

E6-ØST

Notat nr. 57

Dato 02.07.86

KAa/

Til:

Planavd. v/ Skjærli

Anleggsavd. v/ Bjørvig

Fra:

Laboratoriet v/ Aaness

E6-ØST, OVERBYGNING VÆRE TUNNELL.

Laboratoriet har fått i oppdrag fra prosjektgruppen for E6-øst v/ Skjærli å vurdere/ beregne asfalt- / betongoverbygning for Være tunnell.

Beregningen som er foretatt v.h.a. oekbet.-programmet viser at en overbygning med betongdekke er det billigste alternativet. De totale kostnader etter 50 år neddiskontert til nåverdi (diskonteringsrate 7 %), gir en total sum på kr 4169000,- for betongalternativet (kr 800000,- mindre enn en overbygning med asfalt). Også etter 20 år er det en forskjell i betongens favør (ca. kr 500000,-). Forskjellen i anleggsinvesteringene er kr 250000,- i asfaltens favør.

I begge alternativene er det regnet med 5 cm isolasjon i frostsone (4000m²) og 20 cm avrettings-/ nedre bærelag. For asfaltalternativet er det videre regnet med et bærelag bestående av 4 cm Ag over 10 cm penetrert pukk. Binde- og slitelaget består av henholdsvis 3,5 cm Ab 16 og 4,5 cm Ab 22. I betongalternativet er det beregnet et 20 cm fordyblet dekke, kvalitet C-75. Det er denne kvaliteten som legges i Vestfold (E18), og det bør ikke være noe problem å produsere en slik betong med tilslag fra Vassfjellet / Ottersbo. Den målte piggdekk-slitastjen i veisliteren (Slemmestad), har vist seg å bli halvert ved bruk av C-75 istedenfor C-40 (krav til betongdekke).

Ved vurdering av disse to overbygningsalternativer vil en endring av enkelte faktorer bety mye for den totale kostnad. De viktigste vil være asfalt- og betongpris (anleggsdelen), timekostnader og sporslitasje (vedlikeholdsdelen).

Fordelen m.h.t. belysning (armatur-strøm) ved valg av betongalternativet er ikke vurdert i dette notatet.

OEKBET VERSJON * 08.03.1985

VÆRE TUNNELL, E6-ØST

BEREGNINGSFORUTSETNINGER

0-----			
VARIABEL	NAVN	VERDI	ENHET

X 1	Bæreevnegruppe	1	
X 2	Veilengde	1620	Meter
X 3	Kjørebanebredde	7.0	Meter
X 4	Veiklasse	IIb	
X 5	Dimensjoneringsperiode, asfalt	10	År
X 6	Dimensjoneringsperiode, betong	20	År
X 7	Aksellast	10	Tonn
X 8	ÅDT	10000	Ant.kjt.
X 9	Andel tungtrafikk	15.0	%
X10	Forventet trafikkvekst	2.0	% pr. år

*
Beregningsforutsetningene er de samme som er brukt ved tidligere notater ang. overbygning E6-øst.

OVERBYGNING MED ASFALT DEKKE

0-----			
VARIABEL	NAVN	TYPENR.	VERDI

X11	Forsterkningslag	2	Grus
X12	Bærelag	3	Asfaltert grus over penetrert pukk
X13	Veidekke - bindlag	3	Ab 16
X14	Veidekke - slitelag	3	Ab 22

*
For asfaltalternativet har en valgt et bærelag av asfaltert grus over penetrert pukk. Som bindelag og slitelag er det brukt henholdsvis Ab16 og Ab22.

OVERBYGNING MED ASFALT DEKKE

MATERIALE	TYKKELSE	ENHETS PRIS	KOSTNAD 1000 KR	ENHETS KOSTNAD
OFORSTERKNINGSLAG				
Isolasjon	5.0 cm	850.00 kr/m ³	kr 250. '	22.04 kr/m ²
2 Grus	20.0 cm	150.00 kr/tam ³	kr 450. '	39.68 kr/m ²
OBÆRELAG				
3 Asfaltert grus over	4.0 cm	420.00 kr/tonn	kr 715. '	63.06 kr/m ²
penetrert pukk	10.0 cm	300.00 kr/tam ³	kr 501. '	44.14 kr/m ²
OVEIDEKKE				
3 Ab 16	3.5 cm	450.00 kr/tonn	kr 447. '	39.37 kr/m ²
3 Ab 22	4.5 cm	470.00 kr/tonn	kr 600. '	52.88 kr/m ²
OSKULDER				
Skulder,grus	4.5 cm	150.00 kr/tam ³	kr 33. '	2.89 kr/m ²
Skulder,Ab11	3.5 cm	440.00 kr/tonn	kr 94. '	8.25 kr/m ²
SUM TOTALT	47.0 cm		kr 3090. '	272.31 kr/m ²

*

Ved innkjøringen til tunnelen (begge sider) er det regnet med en frostisolering (totalt 4000 m²) av 5 cm styrofoam. Vidre er det regnet med avretting og et nedre bærelag på tilsammen 20 cm. Prisene er forsøkt tilpasset dagens nivå.

OVERBYGNING MED BETONG DEKKE

VARIABEL NAVN		VERDI
X15	Grus	20.0 cm
X16	Cementstabilisert grus	.0 cm
X17	Fugeavstand	5.0 meter
X18	Fordybling	Ja
X19	Fugemasse	Nei
X20	Armering	.0 kg/m ²
X21	Tilkjøring	10.0 km

*

Det er regnet med en platelengde på 5 meter for betongdekke. I tillegg skal det plasseres dybler i hver kontraksjonsfuge.

OVERBYGNING MED BETONG DEKKE

MATERIALE	MÅL	ENHETS PRIS	KOSTNAD 1000 KR	ENHETS KOSTNAD
0 ISOLASJON	5.0 cm	850.00 kr/m ³	kr 250.'	22.05 kr/m ²
1 Grus	20.0 cm	150.00 kr/tam3	kr 450.'	39.68 kr/m ²
2 Cementstabilisert grus	.0 cm	.00 kr/tam3	kr 0.'	.00 kr/m ²
3 Tilrigging			kr 100.'	8.82 kr/m ²
4 Betong	20.0 cm	1000.00 kr/tam3	kr 2268.'	200.00 kr/m ²
5 Armering	.0kg/m3	.00 kr/ kg	kr 0.'	.00 kr/m ²
6 Tilkjøring	10.0 km	.00 kr/m3km	kr 0.'	.00 kr/m ²
7 Utlegging	11340. m2	.00 kr/tam2	kr 0.'	.00 kr/m ²
8 Langsgående fuger	1620. 1m	.00 kr/ 1m	kr 0.'	.00 kr/m ²
9 Tversgående fuger	2268. 1m	.00 kr/ 1m	kr 0.'	.00 kr/m ²
10 Fordybling	2268. 1m	.00 kr/ 1m	kr 0.'	.00 kr/m ²
11 Fugemasse	0. 1m	.00 kr/ 1m	kr 0.'	.00 kr/m ²
12 Skulder,grus	13.0 cm	150.00 kr/tam3	kr 95.'	8.36 kr/m ²
13 Skulder,Ab11	7.0 cm	440.00 kr/tonn	kr 187.'	16.50 kr/m ²
SUM TOTALT	45.0 cm		kr 3350.'	295.41 kr/m

*

For betongdekkealternativet er det antatt en riggkostnad på kr 100000,- (i forhold til asfalt). Betongprisen er en total kostnad (produksjon, transport, utlegging, saging av fuger, fordybling etc.). Prisen er basert på en kvalitet C-75, og anbudet for E18 i Vestfold er lagt til grunn for beregningen av prisen.

VEDLIKEHOLD AV ASFALTOVERBYGNING

Følgende beregningsforutsetninger er lagt til grunn :

VARIABEL	NAVN	VERDI	ENHET
1	Max. tillatt spordybde	25.0	mm
2	Tykkelse på reasfaltering	45.0	mm
3	Årlig sporslitasje	.427	mm/1000ÅDT
4	Retningsfordeling	50.0	%
5	Sperrelengde	250.0	m
6	Antall dager med vedlikehold	6	dager
7	Nivåbegrensning	Nei	
8	Vedlikeholdsarb. pågår i tiden	18.00-06.00	
9	Årstid for vedlikehold	Sommer	
10	Type vei som sperres	1	
11	Pris for fresing	25.00	kr/m2
12	Pris på sporfylling	50.00	kr/meter spor
13	Pris på reasfaltering, skulder	470.00	kr/tonn
14	Pris på reasfaltering, veibane	470.00	kr/tonn
15	Pris på bensin (samf.økonom.)	2.77	kr/liter
16	Timekostnader (samf.økonom.)	50.00	kr/time

*

Tykkelsen på reasfaltering er satt til 45 mm (Ab22). Timekostnadsprisen (samf.økonom) er satt til kr 50,-/m.

ÅR	VEDLIKEHOLDSKOSTNADER (i 1000 kr.)				Totalt
	Fresing	Sporfylling	Reasfaltering	Trafikk-avbrudd	
6	0.'	324.'	0.'	234.'	558.
11	0.'	324.'	0.'	262.'	586.
16	0.'	0.'	728.'	295.'	1023.
21	0.'	324.'	0.'	333.'	657.
25	0.'	324.'	0.'	367.'	691.
29	0.'	0.'	728.'	406.'	1134.
33	0.'	324.'	0.'	450.'	774.
36	0.'	324.'	0.'	487.'	811.
39	0.'	0.'	728.'	528.'	1256.
42	0.'	324.'	0.'	555.'	879.
45	0.'	324.'	0.'	555.'	879.
48	0.'	0.'	728.'	555.'	1283.
Total	0.'	2592.'	2912.'	5028.'	10532.

VEDLIKEHOLD AV BETONGOVERBYGNING

Følgende beregningsforutsetninger er lagt til grunn:

VARIABEL	NAVN	VERDI	ENHET
1	Max. tillatt spordybde	25.0	mm
2	Tykkelse på påstøp	80.0	mm
3	Sporslitasje 1.år etter påstøp	.300	mm/1000ÅDT
	Sporslitasje 2.år etter påstøp	.150	mm/1000ÅDT
	Sporslitasje påfølgende år	.150	mm/1000ÅDT
4	Retningsfordeling	50.0	%
5	Sperrelengde - påstøp	250.0	m
6	Sperrelengde - fresing	250.0	m
7	Antall dager med påstøp	12	dager
8	Antall dager med fresing	10	dager
9	Influeres dekketykk. av bæreevnen	Ja	
10	Vedlikeholdsarb. pågår i tiden	18.00-06.00	
11	Årstid for vedlikehold	Sommer	
12	Type vei som sperres	1	
13	Pris for fresing	35.00	kr/m2
14	Pris på påstøp	1300.00	kr/m3
15	Pris på reasfaltering,skulder	470.00	kr/tonn
16	Pris på fugevedlikehold	25.00	kr/meter
17	Pris på bensin (samf.økonom.)	2.77	kr/liter
18	Timekostnader (samf.økonom.)	50.00	kr/time

*

Tykkelsen på påstøp er satt til 80 mm. Antall dager med påstøp og fresing er antatt til henholdsvis 12- og 10 dager. Sporslitasje er satt til 0.3 mm det første året, deretter 0.15 mm de påfølgende år(med bakgrunn i de slitasjeforsøk som er utført både ved E18 i Vestfold og ved veisliteren på Slemmestad). Pris på påstøp er beregnet til kr 1300,-/m3.

ÅR	Gjenstående dekke (cm)	VEDLIKEHOLDSKOSTNADER (i 1000 kr.)				Total
		Fresing	Påstøp	Vedlikehold av fuger	Trafikk- avbrudd	
14	17.5	482. '	0. '	97. '	469. '	1048
26	15.0	482. '	0. '	97. '	627. '	1206
36	23.0	0. '	1576. '	97. '	974. '	2648
43	20.5	482. '	0. '	97. '	925. '	1505
Total		1446. '	1576. '	389. '	2996. '	6407

ÅRSFORDELTE KOSTNADER FOR ASFALT- OG BETONGOVERBYGNING (1000 KR)

ÅR	ASFALT		BETONG		DIFFERANSE	
1: 1987	kr	1916.'	kr	700.'	kr	1216.'
2: 1988	kr	1172.'	kr	2650.'	kr	-1478.'
6: 1992	kr	558.'	kr	0.'	kr	558.'
11: 1997	kr	586.'	kr	0.'	kr	586.'
14: 2000	kr	0.'	kr	1048.'	kr	-1048.'
16: 2002	kr	1023.'	kr	0.'	kr	1023.'
21: 2007	kr	657.'	kr	0.'	kr	657.'
25: 2011	kr	691.'	kr	0.'	kr	691.'
26: 2012	kr	0.'	kr	1206.'	kr	-1206.'
29: 2015	kr	1134.'	kr	0.'	kr	1134.'
33: 2019	kr	774.'	kr	0.'	kr	774.'
36: 2022	kr	811.'	kr	2648.'	kr	-1836.'
39: 2025	kr	1256.'	kr	0.'	kr	1256.'
42: 2028	kr	879.'	kr	0.'	kr	879.'
43: 2029	kr	0.'	kr	1505.'	kr	-1505.'
45: 2031	kr	879.'	kr	0.'	kr	879.'
48: 2034	kr	1283.'	kr	0.'	kr	1283.'

NÅRVERDI FOR OVERBYGNINGSKOSTNADER I 1987 KRONEVERDI (1000 KR)

DISKONTERINGSRATE	ASFALT		BETONG		DIFFERANSE	
7. %	kr	4968.'	kr	4169.'	kr	799.'
5. %	kr	5930.'	kr	4767.'	kr	1163.'
9. %	kr	4393.'	kr	3738.'	kr	655.'

*

Også etter dimensjoneringsperiode på 20 år gir betongalternativet en lavere kostnad (kr 500000,-) enn asfaltalternativet.