



Statens vegvesen
Vegdirektoratet

MOTIV

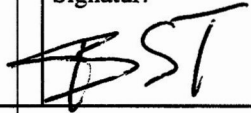
Kostnadsmodell for drift og vedlikehold av bruer og fergekaier

Beregningsgrunnlag

Eksempler

Internrapport

BIBLIOTEKET
VEGDIREKTORATET

Tittel: Kostnadsmodell for drift og vedlikehold av bruer og fergekaier	Rapport nummer: 1998-08BRU
	Dato: 1998-06-18
	Antall sider: 104
	Antall vedlegg: 4
Saksbehandler: Senioring. Børre Stensvold	Signatur: 
<p>Hensikten med denne rapporten er å dokumentere grunnlaget for de beregninger som blir foretatt i kostnadsmodellen før tildeling av budsjetttrammer til vegkontorene for drift og vedlikehold av bruer og fergekaier.</p> <p>Dette er en spesialutgave av rapporten "Kostnadsmodeller, Drift og vedlikehold av riksveger", utgitt av Vegdirektoratet - Trafikkavdelingen, mars 1998, i tillegg er det tatt med endel vedlegg som gir eksempler på utført beregning.</p> <p>Arbeidet er utført i samarbeid med Jon Halden, SCC Abel Engh AS</p> <p>Alle kostnadene er angitt i 1997 - kr</p> <p>Vedlegg 1: Beskrivelse av hvordan data hentes fra BRUTUS til MOTIV</p> <p>Vedlegg 2: Eksempel på kostnadsberegning til bruer (prosess 87) for budsjettåret 1998</p> <p>Vedlegg 3: Eksempel på kostnadsberegning til fergekaier (prosess 88) for budsjettåret 1998</p> <p>Vedlegg 4: Sammenstilling av 87-og 88-prosessene etter testkjøring mars '98</p>	
Stikkord :	Bruforvaltning, kostnadsmodell
Keywords:	Brigde management, calculation of budget proposal

MOTIV FOR BRUER

Prosess 87: Drift og vedlikehold av bruer.

Innledning

Formålet med modellen er å gi en bedre fordeling av kostnadene, avhengig av den virkelige brumassen som finnes og miljøet de ligger i. Dette vil innebære at de fylkene som har et flertall av små og enkle bruer vil få mindre enn de som har større og vedlikeholdskrevende bruer.

Den første utgaven av MOTIV som ble utarbeidet for bruer var bygget på Prosesskode-2 fra 1988. I 1994 reviderte Bruavdelingen prosessene 87 og 88. Disse prosessene ble utgitt i rapport 94-05Bru. MOTIV for bruer ble omarbeidet i henhold til denne rapporten. Denne utgaven av MOTIV (datert 18-03-94) var den første utgaven som ble programmert.

I januar 1997 kom det en revidert utgave av Prosesskode-2 med noe endret oppbygging i forhold til rapport 94-05Bru. Endringene førte til at noen prosesser/oppgaver flyttet plass, noen nye kom til og noen inngikk i andre prosesser/oppgaver. I tabell 2 er det laget en sammenligning av prosessene/oppgavene i Prosesskode-2, 1997 og prosessene/oppgavene i rapport 94-05Bru.

Vedlikeholdsmidlene kan deles inn i drift og vedlikehold. Prosessene som inngår i disse er angitt i tabell 1:

Tabell 87-1: Inndeling i drift og vedlikehold

Drift	Vedlikehold
87.1 Inspeksjon	87.3 Grunnarbeider
87.1 Driftstiltak på bruer	87.4 Betongarbeider
	87.5 Stålarbeider
88.1 Inspeksjon	87.6 Stein, tre og aluminiumsarbeider
88.2 Driftstiltak på kaier	87.7 Fuktisolering/membran og slitelagsarb.
	87.8 Utstyr
	87.9 Øvrig
	88.3 Grunnarbeider
	88.4 Betongarbeider
	88.5 Stålarbeider
	88.6 Stein, tre og aluminiumsarbeider
	88.7 Fuktisolering/membran og slitelagsarb.
	88.8 Utstyr
	88.9 Øvrig

For drift og vedlikehold av bruer på riksveg gjelder følgende begrensninger på dataene som skal hentes fra BRUTUS:

- Spennvidde \geq 2,50 m
- Byggverkstype 100-799 og 850-899 (dvs. bruer)
- Byggverkstype 800-849 (dvs. ferjekaier)

Det kan være to eller flere bruer på samme kilometrering (f.eks. ved motorveger). Støttemurer, vegoverbygg, tunnelkonstruksjoner behandles ikke i prosess 8.

Tabell 87-2: Sammenligning av oppgaver

Prosesskode-2, 1997		Rapport Bru 94-05	
Prosess	Oppgaver	Prosess	Oppgaver
87.1	Inspeksjon 1 Ferdigbefaring 2 Reklamasjonsbesiktigelse 3 Enkel inspeksjon 4 Hovedinspeksjon 5 Hovedinspeksjon kabler 6 Hovedinspeksjon under vann 7 Spesialinspeksjon	87.1	Inspeksjon Inngikk i øvrige prosesser Inngikk i øvrige prosesser Inngikk tidligere i HP01 1 Hovedinspeksjon 2 Kabelinspeksjon 3 Undervanninspeksjon 5 Spesialinspeksjon
87.2	Driftstiltak på bruer 1 Rengjøring 2 Opprensk/oppnydding under vann 3 Driftsoperatør til bevegelige bruer 4 Kontroll/service av elekt., mask. hydr. 5 Øvrige driftstiltak	87.2	Rengjøring og opprensk 1 Rengjøring 2 Opprensk Inngikk tidligere i HP 01 4 Maskininspeksjon Ikke med i modellen
87.3	Grunnarbeider 1 Oppfylling under såler 2 Erosjonsbeskyttelse 3 Masseutskifting og andre grunnarbeider	87.3	Grunnarbeider 1 Oppfylling under såler 2 Erosjonsbeskyttelse 3 Masseutskifting og andre grunnarbeider
87.4	Betongarbeider 1 Reparasjon av betong under vann 2 Reparasjon av betong over vann 3 Overflatebehandling av betong 4 Overflatebehandling av kantdrager	87.4	Betongarbeider 1 Reparasjon av betong under vann 2 Reparasjon av betong over vann 3 Overflatebehandling av betong 4 Overflatebehandling av kantbjelker
87.5	Stålarbeider 1 Vedlikehold av stål 2 Vedlikehold av korrugerte stålrør 3 Vedlikehold av kabler og hengestenger 4 Overflatebehandling av stål	87.5	Stålarbeider 1 Reparasjon av stål 2 Reparasjon av korrugerte stålrør 3 Reparasjon av kabler og hengestenger 4 Overflatebehandling av stål
87.6	Stein, tre og aluminiumsarbeider 1 Vedlikehold av stein 2 Vedlikehold av tre 3 Overflatebehandling av tre 4 Vedlikehold av aluminium	87.6	Stein og trearbeider 1 Reparasjon av stein 2 Reparasjon av tre 3 Overflatebehandling av tre Ikke med i modellen
87.7	Fuktisol./membr. og slitelagsarb. 1 Asfaltslitelag 2 Betongslitelag 3 Treslitelag	87.7	Slitelag og membranarbeider 1 Asfaltslitelag 2 Betongslitelag 3 Treslitelag
87.8	Utstyr 1 Vedlikehold av lager 2 Vedlikehold av fuger/fugekonstruksj. 3 Vedlikehold av fugeterskler 4 Vedlikehold av stålrekkverk 5 Vedlikehold av vannavløp/drenssystem 6 Vedlikehold av fastmont. tilkomstutstyr 7 Vedlikehold av lys, utstyr- og serviceb. 8 Vedlikehold av el/mask/hydr. uts, bev. 9 Vedlikehold av overvåkningsanlegg	87.8	Utstyr 1 Vedlikehold av lager 2 Vedlikehold av fuger 3 Vedlikehold av fugeterskler 4 Vedlikehold av stålrekkverk 5 Vedlikehold av vannavløp 7 Vedlikehold av maskinelt/hydr. utstyr 8 Vedlikehold av elektrisk utstyr 6 Vedlikehold av fenderverk inngår i de materialene fenderverket består av.
87.9	Øvrig	87.9	Øvrig

Kostnader - kostnadsnivå

I den første utgaven av MOTIV (18.03.94) var det ikke tatt med HP1 kostnader i enhetsprisene for HP 8, dvs. generell rigg, moms, oppsyn/ledelse og planlegging.

Ifølge telefonsamtale med Kjell Solberg hos Vianova skal alle enhetsprisene inkludere generell rigg og moms, dvs. at prisene vil tilsvare entreprisekostnader. I tillegg skal det i MOTIV være et prosentpåslag for vegvesenets administrasjon, planlegging/prosjektering og oppfølging av drift- og vedlikeholdsoppgaver. Dette påslaget er på 15 %, men skal ikke inkluderes i HP8. Dette påslaget vil inngå i en egen oppgave som settes opp av Solberg.

Bruavdelingen utførte i 1990 en undersøkelse for å kartlegge hvor store disse andelene var i forhold til HP8 kostnadene. Det viste seg at kostnadene varierte noe avhengig av om arbeidene ble utført av entreprenør eller i egenregi. Resultatet av dette er gjengitt i tabellen nedenfor.

	Entreprenør	Egenregi
Generell rigg	13 %	13 %
Moms	3 %	-
Planlegging/prosjektering	7 %	6 %
Oppfølging	9 %	9 %
SUM	32 %	28 %

Som en ser utgjorde moms ca. 3 % av HP8 for entreprenørarbeider, mens den var inkludert i HP 8 for egenregiarbeider. Momsen er lav på vedlikeholdsarbeider fordi materialandelen er liten.

Entreprenørandelen for riksvegvedlikehold var i 1992 ca. 57 %. For at HP 8 skal inkludere generell rigg og moms må kostnadene for vedlikehold økes med:

$$\text{Generell rigg + moms: } 13 \% + 0,57 \times 3 \% = 15 \%$$

For drift, dvs. inspeksjon og driftstiltak, settes dette tillegget lik 0 %. Begrunnelsen for dette er at inspeksjonsarbeider er momsfrie og generell rigg er lite relevant. Når det gjelder driftstiltak er situasjonen omtrent den samme. Materialforbruk og behovet for generell rigg er tilnærmet lik null.

Prosess 17.5 Midlertidig trafikkavvikling er forutsatt inkludert i enhetsprisene i denne utgaven av MOTIV. For smale bruer og bruer med stor trafikk kan disse kostnadene bli betydelige for enkelte av oppgavene og bør i senere utgaver behandles spesielt.

Prisnivået i første utgave av MOTIV var 1990. I denne utgaven er det bestemt at 1997 skal legges til grunn. Prisstigning i denne perioden regnes å ha vært 11 %.

I forhold til de enhetsprisene som ble benyttet i den første utgaven av MOTIV må enhetsprisene i denne utgaven økes med faktorene:

$$\begin{aligned} &1,11 \quad \text{for oppgaver under prosessene 87.1 - 87.2} \\ &1,11 \times 1,15 = 1,28 \quad \text{for oppgaver under prosessene 87.3 - 87.9.} \end{aligned}$$

For prosess 88 Kaier er disse faktorene inkludert i oppgavene.

2. Grunnlagsdata

Grunnlagsdataene som benyttes til utregning av eksemplene for hver oppgave er delvis hentet fra Bru-data-registret og delvis fra BRUTUS. Eksemplene vil derfor bare vise omtrentlige verdier.

Antall	9400	stk.	
Totalt areal	2.500.000	m ²	
Areal for L < 10 m	310.000	m ²	
Areal for L ≥ 10 m	2.190.000	m ²	
Gjennomsnittlig areal pr. bru	266	m ²	
Total lengde alle bruer	300.000	m	
Gjennomsnittslengde pr. bru	28	m	
Bevegelige bruer	16	stk.	
Kode 4 = Bru over elv/innsjø	757	stk.	stk.
Pilarer av stein	37	stk.	
Landkar av stein	1613	stk.	
Steinbruer	173	stk.	(0,6 % av arealet)
Trebruer	0	stk.	
Bruer med tredekke	213	stk.	(0,9% av arealet)
Pilarer av tre	0	stk.	
Overbygning + dekke av tre	0	stk.	
Antall spenn	14323	stk.	
Antall akser 14323 + 8843	23166	stk.	
Antall fuger	965	stk.	
Bruer med pilarbeskyttelse = 3	3	stk.	
Bruer med asfaltlitelag	3876	stk.	(75 % av arealet)
Bruer med betonglitelag	593	stk.	(24,5% av areal)
Bruer med treslitelag	94	stk.	(0,5 % av arealet)

		Vanndybde				
		<u>0 - 5 m</u>	<u>5 - 10 m</u>	<u>10 - 20 m</u>	<u>>20 m</u>	
Antall pilarer i vann:	319	137	76	0	= 532	
Antall fundamenter under vann på løsmasse eller peler (Landkar og pilarer)	1410	194	44	0	= 1648	

I antall pilarer under vann er alle fundamenteringstyper tatt med. I antall fundamenter under vann på løsmasser eller peler er både landkar og pilarfundamenter tatt med, men ikke fundamenter på fjell.

Denne statistikken gir således ikke totalt antall fundamenter under vann.

Innhold

Prosess 87.1 Inspeksjon

- Oppgave 1: Ferdigbefaring
- Oppgave 2: Reklamasjonsbesiktigelse
- Oppgave 3: Enkel inspeksjon
- Oppgave 4: Hovedinspeksjon
- Oppgave 5: Hovedinspeksjon kabler
- Oppgave 6: Hovedinspeksjon under vann
- Oppgave 7: Spesialinspeksjon

Prosess 87.2 Driftstiltak på bruer

- Oppgave 1: Rengjøring
- Oppgave 2: Opprensk/oppdydding under vann
- Oppgave 3: Driftsoperatør til bevegelige bruer
- Oppgave 4: Kontroll/service av elektrisk, maskinelt og hydraulisk utstyr
- Oppgave 5: Øvrige driftstiltak på bruer

Prosess 87.3 Grunnarbeider

- Oppgave 1: Oppfylling under såler
- Oppgave 2: Erosjonsbeskyttelse
- Oppgave 3: Masseutskifting og andre grunnarbeider

Prosess 87.4 Betongarbeider

- Oppgave 1: Reparasjon av betong under vann
- Oppgave 2: Reparasjon av betong over vann
- Oppgave 3: Overflatebehandling av betong
- Oppgave 4: Overflatebehandling av kantdrager

Prosess 87.5 Stålarbeider

- Oppgave 1: Vedlikehold av stål
- Oppgave 2: Vedlikehold av korrugerte stålrør
- Oppgave 3: Vedlikehold av kabler og hengestenger
- Oppgave 4: Overflatebehandling av stål

Prosess 87.6 Stein, tre og aluminiumsarbeider

- Oppgave 1: Vedlikehold av stein
- Oppgave 2: Vedlikehold av tre
- Oppgave 3: Overflatebehandling av tre
- Oppgave 4: Vedlikehold av aluminium

Prosess 87.7 Fuktisolasjon/membran og slitelagsarbeider

- Oppgave 1: Asfaltslitelag
- Oppgave 2: Betongslitelag
- Oppgave 3: Treslitelag

Prosess 87.8 Utstyr

Oppgave 1: Vedlikehold av lagre

Oppgave 2: Vedlikehold av fuger

Oppgave 3: Vedlikehold av fugeterskler

Oppgave 4: Vedlikehold av stålrekkverk

Oppgave 5: Vedlikehold av vannavløp/drensssystem

Oppgave 6: Vedlikehold av fastmontert tilkomstutstyr.

Oppgave 7: Vedlikehold av lys, utstys- og servicebygg

Oppgave 8: Vedlikehold av elektrisk/maskinelt/hydraulisk utstyr på bevegelige bruer

Oppgave 9: Vedlikehold av overvåkningsanlegg

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter vedlikeholdspersonellets deltagelse ved ferdigbefaring av nye bruer. Oppgaven inkluderer rigg, tilkomststyr, oppmålinger og materialundersøkelser. Ferdigbefaring utføres av vegkontoret eller av konsulenter. Det forutsettes at ferdigbefaring av drifts- og vedlikeholdstiltak inngår i prosessene 87.2 - 87.8.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Oppgaven inngår ikke i håndbok 111. Det forutsettes at vedlikeholdspersonalet deltar i ferdigbefaring av alle bruer som bygges. Det er ikke foretatt noen undersøkelse av i hvilken grad vedlikeholdspersonell deltar ved ferdigbefaring og det antas at dette varierer mye fra fylke til fylke.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ferdigbefaring gjennomføres i samsvar med håndbøkene 136 og 147.

4. MENGDE

Det antas at det er svært sjelden at nye bruer er registrert i BRUTUS før ferdigbefaring utføres. Dvs. at det er umulig å få tak i den mengden som skal kontrolleres det aktuelle året. Dersom en derimot aksepterer en forsinkelse på 1 år for disse kostnadene vil det være mulig å hente en mengde fra BRUTUS. På sikt burde dette gi brukbare kostnader. Mengden hentes da fra BRUTUS ved å summere opp alle bruene med byggeår året før beregningene utføres.

5. TILTAKSFREKVENNS

Utføres en gang, dvs. når brua er ny.

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisene vil variere med byggverkstype, se tabell 87.1-1. Det benyttes samme enhetspriser som i prosess 87.1 oppgave 4 Hovedinspeksjon.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_H \times \Sigma A_{\text{type}} \times f_{\text{type}} \times 4^{1/3} \sqrt{L_{\text{type}}} + K_L \times A_L \times f_{\text{type}} \times 4^{1/3} \sqrt{L_L}$$

K_H = Kostnad hovedinspeksjon inkl. rapport, kr. 11,10/m²

K_L = Kostnad brulift, kr. 11,10/m²

L_{type} = Gjennomsnittlig lengde av de forskjellige byggverkstypene

L_L = Gjennomsnittlig lengde av bruer med liftbehov

A_{type} = Bruareal for de enkelte byggverkstypene.
 A_L = Bruareal for bruer med liftbehov.
 f_{type} = Faktor avhengig av byggverkstype (se tabell 87.1-1).

Tabell 87.1-1: Faktor for byggverkstype, f_{type} .

Byggverkstype	f_{type} (*)	Andel av brumassen (%)
100 - 199 Kulverter	0,6	10,8
200 - 299 Platebruer	0,7	23,3
300 - 399 Bjelkebruer	1,0	32,0
400 - 499 Kassebruer	1,4	15,9
500 - 599 Buer og hvelv	1,0	3,9
600 - 649 Fagverk	1,8	3,0
660 - 699 Spreng-/hengverk	1,4	0,4
700 - 799 Hengebruer etc.	2,5	8,9
850 - 899 Bevegelige bruer	1,8	0,2

(*) f_{type} er valgt slik at gjennomsnittet for alle bruene blir omlag 1,0.

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvens for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Det bygges hvert år ca. 50.000 m² med nye bruer. Det forutsettes at 25 % av disse har behov for lift ved ferdigbefaring.

$$\begin{aligned} \text{Kostnad} &= \text{kr. } 11,10 \times 50.000 \times 1,0 \times 1,3 + 11,10 \times 0,25 \times 50.000 \times 1,0 \\ &= \text{kr. } 860.250,- \end{aligned}$$

Med en frekvens på 1,0 blir kostnaden:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 860.250 \times 1,0 \approx \text{kr. } 860.000/\text{år.}$$

1.0 BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter vedlikeholdspersonellets deltagelse ved reklamasjonsbesiktigelse av nye bruer. Oppgaven inkluderer rigg, tilkomststyr, oppmålinger og materialundersøkelser. Reklamasjonsbesiktigelse utføres av vegkontoret eller av konsulenter. Det forutsettes at reklamasjonsbesiktigelse av drifts- og vedlikeholdstiltak inngår i prosessene 87.2 - 87.8.

2.0 STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Det er benyttet de samme forutsetninger som for oppgave 1 Ferdigbefaring.

3.0 KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Reklamasjonsbesiktigelse gjennomføres tilsvarende ferdigbefaring. Det vises også til håndbøkene 136 og 147.

4.0 MENGDE

Reklamasjonsbesiktigelse utføres normalt 3 år etter ferdigbefaring. Mengden kan enten hentes fra inspeksjonsplanene i BRUTUS der reklamasjonsbesiktigelse skal være angitt eller ved å bruke bruarealet for bruer med byggeår 3 år før det aktuelle året kostnadene skal gjelde for.

5. TILTAKSFREKVENS

Utføres en gang, dvs. 3 år etter at brua er ny.

6. ENHETSPRIS

Det regnes at omfanget av denne inspeksjonen er 2/3 av oppgave 1 Ferdigbefaring. Enhetsprisene justeres tilsvarende.

7. MODELL

Tilsvarende oppgave 1 Ferdigbefaring.

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Kostnad = $2/3 \times 860.000 \approx$ kr. 573.000/år.

1.0 BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter enkel inspeksjon av alle bruer.

2.0 STANDARDSOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 gir følgende standard:

Det skal gjennomføres rutinemessige inspeksjoner på alle bruer. Bruinspektøren skal bl. a. vurdere om bruas elementer har nådd utløsende tilstand og det skal føres rapport i BRUTUS for hver inspeksjon.

Det forutsettes at alle fylkene utfører enkel inspeksjon innenfor de tidsintervaller som er gitt i retningslinjene.

3.0 KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Gjennomføres i samsvar med håndbøkene 136 og 147.

4.0 MENGDE

Som mengde benyttes arealet av bruene. Arealet hentes fra BRUTUS.

5. TILTAKSFREKVENS

For bruer med lengde ≥ 10 m skal enkel inspeksjon utføres hvert år. For bruer med lengde < 10 m og som ikke går over vanngjennomløp kan intervallet økes til hvert 2. år.

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisen er avhengig av:

- m²-bru
- Byggverkstype
- Lengde

Det er beregnet at enhetspris for enkel inspeksjon er kr. 2,78/m².

Det er ikke gjort undersøkelser for å kartlegge hvordan byggverkstype påvirker enhetsprisen, men det er laget forslag til vekting, se tabell 87.1-1.

Det samme gjelder hvordan lengden virker inn på kostnaden. Det foreslås imidlertid å bruke følgende formel for dette:

$$f = 4/3\sqrt{L}$$

Denne faktoren vil få følgende verdier:	Bru med lengde 5 m:	f = 2,34
	Bru med lengde 50 m:	f = 1,09
	Bru med lengde 500 m:	f = 0,50

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_E \times \Sigma A_{\text{type}} \times f_{\text{type}} \times 4/3\sqrt{L_{\text{type}}}$$

- K_E = Kostnad for enkel inspeksjon (kr. 2,78/ m²)
 A_{type} = Areal av bruere med forskjellige byggverkstyper
 f_{type} = Faktor avhengig av byggverkstyper (se tabell 87.1-1)
 L_{type} = Gjennomsnittlig lengde for de forskjellige byggverkstypene

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 2,78 \times 2.500.000 \times 1,0 \times 1,0 = \underline{\text{kr. } 6.950.000,-}$$

12,5 % av arealet inspiseres hver 2. år og 87,5 % av arealet inspiseres hvert år. Enkel inspeksjon skal ikke utføres det året det utføres hovedinspeksjon. Dvs. at bruene inspiseres i gjennomsnitt hvert $1,125 \times 5/4 = 1,4$ år. Frekvensen blir da $1/1,4 = 0,71$.

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 6.950.000 \times 0,71 = \underline{\text{kr. } 4.935.000,- /\text{år}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter hovedinspeksjon av bruer over vann. Oppgaven inkluderer rigg, tilkomststyr, oppmålinger og materialundersøkelser. Hovedinspeksjon utføres av vegkontoret eller av konsulenter.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE

Håndbok 111 gir følgende standard:

Det skal gjennomføres rutinemessige inspeksjoner på alle bruer. Bruinspektøren skal bl. a. vurdere om bruas elementer har nådd utløsende tilstand og det skal føres rapport i BRUTUS for hver inspeksjon.

Det forutsettes at alle fylkene utfører inspeksjoner innenfor de tidsintervallene som er gitt i retningslinjene.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Hovedinspeksjon gjennomføres i samsvar med håndbøkene 136 og 147.

4. MENGDE

Som mengde benyttes arealet av bruene. Arealet hentes fra BRUTUS.

5. TILTAKSFREKVENS

Håndbok 147 sier at hovedinspeksjon skal utføres hvert 5. år, men åpner samtidig for at intervallet kan økes til 10 år under spesielle forutsetninger. Denne differensieringen er det ikke tatt hensyn til i modellen.

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisen er avhengig av:

- m²-bru
- Byggverkstype
- Brulift
- Lengde

Behov for brulift for å utføre hovedinspeksjon har stor innvirkning på kostnadene for hovedinspeksjon. Det kan angis i BRUTUS om det er behov for brulift eller ikke. Dette feltet må fylles ut for å få tildelt midler til bruk av brulift.

Byggverkstypene forutsettes å påvirke enhetsprisene som angitt i tabell 87.1-1. Lengden vil også påvirke enhetsprisen. Det foreslås å bruke følgende formel for dette:

$$f = 4/3 \sqrt{L}$$

Denne faktoren vil få følgende verdier:

Bru med lengde 5 m:	$f = 2,34$
Bru med lengde 50 m:	$f = 1,09$
Bru med lengde 500 m:	$f = 0,50$

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_H \times \Sigma A_{\text{type}} \times f_{\text{type}} \times 4/3 \sqrt{L_{\text{type}}} + K_L \times A_L \times f_{\text{type}} \times 4/3 \sqrt{L_L}$$

K_H = Kostnad hovedinspeksjon inkl. rapport, kr. 11,10/m²

K_L = Kostnad brulift, kr. 11,10/m²

L_{type} = Gjennomsnittlig lengde av de forskjellige byggverkstypene

L_L = Gjennomsnittlig lengde av bruer med liftbehov

A_{type} = Bruareal for de enkelte byggverkstypene.

A_L = Bruareal for bruer med liftbehov.

f_{type} = Faktor avhengig av byggverkstype (se tabell 87.1-1).

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Dersom 25 % av bruarealet har behov for brulift:

$$\begin{aligned} \text{Kostnad} &= \text{kr. } 11,10 \times 2.500.000 \times 1,0 \times 1,3 + 11,10 \times 0,25 \times 2.500.000 \times 1,0 \\ &= \underline{\text{kr. } 43.013.000,-} \end{aligned}$$

Med et intervall på 5 år blir frekvens 0,2.

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 43.013.000 \times 0,2 = \underline{\text{kr. } 8.603.000/\text{år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter hovedinspeksjon av kabler og hengestenger på hengebruer og skråstagbruer. Oppgaven inkluderer rigg, tilkomststyr, oppmålinger og materialundersøkelser. Det forutsettes at denne inspeksjonen kun utføres av konsulenter.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE

Håndbok 111 gir følgende standard:

Det skal gjennomføres rutinemessige inspeksjoner på alle bruer. Bruinspektøren skal bl. a. vurdere om bruas elementer har nådd utløsende tilstand og det skal føres rapport i BRUTUS for hver inspeksjon.

Kabelinspeksjonene har vært utført av DnV og har i de siste 10-15 årene vært utført i samsvar med gjeldende retningslinjer (håndbok 147). Det forutsettes at alle fylkene fortsetter å utføre hovedinspeksjon av kabler innenfor det tidsintervallet som er gitt i retningslinjene.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Hovedinspeksjon kabler gjennomføres i samsvar med håndbøkene 136 og 147.

4. MENGDE

Som mengde benyttes antallet hengebruer/skråstagbruer med forskjellig lengde på hovedspenn. Antallet hentes fra BRUTUS. Omfatter byggverkstypene 710-759.

5. TILTAKSFREKVENNS

Hovedinspeksjon av kabler skal utføres hvert 5. år.

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisen er avhengig av hengespennets lengde. Med bakgrunn i priser fra DnV er kostnadene og antallet bruer innenfor hvert spennviddeområde gjengitt i tabell 87.1-2.

Tabell 87.1-2: Inspeksjonskostnader for hengekonstruksjoner

Lengde hovedspenn	Kostnad	Antall bruer	Total kostnad
L ₁ < 50 m	36.630	0	0
L ₂ 50 - 100 m	44.400	6	266.400
L ₃ 100 - 150 m	51.060	11	561.660
L ₄ 150 - 200 m	58.830	7	411.810
L ₅ 200 - 250 m	66.600	6	399.600
L ₆ 250 - 300 m	73.260	4	293.040
L ₇ 300 - 350 m	79.920	3	239.760
L ₈ > 350 m	86.580	5	432.900
		42	2.605.170

Gjennomsnittskostnad: $2.605.170/42 = \text{kr. } 62.028,- \text{ pr. bru}$

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = \sum_{L=1}^{L=8} K_L \times N_L$$

K_L = Kostnad avhengig av hovedspennets lengde

N_L = Antall hengekonstruksjoner innen hvert spennviddeintervall i et fylke (byggverkstyper 710 - 759).

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Totalkostnad for inspeksjon av alle hengekonstruksjonene på riksveger er:

kr. 2.605.170

Med frekvens på 5 år blir kostnadsbehov for hvert år:

Kostnad = kr. 2.605.170,- x 0,2 = kr. 521.000,-/år.

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter hovedinspeksjon av fundamenter under vann og inkluderer dykkere og dykkerutstyr. Oppgaven inkluderer rigg, tilkomstutstyr, dykkere, dykkerutstyr, oppmålinger og materialundersøkelser.

Hovedinspeksjon under vann utføres av vegkontoret eller av konsulenter.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 gir følgende standard:

Det skal gjennomføres rutinemessige inspeksjoner på alle bruer. Bruinspektøren skal bl. a. vurdere om bruas elementer har nådd utløsende tilstand og det skal føres rapport i BRUTUS for hver inspeksjon.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Hovedinspeksjon under vann utføres i samsvar med håndbøkene 136 og 147.

4. MENGDE

Antallet fundamenter under vann kan hentes fra BRUTUS ved å plukke ut alle fundamenter med fundamenteringsnivå 2-5. For fundamenteringsnivå 2 skal det i tillegg være angitt i inspeksjonsplanen at det skal utføres hovedinspeksjon under vann. Ved de andre fundamenteringsnivåene anses dykkerbehov nødvendig uansett om det er angitt eller ikke.

5. TILTAKSFREKVENNS

Hovedinspeksjon under vann skal utføres hvert 5. år.

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisen vil variere med vanddybden og denne inngår i fundamenteringsnivået som er gitt i BRUTUS. Det er laget følgende forslag til vekting.

Fundamenteringsnivå 2 (0- 5 m):	f_{dyb}	=	0,8
Fundamenteringsnivå 3 (5-10 m):	"	=	1,0
Fundamenteringsnivå 4 (10-20 m):	"	=	3,0
Fundamenteringsnivå 5 (> 20 m):	"	=	8,0

De andre variable: forskaling, begroing og omfanget av materialundersøkelser er vanskelig å fastslå og tas ikke med i denne modellen. Forskaling skal fjernes, men dette er en engangsforeteelse. Når dette er gjort vil ikke behovet oppstå på nytt.

7. **MODELL**

$$\text{Kostnad} = K_u \times \Sigma N_F \times f_{dyb}$$

K_u = Kostnad ca. kr. 7.770/fundament. Kostnadene baserer seg på 2 dykkere av kr. 400 pr. time , en linemann med kr. 275 pr. time og utstyr for kr. 55 pr. time dvs. kr. 1130 pr. time. Videre antas det at det trengs 5 timer pr. fundament. Rapportering kr. 2.120/fundament.

N_F = Antall fundamenter (landkar og pilarer) under vann innen angitte dybdeintervaller (4 intervaller gitt ved fundamenteringsnivå).

f_{dyb} = Faktor for dybde

8. **ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN**

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. **EKSEMPLER PÅ KOSTNADER**

Antar at det er ca. 1000 fundamenter under vann som har behov for hovedinspeksjon under vann.

$$\text{Kostnad} = 7.770 \times 1.000 \times 1,0 = \underline{\text{kr. 7.770.000,-}}$$

Med en frekvens på 5 år blir årlig behov:

$$\text{Kostnad} = \text{Kr. 7.770.000} \times 0,2 = \underline{\text{kr. 1.554.000/år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter spesialinspeksjon av bruer og inkluderer rigg, tilkomststyr, oppmålinger og materialundersøkelser. Spesialinspeksjoner utføres av vegkontorene eller av konsulenter.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Spesialinspeksjon skal utføres etter behov der det er nødvendig med mer omfattende undersøkelser for å kartlegge skadeomfang og skadeårsaker. Eller inspeksjonen utføres etter ekstraordinære hendelser som flom, overlast e.l.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Spesialinspeksjon utføres i samsvar med håndbøkene 136 og 147.

4. MENGDE

Omfanget av spesialinspeksjoner kan ikke forutsies for konkrete bruer, men i et fylke vil det hvert år erfaringsmessig være behov for å utføre et visst antall spesialinspeksjoner.

De bruene som det utføres spesialinspeksjon på vil normalt være over gjennomsnittet i størrelse. Det antas derfor at det er behov for brulift på halvparten.

5. TILTAKSFREKVENS

Det tas utgangspunkt i at det kan være behov for å utføre spesialinspeksjon på alle bruer 4 ganger i løpet av en levetid på 100 år. Dette tilsvarer en frekvens på 0,04.

6. ENHETSPRIS

Se punkt 7.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_s \times A$$

$$K_s = K_i + K_u + 0,5 K_{\text{lift}}$$

$$K_i = \text{Inspeksjonskostnader (kr. 44,40/m}^2\text{)}$$

$$K_u = \text{Kostnader undersøkelser (kr. 16,65/m}^2\text{)}$$

$$K_{\text{lift}} = \text{Kostnader brulift (kr. 22,20/m}^2\text{)}$$

$$A = \text{Totalt bruareal i et fylke}$$

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

For hele landet antas følgende:

$$\text{Kostnad} = 72,15 \times 2.500.000 = \text{kr. } 180.375.000$$

Med en frekvens på 0,04:

$$\text{Kostnad} = 180.375.000 \times 0,04 = \text{kr. } 7.215.000/\text{år.}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter spyling og rengjøring av lagre, lageravsatser, fuger, drenerør og ellers deler av bruene der det samler seg sand og skitt (f. eks. kantdragere) samt tømning av sandfang. Rigg og tilkomststyr inngår i oppgaven. Rengjøring av kjørebanelen på bruer forutsettes å inngå i det vegvedlikeholdet.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir følgende:

Det skal etableres rutiner for rengjøring av utsatte elementer og utstyr som f.eks. føringskant, lager, fuger, vannavløp og rekkverk. Tiltakene må gjennomføres før følgeskader oppstår eller etter behov angitt i inspeksjonsrapport/vedlikeholdsplan.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Som mengde benyttes arealet av bruene. Mengden hentes i BRUTUS.

5. TILTAKSFREKVENS

Tiltaksfrekvens gjøres avhengig av ÅDT på brua på følgende måte:

Hvert 3. år	for	ÅDT	< 1000
Hvert 2. år	for	ÅDT	1000 - 10.000
Hvert 1. år	for	ÅDT	10.000 - 20.000
Hvert ½ år	for	ÅDT	> 20.000

ÅDT må hentes fra Vegdatbanken.

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisen er beregnet til ca. kr. 1,60/m². Enhetsprisen vil variere med byggverkstype. Forslag til faktor (f_{type2}) er gjengitt i tabell 87.2-1. Byggverkstype hentes fra BRUTUS.

Tabell 87.2-1: Faktor avhengig av byggverkstype, f_{type2}

Byggverkstype	f_{type2}	Merknad
100 - 199	1,0	Bru over kode 2
100 - 199	0	Bru over kode 1, 3 - 9
200 - 299	1,0	
300 - 399	1,0	
400 - 499	1,5	
510 - 514	1,5	
520 - 524		
530 - 532		
540 - 544		
550 - 559		
515 - 519	3,0	
525 - 529		
533 - 539		
545 - 549		
560 - 599	0,5	
610 - 649	3,0	
650 - 699	1,5	
710 - 719	1,5	
720 - 729	3,0	
730 - 759	1,5	
760 - 769	3,0	
770 - 799	1,5	
850 - 899	1,5	

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_s \times \Sigma f_{type2} \times A_{type2}$$

K_s = Kostnader for spyling, rengjøring etc. ca. kr. 1,60/m²

f_{type2} = Faktor avhengig av byggverkstype

A_{type2} = Arealene av de enkelte brutyper

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

$$\text{Kostnad} = 1,60 \times 1,1 \times 2.500.000 = \underline{\text{kr. 4.400.000}}$$

Gjennomsnittlig frekvens regnes å være en gang hvert 2. År, dvs. frekvens 0,5.

$$\text{Kostnad} = \text{kr. 4.400.000} \times 0,5 = \underline{\text{kr. 2.200.000,-/år}}$$

Prosess 87.2 DRIFTSTILTAK PÅ BRUER
Oppgave 1 Rengjøring

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter rensk/opprydding av vanngjennomløp som er tettet av kvist, tømmer, trær osv. som kan gi innsnevring av gjennomløpet samt opprydding av bunnen under vann. Rigg og tilkomststyr inngår i oppgaven.

Opprydding på bruer over vann inngår i prosess 87.2 oppgave 5 Øvrige driftstiltak.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir følgende:

Det skal etableres rutiner for opprensk av elveløp ved kapasitetsreduksjon. Tiltakene må gjennomføres før følgeskader oppstår eller etter behov angitt i inspeksjonsrapport/vedlikeholdsplan.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Mengden måles som antall vanngjennomløp. Mengden kan hentes fra BRUTUS. Det gjøres følgende antagelser:

- Det er ett gjennomløp pr. bru
- Bruer med gjennomløp er gitt ved følgende kode for "bru over": 4 elv/innsjø

5. TILTAKSFREKVENNS

Det antas at det i løpet av en 25 års periode vil være behov for opprensk av alle bruer med vanngjennomløp, dvs. tiltaksfrekvens = 0,04.

6. ENHETSPRIS

Enhetspris for opprensk/opprydding er beregnet til kr. 1665 pr. gang pr. gjennomløp.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_{\text{opp}} \times N_4$$

K_{opp} = Enhetspris for en opprydding/opprensk (kr. 1.665,-).

N_4 = Antall bruer med «bru over kode» = 4.

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Antall bruer som går over elv/innsjø = 757

Kostnad = $1665 \times 757 = \underline{\text{kr. 1.260.400,-}}$

Med den angitte frekvens blir årlig kostnad:

Kostnad = $\text{kr. 1.260.400} \times 0,04 = \underline{\text{kr. 50.000/år.}}$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Omfatter lønn og andre utgifter til driftsoperatører på bevegelige bruer.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Oppgaven skal dekke utgifter til nåværende bemanning av bevegelige bruer.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

For hver bevegelig bru må mengden angis som nødvendige timer pr. døgn for å utføre de aktuelle oppgavene. Denne mengden vil variere avhengig av hvor trafikkert brua er. Dette er opplysninger som ikke ligger i BRUTUS i dag og må følgelig innhentet manuelt. Det bør vurderes å ta med denne opplysningen i BRUTUS.

Inntil disse opplysningene er hentet inn benyttes i gjennomsnitt 0,5 årsverk pr. bru.

5. TILTAKSFREKVENNS

Tiltaksfrekvens vil være en gang pr. år.

6. ENHETSPRIS

Enhetspris på årsverk settes til kr. 555.000

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_A \times \Sigma \text{Å}$$

K_A = Kostnad for ett årsverk for driftsoperatør

$\Sigma \text{Å}$ = Sum antall årsverk på alle bevegelige bruer

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Med 16 bevegelige bruer og et gjennomsnitt på 0,5 årsverk pr. bru blir kostnadene:

$$\text{Kostnad} = \text{kr } 555.000 \times 0,5 \times 16 = \underline{\text{kr. } 4.440.000/\text{år}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter kontroll/service av elektrisk og maskinelt utstyr på bevegelige bruer som klaffebruer, svingbruer og rullebruer. Eventuell rigg og tilkomstutstyr inngår i oppgaven. Kontroll/service utføres av vegkontorenes personell eller av eksternt personell. Vedlikehold av disse elementene inngår i prosess 87.8 oppgave 8.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE

Det forutsettes at det etableres rutiner for kontroll/service for å sikre at utstyret fungerer som tiltenkt.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Antall bevegelige bruer er gitt vha. byggverkstyper (850-899) i BRUTUS.

Antall maskiner er ikke gitt i BRUTUS, men antallet varierer fra 1 - 2 for hver bru. Benytter antall bruer som mengde.

5. TILTAKSFREKVENNS

Tar foreløpig utgangspunkt i at den utføres hvert år.

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisen vil variere med maskintype. Dette er også en ukjent variabel og sees bort fra i denne modellen. Enhetspris for kontroll/service er beregnet til kr. 33.300/bru.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_{K/S} \times N_B$$

$K_{K/S}$ = Enhetspris kontroll/service (kr. 33.300/bru)

N_B = Antall bevegelige bruer (type 850-899)

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Ifølge håndbok 187 er det 0,2 % bevegelige bruer, dvs. 16 stk.

$$\text{Kostnad} = 33.300 \times 16 = \underline{\text{kr. 532.800,-}}$$

Med frekvens på en gang hvert år blir årlig kostnadsbehov:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. 532.800} \times 1 \approx \underline{\text{kr. 533.000,-/år.}}$$

1.0 BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter driftstiltak som ikke inngår i oppgavene 1-4. Rigg og tilkomstutstyr inngår i oppgaven. Følgende arbeider inngår:

- Opprensk/opprydding over vann
- Utgifter til drift av bruer (utgifter til strøm, vann, avløp, renovasjon etc.)
- Kontroll/service av lys (markeringslys, pyntelys, lys innvendig i bruer, etc., men ikke vegbelysning)
- Kontroll/service av overvåkningsanlegg (f. eks. katodisk beskyttelse, avfuktingsanlegg, etc.)

2.0 STANDARDSOM LEGGES TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE

Det forutsettes at det etableres rutiner for gjennomføring av disse driftstiltakene slik at alle installasjoner og utstyr fungerer som tiltenkt.

3.0 KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4.0 MENGDE

Det er svært vanskelig å skaffe relevante mengder fra BRUTUS for denne oppgaven. Riktignok burde det være mulig å knytte kontroll/service av lys og overvåkningsanlegg opp mot elementene H21 Lys og H5 Overvåkningsanlegg, men foreløpig antas datagrunnlaget på dette området å være dårlig. Som mengde benyttes derfor totalt bruareal.

5. TILTAKSFREKVENNS

Det regnes at oppgaven må utføres hvert år, dvs. frekvens lik 1.

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisen stipuleres foreløpig til å være ca. kr. 0,15/m². Prisen er imidlertid ikke basert på kostnadsanalyser.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_{\emptyset} \times A$$

$$K_{\emptyset} = \text{Enhetspris}$$

$$A = \text{Totalt bruareal}$$

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Kostnad = kr. $0,15 \times 2.500.000 = \underline{\text{kr. } 375.000,-/\text{år}}$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter arbeider med oppfylling under såler etter erosjon og undergraving, lokale skred eller lignende. Vil bare være aktuelt for såler på løsmasser under vann.

Denne oppgaven er av en slik karakter at det er svært vanskelig å anslå når den vil inntreffe og om den i hele tatt vil inntreffe for ei konkret bru. For denne oppgaven settes det opp forenklete modeller som bygger på erfaringsdata.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE

Håndbok 111 angir følgende:

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av f.eks. grunnen planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller foreta en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Erosjon rundt og under en såle på løsmasser eller peler vil påvirke bæreevne til sålen og må repareres så snart det oppdages.

Reparasjon av erosjon/undergraving utføres ved at det fylles opp med egnede løsmasser eller betong under og rundt sålen for deretter å legge ut erosjonsbeskyttelse, se også oppgave 2 i prosess 87.3.

4. MENGDE

Antall såler som det er aktuelt å utføre denne oppgaven på hvert år kan kun bygge på inspeksjoner. I modellen benyttes et erfaringstall som angir antallet som en %-andel av alle såler på løsmasser under vann. Antallet er gitt i BRUTUS.

5. TILTAKSFREKVENS

Det antas at det hvert år er behov for oppfylling under 0,5 % av alle sålefundamentene under vann, dvs. tiltaksfrekvensen = 0,005.

6. ENHETSPRIS

Gjennomsnittlig enhetspris for oppfylling under/rundt ett fundament er beregnet til ca. kr. 64.000,-.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_o \times N_F$$

K_o = Gjennomsnittlig enhetspris for oppfylling av ett fundament (kr. 64.000)

N_F = Antall fundamentér på løsmasse under vann, masstypekode 2-9.

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Antar at denne oppgaven kan være aktuell for alle fundamenter under vann fundamentert på løsmasser og peler, dvs. 1648 stk.

$$\text{Kostnad} = 64.000 \times 1648 = \underline{\text{kr. } 105.472.000,-}$$

Med den angitte tiltaksfrekvens:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 105.472.000,- \times 0,005 \approx \underline{\text{kr. } 527.000,-/\text{år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter alle arbeider med å legge ut beskyttelse rundt fundamenter under vann for å hindre erosjon.

Denne oppgaven er av en slik karakter at det er svært vanskelig å anslå når den vil inntreffe og om den i hele tatt vil inntreffe for ei konkret bru. For denne oppgaven settes det opp forenklete modeller som bygger på erfaringsdata.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir følgende:

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av f.eks. grunnen planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller foreta en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Det forutsettes at det må legges ut erosjonsbeskyttelse rundt alle fundamenter der det er fare for erosjon/undergraving. Erosjonsbeskyttelse kan bygges opp av sprengstein, gabioner, betongheller, utstøpte madrasser, e.l.

4. MENGDE

Antall såler som det er aktuelt å utføre denne oppgaven på hvert år kan kun bygge på inspeksjoner. I modellen benyttes et erfaringstall som angir antallet som en %-andel av alle såler på løsmasser under vann. Antallet er gitt i BRUTUS.

5. TILTAKSFREKVENS

Det antas at det kan være behov for erosjonssikring av et fundament 3 ganger i løpet av en levetid på 100 år, dvs. tiltaksfrekvens = 0,03.

6. ENHETSPRIS

Tilstand er svært avgjørende for enhetsprisen, men kan først angis etter en inspeksjon. Fundamentets størrelse finnes ikke i BRUTUS og er nok også underordnet. Utelates i denne omgang. Gjennomsnittlig enhetspris for erosjonsbeskyttelse av ett fundament er beregnet til kr. 83.200,-.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_E \times N_F$$

K_E = Enhetspris pr. fundament = kr. 83.200,-

N_F = Antall fundamenter på løsmasse u/vann (massetype 2-9)

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Som for oppgave 1 antas antallet fundamenter lik 1648

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 83.200 \times 1648 = \underline{\text{kr. } 137.114.000,-}$$

Kostnad pr. år blir:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 137.114.000,- \times 0,03 = \underline{\text{kr. } 4.113.000,-/\text{år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter masseutskiftinger (f.eks. bak landkar) der eksisterende masser er telefarlige eller på annen måte har ført til skader. Oppgaven inkluderer andre grunnarbeider som telesikring, grunnforsterkning, omlegging av vannløp etc.

Denne oppgaven er av en slik karakter at det er svært vanskelig å anslå når den vil inntreffe og om den i hele tatt vil inntreffe for ei konkret bru. For denne oppgaven settes det opp forenklete modeller som bygger på erfaringsdata.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir følgende:

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av f.eks. grunnen planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller foreta en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Det tas utgangspunkt i at alle skader som påvirker bæreevnen må repareres. Telefarlige masser skiftes ut med ikke-telefarlige masser eller superlette masser (EPS). I tilfeller hvor det er vanskelig å foreta masseutskifting kan det være aktuelt med telesikring.

4. MENGDE

Kan først angis etter en inspeksjon. Velger å benytte en erfaringsmodell der det forutsettes at denne oppgaven blir aktuell 1 gang for omlag 5 % av bruene i løpet av en levetid på 100 år, dvs. tiltaksfrekvens = 0,0005.

5. TILTAKSFREKVENNS

Med bakgrunn i punkt 4 blir tiltaksfrekvens = 0,0005.

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisen vil variere med hvilke massetyper det skal skiftes ut til og massenes volum. Dette er ukjente størrelser som først kan bestemmes ved en inspeksjon. Velger derfor å benytte en gjennomsnittlig enhetspris bygger for masseutskifting bak et landkar. Dette er anslått til kr. 50.000,-.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_M \times N$$

K_M = Gjennomsnittlig enhetspris for hvert tiltak kr. 50.000,-.

N = Antall bruer

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

$$\text{Kostnad} = 50.000 \times 9400 = \underline{\text{kr. 470.000.000,-}}$$

Med en frekvens som angitt blir:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. 470.000.000,-} \times 0,0005 = \underline{\text{kr. 235.000,-/år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter reparasjon av skader på betongfundamenter under vann. Inkluderer alt utstyr for å utføre arbeidet.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal fungere som forutsatt. De skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller være til fare for trafikantene eller andre.

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av betong planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Reparasjon av skader under vann kan gjøres ved lokale reparasjoner ved små skader og kappestøper ved større skader.

4. MENGDE

Antall fundamenter hvor denne oppgaven må utføres på kan først bestemmes etter inspeksjon. I modellen benyttes en erfaringsmessig prosentandel av alle fundamenter under vann. Antall fundamenter under vann er gitt i BRUTUS.

5. TILTAKSFREKVENS

Det antas at det hvert år er behov for reparasjon av 1 % av alle fundamenter under vann, dvs. tiltaksfrekvens = 0,01.

6. ENHETSPRIS

Gjennomsnittlig enhetspris for reparasjon av ett fundament er beregnet til kr. 200.000,-.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_1 \times N_F$$

K_1 = Gjennomsnittskostnad for reparasjon av ett fundament.

N_F = Antall fundamenter under vann, dvs. fundamentnivå 2-5.

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Kostnad = kr. 200.000,- x 1648 = kr. 330.000.000,-

Med den angitte tiltaksfrekvens blir:

Kostnad = kr. 330.000.000,- x 0,01 = kr. 3.300.000,-/år.

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter reparasjon av skader (riss, sprekker, avskallinger, støpesår, etc) på overbygning og underbygning av betong over vann. I oppgaven inngår mekanisk reparasjon av betong, reparasjon av riss og sprekker, realkalisering, kloriduttrekk og katodisk beskyttelse samt rigg, stillaser og skjerming.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal fungere som forutsatt. De skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller være til fare for trafikantene eller andre og de skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av betong planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

Løs betong eller andre deler som kan true trafiksikkerheten, spesielt på overgangsbruer, må sikres eller fjernes straks.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Skader repareres i hovedsak ved utmeisling og oppmørtling, men i tilfeller der betongen er karbonatisert eller infisert av klorider kan det bli snakk om realkalisering, kloriduttrekk eller katodisk beskyttelse.

4. MENGDE

Behovet for vedlikehold av betong kan bare gis etter en inspeksjon. Modellen tar derfor utgangspunkt i et erfaringstall (2,5 %) av det totale overflatearealet av betong.

Betongoverflater for bruene finnes ikke i dagens BRUTUS. Etter hvert bør det legges inn virkelige overflater i BRUTUS. Inntil videre settes betongoverflate lik 2,5 ganger bruarealet. Med betongoverflate menes i denne sammenheng underside av dekke, bjelker, kasser, pilarer, landkar, forankringer etc.

5. TILTAKSFREKVENS

Det antas at den angitte mengden (overflatearealet) må repareres 4 ganger i løpet av levetiden på 100 år. Dette gir en tiltaksfrekvens på 0,04.

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisen vil variere med tilstand (skadeomfang). Enhetsprisen må representere et gjennomsnittlig skadeomfang.

Enhetspris og frekvens vil avhenge av hvilke klima bruene ligger i. Klimakoden i BRUTUS kan benyttes til å vektlegge bruene og kan ivareta både økt enhetspris og/eller økt frekvens. Klimakode og forslag til vektning (klimafaktor) er gitt nedenfor.

<u>Klimakode</u>		<u>Klimafaktor</u>
1	Innland	1,00
2	Indre kyststrøk	1,10
3	Kyststrøk	1,25
4	Værharde kyststrøk	1,50

NB! Dersom klimafaktor ikke er gitt skal den settes lik 1,0.

Den mulige betydningen salting av vegbanen har på denne oppgaven tas ikke med i denne utgaven av modellen.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = 0,025 \times K_1 \times 2,5A_B \times f_k$$

K_1 = Kostnad ca. kr. 3840/m²

A_B = Areal av betongruer (overbygningsmateriale 1-2)

f_k = Klimafaktor ($\geq 1,0$)

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Betongbruene utgjør omlag 70 % av bruarealet.

$$\text{Kostnad} = 0,025 \times 3840 \times 2,5 \times 2.500.000 \times 0,7 \times 1,1 = \underline{\text{kr. 462.000.000,-}}$$

Med den angitte tiltaksfrekvens blir:

$$\text{Kostnad} = 462.000.000,- \times 0,04 = \underline{\text{kr. 18.480.000,-/år}}$$

1. **BESKRIVELSE AV OPPGAVEN**

Denne oppgaven omfatter overflatebehandling av konstruksjonselementer av betong for å forebygge utvikling av skader. I oppgaven inngår rigg, stillaser og skjerming.

2. **STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE**

Håndbok 111 angir:

Bruementene skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

Det skal etableres rutiner for å forebygge skader ved å utføre f.eks. overflatebehandling av betong på optimalt tidspunkt m.h.p. levetid og kostnader.

3. **KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN**

Ingen spesielle kommentarer.

4. **MENGDE**

Det finnes i dag ikke oppgaver i BRUTUS over hvilke betongbruer som har overflatebehandling og dermed har behov for vedlikehold og heller ikke hvilke bruer som har behov for ny overflatebehandling for å forebygge skader.

Det må derfor stipuleres et behov utfra de erfaringer en sitter inne med. Dette kan gjøres ved å angi et %-vis mengde av den totale betongoverflaten (evt. for hver byggverkstype).

Antar følgende:

- Det er behov for full overflatebehandling av 15 % av betongoverflatene ved gitte intervaller.

Betongoverflater for bruene finnes ikke i dagens BRUTUS. Etter hvert bør det legges inn virkelige overflater i BRUTUS. Inntil videre settes betongoverflate lik 2,5 ganger bruarealet. Med betongoverflate menes i denne sammenheng underside av dekke, bjelker, kasser, pilarer, landkar, forankringer etc.

5. **TILTAKSFREKVENNS**

Det vil være behov for overflatebehandling i gjennomsnitt hvert 15. år, dvs. tiltaksfrekvens = 0,067.

6. ENHETSPRIS

Enhetspris for overflatebehandling av betong er beregnet til kr. 450/m² inkl. stillas. Når det gjelder klimafaktor vises det til prosess 87.4 oppgave 2.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = 0,15 \times K_1 \times 2,5 \times A_B \times f_k$$

K_1 = Kostnad ca. kr. 450/m²

A_B = Areal av betongbruer (overbygningsmateriale 1 og 2)

f_k = Klimafaktor ($\geq 1,0$) se prosess 87.4 oppgave 2.

NB! Dersom klimafaktor ikke er gitt skal den settes lik 1,0.

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Betongbruer utgjør ca. 70 % av bruene.

$$\text{Kostnad} = 0,15 \times 450,- \times 2,5 \times 2.500.000,- \times 0,7 \times 1,1 = \underline{\text{kr. 324.844.000,-}}$$

Med den angitte frekvensen blir det årlige behovet:

$$\text{Kostnad} = 324.844.000,- \times 0,067 = \underline{\text{kr. 21.765.000,-/år}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter overflatebehandling/impregnering av kantdragere og betongrekkverk. I oppgaven inngår rigg, stillaser og skjerming.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

Det skal etableres rutiner for å forebygge skader ved å utføre f.eks. overflatebehandling av betong på optimalt tidspunkt m.h.p. levetid og kostnader.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Behovet for vedlikehold angis ved inspeksjoner. Kan også utføres rutinemessig ved hardt trafikkerte bruer.

4. MENGDE

Det beste måleenheten er m²-kantdrager og denne er tilgjengelig i BRUTUS.

5. TILTAKSFREKVENNS

Tiltaksfrekvensen påvirkes av saltmengde. Data om salting må hentes fra Vegdatabanken. Følgende antagelse gjøres:

Ingen salting	overflatebehandling hvert	20. år
Tidvis salting	«	10. år
Salting hele sesongen	«	5. år

6. ENHETSPRIS

Enhetspris er beregnet til kr. 192/m².

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_3 \times A_k$$

K_3 = Enhetspris for overflatebehandling av kantdrager.

A_k = Areal av kantdrager.

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Det anslås et kantdragerareal på 320.000 m²

Kostnad = kr. 192,- x 320.000 = kr. 61.440.000,-

Antar gjennomsnittlig tiltaksfrekvens = 0,1.

Kostnad = kr. 61.440.000,- x 0,1 = kr. 6.144.000,-/år.

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter vedlikehold av skader på konstruksjonselementer av stål og inkluderer rigg, stillaser og skjerming. Overflatebehandling inngår i oppgave 4.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruementene skal fungere som forutsatt. De skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller være til fare for trafikantene eller andre og de skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av stål planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Tonn-stålvækt ville vært den beste mengden for denne oppgaven, men det er ikke lagt inn i BRUTUS.

Mengden relateres derfor til bruareal for bruer av stål.

De bruene som omfattes av dette har byggverkstype ≥ 200 og materiale = 3 stål og/eller brudekketyper:

4. Korrugerte stålplater (Bridge-plank)
5. Gitterrister
6. Ståldekke

5. TILTAKSFREKVENNS

Det forutsettes at det kan bli aktuelt med reparasjoner på 10 % av stålbruene 4 ganger i løpet av en levetid på 100 år, dvs. tiltaksfrekvens = 0,004.

6. ENHETSPRIS

Det er beregnet en enhetspris på kr. 1536,-/m² for denne oppgaven.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_1 \times A_s$$

$$K_1 = \text{Enhetspris kr. } 1536,-/\text{m}^2$$

$$A_s = \text{Bruareal for bruere med materiale} = 3 \text{ eller dekketype} = 4 - 6.$$

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Ca. 30 % av bruarealet er stålbruer.

$$A_s = 2.500.000 \times 0,3 = 750.000 \text{ m}^2$$

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 1536,- \times 750.000 = \text{kr. } 1.152.000.000,-$$

Med den angitt tiltaksfrekvens blir:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 1.152.000.000,- \times 0,004 = \underline{\text{kr. } 4.608.000,-}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaver omfatter alt vedlikehold av korrugerte stålrør stål og inkluderer rigg og stillaser.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal fungere som forutsatt. De skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller være til fare for trafikantene eller andre og de skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av korrugerte stålrør planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Tonn-stålvækt ville vært den beste mengden for denne oppgaven, men det er ikke lagt inn i BRUTUS. Mengden relateres derfor til bruareal for korrugerte stålrør, dvs. byggverkstype 140-149 og 160-169. Arealet er gjennomløpslengde x spennvidde.

5. TILTAKSFREKVENS

Det forutsettes at det må utføres vedlikehold hvert 25. år, dvs. tiltaksfrekvens = 0,04.

6. ENHETSPRIS

Det er anslått at enhetsprisen for dette vedlikeholdet vil være ca. kr. 320/m².

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_2 \times A_{\text{Rør}}$$

K_2 = Enhetspris for vedlikehold av stålrør.

$A_{\text{Rør}}$ = Areal av stålrør.

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Areal av stålrør og stålhvelv er ca. 50.000 m².

Kostnad = kr. 320 x 50.000 = kr. 16.000.000,-

Med angitt tiltaksfrekvens blir:

Kostnad = kr. 16.000.000,- x 0,04 = kr. 640.000,-/år.

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter vedlikehold av kabler og vedlikehold/utskifting av hengestenger og inkluderer rigg og stillaser. Overflatebehandling inngår i oppgave 4.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal fungere som forutsatt. De skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller være til fare for trafikantene eller andre og de skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av kabler og hengestenger planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Oppgaven relateres til lengden av kabelen fra forankring til forankring. Lengde av kabelen er gitt i BRUTUS.

5. TILTAKSFREKVENNS

Tiltaksmengden stipuleres utfra tidligere erfaringer og settes til 4 ganger i løpet av 100 års levetid, dvs. tiltaksfrekvens = 0,04.

6. ENHETSPRIS

Enhetspris er stipulert til kr. 12.800/m kabel.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_3 \times L_K$$

K_3 = Enhetspris for reparasjon av kabler/hengestenger.

L_K = Lengde av bærekabel.

Ekstrakontroll: Dersom $L_K > 2 \times$ største spenn settes $L_K = 2 \times$ største spenn

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Forutsatt 15.000 m hengebrukabel på Rv.

Kostnad = kr. 12.800,- x 15.000 = kr. 192.000.000,-

Med forutsatt tiltaksmengde blir:

Kostnad = kr. 192.000.000,- x 0,04 = kr. 7.680.000,-/år.

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Generelt

Prosess 87.57 Overflatebehandling av stål har følgende underinndeling

- 87.571 Vask og avfetting
- 87.572 Blåserensning, børsting, sliping og skraping
- 87.573 Metallbelegging
- 87.574 Påføring av maling/organisk belegg

Denne prosessen benyttes ved overflatebehandling av alt stål på bruer. Dette kan være stålbjelker, fagverk, hengebrukabler, korrugerte stålrør, rekkverk etc.

Ved overflatebehandling av stål benyttes kombinasjoner av de ovennevnte prosesser avhengig av hvilke elementer som skal overflatebehandles og hvor grundig de skal behandles.

I det etterfølgende er det listet opp 5 alternative behandlingsmåter og det er angitt hvilke prosesser som inngår i de enkelte måtene.

Det er også laget en grov oversikt over antatt fordeling av disse måtene på de forskjellige elementene av ei bru.

Alternativ 1. Fornytt dekkstrøk

Denne behandlingsmåten benyttes på stålkonstruksjoner der dekkstrøket er tynt og dårlig, men der de underliggende strøkene er intakte.

På de aller fleste nye stålkonstruksjoner benyttes idag behandlingsmåte 5 og det er forutsatt at behandlingsmåte 1 skal være det vedlikeholdet som skal utføres på disse etter hvert som behovet melder seg.

I behandlingsmåte 1 inngår følgende prosesser:

- 87.51 Rigg, stillaser og skjerming
- 87.571 Vask og avfetting
- 87.574 Påføring av maling/organisk belegg. Kun dekkstrøk.

Enhetspris uten stillas/oppsamling = kr. 150,-/m².

Enhetspris med stillas/oppsamling = kr. 260,-/m².

Alternativ 2. Fornytt dekkstrøk og flikkmaling

Denne behandlingsmåten benyttes på stålkonstruksjoner der dekkstrøket er tynt og dårlig og der det er punkter med gjennomrusting av de underliggende lagene. Det antas at andelen av

Prosess 87.5 STÅLARBEIDER
Oppgave 4 Overflatebehandling av stål

gjennomrustet flate er mindre enn 20 %. Hvis den er større enn dette erstattes denne måten av behandlingsmåten 4.

I denne behandlingsmåten inngår prosessene:

87.51	Rigg, stillaser og skjerming	
87.571	Vask og avfetting	
87.572	Blåserensing, børsting, sliping og skraping	0-20 %
87.574	Påføring av maling/organisk belegg	
	- Sinkrik grunnmaling	0-20 %
	- Grunnmaling	0-20 %
	- Dekkmaling	100 %

Enhetspris uten stillas/oppsamling = kr. 200,-/m².

Enhetspris med stillas/oppsamling = kr. 310,-/m².

Alternativ 3. Nytt malingsstrøk etter lett sandblåsing

Denne behandlingsmåten benyttes på stålkonstruksjoner som er galvanisert (f.eks. hengebrukabler, rekkverk etc.) og omfatter følgende prosesser:

87.51	Rigg, stillaser og skjerming	
87.572	Blåserensing (lett)	
87.574	Påføring av maling/organisk belegg	
	- Grunnmaling, 2 strøk	
	- Dekkmaling, 2 strøk	

Enhetspris uten stillas/oppsamling = kr. 300,-/m².

Enhetspris med stillas/oppsamling = kr. 410,-/m².

Alternativ 4. Nytt malingsstrøk uten metallisering

Denne behandlingsmåten benyttes på stålkonstruksjoner der mer enn ca. 20 % av arealet er gjennomrustet og der konstruksjonen ikke ligger i spesielt utsatt miljø.

Denne behandlingsmåten omfatter følgende prosesser:

87.51	Rigg, stillaser og skjerming	
87.572	Sandblåsing, Sa 2,5	
87.574	Påføring av maling/organisk/belegg	
	- Sinkrik grunnmaling	
	- Grunnmaling, 2 strøk	
	- Dekkmaling, 2 strøk	

Enhetspris uten stillas/oppsamling = kr. 390,-/m².

Enhetspris med stillas/oppsamling = kr. 500,-/m².

Prosess 87.5 STÅLARBEIDER
Oppgave 4 Overflatebehandling av stål

Alternativ 5. Nytt malingsstrøk med metallisering

Denne behandlingsmåten benyttes på stålkonstruksjoner som tidligere er metallisert og er gjennomrustet eller på konstruksjoner som ligger i spesielt utsatte miljøer.

I denne behandlingsmåten inngår:

- 87.51 Rigg, stillaser og skjerming
- 87.572 Sandblåsing, Sa 3.0
- 87.573 Metallbelegning
- 87.574 Påføring av maling/organisk belegg
 - Priming for vedheft
 - Grunnmaling, 2 strøk
 - Dekkmaling, 2 strøk

Enhetspris uten stillas/oppsamling = kr. 590,-/m².

Enhetspris med stillas/oppsamling = kr. 700,-/m².

Fordeling av oppgaver på de enkelte elementene

Nedenfor er det satt opp en grov oversikt over antatt fordeling av de enkelte behandlingsmåtene for de enkelte elementene av bruene:

<u>Oppgave</u>	<u>Rekkverk</u>	<u>Stålkonstruksjoner</u>	<u>Hengebrukabler</u>
1	10%	10%	10%
2	80%	20%	20%
3	5%	5%	70%
4	5%	55%	0%
5	0%	10%	0%
	<u>100%</u>	<u>100%</u>	<u>100%</u>

Oppgave 4 overflatebehandling av stål deles inn i 3 underoppgaver avhengig av hvilke element som skal behandles.

Oppgave 4a: Overflatebehandling av stålkonstruksjoner

Oppgave 4b: Overflatebehandling av hengebrukabler

Oppgave 4c: Overflatebehandling av rekkverk

For enkelthets skyld antas det at overflatebehandling av stålkonstruksjoner koster kr. 450/m², hengebrukabler kr. 600/m² og rekkverk kr. 250/lm. Alle enhetspriser er inkl. stillas, tildekking og oppsamling av blåsesand.

Oppgave 4a: Overflatebehandling av stålkonstruksjoner

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter overflatebehandling av stålbruer som stålbejelker, fagverk etc. dvs. byggverkstype ≥ 200 og materialtype = 3. Oppgaven inkluderer rigg, stillaser og skjerming.

Overflatebehandling av korrugerte stålør utføres i svært liten grad og er ikke tatt med i modellen.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

Det skal etableres rutiner for å forebygge skader ved å utføre f.eks. overflatebehandling av stål på optimalt tidspunkt m.h.p. levetid og kostnader.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Mengden måles som m²-stålcoverflate. Denne størrelsen er ikke lagt inn i BRUTUS og må derfor beregnes med utgangspunkt i bruarealet og en faktor som tar hensyn til de forskjellige byggverkstypene. Forslag til faktor er satt opp i tabell 87.5-1. Både bruareal og byggverkstyper finnes i BRUTUS.

Tabell 87.5-1: Faktor for stålcoverflate/bruareal, f_{type}

Byggverkstype	Materiale	f_{type}
353	Stål	1,25
361 - 369	"	1,50
370 - 399	"	1,75
410 - 499	"	1,75
610 - 649	"	4,00
650 - 699	"	1,50
710 - 719	"	1,00
720 - 729	"	4,00
730 - 739	"	2,00
850 - 879	"	1,75

5. TILTAKSFREKVENNS

Tiltaksmengde vil variere med trafikkmengde, salting og miljø. Da det idag ikke finnes opplysninger om hvordan disse faktorene virker inn, antas det at gjennomsnittlig levetid for et malingsbelegg er ca. 20 år, dvs. tiltaksfrekvens = 0,05.

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisen vil variere med byggverkstype og malingstype i opprinnelig belegg (giftig eller ikke) og behovet for å samle opp dette. Benytter en gjennomsnittlig enhetspris på kr. 450/m² inkl. stillas, tildekking og oppsamling.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_s \times \Sigma(A_s \times f_{\text{type}}) \times f_k$$

- K_s = Enhetspris for overflatebehandling av stålkonstruksjoner
 A_s = Bruareal for byggverkstyper med materiale av stål (materialtype = 3)
 f_{type} = Faktor for ståloverflate/bruareal, se tabell 87.5-1.
 f_k = Klimafaktor, se oppgave 2 prosess 87.4

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Antagelser: 27% av bruene er stålbruer.

f_{type} er i gjennomsnitt ca. 1,45 og enhetspris kr. 450/m².

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 450 \times 2.500.000 \times 0,27 \times 1,45 \times 1,1 = \underline{\text{kr. } 484.481.000,-}$$

Med den angitte tiltaksfrekvensen blir kostnaden:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 484.481.000 \times 0,05 = \underline{\text{kr. } 24.224.000,-/\text{år.}}$$

NB! Med disse enhetsprisene blir kostnadene for overflatebehandling av stål mer enn det dobbelte av det som er utført de siste årene. Kravene til oppsamling av blåsesand og gammel maling har imidlertid øket prisene vesentlig.

Oppgave 4b: Overflatebehandling av bærekabler

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter overflatebehandling av bærekabler på hengebruer og skråstagbruer. Oppgaven omfatter også overflatebehandling av hengestenger og fester. Oppgaven inkluderer rigg, stillaser og skjerming.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

Det skal etableres rutiner for å forebygge skader ved å utføre f.eks. overflatebehandling av stål på optimalt tidspunkt m.h.p. levetid og kostnader.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesiell kommentarer.

4. MENGDE

Som mengde benyttes overflateareal av bærekabler. Dette arealet kan hentes fra BRUTUS. Det antas for enkelhets skyld at hengestenger og hengestangsfester utgjør ca. 15 % av arealet til bærekablene.

5. TILTAKSFREKVENS

Det antas at gjennomsnittlig behov for maling vil være som for stålkonstruksjoner dvs hvert 20. år, tiltaksfrekvens = 0,05.

6. ENHETSPRIS

Benytter en gjennomsnittlig enhetspris på kr. 600/m² inkl. stillas, tildekking og oppsamling.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_k \times 1,15 \sum A_k \times f_k$$

K_k = Enhetspris for overflatebehandling av bærekabler (kr. 600,-)

A_k = Areal av bærekabler

f_k = Klimafaktor, se oppgave 2 prosess 87.4

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Antar $A_x = 35.000 \text{ m}^2$

Kostnad = kr. $600 \times 1,15 \times 35.000 \times 1,1 = \text{kr. } 26.565.000,-$

Med den angitte tiltaksfrekvens blir:

Kostnad = kr. $26.565.000 \times 0,05 = \underline{\text{kr. } 1.328.000,-/\text{år}}$

Oppgave 4c: Overflatebehandling av rekkverk

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter overflatebehandling av rekkverk på bruer som er eldre enn 1970. Oppgaven inkluderer rigg, stillaser og skjerming.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

Det skal etableres rutiner for å forebygge skader ved å utføre f.eks. overflatebehandling av stål på optimalt tidspunkt m.h.p. levetid og kostnader.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Alle rekkverk på bruer bygd før 1970 vedlikeholdes med behandlingsmåte 2. På øvrige brurekkverk er det foreløpig ikke noe malingsvedlikehold.

4. MENGDE

Måleenheten bør være overflateareal av rekkverket. Det er mulig å legge dette inn i BRUTUS, men foreløpig er disse dataene svært mangelfulle. I denne utgaven av MOTIV forutsettes det derfor at det er 2 rekkverk på hver bru og at de har samme lengde som brua. Bruelengden kan tas ut av BRUTUS. Dette betyr at der det er mer enn 2 rekkverk på ei bru neglisjeres dette.

De fleste malejobbene på rekkverk utføres i dag på bruer som ikke har galvanisert rekkverk, dvs bruer bygd før 1965-70. Det kan derfor være aktuelt å sette et skille på rundt 1970. Byggeåret kan hentes fra BRUTUS.

5. TILTAKSFREKVENS

Tiltaksmengden vil variere med trafikkmengde, salting og klima, men i gjennomsnitt vil det nok være behov for maling ca. hvert 15. år. Det bør vurderes å trekke inn klimafaktor og/eller en faktor for salting på et senere tidspunkt.

6. ENHETSPRIS

Benytter en gjennomsnittlig enhetspris på kr. 250/m inkl. stillas, tildekking og oppsamling.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_R \times 2 \Sigma L_T$$

K_R = Overflatebehandling av rekkverk (kr. 250,-/lm).

L_T = Totallengde bruer eldre enn 1970.

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Ifølge håndbok 187 utgjør bruer eldre enn 1970 ca. 50% av brumassen.

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 250 \times 2 \times 0,5 \times 300.000 = \text{kr. } 75.000.000,-$$

Med tiltaksfrekvens blir:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 75.000.000,- \times 0,067 = \underline{\text{kr. } 5.025.000,-/\text{år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter vedlikehold av landkar, pilarer, murer, hvelv etc. av stein. Rigg og stillaser inngår i oppgaven.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal fungere som forutsatt. De skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller være til fare for trafikantene eller andre og de skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av stein planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Måleenheten burde vært overflate av stein, men da denne ikke er tilgjengelig i BRUTUS benyttes bruareal for steinbruer, dvs. byggverkstyper med overbygningsmateriale = 5 stein. For landkar og pilarer benyttes antall, dvs. antall pilarer og landkar med materialtype 5.

5. TILTAKSFREKVENS

Det antas at dette kan være aktuelt 2 gang i løpet av en levetid på 100 år, dvs. tiltaksfrekvens = 0,02.

6. ENHETSPRIS

Enhetspris for vedlikehold av steinbruer er beregnet til kr. 1280/m² og enhetspris for vedlikehold av steinpilarer til kr. 25.000/stk.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_{S1} \times \Sigma A_s + K_{S2} \times N_s$$

K_{S1} = Enhetspris for vedlikehold av steinbruer (kr. 1280/m²)

K_{S2} = Enhetspris for vedlikehold av steinpilarer etc. (kr. 25.000/stk.)

A_s = Areal av steinbruer (materialtype = 5).

N_s = Antall landkar og pilarer med materialtype 5 (stein).

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Steinbruer utgjør ca. 0,6% av bruarealet dvs. 12.000 m². Det er ca. 1650 pilarer og landkar av stein.

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 1280,- \times 12.000 + 25.000 \times 1650 = \underline{\text{kr. } 56.610.000,-}$$

Med den angitte tiltaksfrekvens blir:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 56.610.000,- \times 0,02 = \underline{\text{kr. } 1.132.000,-/\text{år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaver omfatter vedlikehold av bruer av tre. Dette kan omfatte bruer som bare består av tre, bruer hvor bare pilarene består av tre eller bruer med dekke av tre. Når det gjelder tredekker så tas bare strøveden med i denne oppgaven. Slitelag av tre inngår i prosess 87.7 oppgave 3. Rigg og stillaser inngår i oppgaven.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal fungere som forutsatt. De skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller være til fare for trafikantene eller andre og de skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av tre planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Som mengde burde det vært brukt overflate av tre, men dette er ikke gitt i BRUTUS.

For rene trebruer utledes arealet av bruarealet. Inntil videre settes arealet av treoverbygning og treunderbygning lik 2 x bruarealet. For tredekker settes arealet lik bruarealet. For pilarer settes mengden lik antall pilarer.

5. TILTAKSFREKVENS

Det antas at det er behov for vedlikehold av trekonstruksjoner 6 ganger i løpet av en levetid på 100 år, dvs. tiltaksfrekvens = 0,06.

6. ENHETSPRIS

Kostnad for vedlikehold av trebruer er anslått til kr. 640/m². Kostnad for vedlikehold av tredekker er anslått til kr. 640/m², mens kostnad for vedlikehold trepilarer er anslått til kr. 8960/stk.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = (K_{11} \times 2 \sum A_{11}) + (K_{12} \times \sum A_{12}) + (K_{13} \times N_t)$$

K_{11}	=	Kostnad vedlikehold av trebruer (kr. 640/m ²)
K_{12}	=	Kostnad vedlikehold av tredekker (kr. 640/m ²)
K_{13}	=	Kostnad vedlikehold trepilarer (kr. 8960/stk)
A_{11}	=	Areal av byggverkstyper med materiale = 6
A_{12}	=	Areal av bruer med tredekke (dekketype = 8)
N_t	=	Antall pilarer med materialtype = 6.

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Statistikken angir at bruer med tredekker utgjør ca. 0,9 % av bruarealet, dvs. 22.500 m². Statistikken sier videre at antall trebruer = 0 og bruer med pilarer av tre = 0. Dette synes mistenkelig lavt så det antas at trebruer utgjør ca. 0,5 % av bruarealet og at antall trepilarer er ca. 100.

$$\begin{aligned} \text{Kostnad} &= \text{kr. } 640 \times 2 \times 2.500.000 \times 0,005 + 640 \times 22.500 + 8960 \times 100 \\ &= \underline{\text{kr. } 31.296.000,-} \end{aligned}$$

Med den angitte tiltaksfrekvens blir:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 31.296.000,- \times 0,06 = \underline{\text{kr. } 1.878.000,-/\text{år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaver omfatter maling eller beising av trebruer. Med trebruer menes i denne sammenheng bruer med overbygningmateriale = 6. Rigg og stillaser inngår i oppgaven.

Det er ikke vanlig at bruer med bare tredekker og pilarer av tre overflatebehandles så dette tas ikke med.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

Det skal etableres rutiner for å forebygge skader ved å utføre f.eks. overflatebehandling av tre på optimalt tidspunkt m.h.p. levetid og kostnader.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

M²-treoverflate må utledes av bruareal. Inntil videre settes arealet av treoverbygning lik 2 x bruarealet.

5. TILTAKSFREKVENS

Overflatebehandling av tre må utføres hvert 5. - 10. år avhengig av miljø, trafikkmengde etc. I denne utgaven av MOTIV benyttes hvert 5. år, dvs. tiltaksfrekvens = 0,2.

6. ENHETSPRIS

Enhetspris for overflatebehandling av tre er anslått til kr. 128/m².

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_{t4} \times 2 \times \Sigma A_{t1}$$

K_{t4} = Kostnad overflatebehandling av tre (kr. 128/m²)

A_{t1} = Areal av byggverkstyper med materiale = 6

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Antar at trebruer utgjør ca. 0,5% av bruarealet.

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 128,- \times 2 \times 2.500.000 \times 0,005 = \underline{\text{kr. } 3.200.000,-}$$

Med den angitte tiltaksfrekvensen blir:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 3.200.000,- \times 0,2 = \underline{\text{kr. } 640.000,-/\text{år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter vedlikehold av bruer hvor materialet er aluminium. Rigg og stillaser inngår i oppgaven.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal fungere som forutsatt. De skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller være til fare for trafikantene eller andre og de skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av aluminium planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Mengden må bygge på bruareal for byggverkstyper med materiale = 4. Hentes fra BRUTUS.

5. TILTAKSFREKVENS

Må bygge på stipulert behov. Det antas at 10 % av bruene må vedlikeholdes 4 ganger i løpet av 100 års levetid, dvs. tiltaksfrekvens = 0,004.

6. ENHETSPRIS

Anslås til kr. 1280/m²

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_A \times A_A$$

K_A = Enhetspris for vedlikehold av aluminiumsruer (kr. 1280/m²)

A_A = Areal av byggverkstyper med materiale = 4

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Anslår areal av aluminiumsbruer til ca. 1000 m²

Kostnad = 1280 x 1000 = kr. 1.280.000

Med den angitte tiltaksfrekvensen blir:

Kostnad = 1.280.000 x 0,004 = kr. 5.000/år

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven gjelder vedlikehold av asfaltslitelag på bruer. Oppgaven omfatter sliping, fresing, fjerning av slitelag, sporfylling, lapping av slitelag samt vedlikehold/nylegging av fuktisolering/membran og asfaltslitelag. Eventuell rigg og telting er inkludert.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE

Håndbok 111 angir følgende:

Slitelag med underliggende membran må, i tillegg til de generelle vegdekkekrav for faste dekker, ikke få så stor spordybde at gjenværende tykkelse er mindre enn 15 mm eller slik at fuktisoleringen kan skades.

Det skal etableres rutiner for å forebygge skader ved å utføre membranarbeider på optimalt tidspunkt m.h.p. levetid og kostnader.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Oppgaven utføres ved at det etter et variabelt antall fresinger og sporfyllinger foretas en full utskifting av slitelaget.

4. MENGDE

Denne oppgaven vil være aktuell for alle bruer som har slitelagtype 3 og 5 (asfalt og epoksy) og bruer hvor slitelagtype ikke er gitt. Data hentes fra BRUTUS. For bruer hvor det ikke er angitt slitelagtype skal denne oppgaven benyttes.

5. TILTAKSFREKVENS

Det forutsettes at tiltaksfrekvensen er den samme som for asfaltslitelag på vegger. For den store massen av bruer vil dette være riktig, men på et mindre antall bruer er slitelagtykkelsen redusert pga. vektbegrensninger. På disse bruene vil tiltaksfrekvensen være hyppigere.

Det er mulig at dette kan fanges opp fra feltet tillatt slitelagtykkelse i BRUTUS, men det er usikkert hvor gode disse dataene er. Siden dette er et lite antall bruer neglisjeres dette i denne omgang.

6. ENHETSPRIS

Modellen for bruer tar bare med ekstrakostnadene i forhold til vedlikehold av vegger.

Enhetsprisen vil variere avhengig av om brua har membran eller ikke. Følgende

Prosess 87.7 FUKTISOLASJON/MEMBRAN OG SLITELAGSARBEIDER
Oppgave 1 Asfaltslitelag

enhetspriser legges til grunn for de forskjellige typene fuktisolasjon/membran:

A1.	Asfalt rett på betongen		
	- Fjerne gammel asfalt	kr. 64	
	- Sandblåsing	kr. 32	
	- Nytt asfaltslitelag	<u>kr. 102</u>	<u>kr. 198/m²</u>
A2.	Asfalt med forenklet membran		
	- Fjerne gammel asfalt	kr. 64	
	- Sandblåsing	kr. 32	
	- Asfaltmembran	kr. 26	
	- Nytt asfaltslitelag	<u>kr. 102</u>	<u>kr. 224/m²</u>
A3.	Asfalt med full membran		
	- Fjerne gammel asfalt	kr. 64	
	- Sandblåsing	kr. 32	
	- Asfaltmembran	kr. 26	
	- Membran	kr. 128	
	- Nytt asfaltslitelag	<u>kr. 102</u>	<u>kr. 352/m²</u>

Kostnadene til fresing/sporfylling antas lik kr. 70/m²

For slitelagssystem A1 er det ifølge Statens vegvesen håndbok 145 ikke tillatt med sporfylling. Dvs. at gjennomsnittlig tiltakspris vil være kr. 198/m².

For slitelagssystem A2 er det tillatt med 1 sporfylling. Gjennomsnittlig tiltakspris vil da være kr. $(224 + 70)/2 = \text{kr. } 147/\text{m}^2$.

For slitelagssystem A3 forutsettes det at det kan foretas 3 sporfyllinger mellom hver utskifting av slitelag. Gjennomsnittlig tiltakspris vil dermed være:

$$\text{kr. } (3 \times 70 + 352)/4 = \text{kr. } 140/\text{m}^2$$

På vegsiden varierer tiltaksprisen på landsbasis og for forskjellige slitelag fra kr. 58 til kr. 77 pr. m². I gjennomsnitt regnes det at prisen er ca. kr. 64/m².

Forskjellen mellom behovet for bruene og vegene blir da:

Slitelagssystem A1	kr. 198 - 64 = kr. 134/m ²
Slitelagssystem A2	kr. 147 - 64 = kr. 83/m ²
Slitelagssystem A3	kr. 140 - 64 = kr. 76/m ²

I BRUTUS er det angitt hvilke type slitelag inkl. membran bruene har. Følgende kombinasjoner gjøres gjeldene:

Prosess 87.7 FUKTISOLASJON/MEMBRAN OG SLITELAGSARBEIDER
Oppgave 1 Asfaltslitelag

	<u>Slitelagstype</u>	<u>Fuktisolering/membrantype</u>
Slitelagssystem A1	3 og 5	0
Slitelagssystem A2	3 og 5	1 eller 3
Slitelagssystem A3	3 og 5	2, 5, 6 eller 7

Det forutsettes at oppmerking etter asfaltering dekkes av det som er beskrevet for vegsiden.
Dersom fuktisolasjon /membran ikke er gitt brukes system A1.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_A \times A_A$$

K_A = Ekstrakostnad for hver slitelagssystem

A_A = Kjørebaneareal av bruer med forskjellige slitelagssystem

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

På landsbasis antas følgende:

$$\text{Kjørebaneareal} = 0,85 \times \text{bruareal} = 0,85 \times 2.500.000 = 2.125.000 \text{ m}^2$$

Kjørebaneareal med asfalt = 75 % av totalen.

$$\text{Gjennomsnittlig kostnad} = \text{kr. } 98/\text{m}^2$$

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 98 \times 0,75 \times 2.125.000 = \text{kr. } 156.188.000$$

Med en gjennomsnittlig tiltaksfrekvens på 7 år (0,143) blir dette:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 156.188.000 \times 0,143 = \underline{\text{kr. } 22.335.000/\text{år}}$$

(Totalkostnad for bruene = kr. 36.920.000/år)

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter vedlikehold av betongslitelag på bruer og inkluderer eventuell rigg og telting.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

De generelle vegdekkekrav for faste dekker gjøres gjeldende.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Det forutsettes at det for bruer med betongslitelag foretas sliping inntil betongslitelaget er slitt bort og at brua så asfalteres. Etter at brua er asfaltert vil vedlikeholdet være det samme som for asfaltslitelag.

4. MENGDE

Denne oppgaven vil være aktuell for alle bruer som har slitelagtype 1-2.

5. TILTAKSFREKVENS

Det forutsettes følgende:

- Levetiden for betongslitelag er det dobbelte av asfaltslitelag
- Det foretas i gjennomsnitt en sliping av betongen før bruene asfalteres

Dette vil bety at mens det er utført 1 sliping og 1 asfaltering på bruene er det utført 4 tiltak på vegene.

6. ENHETSPRIS

Modellen for bruer tar bare med ekstrakostnadene i forhold til vedlikehold av vegger.

I prisen for tiltak tas det med kostnader for 2 slipinger og legging av nytt asfaltslitelag. Den ene slipingen utføres samtidig med legging av nytt asfaltslitelag. Etter at brua har fått asfaltslitelag skal slitelagstypen i BRUTUS endres slik at den i ettertid vil følge vedlikeholdet for asfaltslitelag.

Kostnad for 1 sliping antas lik kr. 64/m²

De samme asfaltslitelagstypene som angitt under oppgave 1 er aktuelle. Det vil nå ikke være aktuelt med fjerning av gammel asfalt, men det må sannsynligvis freses før nytt

Prosess 87.7 FUKTISOLASJON/MEMBRAN OG SLITELAGSARBEIDER
Oppgave 2 Betongslitelag

slitelag kan legges. Prisene beregnet for oppgave 1 kan derfor benyttes.

Forskjellen i kostnader mellom bruer og veger vil da bli:

Slitelagssystem A1: kr. $(64 + 198)/2 - 64 = 131 - 64 =$ kr. 67,-

Slitelagssystem A2: kr. $(64 + 224)/2 - 64 = 144 - 64 =$ kr. 80,-

Slitelagssystem A3: kr. $(64 + 352)/2 - 64 = 208 - 64 =$ kr. 144,-

Hvilke slitelagssystem som vil bli valgt i framtiden vil avhenge av saltmengde og trafikkmengde. Dagens mengder kan hentes fra Vegdatabanken, men hvor relevante disse er for framtiden er usikre. Modellen forenkles ved at det brukes en gjennomsnittlig enhetspris på kr. 96,-.

7. MODELL

Kostnad = $K_B \times A_B$

K_B = Ekstrakostnad for hver betongslitelag

A_B = Kjørebaneareal av bruer med betongslitelag. Slitelagstype 1-2.

8. ØVRIGE KOSTNADER SOM ER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

På landsbasis antas følgende:

Kjørebaneareal = $0,85 \times$ bruareal = $0,85 \times 2.500.000 = 2.125.000 \text{ m}^2$

Kjørebaneareal med betong = 24,5 % av totalen.

Gjennomsnittlig kostnad = kr. 96/m²

Kostnad = kr. $96 \times 0,245 \times 2.125.000 =$ kr. 49.980.000

Med en gjennomsnittlig tiltaksfrekvens på det dobbelt av asfalt dvs. 2x7 år (frekvens = 0,071) blir dette:

Kostnad = kr. $49.980.000 \times 0,071 =$ kr. 3.549.000/år

(Totalkostnad for bruene: kr. $3.549.000 + 64 \times 0,245 \times 2.125.000 \times 0,14 =$ kr. 8.314.000)

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter justering, reparasjon og utskifting av brulagre og understøp.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal fungere som forutsatt. De skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller være til fare for trafikantene eller andre.

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av bruutstyr planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Mengden for denne oppgaven kan kun bestemmes ved inspeksjon. Det må derfor lages en tilnærmet metode for å bestemme mengden. Den mest relevante mengden for denne oppgaven ville vært antall lagre, men dette er ikke angitt i BRUTUS. Mengden knyttes derfor opp til antall akser for byggverkstyper 200 - 799 og 850 - 899.

Dette vil gi noe avvik da ikke alle bruer har lagre i alle akser. På den annen side er det noen bruer som har lagre både i aksene og i felt slik at gjennomsnittet vil bli omtrent riktig.

For å bestemme antall akser benyttes antall spenn + 1. Disse dataene hentes fra BRUTUS.

5. TILTAKSFREKVENS

Ut fra den erfaring en har med denne type oppgaver anslås det at det kan være aktuelt å utføre oppgaven 1 gang på 100 år for 10 % av bruene, dvs. tiltaksfrekvens $0,1/100 = 0,001$.

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisen vil variere med antall lagre i hver akse, type og størrelse av lager, men anslås i gjennomsnitt å være ca. kr. 32.000,-.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_1 \times \Sigma (N_A + N)$$

K_1 = Enhetspris for vedlikehold av lager (kr. 32.000/akse).

N = Antall bruer med byggverkstyper 200 - 799 og 850 - 899

N_A = Antall spenn for byggverkstyper 200 - 799 og 850 - 899.

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Antar at de aktuelle byggverkstypene utgjør ca. 70 % av alle bruene.

$$\begin{aligned} \text{Antall akser} &= 0,7(\text{antall spenn} + \text{antall bruer}) \\ &= 0,7 (14.323 + 9.400) = 16.606 \text{ akser.} \end{aligned}$$

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 32.000,- \times 16.606 = \underline{\text{kr. } 531.395.000,-}$$

Med den angitt tiltaksfrekvens blir kostnadene:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 531.395.000,- \times 0,001 = \underline{\text{kr. } 531.000,-/\text{år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter reparasjon og utskifting av fugekonstruksjoner.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal fungere som forutsatt. De skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller være til fare for trafikantene eller andre.

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av bruutstyr planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

Fugetersklene må justeres slik at brufuger ikke kommer høyere enn 5 mm over slitelaget i løpet av vintersesongen og løse fugegeler må sikres straks.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Det forutsettes at fugekonstruksjoners funksjonsdyktighet eller trafikksikkerhet opprettholdes ved vedlikehold eller utskifting.

4. MENGDE

Den mest relevante mengden ville vært løpemeter fugekonstruksjon av forskjellige type. Fugetype kan gis i BRUTUS, men er lite benyttet. Det er ikke laget mulighet for å legge inn lengde av fugekonstruksjoner i BRUTUS. Løpemeter fuger av de forskjellige typene bør legges inn i BRUTUS på sikt.

Mengden må derfor beregnes fra et anslått antall fuger og totalbredden på brua. Antall fuger hentes fra antall forekomster av elementet H13 Fuge/fugekonstruksjoner.

5. TILTAKSFREKVENS

Levetiden for fugekonstruksjoner vil variere normalt fra 15 - 40 år avhengig av trafikkmengden og fugetype. Det må derfor påregnes full utskifting innen denne tiden.

Tiltaksfrekvens gjøres avhengig av trafikkmengde på følgende måte:

ÅDT	Utskiftingstakt	Tiltaksfrekvens
< 1000	hvert 35. år	0,029
1000-10.000	hvert 25. år	0,04
> 10.000	hvert 15. år	0,067

Data om trafikkmengde hentes fra Vegdatabanken:

6. ENHETSPRIS

Enhetspris vil variere med fugestørrelse, fugetype, brubredde, trafikkmengde og eventuelt omkjøringsmulighet. I denne utgaven av MOTIV er det forenklet regnet at gjennomsnittlig enhetspris for utskifting vil være kr. 8.960,-/m.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_2 \times \Sigma L_F$$

- K_2 = Enhetspris for utskifting av fuger (kr. 8.960,-/lm).
 L_F = Totallengde av fuger med forskjellig trafikkbelastning.
 L_F = $B \times N_F$
 B = Bruas totalbredde
 N_F = Antall forekomster av elementet H13 pr. bru.

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Det antas at antall fugekonstruksjoner er ca. 5.000 og at de har en gjennomsnittslengde på 8 m, dvs. totalt 40.000 m.

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 8.960,- \times 40.000 = \text{kr. } 358.400.000,-.$$

Med en gjennomsnittlig tiltaksfrekvens på 0,04 blir kostnadene:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 358.400.000,- \times 0,04 = \underline{\text{kr. } 14.336.000,-/\text{år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter vedlikehold av fugeterskler slik at fugekonstruksjonen blir liggende i riktig nivå i forhold til slitelaget.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

Fugetersklene må justeres slik at brufuger ikke kommer høyere enn 5 mm over slitelaget i løpet av vintersesongen.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Den mest relevante mengden ville vært løpemeter fugeterskel av forskjellige type. Type fugeterskel kan gis i BRUTUS, men er lite benyttet. Det er ikke laget mulighet for å legge inn lengde av fugeterskel i BRUTUS. Løpemeter fugeterskel bør legges inn i BRUTUS på sikt.

Mengden må derfor beregnes fra et anslått antall fugeterskler og totalbredden på brua. Antall fugeterskler hentes fra antall forekomster av elementet H14 Fugeterskler.

5. TILTAKSFREKVENS

Tiltaksfrekvens vil variere med trafikkmengde og materiale i fugeterskel. Da materialet i fugeterskel ikke er kjent i de fleste tilfellene gjøres tiltaksfrekvens avhengig av trafikkmengde på følgende måte:

ÅDT	Utskiftingstakt	Tiltaksfrekvens
< 1000	hvert 15. år	0,067
1000-10.000	hvert 10. år	0,1
> 10.000	hvert 5. år	0,2

Trafikkmengde hentes fra Vegdatabanken.

6. ENHETSPRIS

Enhetspris vil være avhengig av trafikkmengde og brubredde. Regnes gjennomsnittlig å være kr. 640,-/m.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_3 \times \Sigma L_F$$

K_3 = Enhetspris for fugeterskler (kr. 640,-/m)

L_F = Totallengde av fuger med forskjellig trafikkbelastning (se oppgave 2).

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 640,- \times 40.000,- = \text{kr. } 25.600.000,-.$$

Med gjennomsnittlig tiltaksfrekvens på 0,1:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 25.600.000,- \times 0,1 = \underline{\text{kr. } 2.560.000,-/\text{år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter reparasjon og utskifting av stålrekkverk som blir påført skade av trafikken og miljøet. Overflatebehandling inngår i prosess 87.5 oppgave 4. Vedlikehold av rekkverk av betong inngår i prosess 87.4, oppgave 4.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal fungere som forutsatt. De skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller være til fare for trafikantene eller andre og de skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av bruutstyr planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

Skader på rekkverk som er til fare for trafikanter skal utbedres straks, mens utbøyning over 100 mm skal repareres innen 1 måned.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Alle bruer skal sikres med rekkverk. Om det skal brukes veg- eller brurekkverk er avhengig av rekkverkets plassering i forhold til bruas kanter. På mindre bruer hvor den horisontale avstanden fra rekkverket til bruas kant er større enn 1,6 m kan vegrekkverk benyttes. Når avstanden er mindre enn 1,6 skal brurekkverk benyttes. Brurekkverk på gamle bruer skal ha en høyde på minst 0,9 m og fortrinnsvis 1,20 m. Brurekkverk med høyde lavere enn 0,9 m skal heves. Svake rekkverk forsterkes eller skiftes ut.

4. MENGDE

Som mengde benyttes lengde av rekkverk med materialtype 3 (stål). Dette hentes fra BRUTUS. I BRUTUS skal det være gitt lengde for hver type av rekkverk.

Dersom rekkverklengder ikke er gitt i BRUTUS settes lengden lik bruas total lengde og det regnes at brua har 2 rekkverk.

5. TILTAKSFREKVENS

Det forutsettes at et tiltak omfatter 5 % av brurekkverkets lengde.

Det benyttes samme tiltaksfrekvens som for vegsiden:

Prosess 87.8 UTSTYR
Oppgave 4 Vedlikehold av stålrekkverk

ÅDT	Utskiftingstakt	Tiltaksfrekvens
< 1000	hvert 20. år	0,05
1000-3000	hvert 6,7 år	0,15
3000-10.000	hvert 2,5 år	0,4
> 10.000	hvert 1,4 år	0,7

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisen vil variere med rekkverkstype, men regnes i gjennomsnitt å være kr. 1000/m.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_4 \times \Sigma L_R$$

K_4 = Enhetspris for utbedring av rekkverk (kr. 1000,-/m).

L_R = Sum lengde av stålrekkverk

Dersom $L_R = 0$:

$$\text{Kostnad} = K_4 \times 2 \Sigma L$$

L = Totallengde av bruene.

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 1000,- \times 2 \times 300.000 = \underline{\text{kr. } 600.000.000,-}$$

Det antas at 5 % av rekkverkene må utbedres hvert 5 år gir tiltaksfrekvens = 0,01.

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 600.000.000,- \times 0,01 = \underline{\text{kr. } 6.000.000,-/\text{år}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Denne oppgaven omfatter utskifting eller forlengelse av drenerør, montering av nye drenerør, etc.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av bruutstyr planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Det forutsettes at skadede drenerør skiftes ut. Videre at drenerør som er så korte at dekkets underside fuktes opp må forlenges.

4. MENGDE

Oppgaven utføres på bruer som har element H16 Vannavløp/drenssystem. Dette hentes fra BRUTUS. Antall vannavløp finnes ikke i BRUTUS, så det må stipuleres hvor mange det kan være. Det antas at bruer med lengde større enn 25 m har 2 vannavløp pr. 20 m brulengde.

5. TILTAKSFREKVENS

Det anslås at det er behov for vedlikehold 1 gang pr 20. år, dvs. tiltaksfrekvens = 0,05.

6. ENHETSPRIS

Enhetspris for vedlikehold av vannavløp/drenssystem er anslått til kr. 1000/stk.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_s \times N_A$$

K_s = Enhetspris for vannavløp (kr. 1000,-/stk.)

N_A = Antall vannavløp.

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Det antas at bruer med lengde mindre enn 25 m ikke har vannavløp. Denne bruandelen utgjør ca. 80 % av antallet bruer. Med en antatt gjennomsnittslengde av disse bruene på 10 m blir totallengde = $0,8 \times 9400 \times 10 \text{ m} = \underline{75.200 \text{ m}}$.

De øvrige bruene ($300.000 - 75.200$) = 224.800 m regnes å ha i gjennomsnitt 2 vannavløp pr. 20 m (2 sider av brua). Antall vannavløp = $2 \times 224.800/20 = \underline{22.480 \text{ stk}}$.

Kostnad = kr. 1000,- x 22.480 = kr. 22.480.000,-.

Med den angitte tiltaksfrekvens blir kostnad :

Kostnad = kr. 22.480.000,- x 0,05 = kr. 1.124.000,-/år.

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter kontroll/service/vedlikehold av fastmontert tilkomstutstyr så som heis og malevogn inkl. maskiner for drift av disse.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE

Håndbok 111 angir:

Bruelementene skal fungere som forutsatt. De skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller være til fare for trafikantene eller andre og de skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av bruutstyr planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Det forutsettes at det etableres rutiner for kontroll/service/vedlikehold av alt fastmontert tilkomstutstyr på bruer.

4. MENGDE

Oppgaven utføres på bruer som har en eller flere av de elementene som er listet opp nedenfor.

5. TILTAKSFREKVENS

Det anslås at det vil være behov for kontroll/service/vedlikehold 1 gang pr. år.

6. ENHETSPRIS

For hvert av elementene er det anslått følgende årlige kostnadsbehov.

<u>Element</u>	<u>Kostnadsbehov</u>
H33 Heis	kr. 1.280/år
H34 Malevogn	kr. 6.400/år

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_{E33} \times N_{E33} + K_{E34} \times N_{E34}$$

K = Kostnad for hvert av elementene

N = Antall bruer hvor elementene forekommer

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

$$\begin{aligned} \text{Kostnad} &= \text{kr. } 1.280 \times 20 + 6.400 \times 20 \\ &= \text{kr. } 153.600,- \end{aligned}$$

Med vedlikeholdsbehov 1 ganger pr. år:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 153.600,- \times 1 = \underline{\text{kr. } 154.000,-/\text{år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter vedlikehold og utskifting av lys (markeringslys for fly og båt, pyntelys, lys inne i bruene etc.) samt vedlikehold av utstyrs- og servicebygg. Kontroll/service av lys inngår i prosess 87.2 oppgave 5.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE

Det forutsettes at det etableres rutiner for dette vedlikeholdet.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Oppgaven utføres på bruer som har en eller flere av de elementene som er listet opp nedenfor. Vedlikeholdskostnadene vil avhenge størrelsen/omfanget av de enkelte elementene, men dette er ikke gitt i BRUTUS. Antall lys finnes ikke i BRUTUS. De øvrige elementene regnes å være ett pr. bru.

5. TILTAKSFREKVENS

Det forutsettes at det er behov for årlige tiltak.

6. ENHETSPRIS

For hvert av elementene er det anslått årlig kostnadsbehov pr. bru.

<u>Element</u>	<u>Kostnadssbehov</u>
H21 Lys	kr. 1.280/år
H41 Maskinhus	kr. 12.800/år
H42 Utstyrshus	kr. 6.400/år
H43 Servicebygg	kr. 6.400/år
H44 Kontrolltårn	kr. 12.800/år

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_{H21} \times N_{H21} + K_{H41} \times N_{H41} + K_{H42} \times N_{H42} + K_{H43} \times N_{H43} + K_{H44} \times N_{H44}$$

K = Kostnad for hvert av elementene

N = Antall bruer med hvert av elementene

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

$$\begin{aligned} \text{Kostnad} &= \text{kr. } 1.280 \times 100 + 12.800 \times 16 + 6.400 \times 25 + 6.400 \times 25 + 12.800 \times 16 \\ &= \text{kr. } 857.600,- \end{aligned}$$

Med en tiltaksmengde på 1 gang pr år:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 857.600,- \times 1 = \underline{\text{kr. } 858.000,-/\text{år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter vedlikehold og utskifting av elektriske/maskinelle/hydrauliske elementer/ utstyr på bevegelige bruer. Kontroll/service av disse elementene inngår i prosess 87.2 oppgave 4.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREKNINGENE

Håndbok 111 angir:

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av bruutstyr planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Det vises til prosess 87.2 oppgave 4.

5. TILTAKSFREKVENS

Med vedlikeholdsbehov 2 ganger pr. år:

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisen er beregnet til kr. 51.200/bru.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_g \times N_B$$

K_g = Vedlikeholdskostnad (kr. 51.200,-/bru).

N_B = Antall bevegelige bruer (byggverkstype 850-899).

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

Prosess 87.8 UTSTYR

Oppgave 8 Vedlikehold av elektr./hydraulisk/maskinelt utstyr på bevegelige bruer

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Kostnad = kr. 51.200,- x 16 = kr. 819.200,-.

Med vedlikeholdsbehov 2 ganger pr. år:

Kostnad = kr. 819.200,- x 2 = kr. 1.638.000,-/år.

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter vedlikehold, utskifting og nyinstallasjon av overvåkningsanlegg på bruer. Med overvåkningsanlegg menes instrumentering for vindlast, jordtrykk, etc. samt anlegg for katodisk beskyttelse, avfuktingsanlegg og anlegg for varsling av skipspåkjørsel. Kontroll/service av disse elementene inngår i prosess 87.2 oppgave 5.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Håndbok 111 angir:

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av bruutstyr planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller det foretas en midlertidig sikring.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Det forutsettes at det etableres rutiner for vedlikehold av overvåkningsanlegg slik at det fungerer slik det er tiltenkt.

4. MENGDE

Oppgaven utføres på bruer som har et eller flere av de elementene som er listet opp nedenfor. Disse dataene kan hentes fra BRUTUS.

5. TILTAKSFREKVENS

Det forutsettes at dette vedlikeholdet må utføres 1 gang pr år:

6. ENHETSPRIS

Enhetsprisene vil avhenge størrelsen/omfanget av de enkelte elementene, men dette er ikke gitt i BRUTUS. For hvert av elementene anslås det derfor et årlig kostnadsbehov. Dette må senere justeres utfra de erfaringer som trekkes.

<u>Element</u>	<u>Kostnadsbehov</u>
H51 Instrumentering	kr. 6.400/år
H52 Katodisk beskyttelse	kr. 12.800/år
H53 Avfuktingsanlegg	kr. 25.600/år
H55 Sikkerhetsutstyr for skipspåkjørsel	kr. 12.800/år

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_{HS1} \times N_{HS1} + K_{HS2} \times N_{HS2} + K_{HS3} \times N_{HS3} + K_{HS5} \times N_{HS5}$$

K = Kostnad for hvert av elementene

N = Antall bruer med hvert av elementene

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 6.400 \times 10 + 12.800 \times 30 + 25.600 \times 5 + 12.800 \times 10 = \text{kr. } 704.000,-$$

Med en tiltaksmengde på 1 gang pr år:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 704.000,- \times 1 = \underline{\text{kr. } 704.000,-/\text{år.}}$$

Innhold

Prosess 88 Drift og vedlikehold av kaier

Oppgave 1: Drift av kaier

Oppgave 2: Vedlikehold av kaier

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter drift av kaier, dvs. prosess 88.1 Inspeksjon og prosess 88.2 Driftstiltak på kaier.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Standard gitt i håndbok 111 legges til grunn:

Det skal gjennomføres rutinemessige inspeksjoner for alle ferjekaier, kaier og andre marine konstruksjoner. Bruinspektøren skal bl. a. vurdere om elementer har nådd utløsende tilstand og det skal føres rapport i BRUTUS for hver inspeksjon.

Det etableres rutiner for rengjøring og opprensk av utsatte elementer og utstyr som f. eks. lager, rekkverk og heisesystem etter behov angitt i inspeksjonsrapport/vedlikeholdsplan eller servicemanualer.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Oppgaven gjøres avhengig av hvor mange av elementene listet opp nedenfor som finnes på de forskjellige kaiene. Alle dataene er registrert i BRUTUS.

	<u>Byggverkstype</u>
- Antall ferjekaibruer	810 - 819
- Antall tilleggskaier	820 - 824
- Antall sekundærkaier/liggekaier	825 - 829
- Antall marine konstruksjoner	830 - 839

Videre hva slags serviceanlegg som finnes. Det vil bare være et av disse for hvert ferjeleie

SV	Servering/venterom/toaletter
VT	Venterom/toaletter
TO	Toaletter
VE	Venterom

5. TILTAKSFREKVENS

Det angis kostnadsbehov for hvert år.

6. ENHETSPRIS

For enhetspriser se pkt. 7.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_F \times N_F + K_T \times N_T + K_S \times N_S + K_M \times N_M + K_{SA}$$

K_F	= Enhetspris for drift av ferjekaibruer	kr. 28.000/stk
K_T	= Enhetspris for drift av tilleggskaier	kr. 10.000/stk
K_S	= Enhetspris for drift av sekundær-/liggekaier	kr. 5.000/stk
K_M	= Enhetspris for drift av marine konstruksjoner	kr. 5.000/stk
N_F	= Antall ferjekaibruer	
N_T	= Antall tilleggskaier	
N_S	= Antall sekundær-/liggekaier	
N_M	= Antall marine konstruksjoner	
K_{SA}	= Enhetspris for drift av serviceanlegg	
	- Servering/venterom/toaletter	kr. 30.000/stk
	- Venterom/toaletter	kr. 30.000/stk.
	- Toaletter	kr. 20.000/stk
	- Venterom	kr. 5.000/stk

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Det er ca. 264 ferjekaier på riksveg. Det antas å være en av hver byggverkstype pr. ferjekai og et serviceanlegg for annen hvert ferjeleie:

$$\begin{aligned} \text{Kostnad} &= 264 (\text{kr. } 28.000 + 10.000 + 5.000 + 5.000 + 30.000/2) \\ &= \text{kr. } 16.632.000,- \end{aligned}$$

Med en tiltaksmengde på 1 gang pr år:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 16.632.000,- \times 1 = \underline{\text{kr. } 16.632.000,-/\text{år.}}$$

1. BESKRIVELSE AV OPPGAVEN

Oppgaven omfatter vedlikehold av alle konstruksjonselementer på ferjekaier. Prosess 88.3-88.8 inngår i denne oppgaven.

2. STANDARD SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Standard gitt i håndbok 111 legges til grunn:

Kaielementer skal fungere som forutsatt. De skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller kan være til fare for trafikantene eller andre og de skal være estetisk tiltalende i forhold til opprinnelig utforming.

Det skal etableres rutiner for å forebygge skader ved å utføre f. eks. overflatebehandling av stål, betong eller tre på optimalt tidspunkt m.h.p. levetid og kostnader.

På bakgrunn av inspeksjonsrapport eller skademelding skal reparasjon av f.eks. erosjon, betong eller ferjekaibruutstyr planlegges og utføres for å gjenopprette et skadet elements funksjonsdyktighet eller foreta midlertidig sikring.

Skader på rekkverk som er til fare for trafikanter skal utbedres straks, mens utbøyning over 100 mm skal repareres innen 1 måned.

Manglende eller ikke fungerende drifts- og sikkerhetsutstyr som kan være til fare for trafikanter eller andre må sikres eller repareres straks.

3. KOMMENTARER TIL GJENNOMFØRING AV OPPGAVEN

Ingen spesielle kommentarer.

4. MENGDE

Oppgaven gjøres avhengig av hvor mange av elementene listet opp nedenfor som finnes på de ulike ferjeleiene. Alle dataene er registrert i BRUTUS.

	<u>Byggverkstype</u>
- Antall ferjekaibruer	810 - 819
- Antall tilleggskaier	820 - 824
- Antall sekundær-/liggekaier	825 - 829
- Antall marine konstruksjoner	830 - 839

5. TILTAKSFREKVENS

Det angis kostnadsbehov for hvert år.

6. ENHETSPRIS

Det vises til pkt. 7.

7. MODELL

$$\text{Kostnad} = K_F \times N_F + K_K \times N_K + K_K \times N_K + K_M \times N_M$$

K_F	= Enhetspris for vedlikehold av ferjekaibruer	kr. 95.000/stk
K_T	= Enhetspris for vedlikehold av tilleggskai	kr. 40.000/stk
K_S	= Enhetspris for vedlikehold av sekundær-/liggekaier	kr. 10.000/stk
K_M	= Enhetspris for vedlikehold av marine konstruksjoner	kr. 10.000/stk
N_F	= Antall ferjekaibruer	
N_T	= Antall tilleggskai	
N_S	= Antall sekundær-/liggekaier	
N_M	= Antall marine konstruksjoner	

8. ØVRIGE KOSTNADER KNYTTET TIL OPPGAVEN

Oppgaven har ingen konsekvenser for annet drift og vedlikehold.

9. EKSEMPLER PÅ KOSTNADER

Det er ca. 264 ferjekaier på riksveg. Det antas å være en av hver byggverkstype pr. ferjekai

$$\text{Kostnad} = 264 \cdot (\text{kr. } 95.000 + 40.000 + 10.000 + 10.000) = \text{kr. } 40.920.000,-$$

Med en tiltaksmengde på 1 gang pr år:

$$\text{Kostnad} = \text{kr. } 40.920.000,- \times 1 = \underline{\text{kr. } 40.920.000,-/\text{år.}}$$

Vedlegg 1

Beskrivelse av hvordan data hentes fra BRUTUS til MOTIV

Hvordan data hentes fra BRUTUS til MOTIV

Data fra BRUTUS til MOTIV kjøres ved å starte et sql-skript på den sentrale landsdekkende databasen som ligger på maskinen "CESAR".

Dette gjøres enklest ved å logge på CESAR ved hjelp av f.eks WinLink. Logg på som bruker motiv (passord motiv+). Legg merke til at man kun har tilgang til CESAR fra maskiner som står på Bruavdelingen fordi det er satt opp en brannvegg på CESAR. For å kjøre MOTIV for ett fylke (interaktivt) skriver du: «start_motiv» på kommandolinjen. Da kan du velge fylke og vedlikeholdsansvarlig som kjøringen skal gjelde for. Resultatet av kjøringen blir skrevet til filen motiv.lst.

Dersom du ønsker å kjøre gjennom alle fylkene som en batch-jobb, skriver du «motiv_batch» på kommandolinjen. I og med at kjøringen av hvert fylke tar ganske lang tid, blir jobben splittet opp i fem deler slik at man kjører gjennom 4 fylker per dag. Første jobb (som tar fylkene 18, 19 og 20) startes 5 minutter etter at du skrev inn kommandoen «motiv_batch». Neste jobb begynner kl. 07.00 neste dag, og neste jobb kl. 07.00 dagen etter det, osv. På den 6. dagen kl. 07.00 kjøres det et skript som lager utskrift for alle kjøringene (dette tar ca. 5 minutter). Utskriftene ligger under katalogen «alle_fylker» og de respektive filnavnene er «motiv_xx.lst» hvor xx er fylkesnummeret. Utskriftene gjelder for Staten som vedlikeholdsansvarlig (kode 1).

Kjøringene mot BRUTUS begrenses til bare å ta med trafikkerte bruer. I tillegg er det bare byggverk med byggkategori Vegbru (kode 1), Bru i fylling (kode 2), G/S-bru (kode 3) og Ferjeleie/Kai (kode 4) som tas med. Beskrivelse av de kodene som brukes i utskriften finnes i fila koder.txt.

Data som er resultat fra kjøringen lagres i tabellen motiv, og denne kan tas opp i Excel / MS Query. Data hentes via MS Query med brukeren «Rapport».

Feilsøking/Tips:

Batch-jobben bør ikke startes altfor sent på dagen fordi den første kjøringen må være ferdig før databasen tas ned kl. 01.00. Hvert fylke tar minst 2 timer å kjøre igjennom. Det kan ta opptil 3,5 timer avhengig av hvor mye data som finnes i fylket og hvor mye belastningen fra andre brukere er.

Databasen blir oppdatert med data fra fylkene hver mandag. Derfor kan det være gunstig å starte batch-jobben på en mandag eller tirsdag. Man bør også kontrollere at databasen er oppe før man starter batch-jobben.

Tabellen motiv inneholder følgende kolonner:

Kolonne	Beskrivelse
fyl_n	Fylke nr (kode)
byg_n	Byggverks nr
hovedvegid	Hovedvegident består av: Om vegen går: På, Over eller Langs brua Vegkategori (Europaveg, Riksveg osv..) Status for vegen (kode) Vegnr HP-start Km start
brunavn	Brunavn
vedlans	Vedlikeholdsansvarlig (kode)
areal	Areal av brua i m2
lengde	Bruas lengde i meter
bredde	Brubredde i meter, med et desimal
byggtipe	Byggverkstype (kode)
material	Materiale (Bras hovedmateriale) (kode)
stspenn	Største spenn for brua i meter
antspenn	Antall spenn
kjorareal	Kjørebaneareal i m2
gjlop	Gjennomløpslengde i m
byggeaar	Byggeår
brulift	BL hvis brua krever brulift ved hovedinspeksjon
elv	E hvis brua går over en elv/innsjø (bru over kode = 4)
gsvei	G hvis brua går over en G/S vei (bru over kode = 2)
brudekke	Brudekke type (kode)
slitelag	Slitelags type (kode)
pakjorsel	Påkjørselsvern hvis kode = 3
pil05	Antall pilarer i vanndybde 0-5 m
pil510	Antall pilarer i vanndybde 5-10 m
pil1020	Antall pilarer i vanndybde 10-20 m
pil20pluss	Antall pilarer i vanndybde > 20 m
land05	Antall landkar i vanndybde 0-5 m
land0510	Antall landkar i vanndybde 5-10 m
land1020	Antall landkar i vanndybde 10-20 m
land20pluss	Antall landkar i vanndybde > 20 m
arealhenge	Areal av hengekabler i m2
lengdehenge	Lengde av hengekabler i m
fuger	Antall elementer av type fuge
fuge1019	Antall fuger av type 10-19
trepil	Antall pilarer av tre (materialtype = 6)
steinpil	Antall landkar av stein (materialtype = 5)
steinpil05	Antall pilarer av stein (materialtype = 5)
spespil05	Antall pilarer i dybde 0-5 meter på løsmasse eller peler
spespil510	Antall pilarer i dybde 5-10 meter på løsmasse eller peler
spespil1020	Antall pilarer i dybde 10-20 meter på løsmasse eller peler
spespil20+	Antall pilarer i dybde >20 meter på løsmasse eller peler
spesland05	Antall landkar i dybde 0-5 meter på løsmasse eller peler
spesland510	Antall landkar i dybde 5-10 meter på løsmasse eller peler
spesland1020	Antall landkar i dybde 10-20 meter på løsmasse eller peler
spesland20pluss	Antall landkar i dybde >20 meter på løsmasse eller peler
undervann	U hvis det er definert undervannsinnspeksjon for brua
miljo	Miljøkode (Klima)
membrantype	Membrantype (kode)

arealkant	Areal av kantdrager i m2	
lengdestaalrekk	Lengde av stålrekkverk i m	
vannavlop	Antall elementer av type vannavløp/drenssystem	
lys	Antall elementer av type lys	
heis	Antall elementer av type heis	
malevogn	Antall elementer av type malevogn	
maskinhus	Antall elementer av type maskinhus	
utstyrshus	Antall elementer av type utstyrshus	
servicebygg	Antall elementer av type servicebygg	
kontrolltaarn	Antall elementer av type kontrolltårn	
instrument	Antall elementer av type instrumentering	
katode	Antall elementer av type katodisk beskyttelse	
avfukting	Antall elementer av type avfuktingsanlegg	
skipspaakjorsel	Antall elementer av type sikkerhetsutstyr skipspåkjørsel	
ferjekaibru	Antall ferjekaibruer	
tilleggskai	Antall tilleggskai	
liggekai	Antall sekundær- og liggekai og andre	
marinkonst	Antall marine konstruksjoner	
service	Servicetype på landområde (kode)	

Filen koder.txt pr 1.11.1997:

FYL_N FYLKE

- 1 Østfold
- 2 Akershus
- 3 Oslo
- 4 Hedmark
- 5 Oppland
- 6 Buskerud
- 7 Vestfold
- 8 Telemark
- 9 Aust-Agder
- 10 Vest-Agder
- 11 Rogaland
- 12 Hordaland
- 14 Sogn og Fjordane
- 15 Møre og Romsdal
- 16 Sør-Trøndelag
- 17 Nord-Trøndelag
- 18 Nordland
- 19 Troms
- 20 Finnmark
- 0 Vegdirektoratet

20 rows selected.

BTY_BYGGVERKSTYPE

- 1 Kulvert, bjelkeramme, rør og hvelv i fylling
- 2 Platebru, bjelkeplatebru og ribbeplatebru
- 3 Bjelkebru
- 6 Fagverksbru, sprengverksbru og hengeverksbru
- 8 Kai, bevegelig bru og andre brutyper
- 9 Andre byggverk
- 10 Kulvert, bjelkeramme, rør og hvelv i fylling
- 11 Kulvert, plassprodusert
- 12 Kulvert, prefabrikert
- 13 Bjelkeramme
- 14 Rør i fylling, korrugert
- 15 Rør i fylling, glattvegget
- 16 Hvelv i fylling, korrugert
- 17 Hvelv i fylling, glattvegget
- 19 Andre kulverter, rør og hvelv i fylling
- 20 Platebru, bjelkeplatebru og ribbeplatebru
- 21 Platebru, massiv
- 22 Platebru m/sparerør
- 23 Bjelke-platebru, massiv
- 24 Bjelke-platebru m/sparerør
- 25 Ribbeplatebru (massiv over støtte)
- 27 Plate-elementer, prefabrikerte
- 30 Bjelkebru
- 31 Bjelkebru, plassprodusert
- 33 Bjelkebru, NOB/NOT
- 34 Bjelkebru, normerte elementer (ikke NIB/NOB/NOT)
- 37 Bjelkebru, platebærere, konstant høyde
- 38 Bjelkebru, platebærere, variabel høyde

- 39 Ramme-og gitterbjelkebruer og andre bjelkebruer
- 43 Kassebru, variabel høyde,
- 44 Kassebru, variabel høyde, m/motvekt
- 49 Andre kassebruer
- 50 Buebru og hvelvbru
- 51 Buebru, overliggende brudekke
- 52 Buebru, overliggende brudekke sammenkobl. i toppen
- 54 Buebru, underliggende brudekke
- 55 Buebru med langsående bærevegger
- 56 Hvelvbru med hel overmur
- 57 Hvelvbru med overmur av små hvelv
- 59 Andre buer og hvelv
- 60 Fagverksbru, sprengverksbru og hengeverksbru
- 62 Fagverksbru, fritt opplagt m/buet overgurt
- 63 Fagverksbru, kontinuerlig m/varierende høyde
- 64 Hengefagverksbru
- 69 Andre fagverks, sprengverks-og hengverksbru
- 72 Hengebru m/fagverk
- 73 Hengebru m/kasse
- 75 Skråstagbru m/kasse
- 77 Neddykket rørbru
- 81 Ferjekaibru
- 82 Kai
- 83 Marine konstruksjoner
- 85 Klaffebru
- 86 Svingbru
- 89 Andre byggverkstyper
- 90 Andre byggverk
- 92 Støttemur, prefabrikert
- 94 Skredoverbygg, m/fjellforankring
- 99 Andre konstruksjoner
- 100 Kulvert, bjelkeramme, rør og hvelv i fylling
- 110 Kulvert, plassprodusert
- 111 Kulvert, plassprodusert, m/bunnplate
- 112 Kulvert, plassprodusert, m/sålefundament
- 113 Kulvert, plassprodusert, m/sålefundament og trykkbjelk
- 114 Kulvert, plassprodusert, m/fjellfot
- 119 Kulvert, plassprodusert, andre
- 120 Kulvert, prefabrikert
- 121 Kulvert, prefabrikert, elementkulvert nr. 1
- 122 Kulvert, prefabrikert, elementkulvert nr. 2
- 123 Kulvert, prefabrikert, elementkulvert nr. 3
- 124 Kulvert, prefabrikert, m/plasstøp bunnplate
- 130 Bjelkeramme
- 131 Bjelkeramme, m/bunnplate
- 132 Bjelkeramme, m/sålefundament
- 133 Bjelkeramme, m/sålefundament og trykkbjelker
- 134 Bjelkeramme, m/fjellfot
- 139 Bjelkeramme, andre
- 140 Rør i fylling, korrugert
- 141 Rør i fylling, korrugert, sirkulært
- 142 Rør i fylling, korrugert, stående ellipse
- 144 Rør i fylling, korrugert, pæreformet
- 145 Rør i fylling, korrugert, flatbunnet (lavprofil)
- 149 Rør i fylling, korrugert, andre
- 150 Rør i fylling, glattvegget
- 151 Rør i fylling, glattvegget, sirkulært
- 153 Rør i fylling, glattvegget, liggende ellipse

- 154 Rør i fylling, glattvegget, pæreformet
- 155 Rør i fylling, glattvegget, flatbunnet (lavprofil)
- 159 Rør i fylling, glattvegget, andre
- 160 Hvelv i fylling, korrugert
- 161 Hvelv i fylling, korrugert, m/bunnplate
- 162 Hvelv i fylling, korrugert, m/sålefundament
- 163 Hvelv i fylling, korrugert, m/sålefundament og trykkbjelker
- 164 Hvelv i fylling, korrugert, m/fjellfot
- 169 Hvelv i fylling, korrugert, andre
- 170 Hvelv i fylling, glattvegget
- 171 Hvelv i fylling, glattvegget, m/bunnplate
- 172 Hvelv i fylling, glattvegget, m/sålefundament
- 173 Hvelv i fylling, glattvegget, m/sålefundament og trykkbjelke
- 174 Hvelv i fylling, glattvegget, m/fjellfot
- 179 Hvelv i fylling, glattvegget, andre
- 190 Andre kulverter, rør og hvelv i fylling
- 200 Platebru, bjelkeplatebru og ribbeplatebru
- 210 Platebru, massiv
- 212 Platebru, massiv, skrå platekanter
- 214 Platebru, massiv, m/overliggende kantforsterkning
- 215 Platebru, massiv, m/underliggende kantforsterkning
- 219 Platebru, massiv, andre
- 221 Platebru m/sparerør, rektangulært tverrsnitt
- 222 Platebru m/sparerør, skrå platekanter
- 223 Platebru m/sparerør, m/vinger
- 230 Bjelke-platebru, massiv
- 231 Bjelke-platebru, massiv, rektangulært tverrsnitt
- 232 Bjelke-platebru, massiv, skrå platekanter
- 233 Bjelke-platebru, massiv, m/vinger
- 239 Bjelke-platebru, massiv, andre
- 240 Bjelke-platebru m/sparerør
- 241 Bjelke-platebru m/sparerør, rektangulært tverrsnitt
- 242 Bjelke-platebru m/sparerør, skrå platekanter
- 249 Bjelke-platebru m/sparerør, andre
- 250 Ribbeplatebru (massiv over støtte)
- 270 Plate-elementer, prefabrikerte
- 272 Plate-elementer, prefabrikerte, huldekke-elementer
- 279 Plate-elementer, prefabrikerte, andre
- 290 Andre platebruer
- 300 Bjelkebru
- 310 Bjelkebru, plassprodusert
- 312 Bjelkebru, plassprodusert, konstant høyde u/samvirke
- 313 Bjelkebru, plassprodusert, variabel høyde m/samvirke
- 314 Bjelkebru, plassprodusert, variabel høyde u/samvirke
- 315 Bjelkebru, plassprodusert, overliggende bjelker
- 321 Bjelkebru, NIB, forspente m/samvirke
- 323 Bjelkebru, NIB, etterspente m/samvirke
- 324 Bjelkebru, NIB, etterspente u/samvirke
- 329 Bjelkebru, NIB, andre
- 331 Bjelkebru, NOB, massivtverrsnitt
- 332 Bjelkebru, NOB, hulromstverrsnitt m/samvirke
- 333 Bjelkebru, NOB, hulromstverrsnitt u/samvirke
- 339 Bjelkebru, NOB/NOT, andre
- 340 Bjelkebru, normerte elementer (ikke NIB/NOB/NOT)
- 341 Bjelkebru, normerte elementer, elementbru nr. 1
- 342 Bjelkebru, normerte elementer, gangvegbru nr. 1
- 343 Bjelkebru, normerte elementer, gangvegbru nr. 2
- 344 Bjelkebru, normerte elementer, gangvegbru nr. 3

- 349 Bjelkebru, normerte elementer, andre
- 350 Bjelkebru, ikke normerte elementer
- 351 Bjelkebru, ikke normerte elementer, DT - elementer
- 352 Bjelkebru, ikke normerte elementer, I - elementer
- 353 Bjelkebru, ikke normerte elementer, svalbard gangbru
- 359 Bjelkebru, ikke normerte elementer, andre
- 360 Bjelkebru, valsede bjelker
- 361 Bjelkebru, valsede bjelker, HE-A u/samvirke
- 362 Bjelkebru, valsede bjelker, HE-A m/samvirke
- 364 Bjelkebru, valsede bjelker, HE-B m/samvirke
- 365 Bjelkebru, valsede bjelker, HE-M
- 366 Bjelkebru, valsede bjelker, I-profiler
- 370 Bjelkebru, platebærere, konstant høyde
- 372 Bj.bru, plateb., kon.h., sveiset m/sveiseskj. m/samv.
- 374 Bj.bru, plateb., kon.h., sveiset m/frik.skj. m/samv.
- 375 Bj.bru, plateb., kon.h., sveiset m/doble steg u/samv.
- 376 Bj.bru, plateb., kon.h., sveiset m/doble steg m/samv.
- 377 Bj.bru, plateb., kon.h., klinkede m/nagleskjøter
- 379 Bj.bru, plateb., kon.h., andre
- 381 Bj.bru, plateb., vari.h., sveiset m/sveiseskj. u/samv
- 382 Bj.bru, plateb., vari.h., sveiset m/sveiseskj. m/samv.
- 383 Bj.bru, plateb., vari.h., sveiset m/frik.skj. u/samv.
- 384 Bj.bru, plateb., vari.h., sveiset m/frik.skj. m/samv.
- 385 Bj.bru, plateb., vari.h., sveiset m/doble steg u/samv.
- 386 Bj.bru, plateb., vari.h., sveiset m/doble steg m/samv.
- 387 Bj.bru, plateb., vari.h., klinkede m/nagleskjøter
- 389 Bj.bru, plateb., vari.h., andre
- 390 Ramme- og gitterbjelkebru og andre bjelkebruer
- 391 Rammebjelkebru
- 400 Kassebru
- 411 Kassebru, konstant høyde, vertikale vegger
- 412 Kassebru, konstant høyde, vertikale vegger, m/avstiv.
- 413 Kassebru, konstant høyde, tre/flere vertikale vegger
- 416 Kassebru, konstant høyde, skrå vegger, m/avstivning
- 417 Kassebru, konstant høyde, tre/flere skrå vegger
- 419 Kassebru, konstant høyde, andre
- 420 Kassebru, konstant høyde, m/motvekt
- 422 Kassebru, konstant h., m/motvekt, vert. vegger, m/avst.
- 423 Kassebru, konstant h., m/motv., tre/flere vert. vegger
- 425 Kassebru, konstant høyde, m/motvekt, skrå vegger
- 427 Kassebru, konstant h., m/motv., tre/flere skrå vegger
- 429 Kassebru, konstant høyde, m/motvekt, andre
- 430 Kassebru, variabel høyde,
- 431 Kassebru, variabel høyde, vertikale vegger
- 432 Kassebru, variabel høyde, vertikale vegger, m/avstiv.
- 433 Kassebru, variabel høyde, tre/flere vertikale vegger
- 436 Kassebru, variabel høyde, skrå vegger, m/avstivning
- 437 Kassebru, variabel høyde, tre/flere skrå vegger
- 439 Kassebru, variabel høyde, andre
- 440 Kassebru, variabel høyde, m/motvekt
- 441 Kassebru, variabel høyde, m/motvekt, vertikale vegger
- 442 Kassebru, variabel h., m/motvekt, vert. vegger, m/avst.
- 443 Kassebru, variabel h., m/motv., tre/flere vert. vegger
- 445 Kassebru, variabel høyde, m/motvekt, skrå vegger
- 446 Kassebru, variabel h., m/motvekt, skrå vegger, m/avst.
- 449 Kassebru, variabel høyde, m/motvekt, andre
- 490 Andre kassebruer
- 500 Buebru og hvelvbru

- 510 Buebru, overliggende brudekke
- 511 Buebru, overl. brudekke, enkeltbue, massivt tverrs.
- 513 Buebru, overl. brudekke, dobbeltbue, massivt tverrs.
- 514 Buebru, overl. brudekke, dobbeltbue, hultverrsnitt
- 515 Buebru, overl. brudekke, dobbeltbue, prof.tverrsnitt
- 519 Buebru, overl. brudekke, andre
- 520 Buebru, overliggende brudekke sammenkobl. i toppen
- 521 Buebru, overl. brud., kob.i toppen, e.bue, massivt tv.
- 522 Buebru, overl. brud., kob.i toppen, e.bue, hultverrsn.
- 523 Buebru, overl. brud., kob.i toppen, d.buer, massivt tv.
- 524 Buebru, overl. brud., kob.i toppen, d.buer, hultverrsn.
- 525 Buebru, overl. brud., kob.i toppen, prof. tverrsnitt
- 529 Buebru, overl. brud., kob.i toppen, andre
- 530 Buebru, mellomiggende brudekke
- 531 Buebru, melloml. brudekke, bue m/massivt tverrsnitt
- 533 Buebru, melloml. brudekke, bue m/profilert tverrsnitt
- 539 Buebru, melloml. brudekke, andre
- 540 Buebru, underliggende brudekke
- 541 Buebru, underl. brudekke, bue m/massivt tverrsnitt
- 542 Buebru, underl. brudekke, bue m/massivt tv., st.bånd
- 544 Buebru, underl. brudekke, bue m/hultverrsnitt, st.bånd
- 545 Buebru, underl. brudekke, bue med profilert tverrsnitt
- 549 Buebru, underl. brudekke, andre
- 550 Buebru med langsgående bærevegger
- 551 Buebru med langsgående bærevegger, u/flens
- 553 Buebru med langsgående bærevegger, kassetverrsnitt
- 554 Buebru med langsgående bærev., kassetv., tre/fl vegger
- 555 Buebru med langsgående bærevegger, U-tverrsnitt
- 559 Buebru med langsgående bærevegger, andre
- 561 Hvelvbru med hel overmur, alt murt som tørrmur
- 562 Hvelvbru med hel overmur, alt murt i mørtel
- 563 Hvelvbru m/hel o.mur, hvelv i mørtel og o.mur s.tørrmu
- 564 Hvelvbru m/hel o.mur, betonghvelv, o.mur som tørrmur
- 565 Hvelvbru med hel overmur, betonghvelv, overmur i mørte
- 569 Hvelvbru med hel overmur, andre
- 570 Hvelvbru med overmur av små hvelv
- 571 Hvelvbru med overmur av små hvelv, alt murt som tørrmu
- 572 Hvelvbru med overmur av små hvelv, alt murt i mørtel
- 573 Hvelvbru m/o.mur av små hvelv i mørtel og o.mur s.t.mu
- 574 Hvelvbru m/o.mur av små hvelv, bet.hvelv, o.mur s.t.mu
- 575 Hvelvbru m/o.mur av små hvelv, bet.hvelv, o.mur i mørt
- 579 Hvelvbru med overmur av små hvelv, andre
- 590 Andre buer og hvelv
- 600 Fagverksbru, sprengverksbru og hengeverksbru
- 611 Par.fagv.bru, overl. brudekke, hellende endestaver
- 612 Par.fagv.bru, overl. brud., hellende endest., sek.sys.
- 614 Parallelfagverksbru, mellomiggende brudekke
- 615 Par.fagv.bru, underl. brudekke, hellende endestaver
- 616 Par.fagv.bru, underl. brud., hellende endest., sek.sys
- 617 Par.fagv.bru, underl. brudekke, vertikale endestaver
- 618 Par.fagv.bru, underl. brudekke, uten vindavstivning
- 620 Fagverksbru, fritt opplagt m/buet overgurt
- 621 Fagv.bru, f.oppl. m/buet o.gurt, ver. bærev., u.l. bru
- 622 Fagv.bru, f.o. b. o.gurt, v.bærev., u.l. brud., v.ende
- 623 Fagv.bru, f.oppl. m/buet o.gurt, ver. bærev., m.l. bru
- 624 Fagv.bru, f.o. b. o.gurt, v.bærev., m.l. brud., v.ende
- 625 Fagv.bru, f.oppl. m/buet o.gurt, hellende bærevegger
- 629 Fagv.bru, f.oppl. m/buet o.gurt, andre

- 630 Fagverksbru, kontinuertlig m/varierende høyde
- 631 Fagverksbru, kont. m/varierende h., overl. brudekke
- 632 Fagverksbru, kont. m/varierende h., melloml. brudekke
- 633 Fagverksbru, kont. m/varierende h., underl. brudekke
- 639 Fagverksbru, kont. m/varierende h., andre
- 640 Hengefagverksbru
- 660 Sprengverksbru
- 661 Sprengverksbru, trekant, overliggende brubane
- 662 Sprengverksbru, trekant, mellomliggende brubane
- 664 Sprengverksbru, trapes, overliggende brubane
- 665 Sprengverksbru, trapes, mellomliggende brubane
- 666 Sprengverksbru, trapes, underliggende brubane
- 671 Hengverksbru, trekant, overliggende brubane
- 673 Hengverksbru, trekant, underliggende brubane
- 674 Hengverksbru, trapes, overliggende brubane
- 676 Hengverksbru, trapes, underliggende brubane
- 677 Hengverksbru, parabel
- 679 Hengverksbru, andre
- 690 Andre fagverks, sprengverks-og hengverksbru
- 700 Hengebru, skråstagbru, flytebru og neddykket nærbru
- 710 Hengebru m/bjelker
- 711 Hengebru m/bjelker, ingen opphengte sidespenn
- 712 Hengebru m/bjelker, 1 opphengt sidespenn
- 713 Hengebru m/bjelker, 2 opphengte sidespenn
- 714 Hengebru m/bjelker, 1 tårn
- 719 Hengebru m/bjelker, andre
- 720 Hengebru m/fagverk
- 721 Hengebru m/fagverk, ingen opphengte sidespenn
- 722 Hengebru m/fagverk, 1 opphengt sidespenn
- 723 Hengebru m/fagverk, 2 opphengte sidespenn
- 724 Hengebru m/fagverk, 1 tårn
- 729 Hengebru m/fagverk, andre
- 730 Hengebru m/kasse
- 731 Hengebru m/kasse, ingen opphengte sidespenn
- 733 Hengebru m/kasse, 2 opphengte sidespenn
- 734 Hengebru m/kasse, 1 tårn
- 739 Hengebru m/kasse, andre
- 741 Skråstagbru m/bjelker, 1 tårn, 1 opphengt spenn
- 744 Skråstagbru m/bjelker, 2 tårn, 1 opphengt sidespenn
- 745 Skråstagbru m/bjelker, 2 tårn, 2 opphengt sidespenn
- 746 Skråstagbru m/bjelker, 3/flere tårn, ingen opph. sidesp.
- 747 Skråstagbru m/bjelker, 3/flere tårn, 1 opphengt sidesp.
- 749 Skråstagbru m/bjelker, andre
- 751 Skråstagbru m/kasse, 1 tårn, 1 opphengt spenn
- 752 Skråstagbru m/kasse, 1 tårn, 2 opphengte spenn
- 753 Skråstagbru m/kasse, 2 tårn, ingen opphengte sidespenn
- 754 Skråstagbru m/kasse, 2 tårn, 1 opphengt sidespenn
- 755 Skråstagbru m/kasse, 2 tårn, 2, opphengte sidespenn
- 756 Skråstagbru m/kasse, 3/flere tårn, ingen opph. sidesp.
- 757 Skråstagbru m/kasse, 3/flere tårn, 1 opphengt sidesp.
- 758 Skråstagbru m/kasse, 3/flere tårn, 2 opphengte sidesp.
- 759 Skråstagbru m/kasse, andre
- 760 Flytebru
- 761 Flytebru, kont. f.element m/forank., kjøreb. på søyler
- 762 Flytebru, kont. f.element m/forank., kjøreb. på f.elem
- 763 Flytebru, kont. f.element u/forank., kjøreb. på søyler
- 764 Flytebru, kont. f.element u/forank., kjøreb. på f.elem
- 765 Flytebru, adskilte flyteelementer m/forankring

766 Flytebru, adskilte flyteelementer u/forankring
767 Flytebru, neddykkede pontonger
770 Neddykket rørbru
771 Neddykket rørbru, konsentrerte forankringer
772 Neddykket rørbru, fordelte forankringer (< enn 100m)
773 Neddykket rørbru, på bunnen, uten opplager
779 Neddykket rørbru, andre
790 Andre henge- og flytebruer
800 Kai, bevegelig bru og andre brutyper
811 Ferjekaibru, std. '82
812 Ferjekaibru, std. '93
819 Ferjekaibru, andre
821 Tilleggskai, strandkai
822 Tilleggskai, utstikker
823 Tilleggskai, strandkai std. '93
824 Tilleggskai, utstikker std. '93
829 Andre kaier
831 Molo
850 Klaffebru
851 Klaffebru, enarmet, bjelker
852 Klaffebru, enarmet, kasse
853 Klaffebru, enarmet, fagverk
854 Klaffebru, toarmet, bjelker
855 Klaffebru, toarmet, kasse
856 Klaffebru, toarmet, fagverk
859 Klaffebru, andre
860 Svingbru
861 Svingbru, likearmet, bjelker
862 Svingbru, likearmet, kasse
863 Svingbru, likearmet, fagverk
864 Svingbru, ulikearmet
869 Svingbru, andre
870 Rullebru
871 Rullebru, bjelker
872 Rullebru, kasse
879 Rullebru, andre
900 Andre byggverk
910 Støttemur, plassprodusert
911 Støttemur, plassprodusert, massiv
912 Støttemur, plassprodusert, sålefundament
913 Støttemur, plassprodusert, sålefund. m/forankring
914 Støttemur, plassprodusert, sålefundament m/ribber
915 Støttemur, plassprodusert, ribber m/forankring
919 Støttemur, plassprodusert, andre
920 Støttemur, prefabrikert
921 Støttemur, prefabrikert, tørrmur
922 Støttemur, prefabrikert, trådkurver
923 Støttemur, prefabrikert, bingemur
924 Støttemur, prefabrikert, armert jord
929 Støttemur, prefabrikert, andre
930 Skredoverbygg, u/fjellforankring
931 Skredoverbygg, u/f.forank., sålefund., hel frontvegg
932 Skredoverbygg, u/f.forank., sålefund., åpen frontvegg
933 Skredoverbygg, u/fjellforankring, kassetverrsnitt
934 Skredoverbygg, u/fjellforankring, rørtverrsnitt
940 Skredoverbygg, m/fjellforankring
941 Skredoverbygg, m/fjellfor., hel frontvegg, u/bakvegg
943 Skredoverbygg, m/fjellfor., åpen frontvegg, u/bakvegg

944 Skredoverbygg, m/fjellfor., åpen frontvegg, m/bakvegg
949 Skredoverbygg, m/fjellfor., andre
950 Tunnelportal
953 Tunnelportal, hvelv
959 Tunnelportal, andre
546 Buebru, underl. brudekke, profilert tverrsnitt, strekkbånd
211 Platebru, massiv, rektangulært tverrsnitt
243 Bjelke-platebru m/sparerør, m/vinger
271 Plate-elementer, prefabrikerte, elementbru nr. 2
311 Bjelkebru, plassprodusert, konstant høyde m/samvirke
320 Bjelkebru, NIB
322 Bjelkebru, NIB, forspente u/samvirke
35 Bjelkebru, ikke normerte elementer
369 Bjelkebru, valsede bjelker, andre
373 Bj.bru, plateb., kon.h., sveiset m/frik.skj. u/samv.
380 Bjelkebru, platebærere, variabel høyde
4 Kassebru
40 Kassebru
42 Kassebru, konstant høyde, m/motvekt
426 Kassebru, konstant h., m/motvekt, skrå vegger, m/avst.
435 Kassebru, variabel høyde, skrå vegger
5 Buebru og hvelvbru
53 Buebru, mellomliggende brudekke
532 Buebru, melloml. brudekke, bue m/hultverrsnitt
663 Sprengverksbru, trekant, underliggende brubane
670 Hengverksbru
672 Hengverksbru, trekant, mellomliggende brubane
70 Hengebru, skråstagbru, flytebru og neddykket rørbru
740 Skråstagbru m/bjelker
743 Skråstagbru m/bjelker, 2 tårn, ingen opphengte sidesp.
748 Skråstagbru m/bjelker, 3/flere tårn, 2 opphengte sides
76 Flytebru
774 Neddykket rørbru, på bunnen, med opplager
87 Rullebru
91 Støttemur, plassprodusert
93 Skredoverbygg, u/fjellforankring
939 Skredoverbygg, u/fjellforankring, andre
942 Skredoverbygg, m/fjellfor., hel frontvegg, m/bakvegg
96 Miljøtunneler
961 Næringslokk
963 Servicelokk
97 Fjelltunnel
971 Fjelltunnel, råsprengt
972 Fjelltunnel, med elementhvelv
973 Fjelltunnel, med plasstøpt hvelv
80 Kai, bevegelig bru og andre brutyper
810 Ferjekaibru
820 Kai
830 Marine konstruksjoner
890 Andre byggverkstyper
125 Kulvert, prefabrikert, Matiere
129 Kulvert, prefabrikert, andre
334 Bjelkebru, NOT m/samvirke
335 Bjelkebru, NOT u/samvirke
354 Bjelkebru, ikke normerte elementer, mod. I-elem.
534 Buebru, melloml. brudekke, fagverksbue
65 Skråstagfagverksbru
650 Skråstagfagverksbru

925 Støttemur, prefabriert, spunt
 981 Tunnelkonstruksjon, rektangulært tverrsnitt u/bunnpl.
 983 Tunnelkonstruksjon, hvelv u/bunnpl.
 984 Tunnelkonstruksjon, hvelv m/bunnpl.
 989 Tunnelkonstruksjon, andre
 392 Ukjent overf. fra brureg.
 960 Miljøtunneler
 970 Fjelltunnel
 980 Tunnelkonstruksjon
 26 Tverrspent plate
 260 Tverrspent plate
 261 Tverrspent plate av elementer
 262 Tverrspent plate av plank
 516 Buebru, overl. brudekke, fagverksbue
 526 Buebru, overl. brud., kob.i toppen, fagverksbue
 547 Buebru, underl. brudekke, fagverksbue
 985 Tunnelkonstruksjon, Matiere, ettløp
 986 Tunnelkonstruksjon, Matiere, flerløp
 143 Rør i fylling, korrugert, liggende ellipse
 152 Rør i fylling, glattvegget, stående ellipse
 213 Platebru, massiv, m/vinger
 220 Platebru m/sparerør
 229 Platebru m/sparerør, andre
 29 Andre platebruer
 319 Bjelkebru, plassprodusert, andre
 32 Bjelkebru, NIB
 330 Bjelkebru, NOB/NOT
 36 Bjelkebru, valsede bjelker
 363 Bjelkebru, valsede bjelker, HE-B u/samvirke
 371 Bj.bru, plateb., kon.h., sveiset m/sveiseskj. u/samv.
 41 Kassebru, konstant høyde,
 410 Kassebru, konstant høyde,
 415 Kassebru, konstant høyde, skrå vegger
 421 Kassebru, konstant høyde, m/motvekt, vertikale vegger
 447 Kassebru, variabel h., m/motvekt, tre/flere skrå vegge
 512 Buebru, overl. brudekke, enkeltbue, hultverrsnitt
 543 Buebru, underl. brudekke, bue m/hultverrsnitt
 552 Buebru med langsgående bærevegger, m/flens
 560 Hvelvbru med hel overmur
 61 Parallellfagverksbru
 610 Parallellfagverksbru
 613 Par.fagv.bru, overl. brudekke, vertikale endestaver
 619 Parallellfagverksbru, andre
 66 Sprengverksbru
 669 Sprengverksbru, andre
 675 Hengverksbru, trapes, mellomliggende brubane
 7 Hengebru, skråstagbru, flytebru og neddykket rørbru
 71 Hengebru m/bjelker
 732 Hengebru m/kasse, 1 opphengt sidespenn
 74 Skråstagbru m/bjelker
 742 Skråstagbru m/bjelker, 1 tårn, 2 opphengte spenn
 750 Skråstagbru m/kasse
 769 Flytebru, andre
 79 Andre henge- og flytebruer
 95 Tunnelportal
 951 Tunnelportal, sirkulært tverrsnitt
 952 Tunnelportal, rektangulært tverrsnitt
 962 Boliglokk

- 98 Tunnelkonstruksjon
- 982 Tunnelkonstruksjon, rektangulært tverrsnitt m/bunnpl.
- 825 Sekundaerkai
- 826 Liggekai, strandkai
- 827 Liggekai, utstikker
- 832 Dykdalber
- 873 Rullebru, fagverk
- 67 Hengverksbru
- 828 Ro-Ro-rampe

501 rows selected.

KO MATERIALE

- 1 Betong
- 2 Spennbetong
- 3 Stål
- 4 Aluminium
- 5 Stein
- 6 Tre
- 7 Plast
- 9 Annet konstruksjonsmateriale

8 rows selected.

BD BRUDEKKETYPE

- 1 Betong, plasstøpt
- 2 Betongelementer m/påstøp
- 3 Betongelementer u/påstøp
- 4 Bridge-plank
- 5 Gitterrister
- 6 Ståldekke
- 7 Aluminiumsdekke
- 8 Tredekke
- 9 Annet brudekke

9 rows selected.

SL SLITELAGSTYPE

- 1 B1 Monolittisk betongslitelag
- 2 B2 Betongpåstøp, slitelag
- 3 A1 Asfaltslitelag
- 5 Epoxy
- 6 Tre
- 9 Annet slitelag
- 0 Ingen

7 rows selected.

VS VEGSTATUS

- V Eksisterende veg

W Parallellført veg
K Eksisterende ferjekai
T Midlertidig status
I Gml. veg, del av ny veg
M Gml. veg beh. til vegformål
G Gml. veg utgår

7 rows selected.

PB PILARBESKYTTELSE

1 Skipspåkjørsel - ubeskyttet
2 Skipspåkjørsel - dimensjonert
3 Skipspåkjørsel - beskyttet med fender
4 Skipspåkjørsel - beskyttet med fylling
5 Skipspåkjørsel - varsling av biltrafikk
6 Bilpåkjørsel - ubeskyttet
7 Bilpåkjørsel - dimensjonert
8 Bilpåkjørsel - beskyttet
9 Annet påkjørselsvern

9 rows selected.

VED VEDLIKEHOLDSANSVARLIG

1 Staten
0 Ingen/ute av drift
2 Fylkeskommunen
7 Havnevesenet
3 Insp/vedl. for andre
4 Jernbaneverket
5 Kommunen
6 Privat
8 Vassdragsvesenet
9 Andre

10 rows selected.

MJ MILJOKODE

1 Innland
2 Indre kyststrøk
3 Kyststrøk
4 Værharde kyststrøk

ME MEMBRANTYPE

1 A2-2 Polymermod. bitumenemulsjon, PmBE 60
2 A3-4 Kleber (PmBE 60) og Topeka 4S
3 A2-1 Lettflytende epoksy
5 A3-1 Epoksy og støpeasfalt
7 A3-2 Prefabrikkert membran
6 A3-3 Polyurethanmembran
9 Annen fuktisolering

0 Ingen

8 rows selected.

SE SERVICE

AN Annet

SV Servering/Venterom/Toaletter

TO Toaletter

VE Venteskur

VT Venterom/Toaletter

Vedlegg 2

Eksempel på kostnadsberegning til bruer (prosess 87) for budsjettåret 1998

MOTIV: Beregnet behov på bakgrunn av Brutus-data for 1998-budsjettet, inkl. 15 % adm.utgifter											
	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland	Buskerud	Vestfold	Telemark	Aust-Agder	Vest-Agder	Rogaland
87.1 INSPEKSJON											
1. Ferdigbetaling	22	6	2	20	4	0	0	133	19	0	0
2. Reklamasjonsbesiktigelse	10	27	10	3	28	5	10	36	11	47	24
3. Enkel inspeksjon	268	415	333	262	198	257	183	365	183	242	260
4. Hovedinspeksjon	221	478	415	295	277	339	184	394	275	326	369
5. Hovedinspeksjon kabler	31	7	7	32	9	0	0	51	22	25	13
6. Hovedinspeksjon under vann	3	25	0	81	16	226	37	11	5	130	67
7. Spesialinspeksjon	356	619	565	339	263	390	192	432	236	343	371
87.2 RENGJØRING OG OPPR.											
1. Rengjøring	288	420	473	101	64	179	68	152	52	146	165
2. Opprens/opprydding uv	1	6	1	17	18	15	7	1	17	16	16
3. Driftsoperatør bev. bruer	278	0	0	0	0	0	278	833	0	278	555
4. Kontroll/service bev. bruer	33	0	0	0	0	0	33	100	0	33	67
5. Øvrige driftslik	18	28	24	15	11	17	8	21	10	15	16
87.3 GRUNNARBEIDER											
1. Opplysning under salter	11	6	0	41	23	56	44	6	43	81	4
2. Erosjonsbeskyttelse	87	45	0	319	182	439	342	47	334	631	30
3. Masseutskifting etc.	5	7	4	8	8	8	6	13	10	11	14
87.4 BETONGARBEIDER											
1. Rep. av betong u/vann	92	36	0	276	180	878	378	170	620	656	1 018
2. Rep. av betong ovann	908	1 434	1 530	673	489	879	420	872	483	739	984
3. Overfl. beh. av betong	1 064	1 681	1 793	789	585	1 030	492	1 021	578	866	1 164
4. Overfl. beh. av kantdragere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87.5 STALARBEIDER											
1. Vedl. av stål	206	237	18	192	134	138	89	329	114	175	121
2. Vedl. av korrugerte stålrør	0	0	0	0	0	0	28	33	24	13	9
3. Vedl. av kabler og hengesl.	0	0	0	154	97	0	0	0	0	398	233
4. Overflatebeh. av stål	1 167	1 830	356	1 528	974	990	539	1 866	966	1 351	916
87.6 STEIN- OG TREARBEIDER											
1. Vedlikehold av stein	22	25	5	11	87	88	19	139	89	35	128
2. Vedlikehold av tre	120	69	0	88	46	25	3	21	0	16	12
3. Overflatebehandling av tre	33	38	0	32	6	11	0	5	0	8	5
4. Vedlikehold av aluminium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87.7 SLUTELAG- OG FUKT.											
1. Asfaltisletlag	1 602	2 279	1 702	889	995	1 348	433	1 865	765	990	1 289
2. Betongslutlag	13	31	4	146	58	112	95	41	29	37	115
3. Tresluttlag	0	0	0	9	0	9	0	15	0	0	0
87.8 UTSTYR											
1. Vedl. av lagar	26	38	27	28	26	31	13	33	24	29	33
2. Vedl. av luger	256	2 218	1 551	556	291	1 769	1 095	938	335	428	403
3. Vedl. av lugerskiler	50	450	329	102	52	332	214	173	60	78	81
4. Vedl. av rekkverk	605	951	760	310	209	529	262	425	168	388	441
5. Vedl. av vannavløp	2	7	3	13	4	6	9	8	6	9	4
6. Vedl. av lasim. tilkomstutstyr	0	0	0	6	0	0	0	8	0	13	6
7. Vedl. av lys, utstyr- og service	41	95	95	27	3	27	104	91	4	87	138
8. Vedl. av mask. på bev. bruer	0	102	0	0	0	0	102	307	0	102	205
9. Vedl. av overvåkingsanlegg	32	19	0	0	0	0	26	77	0	6	13
SUM	7 973	13 827	10 007	7 362	5 355	10 133	5 665	11 032	5 492	8 749	9 259
SUM inkl. 15 % adm., planl., etc.	9 169	15 671	11 508	8 466	6 158	11 663	6 516	12 687	6 316	10 061	10 648
Fordeling i % fra MOTIV	4,30	7,34	5,39	3,97	2,89	5,46	3,05	5,94	2,86	4,71	4,99
Regnskap 1996	8 000	9 200	11 400	7 200	5 200	9 200	5 400	11 800	7 300	6 000	11 000
Arealdel 01.01.97(%)	5,3	7,9	6,8	4,7	3,6	5,0	2,5	5,6	2,7	4,2	4,1

	Hordaland	Sogn og Fj.	Møre og R.	Sør-Trønd.	Nord-Trønd.	Nordland	Troms	Finmark	MOTIV Sum (1000kr)	MOTIV Sum 1 %	Regnskap 1988-92 (%)	Motiv - Regn (%)
87.1 INSPEKsjON												
1. Ferdigbeløring	0	1	2	18	0	0	0	0	228	0,12	0,0	0,12
2. Reklamasjonsbesiktigelse	135	48	42	6	51	32	13	5	543	0,29	0,0	0,29
3. Enkelt inspeksjon	638	259	428	262	365	554	230	190	5 843	3,15	0,5	2,65
4. Hovedinspeksjon	868	301	592	242	322	804	343	172	7 217	3,89	4,0	-0,11
5. Hovedinspeksjon kabler	80	0	17	0	107	107	26	50	547	0,29	0,4	-0,11
6. Hovedinspeksjon under vann	30	58	620	241	12	821	319	5	2 707	1,46	0,8	0,66
7. Spesialinspeksjon	851	308	632	286	405	775	347	178	7 888	4,25	4,5	-0,25
87.2 RENGJØRING OG OPPR.												
1. Rengjøring	320	71	183	147	134	201	114	40	3 318	1,79	1,3	0,49
2. Opprensingsoppdydding uv	29	33	25	19	0	36	3	12	272	0,15	0,1	0,05
3. Driftsoperatør bev. bruer	278	0	0	555	0	278	0	0	3 333	1,80	0,0	1,80
4. Kontroll/service bev. bruer	33	0	0	67	0	33	0	0	399	0,22	0,4	-0,18
5. Øvrige driftstiltak	37	14	27	14	21	33	15	9	353	0,19	0,0	0,19
87.3 GRUNNARBEIDER												
1. Oppfylling under søler	17	27	73	85	5	100	4	26	652	0,35	0,2	0,15
2. Erosjonsbeskyttelse	130	207	567	666	37	784	30	200	5 077	2,74	2,1	0,64
3. Masseutskifting etc.	22	18	18	10	11	17	11	9	210	0,11	0,1	0,01
87.4 BETONGARBEIDER												
1. Rep. av betong utvann	354	606	626	764	32	1 438	294	984	9 410	5,07	6,5	-1,43
2. Rep. av betong over vann	1 961	822	1 582	675	765	1 728	626	231	17 821	9,60	9,8	-0,20
3. Overfl. beh. av betong	2 298	963	1 854	791	896	2 025	734	271	20 885	11,25	10,2	1,05
4. Overfl. beh. av kamdragere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	3,2	-3,20
87.5 STALARBEIDER												
1. Ved. av slål	454	135	295	167	394	449	197	252	4 096	2,21	2,8	-0,59
2. Ved. av korrugerte stålrør	49	3	22	40	26	74	54	52	427	0,23	1,0	-0,77
3. Ved. av kabler og hengest.	1 525	0	638	0	311	1 466	297	0	5 119	2,76	5,7	-2,94
4. Overflatebeh. av slål	5 258	672	2 040	1 171	4 025	4 477	1 574	567	32 387	17,45	9,5	7,95
87.6 STEIN- OG TREARBEIDER												
1. Vedlikehold av stein	152	255	184	108	15	45	21	8	1 486	0,77	0,9	-0,13
2. Vedlikehold av tre	39	1	47	145	22	22	7	13	696	0,38	1,1	-0,72
3. Overflatebehandling av tre	3	0	15	59	13	13	5	0	246	0,13	0,8	-0,67
4. Vedlikehold av aluminium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00
87.7 SLITELAG- OG FUKT.												
1. Asfaltstøtlegg	2 201	755	1 972	1 137	1 361	1 083	1 208	656	24 520	13,21	12,2	1,01
2. Betongstøtlegg	267	182	11	117	213	672	73	101	2 315	1,25	2,3	-1,05
3. Trestøtlegg	18	0	9	8	2	0	0	17	87	0,05	1,9	-1,85
87.8 UTSTYR												
1. Ved. av lagar	56	48	53	25	29	42	24	20	605	0,33	0,4	-0,07
2. Ved. av fuger	257	2 112	246	404	402	403	123	51	13 838	7,46	6,3	1,16
3. Ved. av fugerskjer	48	363	46	76	71	70	22	9	2 626	1,42	1,5	-0,08
4. Ved. av rekkverk	606	139	374	270	264	338	345	68	7 452	4,02	7,3	-3,28
5. Ved. av vannløp	1	15	26	4	5	2	0	1	126	0,07	0,7	-0,63
6. Ved. av fastm. tilkomststyr	20	0	0	0	6	13	0	0	72	0,04	0,0	0,04
7. Ved. av lys. utstyr- og service	110	17	14	74	6	60	14	0	1 007	0,54	0,6	-0,06
8. Ved. av mask. på bev. bruer	102	0	0	205	0	102	0	0	1 227	0,66	0,9	-0,24
9. Ved. av overvåkingsanlegg	186	13	154	6	0	26	38	0	596	0,32	0,0	0,32
SUM	19 433	8 446	13 432	8 864	10 291	19 133	7 111	4 217	185 581	100,00	100,0	0,00
SUM inkl. 15 % adm., planl., etc.	22 348	9 713	15 447	10 194	11 835	22 003	8 176	4 860	213 418			
Fordeling i % fra MOTIV	10,47	4,55	7,24	5,55	10,31	10,31	3,83	2,27	100,0			
Regnskap 1996	22 200	6 400	11 600	7 100	10 700	19 900	6 500	4 700	170 900			
Arealandel 01.01.97 (%)	10,2	4,2	7,6	4,1	5,9	9,9	3,0	2,7	100,0			

Vedlegg 3

Eksempel på kostnadsberegning til ferjekaier (prosess 88) for budsjettåret 1998

MOTIV - Ferjeleier ekskl. servicebygg og landområdet							
Beregnet behov på bakgrunn av Brutus-data for 1998-budsjettet, inkl. 15 % adm.utgifter							
Fylke	Drift	Vedlikehold	Sum	Sum inkl. 15 % adm. etc.	Sum i %	Forbruk 1995	Forbruk 1996
Østfold	43	145	188	216	0,48	1 043	1 200
Akershus	66	230	296	340	0,76	87	200
Oslo	0	0	0	0	0,00	0	0
Hedmark	0	0	0	0	0,00	0	0
Oppland	0	0	0	0	0,00	0	0
Buskerud	71	220	291	335	0,74	435	300
Vestfold	28	95	123	141	0,31	10 435	13 400
Telemark	0	0	0	0	0,00	0	0
Aust-Agder	0	0	0	0	0,00	0	0
Vest-Agder	76	230	306	352	0,78	87	1 000
Rogaland	937	3210	4147	4769	10,59	0	3 600
Hordaland	1746	5890	7636	8781	19,50	10 957	9 700
Sogn og Fjordane	1165	4080	5245	6032	13,39	8 435	6 500
Møre og Romsdal	1872	6635	8507	9783	21,72	8 435	9 400
Sør-Trøndelag	324	1100	1424	1638	3,64	3 565	1 500
Nord-Trøndelag	170	595	765	880	1,95	783	800
Nordland	1548	5495	7043	8099	17,98	8 783	14 500
Troms	566	1935	2501	2876	6,39	2 000	7 100
Finnmark	152	540	692	796	1,77	1 391	1 200
Sum	8764	30400	39164	45039	100,00	56 435	70 400

Vedlegg 4

Sammenstilling av 87-og 88-prosessene etter testkjøring mars'98

Bru + kai

MOTIV: TESTING BRUVEDLIKEHOLD									
	UTGAVE 30.06.97				UTGAVE 10.03.98				Regn- skap 88-92 %
	Enhets- pris (kr)	Frekv.	SUM kr	Ford. %	Enhets- pris (kr)	Frekv.	SUM kr	Ford. %	
87.1 INSPEKSJON									
1. Ferdigbefaring	19,3	1,00	962 500	0,46	11,1	1,00	860 250	0,46	0
2. Reklamasjonsbesiktigelse	19,3	1,00	962 500	0,46	7,4	1,00	573 500	0,30	0
3. Enkel inspeksjon	3,9	0,71	5 538 000	2,63	2,8	0,71	4 934 500	2,62	0,5
4. Hovedinspeksjon	19,3	0,18	9 009 000	4,28	11,1	0,20	8 602 500	4,56	4
5. Hovedinspeksjon kabler	86 055,0	0,20	722 862	0,34	62 028,0	0,20	521 035	0,28	0,4
6. Hovedinspeksjon under vann	10 780,0	0,20	2 156 000	1,02	7 770,0	0,20	1 554 000	0,82	0,8
7. Spesialinspeksjon	116,0	0,04	9 280 000	4,41	72,2	0,04	7 215 000	3,82	4,5
87.2 RENGJØRING OG OPPR.									
1. Rengjøring	3,1	0,50	2 790 000	1,33	1,6	0,50	2 200 000	1,17	1,3
2. Opprens/oppdydding uv	2 310,0	0,04	69 947	0,03	1 665,0	0,04	50 416	0,03	0,1
3. Driftsoperatør bev. bruer	385 000,0	1,00	6 160 000	2,93	277 500,0	1,00	4 440 000	2,35	0
4. Kontroll/service bev. bruer	46 200,0	1,00	739 200	0,35	33 300,0	1,00	532 800	0,28	0,4
5. Øvrige driftstiltak	0,4	1,00	800 000	0,38	0,2	1,00	375 000	0,20	0
87.3 GRUNNARBEIDER									
1. Oppfylling under søler	77 000,0	0,005	634 480	0,30	64 000,0	0,005	527 360	0,28	0,2
2. Erosjonsbeskyttelse	100 000,0	0,03	4 944 000	2,35	83 200,0	0,03	4 113 408	2,18	2,1
3. Masseutskifting etc.	77 000,0	0,0005	338 800	0,16	50 000,0	0,0005	235 000	0,12	0,1
87.4 BETONGARBEIDER									
1. Rep. av betong u/vann	308 000,0	0,01	5 075 840	2,41	200 000,0	0,01	3 296 000	1,75	6,5
2. Rep. av betong o/vann	4 620,0	0,001	16 170 000	7,68	3 840,0	0,040	18 480 000	9,80	9,8
3. Overfl. beh. av betong	539,0	0,01	18 865 000	8,97	450,0	0,07	21 764 531	11,54	10,2
4. Overfl. beh. av kantdragere	231,0	0,10	5 775 000	2,74	192,0	0,10	6 144 000	3,26	3,2
87.5 STÅLARBEIDER									
1. Vedl. av stål	1 848,0	0,004	4 435 200	2,11	1 536,0	0,004	4 608 000	2,44	2,8
2. Vedl. av korrugerte stålrør	385,0	0,04	770 000	0,37	320,0	0,04	640 000	0,34	1
3. Vedl. av kabler og hengest.	15 400,0	0,04	9 240 000	4,39	12 800,0	0,04	7 680 000	4,07	5,7
4. Overflatebeh. av stålkonstruk.	693,0	0,05	32 744 250	15,56	450,0	0,05	24 224 063	12,84	9,5
Overflatebeh. av hengebruk.	924,0	0,05	1 859 550	0,88	600,0	0,05	1 328 250	0,70	0
Overflatebeh. av rekkverk	385,0	0,067	6 397 160	3,04	250,0	0,067	5 025 000	2,66	0
87.6 STEIN- OG TREARBEIDER									
1. Vedlikehold av stein	1 540,0	0,02	369 600	0,18	1 280,0	0,02	307 200	0,16	0,9
	38 500,0	0,02	1 270 500	0,60	25 000,0	0,02	825 000	0,44	0
2. Vedlikehold av tre	770,0	0,06	924 000	0,44	640,0	0,06	960 000	0,51	1,1
	770,0	0,06	831 600	0,40	640,0	0,06	864 000	0,46	0
	10 780,0	0,06	64 680	0,03	8 960,0	0,06	53 760	0,03	0
3. Overflatebehandling av tre	154,0	0,20	616 000	0,29	126,0	0,20	640 000	0,34	0,8
4. Vedlikehold av aluminium	1 540,0	0,004	6 160	0,00	1 280,0	0,004	5 120	0,00	
87.7 SLITELAG- OG FUKT.									
1. Asfalslitlelag	116,0	0,143	21 149 700	10,05	98,0	0,143	22 334 813	11,84	12,2
2. Betongslitlelag	116,0	0,071	3 430 294	1,63	96,0	0,071	3 548 580	1,88	2,3
3. Treslitlelag	362,0	0,200	1 230 800	0,58	300,0	0,200	1 275 000	0,68	1,9
87.8 UTSTYR									
1. Vedl. av lager	38 500,0	0,001	624 316	0,30	32 000,0	0,001	531 392	0,28	0,4
2. Vedl. av fuger	10 780,0	0,04	17 248 000	8,20	8 960,0	0,04	14 336 000	7,60	6,3
3. Vedl. av fugeterskler	770,0	0,10	3 080 000	1,46	640,0	0,10	2 560 000	1,36	1,5
4. Vedl. av rekkverk	1 540,0	0,01	7 638 400	3,63	1 000,0	0,01	6 000 000	3,18	7,3
5. Vedl. av vannavløp	1 540,0	0,05	1 362 900	0,65	1 000,0	0,05	1 124 000	0,60	0,7
6. Vedl. av fastm. tilkomststyr	555,0	1,00	277 500	0,13	7 680,0	1,00	153 600	0,08	0
7. Vedl. av lys, utstyr- og service	2 064,0	1,00	1 032 000	0,49	39 680,0	1,00	857 882	0,45	0,6
8. Vedl. av mask. på bev. bruer	61 600,0	2,00	1 971 200	0,94	51 200,0	2,00	1 638 400	0,87	0,9
9. Vedl. av overvåkingsanlegg	15 400,0	1,00	862 400	0,41	57 600,0	1,00	703 872	0,37	0
SUM Prosess 87			2 10 429 339	100,00			188 643 231	100,00	100
15 % adm., planl., oppf., etc.				0			28 296 485		
TOTAL FOR BRUER			2 10 429 339				216 939 716		
88 DRIFT OG VEDLIKEHOLD AV KAIER									
1. Drift av kaier					63 000,0	1,00	16 632 000	28,90	
2. Vedlikehold av kaier					155 000,0	1,00	40 920 000	71,10	
SUM Prosess 88							57 552 000	100,00	
15 % adm., planl., oppf., etc.							8 632 800		
TOTAL FOR KAIER							66 184 800		

