

Oslo, 13. desember 2012

Deres ref.: 2012/119915-001

Statens vegvesen  
Vegdirektoratet  
Postboks 8142 Dep.  
0033 OSLO

## **HØRINGSUTTALELSE TIL "MODERNE VEGTUNNELER"**

Vi viser til høring forsknings- og utviklingsprosjektet "Moderne vegtunneler", sendt på høring 16. oktober, og avgir herved en uttalelse.

### **Utredning av miljøkonsekvensene**

Naturvernforbundet reagerer på at dette prosjektet, som har pågått i flere år og nå presenterer hele 17 rapporter som er på høring, ikke drøfter klimakonsekvensene av ulike tunnelbyggingsmetoder. Rapportene presenterer heller ingen beregninger over klimakonsekvensene av de endringene som følger av foreslått strategi.

Andre utredninger viser at energi- og klimakonsekvensene av bygging, vedlikehold/rehabilitering og drift av transportinfrastruktur kan være betydelig. Dette gjelder særlig for materialintensive konstruksjoner som bruer og tunneler, der forbruk av stål og betong har en stor innvirkning på klimafotavtrykket.

Siden Statens vegvesen i andre sammenhenger<sup>1</sup> arbeider med å synliggjøre klimakonsekvensene av vegbygging, dels fordi dette er etterlyst i Stortingets klimaforlik fra 2008, er det underlig at "Moderne vegtunneler" ikke drøfter klimakonsekvensene av en tunnelstrategi som vil legge store føringer for praktisk utforming av enkeltprosjekter. Vi mener også at manglende utredning av klimakonsekvensene kan være i strid med utredningsinstruksen<sup>2</sup>, som gjelder for departementer, direktorater og andre underliggende virksomheter.

Naturvernforbundet er opptatt av at energiforbruk og klimagassutslipp reduseres i alle ledd, ikke bare fra transportmidlene som bruker infrastrukturen, men også det som er relatert til bygging, vedlikehold/rehabilitering og drift av den. Da trenger vi kunnskap om konsekvensene, som bør foreligge før høringsparter kan avgi sine anbefalinger, og før Statens vegvesen kan anbefale endelig strategi.

Statens vegvesens tunnelstrategi kan legge føringer for andre aktørers tenking på dette området, bl.a. Jernbaneverket, som kan bli ansvarlig for mange store og nye tunnelprosjekter. Dette tilsier at det er ekstra viktig at Statens vegvesen tar sine beslutninger på bakgrunn av god kunnskap om miljø- og klimakonsekvensene.

Naturvernforbundet setter pris på at Statens vegvesen muntlig har signalisert at klimaperspektivet må komme sterkere inn i framtidige vurderinger.

---

<sup>1</sup> I transportetatens NTP-forslag er klimakonsekvensene for flere vegprosjekt forsøkt synliggjort. Statens vegvesen Region øst har også skrevet rapporten "Klimagassutslipp ved ulik vegstandard – vurdering av klimakrav og anskaffelser" (november 2011).

<sup>2</sup> Se forskriftens kap. 2.3.2: <http://www.lovdatabank.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20000218-0108.html>

### **Forskjell i klimakonsekvenser av ulike prinsipper**

For å synliggjøre klimakonsekvensene av ulike tunnelbyggemetoder har vi valgt å lage et estimat som illustrerer forskjellen mellom to metoder. For begge metodene har vi estimert konsekvensene av *materialbruken* av en 2,5 km lang tunnel med teoretisk sprengningsprofil på 80 m<sup>2</sup>.

Den ene metoden er basert på tradisjonell bergsikring samt vann- og frostsikring med prefabrikkerte betongelementer i hele tunnelens lengde. Den andre metoden er den "nye", basert på helstøpt tunnelhvelv.

**Ser vi på klimakonsekvensene, der vi regner totale utslipp av klimagasser fra materialbruk for 100 års levetid, finner vi at den nye metoden gir utslipp som er 40–45 prosent høyere enn den gamle.**

Materialbrukens andel av tunnelenes totale klimagassutslipp er høye. For den første metoden viser beregninger at materialbrukes bidrag er på godt over halvparten, om vi ser bort fra kjørevegens spesifikke bidrag (dvs. enten vegdekke eller skinner, sviller, kontaktledningsanlegg etc.). Vi har ikke gjort tilsvarende beregninger for den nye metoden.

Beregningene omtales nærmere i eget vedlegg. Vi håper dette estimatet kan bidra til en faglig debatt om ulike tunnelbyggingsmetoder og utvikling av mer klimavennlige løsninger.

Med vennlig hilsen  
Naturvernforbundet



Holger Schlaupitz  
fagleder

Vedlegg: Estimater over klimakonsekvensene av to tunnelbyggingsmetoder

VEDLEGG:

## ESTIMAT OVER KLIMAKONSEKVENSENE AV TO TUNNELBYGGINGSMETODER

For å synliggjøre klimakonsekvensene av ulike tunnelbyggemetoder har vi valgt å lage et estimat som illustrerer forskjellen mellom to metoder. For begge metodene har vi estimert konsekvensene av *materialbruken*<sup>3</sup> av en 2,5 km lang tunnel med teoretisk sprengningsprofil på 80 m<sup>2</sup>.

Den ene metoden (som heretter benevnes som den "gamle") er basert på tradisjonell bergsikring samt vann- og frostsikring med prefabrikkerte betongelementer i hele tunnelens lengde. Den andre metoden er den "nye", basert på helstøpt tunnelhvelv, som Jernbaneverket tester ut på den nye Ulvintunnelen, som nå er under bygging langs Mjøsa.

Beregningene er basert på utregningsmetodikk og utslippsfaktorer fra rapporten "Energi- og klimakonsekvenser av moderne transportsystemer"<sup>4</sup> fra 2008. Rapporten viser energi- og klimakonsekvensene av infrastruktur som ferdigstilles i 2020. Den legger til grunn forholdsvis optimistiske utslippsfaktorer, dvs. at det forutsettes betydelig teknologiutvikling og forbedringer, som også fortsetter etter 2020, noe som betyr lavere utslippsfaktorer for f.eks. materialer som byttes ut i løpet av infrastrukturens levetid, som er satt til 100 år.

Den gamle tunnelbyggingsmetoden forutsetter fjellsikring med bolter. Tunnelhvelvet påføres deretter et lag med 10 cm armert sprøytebetong over hele buelengden (24 m). Som vann- og frostsikring brukes det prefabrikkerte betongelementer (med armering) som dekker hele tunnelbuen i hele tunnelens lengde, bestående av 15 cm betong og 5 cm isolasjonsskum, i tillegg til en membran. I tillegg kommer det noe stål og betong til portaler.

Den nye tunnelbyggingsmetoden forutsetter også bruk av bolter til fjellsikring. Deretter støpes et i gjennomsnitt 65 cm bredt betongdekke (uten armering) på tunnelbuen. I tillegg kommer det membran og noe stål og betong til portaler.

Materialmengden per meter tunnel og materialenes antatte levetid for de to tunnelbyggingsmetodene er angitt i tabellen under:

	Gammel metode		Ny metode	
	Mengde	Levetid	Mengde	Levetid
Betong: fjellsikring	2,4 m <sup>3</sup>	40 år	15,6 m <sup>3</sup>	100 år
Betong: vann- og frostsikring	3,6 m <sup>3</sup>	80 år		100 år
Betong: portaler	0,6 m <sup>3</sup>	100 år	0,6 m <sup>3</sup>	100 år
Isolasjonsskum	1,2 m <sup>3</sup>	40 år		100 år
Plastikk (membran)	31 kg	40 år	31 kg	100 år
Stål: bolter	50 kg	80 år	50 kg	100 år
Stål: armering sprøytebetong	60 kg	40 år		100 år
Stål: armering betongelementer	240 kg	80 år		100 år
Stål: portaler etc.	60 kg	100 år	60 kg	100 år

Når vi bruker de oppgitte mengdene vist i tabellen og utslippfaktorene fra den nevnte rapporten, får vi følgende klimagassutslipp fra materialbruken, både fra byggeprosessen og for infrastrukturens totale levetid (100 år):

<sup>3</sup> Sprengstoff, borstål samt sement til forinjeksjon (for å dempe vannlekkasje) er ikke tatt med i regnestykket. Materialer som er relatert til kjørevegen (dvs. enten vegdekke eller skinner, sviller, kontaktleddingsanlegg etc.) er heller ikke inkludert, da forbruket her neppe påvirkes av tunnelbyggingsmetoden.

<sup>4</sup> Se: <http://naturvernforbundet.no/getfile.php/Dokumenter/Rapporter%20og%20faktaark/2008-2007/Energi%20og%20klimakonsekvenser%20av%20moderne%20transportsystemer.pdf>

kg CO <sub>2</sub> -ekv. per tunnelmeter	Bygging	Levetid (100 år)
Gammel metode	1324	2478
Ny metode	3532	3532

Vi finner at den nye metoden gir klimagassutslipp som er **40–45 prosent høyere** enn den gamle når vi ser på materialbruken over 100 år.

Materialbrukens andel av tunnelenes totale klimagassutslipp er høye. For den gamle metoden viser beregninger at materialbrukes bidrag er på godt over halvparten, om vi ser bort fra kjørevegens spesifikke bidrag (dvs. enten vegdekke eller skinner, sviller, kontaktledningsanlegg etc.). Vi har ikke gjort tilsvarende beregninger for den nye metoden.

Vi understreker at den forutsatte gamle metoden er en forholdsvis materialintensiv variant av metodene som har vært vanlige å bruke for både veg og jernbane. Til nå har frostsikring ofte blitt gjennomført bare i den frostsatte delen av tunnelen, og det er gjerne brukt mindre omfattende betongløsninger (ofte PE-skum påført sprøytebetong). Sammenlikner vi ny metode med de enklere variantene av gammel metode, vil utslippsveksten av ny metode bli vesentlig større enn det som er vist i dette notatet.

Synspunkter på forutsetningene brukt i dette regnestykket mottas med takk.

Holger Schlaupitz  
13. desember 2012