Rækværket er rustent.
- Brobelægningen er revnet og hullet.

Bro nr. 10

- Grove revner med hvide udfældninger på fløje og facade.
- Få dæklagsskader på US brodæk.
- Kantbjælker er kraftigt forvitret med grove revner og hvide udfældninger.
- Rækværk er rustent.
- Brobelægningen er revnet og hullet.

Ved særeftersynet er foretaget følgende prøver og besigtigelser:

- Behugninger på betonoverflader til fastsættelse af carbonatiseringsdybder.
- Afgravning af jorddækket på bropladen til visuel besigtigelse af bropladens fugtisolering.
- Øvrige konstruktionsdele er visuelt besigtigede.

2. RESUMÉ

2.1 Bro nr. 9

Ved særeftersynet er observeret følgende væsentlige forhold:

- Endevægge og US af brodækket er beklædt med brædder, hvilket vanskeliggør inspektion og tilstandsvurdering af broens hovedelementer.
- De 4 endevægshjørner er kraftigt skadet, hvor især det NØ hjørne er hårdt ramt. Betonen er smuldret og flere steder er væggen skredet sammen.
- Undersiden af brodækket er opfugtet med flere våde plamager med brune og hvide udfældninger, samt enkelte dæklagsskader.
- Facade- og brystningsmure har flere kraftige dæklagsskader med blotlagt hovedarmering.
- Kantbjælker er forvitret med store revner.
- Rækværket er rustent.

På grundlag af ovennævnte observationer og udførte undersøgelser er følgende vurderet:

- Bræddebeklædningen bør fjernes, så inspektion af broens hovedelementer muliggøres.
- Fugtisoleringen er hel eller delvis nedbrudt, hvilket har resulteret i skader på brodækket.
- Endevæggene er generelt dårligt udført, betonen er dårligt komprimeret, som har resulteret i store skader på hjørnerne.
- US af brystningsmurene har store dæklagsskader, med reduktion af armeringstværsnittet og svækkelse af konstruktion.
- Kantbjælkerne er forvitret og revnet, formentlig pga. af tørsaltning kombineret med frost/tø skader.
- Rækværket er rustent og for lavt.

Der er opstillet en udbedringsstrategi for bygværket.

Strategien indebærer at bræddebeklædningen fjernes, hvorved det nøjagtige omfang af skaderne klarlægges. Bræddebeklædningen bør ikke genopsættes når reparationsarbejderne er udført, da dette hindrer at generaleftersynene kan udføres ordentligt og forsvarligt.

For at standse skadesudviklingen samt hindre at skadesomfanget øges, indebærer strategien en total omisolering af broen.

Alle betonskader udbedres ved behugning, afrensning og korrosionsbeskyttelse af armeringen samt udstøbning af behugningerne.

Skaderne på endevæggene behugges til fastklingende beton og genstøbes. Opspringet oprettes med en påstøbning således at opspringet bliver ens igennem hele broen.

Alle betonoverflader overfladebehandles for at lukke revner samt for at få en ens og pæn overflade.

Kantbjælkerne behugges og genstøbes samt alle synlige betonoverflader overfladebehandles, for at få en pæn og ensartet overflade samt for at lukke revner.

Rækværket udskiftes med et nyt og tidsvarende.

Det må anbefales, at strategien bringes til udførelse indenfor 0-5 år.
De samlede udgifter til reparationerne for bro nr. 9 & 10 er vurderet til ca. 2.800.000 kr.

2.2 Bro nr. 10

Ved særeftersynet er observeret følgende væsentlige forhold:

- Undersiden af brodækket er opfugtet med flere våde plamager med brune og hvide udfældninger, samt enkelte dæklagsskader.
- Facade- og brystningsmure har mange hvide udfældninger.
- Fløjmurene har mange hvide udfældninger og den øverste del er skruk.
- Kantbjælker er helt eller delvis nedbrudte pga. forvitring.
- Rækværket er rustent.

På grundlag af ovennævnte observationer og udførte undersøgelser er følgende vurderet:

- Fugtisoleringen er hel eller delvis nedbrudt, hvilket har resulteret i skader på undersiden af brodækket.
- Udfældningerne på facade og brystningsmure skyldes formentlig udludning.
- Fløjmurene er skruk formentlig på grund af udludning samt tørsaltning og frost/tø skader.
- Kantbjælkerne er forvitret og revnet, formentlig pga tørsaltning kombineret med frost/tø skader.
- Rækværket er rustent og for lavt.

Der er opstillet en udbedringsstrategi for bygværket.

Strategien indebærer at en total omisolering af broen i samme ombæring med bro nr. 9, da disse er beliggende op ad hinanden. Omisoleringen er nødvendig for at stanse skadesudviklingen, og det vil derfor være mest hensigtsmæssigt at udføre arbejderne samtidig med bro nr. 9.

Kantbjælker og den øverste del af fløjmurene behugges/nedbrydes til fastklingende beton og genstøbes.

Dæklagsskader udbedres ved behugning, afrensning og korrosionsbeskyttelse af armeringen samt genstøbning.

Facade-, brystnings- og fløjmur samt kantbjælker overfladebehandles så broen fremstår pæn og får et ensartet udtryk.

Rækværket udskiftes med et nyt og tidssvarende.

Det må anbefales, at strategien bringes til udførelse indenfor 0-5 år. De samlede udgifter til reparationerne for bro nr. 9 & 10 er vurderet til ca. 2.800.000 kr.

3. BASISMATERIALE ANGÅENDE BYGVÆRKET

3.1 Bro nr. 9

3.1.1 Bygværksbeskrivelse

Opført:	Ukendt
Bygherre:	Rødovre Kommune
Rådgivende ingeniør:	Ukendt
Bygværks bro nr.:	9
Placering:	Viemosevej
Kommune:	Rødovre kommune
Funktion:	U.F. af sti ved Harrestrup Å

Bygværkstype:	Lukket bro i jernbeton
Brolængde:	5,0 m
Brobredde:	42,0 m
Areal:	210 m ²
Antal fag:	1
Spændvidde max.:	4,0 m
Skæringsvinkel:	50 gon

3.1.2 Konstruktiv beskrivelse

Broen er udformet som en lukket 1-fags pladebro, med et frit spænd på 4 m.

Broen er beliggende i Rødovre Kommune, og er en vej bærende bro som primært bærer Viemosevej. Udover Viemosevej, krydser/skærer følgende veje broen: Viemosebro og Ved Harrestrup Å.

Den overførte passage består af 2 vejbaner, med en bane i hver retning. Langs kantbjælkerne både i øst og vest er der fortov, som har forbindelse til stisystemet, som er en del af den underførte passage. Den underførte sti ligger parallelt med Harrestrup Å, og er en kombineret gang- og cykelsti.

Broen er udført med en bærende overbygning som en pladebro, brodækket er udført i jernbeto, hvor kræfterne fordeles ned i endevæggene og videre ned i de direkte funderede liniefundamenter. Oversiden af bropladen er fugtbeskyttet med en tynd isolering. Endevæggene er udført uarmeret, men det er uvist om disse er beskyttet mod vandindtrængning.

Brystningsmure er udført i armeret beton, som er støbt sammen med bropladen. Kantbjælkerne er udført oven på brystnings- og fløjmurene, og rækværket er monteret oven på kantbjælkerne via indstøbte sceptre.

3.1.3 Anvendte materialer

Det har ikke været muligt at fremskaffe eksisterende tegninger, det er derfor uvist, hvilke materialer der er benyttet.

Fugtisoleringen består af en tynd isolering, det er uvist hvilken type og fabrikat der er anvendt.

Belægningen på den overførte passage er opbygget af en asfaltbelægning ved veje og rabatarealer, fortovet er udført med fortovsfliser. Underlaget er udført af stabilgrus og jordfyld i en samlet tykkelse af ca. 1m.

Belægningen på den underførte sti består af en SF-flisebelægning.

3.1.4 Trafikale forhold

Årsdøgntrafikken (ÅDT) fra 2006 er fundet til 4013 PE pr dag. på Viemosevej.

Det forudsættes at den årlige trafikudvikling i gennemsnit er steget med 3 % pr. år for alle kategorier.

Fremskrevet er ÅDT for 2010 således på 4133 PE pr. dag.

3.1.5 Reparationer og ombygninger

Det har ikke været muligt at fremskaffe tegninger eller rapporter som angiver om der har været udført nogen form for reparationsarbejder på broen siden den blev opført.

Ved besigtigelsen af bygværket blev der ikke fundet indikationer på, at der har været udført nogen form for større reparationsarbejde på bygværket. Asfalt og fortovsbelægning på den overførte passage, er blevet fornyet i 2009.

3.1.6 Øvrige forhold

Ingen.

3.2 Bro nr. 10

3.2.1 Bygværksbeskrivelse

Opført:	Ukendt
Bygherre:	Rødovre Kommune
Rådgivende ingeniør:	Ukendt
Bygværks bro nr.:	10
Placering:	Viemosevej
Kommune:	Rødovre kommune
Funktion:	U.F. af Harrestrup Å

Bygværkstype:	Lukket bro i jernbeton
Brolængde:	5,6 m
Brobredde:	53,4 m
Areal:	299
Spændvidde max.:	4,6 m
Skæringsvinkel:	50 gon

3.2.2 Konstruktiv beskrivelse

Broen er udformet som en lukket 1-fags pladebro, med et frit spænd på 4,6 m.

Broen er beliggende i Rødovre Kommune, broen er en vej bærende bro som primært bærer Viemosevej. Udover Viemosevej, krydser/skærer følgende veje broen: Viemosebro og Ved Harrestrup Å.

Den overførte passage består af 2 vejbaner, med en bane i hver retning. Langs kantbjælkerne både i øst og vest er der fortov, som har forbindelse til stisystemet, som er en del af den underførte passage.

Broen er udført med en bærende overbygning som en pladebro, brodækket er udført i jernbeton, hvor kræfterne fordeles ned i endevæggene og videre ned i de direkte funderede liniefundamenter. Oversiden af bropladen er fugtbeskyttet med en tynd isolering, det er uvist om endevæggene er beskyttet mod vandindtrængning.

Brystningsmure er udført i armeret beton, som er støbt sammen med bropladen. Kantbjælkerne er udført oven på brystnings- og fløjmurene, og rækværket er monteret oven på kantbjælkerne via indstøbte sceptre.

3.2.3 Anvendte materialer

Det har ikke været muligt at fremskaffe eksisterende tegninger, det er derfor uvist, hvilke materialer der er benyttet.

Fugtisoleringen består af en tynd isolering, det er uvist hvilken type og fabrikat der er anvendt.

Belægningen på den overførte passage er opbygget af en asfaltbelægning til veje og rabatarealer, fortovet er udført af fortovsfliser. Underlaget er udført af stabilgrus og jordfyld i en samlet tykkelse af ca. 1,5m.

3.2.4 Trafikale forhold

Årsdøgntrafikken (ÅDT) fra 2006 er fundet til 4013 PE pr. dag på Viemosevej.

Det forudsættes at den årlige trafikudvikling i gennemsnit er steget med 3 % pr. år for alle kategorier.

Fremskrevet er ÅDT for 2010 således på 4133 PE pr. dag.

3.2.5 Reparationer og ombygninger

Det har ikke været muligt at fremskaffe tegninger og rapporter omkring eksisterende forhold og reparationer. Der forventes ikke at have været udført nogen større reparationer eller ombygninger af broen siden dens opførelse.

Ved besigtigelsen af bygværket blev der ej heller fundet indikationer på, at der har været udført større reparationsarbejder på broen. Asfaltbelægningen er fornyet for ca. et år siden.

3.2.6 Øvrige forhold

Ingen.

4. TILSTANDSREGISTRERING

4.1 Bro nr. 9

4.1.1 Henvisning til eftersyn

Sidste generaleftersyn er udført d. 12. august 2008, en dag med sol og ca. 12°. Tilstandsvurderingen er for hele bygværket bedømt til karakter 3. Der er udmeldt særeftersyn af bygværket pga. at broen er beklædt med brædder på endeunderstøtninger og underside brodæk. Generaleftersynet er vedlagt som bilag 5.

4.1.2 Orienterende besigtigelse

Siden generaleftersynet blev foretaget i 2008, er der udlagt nyt slidlag hvorved der samtidig blev etableret en ny busholdeplads og busvendebane.

4.1.3 Undersøgelsesomfang og hypoteser

Før særeftersynet er igangsat er der opstillet nogle hypoteser for skadesårsager for de observerede skader i generaleftersynet. Ud fra disse hypoteser er eftersynet planlagt.

4.1.3.1 Hypoteser

Fløje

Der er ikke registreret væsentlige skader på fløjene, der er tegn på enkelte gennemsvninger og udfældninger samt mindre revner.

Endeunderstøtninger

Endevæggene er beklædt med brædder, hvilket har besværliggjort inspektionen af væggene. Der er tegn på gennemsvninger indikeret ved opfugtet bræddebeklædning og enkelte udfældninger. De anførte skader på betonen kan skyldes flere faktorer, carbonatisering, udludning og indtrængning af chlorider fra tørsaltning.

Bærende overbygning

US af brodækket er ligeledes beklædt med brædder, hvilket har besværliggjort inspektionen af brodækket. Der er tegn på gennemsvninger og udfældninger, da flere af brædderne er opfugtet og har hvide udfældninger. Skaderne tyder på problemer med fugtisoleringen.

Fugtisolering

Der er tegn på gennemsvninger og udfældninger på undersiden af brodækket, hvilket formentlig tyder på en defekt eller manglende fugtisolering.

Kantbjælker

Kantbjælkerne fremstår forvitret med hvide udfældninger samt flere større revner og afskalninger. Skaderne skyldes formentlig, carbonatisering eller indtrængning af chlorider fra tørsaltning.

Rækværk

Rækværket fremstår rustent, hvilket formentlig skyldes ælde og manglende vedligeholdelse.

Belægning

I generaleftersynet er der konstateret revner og huller i belægningen. Skaderne skyldes formentlig slitage.

Belægningen på den underførte sti er fliser, hvor der ikke er registreret nogen skader.

Andre elementer

Facade- og brystningsmure fremstår med revner og få hvide udfældninger, den nederste del af brystningsmurene er beklædt med brædder, som derved ikke har været muligt at inspicere.

4.1.3.2 Omfang og håndtering

Omfang og metodevalg er bestemt ud fra ovennævnte hypoteser.

Særeftersynet er derfor koncentreret om følgende broelementer:

- Fløje
- Endeunderstøtninger
- Bærende overbygning
- Fugtisolering
- Kantbjælker
- Rækværk
- Belægning
- Facade- og brystningsmure

Den 9. september 2010 udførte Minna Ravn og Allan Enevoldsen, fra Broconsult Rådgivende Ingeniørfirma, teknisk særeftersyn af broen.

Vejret var lettere overskyet.

Til hjælp ved eftersynet den 9. september stillede Christiansen & Essenbæk A/S 2 mænd til rådighed med bore- og håndværktøj, herudover stillede Rødovre Kommune 2 mand til rådighed med graveredskaber og håndværktøj.

Den 9. september blev broen visuelt besigtiget samt placeringen af destruktive undersøgelsesmetoder blev aftalt.

Den 9. september blev der udført følgende:

- 2 behugninger (NØ endevæg), som blev påført indikatorvæsken phenolphthalein for at fastlægge carbonatiseringens dybde i betonen (se fotos bilag 3).

- Udtagning af 1 borekerne, ved det østlige fortov over stien. Ved prøveoptagningen blev fliserne og fyld fjernet lokalt. Herefter blev der udtaget en Ø150 borekerne af brodækket. Efterfølgende blev hullet udfyldt og fyld samt fliser reetableret.

Borekernen er udført for at vurdere betonen og afdække tilstanden af fugtisoleringen (se fotos bilag 4).

- Dæklagsmålinger

4.1.4 Resumé af registreringer

Særeftersynet med opbrydninger og undersøgelser m.v. viste følgende:

Fløje

Fløjene er gennemgået visuelt, der blev konstateret enkelte gennemsvivninger og mindre hvide udfældninger. De hvide udfældninger er tegn på at der trænger vand ind gennem betonen, hvorved der sker en udludning.

Endeunderstøtninger

Endeunderstøtningerne er gennemgået visuelt, der er blevet fjernet brædder i nordøstlig ende, midt på sydlig væg og i den nordvestlige ende. Ved den visuelle gennemgang af endeunderstøtningerne er der konstateret enkelte skader, med en større skade i det nordøstlige hjørne. I NØ-hjørnet er betonen meget porøs, og ca. 0,5 m er skredet sammen. Skaden skyldes formentlig dårlig udførelse/ komprimering af betonen. De 2 andre steder hvor bræddebeklædningen blev fjernet er der ikke tegn på større skader, men betonen er generelt dårligt udført (se bilag 1, foto 3-5).

Som supplement til den visuelle gennemgang er der udført følgende undersøgelser:

Behugninger med påføring af phenolphthalein er udført ved NØ brohjørne og nordlig endeunderstøtning, der er fundet tegn på carbonatisering i ringe grad.

Bærende overbygning

Brodækket er gennemgået visuelt, der er blevet fjernet brædder 3 steder, i øst, midt og vest. Brodækket har flere fine til grove revner, heriblandt lokale områder med fine revnemønstre, mindre afskalninger og mindre brune rustudfældninger. Ved den østlige ende ses endvidere flere større områder med løst dæklag hvor hovedarmeringen er blotlagt og fremstår korroderet endvidere er der konstateret at dæklaget er meget tynd. Herudover er der registreret flere områder med stenreder.

Generelt fremstår brodækket opfugtet flere steder, indikeret ved mørke plamager samt opfugtet brædder med hvide udfældninger (se bilag 1, foto 6-11).

Fugtisolering

I forbindelse med gennemgangen af den bærende overbygning, er der blevet konstateret flere skader, som tyder på en defekt fugtisolering. For at klarlægge isoleringstypen og tilstanden, er der udtaget 1 prøveboring i øst.

Borekernen viste at fugtisoleringen består af en tynd isolering i ca. 1-1,5 mm tykkelse.

Herudover er der registreret følgende:

- Den tynde isolering er sprød og har mistet sin elasticitet.
- Isoleringen har god vedhæftning til bropladen.

Kantbjælker

Kantbjælkerne er gennemgået visuelt, hvorved der blev konstateret forvitring. På flere af kantbjælkerne er der store afskalninger og kraftige revner og smuldring af cementpastaen.

Omkring de indstøbte sceptre ses flere fine til moderate revner.

Skaderne kan formentlig henføres til tørsaltning, hvorved kantbjælkerne har været særlig udsat for indtrængning af chlorider samt frost/tø skader.

Rækværk

Der er foretaget en visuel gennemgang og besigtigelse af rækværket, hvor følgende blev registreret (se bilag 1, 1 og 14):

- Generelt er rækværket meget overflade rustent, flere steder er der registreret middelsvær korrosion.
- På flere af scepterfødderne er der registreret svær korrosion (gravrust).
- Omkring de indstøbte scepterfødder er der flere steder sket vandopsamling omkring fødderne, hvilket har resulteret i frostsprængninger og revnedannelser i kantbjælkerne.
- Rækværkshøjden er registreret til ca. 1 m.

Belægning

Belægningen på den overførte passage er i meget fin stand, da både den asfalterede del og fortovsbelægningen er blevet udskiftet i forbindelse med en større renovering af vejnettet i 2009. Der er derfor ikke konstateret nogen form for skader på belægningen.

Belægningen på den underførte passage er generelt i god stand, der er ikke konstateret væsentlige skader, der er dog nogle små lunger og ujævnheder i belægningen (se bilag 1, foto 1 og 14).

Andre elementer

Facade- og brystningsmure fremstår med flere fine til moderate rener og hvide udfældninger. Undersiden af den østlig brystningsmur er hårdt medtaget og har flere store afskalninger med blotlagt korroderet armering. Den vestlige side har bræddebeklædningen ikke været fjernet, der må derfor formodes at der kan være tilsvarende skader. Det vurderes at armeringens tværsnitsreduktion som følge af korrosionen flere steder er større end 10 % af det oprindelige tværsnitsareal.

På den udvendige side er der fine revner og hvide udfældninger.

Skaderne skyldes formentlig udludning.

4.2 Bro nr. 10

4.2.1 Henvisning til eftersyn

Sidste generaleftersyn er udført d. 12. august 2008, en dag med sol og ca. 12°. Tilstandsvurderingen er for hele bygværket bedømt til karakter 2. Generaleftersynet er vedlagt som bilag 8.

4.2.2 Orienterende besigtigelse

Siden generaleftersynet blev foretaget i 2008, er der udlagt nyt slidlag hvorved der samtidig blev etableret en ny busholdeplads og busvendebane.

4.2.3 Undersøgelsesomfang og hypoteser

Før særeftersynet er igangsat er der opstillet nogle hypoteser for skadesårsag for de observerede skader i generaleftersynet. Ud fra disse hypoteser er eftersynet planlagt.

4.2.3.1 Hypoteser

Fløje

Der er registreret flere grove revner med hvide udfældninger. Skaderne kan formentlig henføres til udludning. Det formodes derfor at der ikke er nogen form for membran på indersiden af brystningen til at hindre at vand trænger ind i betonen.

Endeunderstøtninger

Endevæggene er udført med skrå betonelementer. Der er ikke konstateret væsentlige skader på elementerne.

Bærende overbygning

Der er konstateret flere dæklagsskader på undersiden af brodækket. Skaderne skyldes formentlig en defekt fugtisolerings eller manglende fugtisolerings kombineret med fremskreden karbonatisering.

Fugtisolerings

Skaderne på den bærende overbygning indikerer at der ikke er nogen fugtisolerings eller fugtisolerings er defekt.

Kantbjælker

Kantbjælkerne fremstår meget forvitret med flere hvide udfældninger samt flere større revner og afskalninger. Skaderne skyldes formentlig indtrængning af chlorider fra tørsaltning, frost/tø samt udludning.

Rækværk

Rækværket fremstår rustent, hvilket formentlig skyldes ælde og manglende vedligeholdelse.

Belægning

I generaleftersynet er der konstateret revner og huller i belægningen. Skaderne skyldes formentlig slitage.

Andre elementer

Facade- og brystningsmure fremstår med mange revner og kraftige udfældninger

Skaderne skyldes formentlig at vand/regnvand er passeret gennem revner i betonen hvorved der er sket en udludning. Det formodes derfor at der ikke er nogen form for membran på indersiden af brystningen til at hindre at vand trænger ind i betonen og opløser cementpastaens calciumhydroxid. Hvis der er en membran, vurderes den at være helt nedbrudt og defekt og opfylder derfor ikke sin funktion.

4.2.3.2 Omfang og håndtering

Omfang og metodevalg er bestemt ud fra ovennævnte hypoteser.

Særeftersynet er derfor koncentreret om følgende broelementer:

- Fløje
- Endeunderstøtninger
- Bærende overbygning
- Fugtisolering
- Kantbjælker
- Rækværk
- Belægning
- Facade- og brystningsmure

Den 9. september 2010 udførte Minna Ravn og Allan Enevoldsen, fra Broconsult Rådgivende Ingeniørfirma, teknisk særeftersyn af broen.

Vejret var lettere overskyet.

Til hjælp ved eftersynet den 9. september stillede Christiansen & Essenbæk A/S 2 mænd til rådighed med bore- og håndværktøj, herudover stillede Rødovre Kommune 2 mand til rådighed med graveredskaber og håndværktøj.

Den 9. september blev broen visuelt besigtiget samt placeringen af destruktive undersøgelsesmetoder blev aftalt.

Den 9. september blev der udført følgende:

- 1 behugning (NØ brystning), som blev påført indikatorvæsken phenolphthalein for at fastlægge carbonatiseringens dybde i betonen (se fotos bilag 3).
- Udtagning af 1 borekerne, ved det vestlige fortorv over åen. Ved prøveoptagningen blev fliserne og jord fjernet lokalt. Herefter blev der udtaget en Ø150 borekerne af fugtisoleringen samt brodæk. Efterfølgende blev hullet udfyldt og jord samt fliser reetableret. Udtagning af borkernen er udført for at afdække tilstanden af fugtisoleringen samt betonen (se fotos bilag 4).
- Dæklagsmålinger

4.2.4 Resumé af registreringer

Særeftersynet med opbrydninger og undersøgelser m.v. viste følgende:

Fløje

Fløjene er gennemgået visuelt, der blev konstateret mange gennemslivninger og større områder med hvide udfældninger. De hvide udfældninger er tegn på at der trænger vand ind gennem betonen, hvorved der sker en udludning. Herudover er den øverste del helt eller delvis nedbrudt og betonen er registreret som meget porøs. Den øverste del har været særligt udsat for indtrængning af chlorider pga. tørsaltning, hvilket har stor betydning for armeringen. Skaderne kan derfor henføres til flere årsager, men frost/tø kan også være en væsentlig faktor. Se bilag 2, foto 1-2.

Dæklaget ved fløjene er generelt omkring 30 mm. Få steder er dæklaget mindre end 25 mm.

Endeunderstøtninger

Endeunderstøtningerne er gennemgået visuelt, der er blevet konstateret enkelte skader primært små dæklagsskader. Herudover er der registreret nogle enkelte hvide udfældninger. Skaderne skyldes formentlig slid og evt. carbonatisering, udfældningerne skyldes udludning (se bilag 2, foto 8-9).

Bærende overbygning

Brodækket er gennemgået visuelt hvor der blev konstateret flere fine til grove revner. Der blev ligeledes fundet flere afskalninger og dæklagsskader samt flere områder med våde plamager og mindre brune rustudfældninger. Generelt skyldes skaderne en defekt fugtisolering hvorved der trænger vand og evt. chlorider ned i betonen, samt for lille dæklag og evt. carbonatisering af betonen (se bilag 2, foto 10-15).

Fugtisolering

I forbindelse med gennemgangen af den bærende overbygning, er der blevet konstateret flere skader, som tyder på en defekt fugtisolering. For at klarlægge isoleringstypen og tilstanden, er der udtaget 1 prøveboring i øst. Borekernen viste at fugtisoleringen består af en tynd isolering i ca. 1-1,5 mm tykkelse.

Herudover er der registreret følgende:

- Den tynde isolering er sprød og har mistet sin elasticitet.
- Isoleringen har god vedhæftning til bropladen.

Kantbjælker

Kantbjælkerne er gennemgået visuelt, hvorved der blev konstateret at de fleste fremstår meget forvitret og meget nedbrudte. På flere af kantbjælkerne er der store afskalninger og kraftige revner og smuldring af cementpastaen. Omkring de indstøbte sceptre ses flere fine til moderate revner. Skaderne kan formentlig henføres til tørsaltning, hvorved kantbjælkerne har været særlig udsat for frost/tø skader, som disse skader formentlig også skyldes. Se bilag 2, foto 2-3.

Rækværk

Der er foretaget en visuel gennemgang og besigtigelse af rækværket, hvor følgende blev registreret (se bilag 2, foto 3-4):

- Generelt er rækværket meget rustent, flere steder er der registreret middelsvær korrosion.
- På flere af scepterfødderne er der registreret svær korrosion (gravrust).
- Omkring de indstøbte scepterfødder er der flere steder sket vandopsamling omkring fødderne, hvilket har resulteret i frostsprængninger og revnedannelser i kantbjælkerne.
- Rækværkshøjden er registreret til ca. 1 m.

Belægning

Belægningen på den overførte passage er i meget fin stand, da både den asfalterede del og fortovsbelægningen er blevet udskiftet i 2009. Der er ikke konstateret nogen form for skader på belægningen.

Andre elementer

Facade- og brystningsmure fremstår med flere fine til moderate rener og hvide udfældninger.

På de lodrette flader ses udtræk af calciumcarbonat og i undersiden af brystningen ses stalaktitter.

Skaderne er primært de samme som blev registreret på fløjene, og årsagen er derfor formentlig de samme. Se bilag 2, foto 16-20.

4.3 Undersøgelsesmetoder

Måling af dæklag

Målinger af dæklag er foretaget elektronisk og ikke destruktivt vha. covermeter. Dæklaget udgør den beton der er beliggende mellem armeringen og et betonelements ydersider. Dæklagets funktion er bl.a. at beskytte armeringen mod korrosion med betonens kemiske egenskaber.

Bestemmelse af carbonatisering

Carbonatisering er en kemisk proces i betonen, hvor luftens kuldioxid optages i betonens porevæske så den neutraliseres. Falder betonens pH-værdi til under ca.9 vil det beskyttende jernoxidlag på den indstøbte armering opløses, når betonen er i et fugtigt miljø med en luftfugtighed på mere end 60%. Da de yderste lag af betonen vil blive mest påvirket af betonens omgivende miljø, vil carbonatiseringsprocessen også først forløbe her. Man taler derfor om en carbonatiseringsfront som netop er det område i betonen hvor en sund, stærk og basisk beton (pH-værdi: 12,5-13,5) bliver neutraliseret til (pH-værdi mindre end 9).

Det er interessant at kende denne fronts placering i forhold til armeringen, da armeringens levetid i svær grad afhænger af den omgivende betons beskyttende egenskaber.

Carbonatiseringens udbredelse bestemmes ved at der påsprøjtes indikatorvæske (phenolphthalein) på et behugget areal. Når indikatorvæsken afgiver en lilla fare, betyder det at betonen ikke er carbonatiseret.

5. SKADEÅRSAGS- OG UDBEDRINGSVURDERING

5.1 Bro nr. 9

5.1.1 Vurdering af konstruktionselementer

Fløje

Alle fløje afrenses for udfældninger, evt. skadet beton fjernes ved behugning og genstøbes. For at hindre at der sker nye gennemsvivninger, bør der etableres en fugtstandsende membran på indersiden af fløjmurene.

Endeunderstøtninger

Endevæggene er præget af dårlig komprimeret beton, og hjørnerne er meget porøse og skredet sammen. Skaderne udbedres ved at behugge skadet beton til fastklingende beton. Endevægshjørnerne udbedres ved at fjerne skadet beton samt genopstøbning af hjørnerne. Alle endevægge afsluttes med en påstøbning for at få en pæn og ens overflade. Efterfølgende påføres endevæggene en diffusionstæt membran, membranen etableres for at beskytte mod chloridindtrængninger.

Der opsættes ikke nye brædder på endevæggene, da disse vil være en hindring for fremtidige eftersyn. Herudover har kommunen oplyst at bræddebeklædningen kræver meget vedligehold pga. maling, hærværk, ildspåsættelser m.m.

Bærende overbygning

Den bærende overbygning fremstår opfugtet, samt med større afskalninger, dæklagsskader og mindre brune rustudfældninger. Skaderne på undersiden af brodækket skyldes en defekt fugtisolering og udbedres ved at behugge til fastklingende beton, hvorefter armeringen afrenses og behugningerne reetableres.

Som nævnt ses også flere områder med fine revner og brune udfældninger, revnerne kan skyldes frost/tø skader og indtrængning af chlorider. Vand er væsentlig faktor for at skaderne udvikles. Således vil en defekt fugtisolering formentlig også være begrundelsen for disse skader.

Der opsættes ikke nye brædder på undersiden, da disse vil være en hindring for fremtidige eftersyn.

Fugtisolering

Den eksisterende fugtisolering er ældet og udtjent og skal udskiftes. Eksisterende brodæk afrenses og oprettes med et profileringslag med korrekt fald, hvorefter der etableres en type IVa fugtisolering, som beskyttes af et drænasfaltlag og en geotekstil.

Kantbjælker

Alle kantbjælker er forvitret og har flere fine til grove revner. Kantbjælkerne behugges/nedbrydes og genstøbes. Kantbjælkerne beskyttes mod chlorider med en chloridbremsende membran.

Revnerne i kantbjælkerne ved scepterindstøbningerne tyder på, at indstøbningerne er utætte, hvorved vand kan løbe ned i betonen og medføre frostsprængninger, eller at der foregår galvanisk korrosion som følge af kontakt mellem sceptrene og armeringen i betonen.

For at forhindre fremtidige skader udskiftes rækværket og monteres på fodplader.

Rækværk

Rækværket er præget af meget overflade rust samt svær korrosion ved scepterfødderne. Herudover er rækværket kun ca. 1 m højt, rækværket bør derfor udskiftes med et tidssvarende.

Belægning

I forbindelse med udskiftning af fugtisoleringen, er det nødvendigt at fjerne belægningen over brodækket.

Asfaltbelægningen nedbrydes og bortskaffes, fortovsfliser optages og lægges i depot.

Ny brobelægning udføres som et ensartet gruslag, som lægges ovenpå fugtisoleringen og geotekstilen. Over gruslaget udlægges et lag stabilgrus som afsluttes med en traditionel vejopbygning. Fortov samt vej og midterabat reetableres.

Belægningen ved den underførte passage er nogenlunde intakt, der er enkelte lunger som udbedres ved at optage fliserne, oprette underlaget, og herefter lægge fliserne på igen. Omfanget af lungerne afklares med tilsynet.

Andre elementer

På facade- og brystningsmurene ses flere dæklagsskader. Skaderne udbedres ved at behugge skaden til klingende beton. Efterfølgende afrenses armeringen og behugningen og behugningen udsættes.

Betonafskallinger reparerer på samme vis.

Idet betonoverfladerne generelt er præget af flere reparationer og revner anbefales det at overfladebehandle alle synlige betonoverflader for at reducere indtrængning af fugt og for at få en pæn overflade.

5.1.2 Sammenfatning

Broen fremstår med flere afskalninger og dæklagsskader, som især skyldes en defekt fugtisolering samt dårlig udført beton.

I forbindelse med særeftersynet blev det klarlagt at den eksisterende fugtisolering er nedbrudt og ikke længere opfylder sin funktion. Skaderne på den bærende overbygning forventes derfor at tiltage hvis fugtisoleringen ikke udskiftes.

Den defekte fugtisolering har resulteret i, at brodækket er opfugtet, og ved eftersynet er der ligeledes konstateret flere dæklagsskader, revner og brune rustudfældninger.

På grund af skadernes omfang på brodækkets underside, er det nødvendigt at behugge og afrense dele af undersiden, hvorefter disse udstøbes.

Ud over skaderne på brodækket, er endevæggene skadet pga. dårlig komprimeret beton. For at hindre at der sker flere skader på endevæggene behugges og udbedres den beskadigede beton. Opspringet oprettes med en påstøbning således at opspringet bliver ens igennem hele broen. Alle overflader overfladebehandles for at lukke revner og for at få en pæn overflade. Den nederste del påføres en chloridbeskyttende membran.

Rækværket er udtjent og udskiftes i forbindelse med reparation af kantbjælkerne. Rækværket udskiftes med et nyt og tidssvarende.

Facade- og brystningsmure er ligeledes også præget af dæklagsskader, som behugges og reparerer.

Alle synlige overflader overfladebehandles for at lukke revner og for at få broen til at fremstå ensartet og istandsat.

5.2 Bro nr. 10

5.2.1 Vurdering af konstruktionselementer

Fløje

Den øverste del af fløjmurene er meget nedbrudt og fremstår meget porøs. Det er derfor nødvendigt at behugge den øverste del til fastklingende beton, armeringen afrenses og korrosionsbeskyttes og den nedbrudte del af fløjmurene genstøbes. For at hindre at der sker nye gennemsivninger, etableres der en fugtstandsende membran på indersiden af fløjmurene og ydersiden overfladebehandles for at lukke revner.

Endeunderstøtninger

Dæklagsskaderne udbedres ved behugning, afrensning og udstøbning.

Bærende overbygning

Den bærende overbygning fremstår opfugtet, samt med større afskalninger, dæklagsskader og mindre brune rustudfældninger. Skaderne på undersiden af brodækket skyldes en defekt fugtisolering og udbedres ved at behugge til fastklingende beton, hvorefter armeringen afrenses og reparationsområderne reetableres.

Som nævnt ses flere områder med fine revner og brune udfældninger, revnerne kan skyldes frost/tø skader og indtrængning af chlorider.

Vand er væsentlig faktor for at skaderne udvikles. Således vil en defekt fugtisolering formentlig også være begrundelsen for disse skader.

Fugtisolering

Den eksisterende fugtisolering er ældet og udtjent og skal udskiftes. Eksisterende brodæk afrenses og oprettes med et profileringslag med korrekt fald, hvorefter der etableres en type IVa fugtisolering, som beskyttes af et drænasfaltlag og en geotekstil.

Kantbjælker

Alle kantbjælker er forvitret og har flere fine til grove revner. Kantbjælkerne behugges/nedbrydes og genstøbes. Kantbjælkerne beskyttes mod chlorider med en chloridbremsende membran.

Revnerne i kantbjælkerne ved scepterindstøbningerne tyder på, at indstøbningerne er utætte, hvorved vand kan løbe ned i betonen og medføre frostsprængninger, eller at der foregår galvanisk korrosion som følge af kontakt mellem sceptrene og armeringen i betonen.

For at forhindre fremtidige skader udskiftes rækværket og monteres på fodplader.

Rækværk

Rækværket er præget af meget overfladerust samt svær korrosion ved scepterfødderne. Herudover er rækværket kun ca. 1 m højt, rækværket bør derfor udskiftes med et nyt og tidssvarende.

Belægning

I forbindelse med udskiftning af fugtisoleringen, er det nødvendigt at fjerne belægningen over brodækket.

Asfaltbelægningen nedbrydes og bortskaffes, fortovsfliser optages og lægges i depot..

Ny brobelægning udføres som et ensartet gruslag, som lægges ovenpå fugtisoleringen og geotekstilen. Over på gruslaget udlægges et lag stabilgrus som afsluttes med en traditionel vejopbygning. Fortov samt vej og midterabat reetableres.

Andre elementer

På facade- og brystningsmurene ses mange hvide udfældninger, udfældningerne fjernes ved afrensning.

Idet betonoverfladerne generelt er præget af flere revner og udfældninger, overfladebehandles overfladerne for at lukke revner og danne en pæn overflade.

5.2.2 Sammenfatning

Broen fremstår med flere afskalninger og dæklagsskader, som især skyldes en defekt fugtisolering.

I forbindelse med særeftersynet blev det klarlagt at den eksisterende fugtisolering er nedbrudt og ikke længere opfylder sin funktion. Skaderne på den bærende overbygning forventes derfor at tiltage hvis fugtisoleringen ikke udskiftes.

Den defekte fugtisolering har resulteret i, at brodækket er opfugtet, og ved eftersynet blev der ligeledes konstateret flere dæklagsskader, revner og brune rustudfældninger.

På grund af skadernes omfang på brodækkets underside, er det nødvendigt at behugge og afrense dele af undersiden, hvorefter disse udstøbes.

Ud over skaderne på brodækket, er der konstateret enkelte dæklagsskader på endevæggene, skaderne udbedres ved behugning, afrensning og udstøbning.

Fløjmurene og kantbjælkerne er helt eller delvis nedbudte. Kantbjælkerne og den øverste del af fløjmurene behugges/nedbrydes og genstøbes.

Rækværket er udtjent og udskiftes i forbindelse med reparation af kantbjælkerne. Rækværket udskiftes med et nyt og tidssvarende.

Facade-, brystnings- og fløjmurene overfladebehandles for at lukke revner og for at få broen til at fremstå ensartet og istandsat.

6. DISPOSITIONSFORSLAG

6.1 Indledning

I dette afsnit er opstillet en udbedringsstrategi for henholdsvis bro nr. 9 og bro nr. 10.

6.2 Udbedringsstrategi

Udbedringsstrategien for de to broer indbefatter en samlet teknisk beskrivelse, et økonomisk overslag samt en vurdering af udførelsesperioden og trafikale forhold.

6.2.1 Teknisk beskrivelse

Renoveringen af de to broer udføres i samme ombæring, så de trafikale gener mindskes samt omkostninger til byggeplads m.m. reduceres.

Der udføres en total udskiftning af fugtisoleringen på de to broer. Skaderne på undersiden af brodækkene udbedres ved at behugge de skadede områder, armering afrenses og korrosionsbeskyttes, hvorefter behugningerne genstøbes.

I forbindelse med omisoleringen af de to broer, er det nødvendigt at fjerne belægningen over og omkring broen. Belægningen på den overførte passage reetableres efterfølgende.

Bro nr. 9

Endevægge behugges til sund beton, og de skadede hjørner genstøbes. For at få en pæn overflade påstøbes der et nyt lag beton. For at hindre indtrængning af chlorider påføres en chloridbeskyttende membran i ca. 0,8 meters højde for at beskytte mod chlorider.

Dæklagsskader på facade- og brystningsmure udbedres.

Kantbjælker behugges/nedbrydes og genstøbes, rækværket udskiftes i samme ombæring.

Alle synlige overflader overfladebehandles.

Bro nr. 10

Dæklagsskader udbedres.

Kantbjælker behugges/nedbrydes og genstøbes, rækværket udskiftes i samme ombæring.

Facade-, brystnings- og fløjmur overfladebehandles.

6.2.2 Tidsplan

Der tages udgangspunkt i at renoveringen af de to broer udføres i 2 etaper. De samlede arbejder med opbrydning, omisolering og reetablering af belægningen vurderes at kunne udføres på 7-8 uger pr. etape.

De samlede arbejder for broerne forventes at kunne udføres på 14-16 uger.

Bro nr. 9

Den underførte passage skal lukkes for trafik imens bræddebeklædningen fjernes, og der udføres reparation på brodækkets underside samt endevæggene. Arbejderne forventes at kunne udføres på ca. 3-4 uger.

Bro nr. 10

Bro nr. 10 er en underføring af Harrestup Å. Dæklagsskaderne på undersiden af brodækket skal behugges og repareres, hvilket formentlig vil kunne udføres fra stillads med opsamling af materialer, så der sikres at åløbet ikke forurenes under arbejderne. Disse arbejder forventes at kunne udføres på 3-4 uger.

6.2.3 Trafikale forhold

Overført vej

I forbindelse med omisolering af broen er det nødvendigt at lukke partielt for den overførte trafik. Ved lukning foreslås det at udføre broen i 2 etaper, hvorved den ene vognbane lukkes, så der bliver et farbart spor. Da vejen kun ca. er 8,5 m er det ikke muligt at lave et spor i hver retning under renoveringen. Det er derfor nødvendigt at lave nogle foranstaltninger som muliggør en sammenfletning af de to vejbaner. Sidevejene Ved Harrestup Å og Viemose Bro forventes lukket under renoveringen. Beboerne ved Viemose Bro kan i forbindelse med lukningen køre af andre veje. Beboerne ved Viemose Bro kan ikke benytte vejen under renoveringen.

Ved omlægning efter ovenstående, vil det betyde en mindre ruteforlængelse for beboerne på sidevejene. Der vil kunne opstå mindre kødannelser i forbindelse med renoveringsarbejderne.

Underført passage

Den underførte passage med lette trafikanter og fodgænger skal lukkes for trafik under reparation af underside brodæk og endevæggene.

De lette trafikanter må under renoveringen ledes over vejen. Dette betyder at der skal laves nogle foranstaltninger som sikre de lette trafikanter sikkerhed ved krydsningen af vejen.

Se kort over området nedenfor:



Figur 1 Oversigtskort over området, med placering af bro nr. 9 og 10.

6.3 Økonomisk vurdering

Beskrivelse	Beløb
<u>Fælles bro nr. 9 & 10</u>	
<i>Fugtisolerings</i>	480.000 Kr.
<i>Kantbjælker</i>	95.500 Kr.
<i>Rækværk</i>	160.000 Kr.
<i>Belægning</i>	650.750 Kr.
<u>Bro nr. 9</u>	
<i>Fløje</i>	2.500 Kr.
<i>Endeunderstøtninger</i>	169.500 Kr.
<i>Bærende overbygning</i>	129.500 Kr.
<i>Facade- og brystningsmure</i>	18.500 Kr.
<u>Bro nr. 10</u>	
<i>Fløje</i>	24.000 Kr.
<i>Endeunderstøtninger</i>	13.500 Kr.
<i>Bærende overbygning</i>	68.000 Kr.
<i>Facade- og brystningsmure</i>	17.900 Kr.
Subtotal	1.829.650 Kr.
Stillads	100.000 Kr.
Trafikforanstaltninger	100.000 Kr.
Kabler og ledninger	10.000 Kr.
Anstilling, byggeplads m.v. ca. 10 %	180.000 Kr.
Sum	2.219.650 Kr.
Diverse og uforudseelige udgifter ca. 10 %	220.000 Kr.
Rådgiver honorar ca. 12.5 %	300.000 Kr.
Udlæg og supplerende undersøgelser	50.000 Kr.
I alt ekskl. moms	2.789.650 Kr.

7. KONKLUSION OG INDSTILLING

Det vurderes at broernes levetid kan forlænges betydeligt, hvis der gøres en indsats for at beskytte broernes elementer mod indtrængende fugt.

På baggrund af de observerede skader og udførte undersøgelser, vurderes det at være nødvendigt at omisolere broerne, og udbedre betonskaderne. Yderligere er det vigtigt at sikre at der kan udføres tilfredsstillende eftersyn, dette sikres ved ikke at skjule broens hovedelementer bag afskærmninger m.m.

Derudover er det nødvendigt at udskifte rækværket med et nyt og tidsvarende, så sikkerheden kan opretholdes.

Indstillingen er, at alle de i rapporten beskrevne arbejder udføres i samme ombæring. Det vurderes at arbejderne bør udføres indenfor 0-5 år, for at skaderne ikke udvikles yderligere.

Hvis arbejderne ikke udføres snarrest, foreslås det at fjerne bræddebeklædningen, så skadesomfanget kan holdes under observation. Før reparationsarbejderne udbydes bør beklædningen ligeledes fjernes så det endelige omfang klarlægges.

BILAG 1: FOTO AF SKADER VED BRO NR. 9



Foto nr. 1 – Østfacade



Foto nr. 2 – Store dæklagsskader, US brystning (Ø)

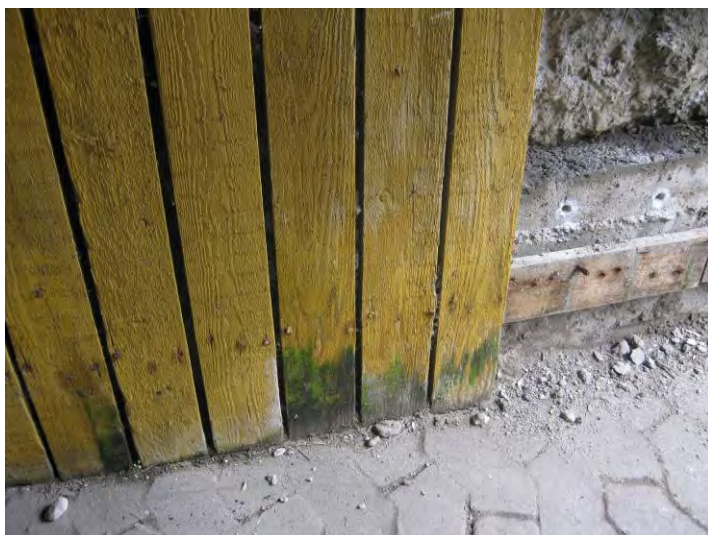


Foto nr. 3 – Kraftig opfugtning i træplanker (NØ)



Foto nr. 4 – Meget porøs beton ved NØ hjørne



Foto nr. 5 – Nærbillede porøs beton



Foto nr. 6 – US brodæk, hvide udfældninger på brædder



Foto nr. 7 – US brodæk våd, brædder er fjernet



Foto nr. 8 – US brodæk, hvide udfældninger på brædder



Foto nr. 9 – US brodæk, rustudfældninger



Foto nr. 10 – US brodæk, rustudfældninger



Foto nr. 11 – US brodæk, hvide udfældninger på brædder



Foto nr. 12 – Hvide udfældninger, NV endevæg/fløj



Foto nr. 13 – Revner m. hvide udfældninger, SV endevæg/fløj



Foto nr. 14 – Vestfacade



Foto nr. 15 – Rusten scepter (V)



Foto nr. 16 – Kraftig revne ved scepter indstøbning



Foto nr. 17 – Rustent rækværk og forvitret KB



Foto nr. 18 – Forvitret og revnet KB, hvide udfældninger

BILAG 2: FOTO AF SKADER VED BRO NR. 10



Foto nr. 1 – Østfacade



Foto nr. 2 – Kraftig forvitret kantbjælke (NØ)



Foto nr. 3 – Indstøbt scepter, store betonafskalninger



Foto nr. 4 – Rækværk højde: ca. 1 m



Foto nr. 5 – Stor afskalning brystning (N)



Foto nr. 6 – Hvid udfældning, US bordæk



Foto nr. 7 – Rusten gevindindstøbning, US brodæk



Foto nr. 8 – Blotlagt armering i væg (N)



Foto nr. 9 – Hvid udfældning, skrå endevæg (N)



Foto nr. 10 – Rustudfældninger US brodæk



Foto nr. 11 – Blotlagt armering, US brodæk



Foto nr. 12 – Forskydning, US brodæk



Foto nr. 13 – Våd plamage, US brodæk



Foto nr. 14 – Blotlagt armering, US brodæk



Foto nr. 15 – Blotlagt armering, US brodæk



Foto nr. 16 – Hvide udfældninger, brystning (V)



Foto nr. 17 – Stalakitter, brystning (V)



Foto nr. 18 – Hvide udfældninger, brystning/fløj



Foto nr. 19 – Udfældning, sydlig hjørne af brystning



Foto nr. 20 – Vestfacade

BILAG 3: FOTO AF BEHUGNINGER

BRO NR. 9



Foto nr. 1 – Behugning 1: Ved boremelsprøve nr. 1 i stitunnel



Foto nr. 2 – Behugning 2: Nordøstlig hjørne i stitunnel

BRO NR. 10



Foto nr. 3 – Behugning 3: Østlig brystning over åløb

BILAG 4: FOTO AF FUGTISOLERING

BRO NR. 9



Foto nr. 1 – Østlig fortov, afgravning ned til fugtisolering, ca. 153 cm jordfyld inkl. asfalt



Foto nr. 2 – Østlig fortov, fugtisolering er smurt på

BRO NR. 10

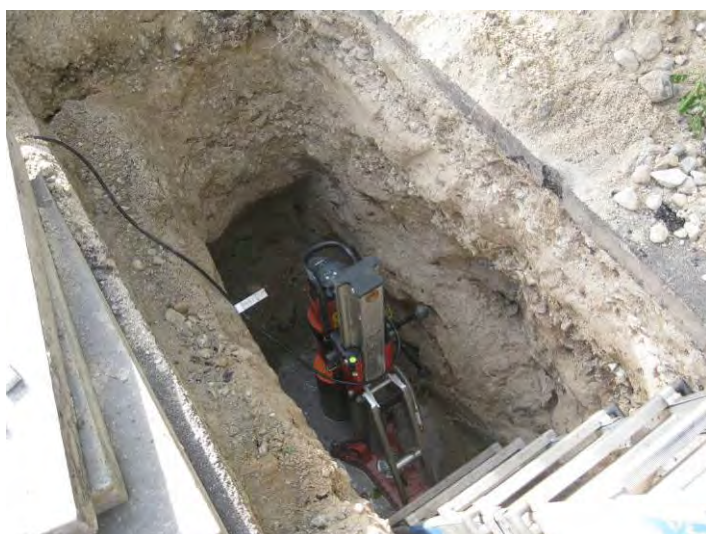


Foto nr. 3 – Vestlig fortov, afgravning ned til fugtisolering, ca. 92 cm jordfyld inkl. asfalt



Foto nr. 4 – Vestlig fortov, fugtisolering er smurt på

BILAG 5: GENERALEFTERSYN BRO NR. 9

 RØDOVRE KOMMUNE	GENERALEFTERSYN DATABLAD	Bro nr. 9
UDARBEJDET AF Broconsult	Strækning : Viemosevej Funktion : U.F. af sti ved Harrestrup Å	Dato. 2003-08-12

← FORRIGE SIDE

NÆSTE SIDE →

Administrative data:

Bygværkets navn: -
 Bygværksid.: -
 Stationering: -
 Opført i år : -
 Ombygget i år: -
 Nypris (1000kr.) 4000

Driftspligt:

Brokonstruktion:	Rødovre Kommune	Samarbejdspartner:	-
Slidlag:	Rødovre Kommune	Betalingsfordelingsprocent	100
Autoværn/rækværker:	Rødovre Kommune	Eftersynsansvarlig:	Rødovre Kommune
Styrelse for krydsende passage:	-	Projekterende:	-
		Bygværksid. hos styrelse for krydsende passage:	-

Geometriske og statiske :

Bygværkstype:	Tunnel	Geometri 1:	Lukket bro
Bygværkslængde:	4,0	m	Geometri 2: -
Bygværksbredde:	42,0	m	Materiale 1: Jernbeton
Areal	168	m ²	Materiale 2: -
Skæringsvinkel:	50	gon	Fundering 1: Direkte
Antal fag:	1		Fundering 2: -
Spændvidde min:	4,6	m	Autoværn: Stål rækværk
Spændvidde max:	4,6	m	Fugtisolering: -
Opmålt min frihøjde:	2,45	m	Andet: -
Opmålt max frihøjde:	2,47	m	Broklasse: -
Belastningsforudsætninger:	-		
Skemaets oplysninger vedrører:	-		

Kronologisk oversigt:		
Dato	Aktivitet	Bemærkninger
2008-10-16	Generaleftersyn	Hovedindtryk: 3 Næste generaleftersyn 2013
2003-08-12	Generaleftersyn	Hovedindtryk: 3

 RØDOVRE KOMMUNE	GENERALEFTERSYN EFTERSYNBLAD	Bro nr. 9
UDARBEJDET AF: Broconsult	Strækning : Viemosevej Funktion : U.F. af sti ved Harrestrup Å	Dato. 2008-10-16

← FORRIGE SIDE
NÆSTE SIDE →

VEJRET UNDER EFTERSYNET :	Sol 12 grader	INIT :	AVM
---------------------------	---------------	--------	-----

TILSTANDSKARAKTERISTIK :			
ELEMENT	TILST. KAR.	SKADEREGISTRERING	PRIS 1000 kr.
HELE BYGVÆRKET	3	-	1000
FLØJE	1	-	-
SKRÅNINGER	1	-	-
ENDEUNDERSTØTNINGER	3	Tegn på gennemsvninger, men besigtigelse er svært.	-
MELLEMUNDERSTØTNINGER	-	-	-
LEJER	-	-	-
BÆRENDE OVERBYGNING	3	Tegn på gennemsvninger (træbeklædning).	-
FUGTISOLERING	4	-	-
KANTBJÆLKER	3	Forvitring og grove revner med hvide udfældninger.	-
AUTOVÆRN, RÆKVÆRK	3	-	-
BROBELÆGNINGER	2	Revnet og hullet.	-
FUGER	-	-	-
ANDRE ELEMENTER	-	-	-

ØVRIGE

BEMÆRKNINGER :

Der bør udføres særeftersyn.

 RØDOVRE KOMMUNE	GENERALEFTERSYN FOTOARK	Bro nr. 9
UDARBEJDET AF Broconsult	Strækning : Viemosevej Funktion : U.F. af sti ved Harrestrup Å	Dato. 2008-10-16

← FORRIGE SIDE

NÆSTE SIDE →



Facade mod nord.

Foto nr. 1.



Tegn på gennemsivninger.

Foto nr. 2.

 RØDOVRE KOMMUNE	GENERALEFTERSYN FOTOARK	Bro nr. 9
UDARBEJDET AF Broconsult	Strækning : Viemosevej Funktion : U.F. af sti ved Harrestrup Å	Dato. 2008-10-16

← FORRIGE SIDE



Overført vej set mod nord.

Foto nr. 3.

BILAG 6: GENERALEFTERSYN BRO NR. 10

 RØDOVRE KOMMUNE	GENERALEFTERSYN DATABLAD	Bro nr. 10
UDARBEJDET AF Broconsult	Strækning : Viemosevej Funktion : U.F. af Harrestrup Å	Dato. 2003-08-12

← FORRIGE SIDE

NÆSTE SIDE →

Administrative data:

Bygværkets navn: -
 Bygværksid.: -
 Stationering: -
 Opført i år : -
 Ombygget i år: -
 Nypris (1000kr.) 4000

Driftspligt:

Brokonstruktion:	Rødovre Kommune	Samarbejdspartner:	-
Slidlag:	Rødovre Kommune	Betalingsfordelingsprocent	100
Autoværn/rækværker:	Rødovre Kommune	Eftersynsansvarlig:	Rødovre Kommune
Styrelse for krydsende passage:	-	Projekterende:	-
		Bygværksid. hos styrelse for krydsende passage:	-

Geometriske og statiske :

Bygværkstype:	Vandløbsbro	Geometri 1:	Lukket bro	
Bygværkslængde:	5	m	Geometri 2:	-
Bygværksbredde:	42	m	Materiale 1:	Jernbeton
Areal	210	m ²	Materiale 2:	-
Skæringsvinkel:	50	gon	Fundering 1:	Direkte
Antal fag:	1		Fundering 2:	-
Spændvidde min:	4,6	m	Autoværn:	Stål rækværk
Spændvidde max:	4,6	m	Fugtisolering:	-
Opmålt min frihøjde:	-	m	Andet:	-
Opmålt max frihøjde:	-	m	Broklasse:	-
Belastningsforudsætninger:	-			
Skemaets oplysninger vedrører:	-			

Kronologisk oversigt:		
Dato	Aktivitet	Bemærkninger
2008-10-16	Generaleftersyn	Hovedindtryk 2 Næste generaleftersyn 2013
2008-01-31	Renovering	Renovering af den indvendige beklædning, pga. brand.
2003-08-12	Generaleftersyn	Hovedindtryk: 3

 RØDOVRE KOMMUNE	GENERALEFTERSYN EFTERSYNBLAD	Bro nr. 10
UDARBEJDET AF: Broconsult	Strækning : Viemosevej Funktion : U.F. af Harrestrup Å	Dato. 2008-10-16

← FORRIGE SIDE
NÆSTE SIDE →

VEJRET UNDER EFTERSYNET :	Sol 12 grader	INIT :	AVM
---------------------------	---------------	--------	-----

TILSTANDSKARAKTERISTIK :			
ELEMENT	TILST. KAR.	SKADEREGISTRERING	PRIS 1000 kr.
HELE BYGVÆRKET	2	-	400
FLØJE	3	Grove revner med hvide udfældninger.	-
SKRÅNINGER	1	-	-
ENDEUNDERSTØTNINGER	1	-	-
MELLEMUNDERSTØTNINGER	-	-	-
LEJER	-	-	-
BÆRENDE OVERBYGNING	1	Få dæklagsskader.	-
FUGTISOLERING	1	-	-
KANTBJÆLKER	3	Grove revner med hvide udfældninger og forvittringer.	-
AUTOVÆRN, RÆKVÆRK	3	Rustent.	-
BROBELÆGNINGER	2	Revnet og hullet.	-
FUGER	-	-	-
ANDRE ELEMENTER	-	-	-

ØVRIGE

BEMÆRKNINGER :

Der bør udføres følgende:

Fløje behugges og genopstøbes.

Kantbjælker behugges og genopstøbes.

Rækværker afrenses og overfladebehandles.

Kantbjælker påføres membran på inder- og overside.

 RØDOVRE KOMMUNE	GENERALEFTERSYN FOTOARK	Bro nr. 10
UDARBEJDET AF Broconsult	Strækning : Viemosevej Funktion : U.F. af Harrestrup Å	Dato. 2008-10-16

← FORRIGE SIDE

NÆSTE SIDE →



Underføring set mod syd.

Foto nr. 1.



Facade mod nord.

Foto nr. 2.

 RØDOVRE KOMMUNE	GENERALEFTERSYN FOTOARK	Bro nr. 10
UDARBEJDET AF Broconsult	Strækning : Viemosevej Funktion : U.F. af Harrestrup Å	Dato. 2008-10-16

← FORRIGE SIDE



Overført vej set mod nord.

Foto nr. 3.



Facade mod syd.

Foto nr. 4.