

Skapat av (Efternamn, Förnamn, org) Westin Marie	DokumentID E4FS 2014:0019	Ev. ärendenummer
Fastställt av Rosenlind Anna	Dokumentdatum 2015-06-17	Version 1.0
Dokumenttitel Energieffektivisering och luftkvalitet Plan		

8448590, E4 Förbifart Stockholm
 Projektstyrningsdokument TRV
 Projektledning



DokumentID E4FS 2014:0019	Ev. ärendenummer	Version 1.0
-------------------------------------	-------------------------	-----------------------

Projektstyrningsdokument TRV
 Projektledning
 Energieffektivisering och luftkvalitet Plan

Innehåll

Inledning	3
Regeringens villkor.....	4
Syftet med planen för energieffektivisering och luftkvalitet	4
Energi	4
Förutsättningar.....	4
Arbetsmetodik och åtgärder	6
Luft	9
Förutsättningar.....	9
Arbetsmetodik och åtgärder	10
Versionslogg	12

DokumentID E4FS 2014:0019	Ev. ärendenummer	Version 1.0
-------------------------------------	-------------------------	-----------------------

Projektstyrningsdokument TRV
 Projektledning
 Energieffektivisering och luftkvalitet Plan

Inledning

Förfart Stockholm är en ny sträcka för E4 väster om Stockholm. Den ska binda samman de norra och södra länsdelarna, avlasta Essingeleden och innerstaden och minska sårbarheten i Stockholms trafiksystem. Den 21 km långa leden går från Kungens Kurva i söder till Akalla och Häggvik i norr.

Merparten av vägen, cirka 18 km, byggs i tunnel under mark. På det sättet minskar vi vägens påverkan och omgivningen och sparar naturmiljön.

För att så långt som möjligt begränsa energianvändning i bygg-, drift- och underhållsskedet har projektet arbetat strukturerat med dessa frågor. Dessutom är frågan om luftkvaliteten i tunneln en viktig faktor som måste belysas.

I denna skrift redovisas kortfattat hur Trafikverket arbetar med ovanstående frågor.

När det gäller Förfart Stockholms påverkan på trafikens koldioxidutsläpp redovisas det i miljökonsekvensbeskrivningen till Arbetsplanen.



Figur 1. Förfart Stockholm är en ny sträckning av E4 väster om Stockholm. Under byggtiden byggs tre tillfälliga hamnar för att kunna skeppa byggmassor på vatten.



DokumentID E4FS 2014:0019	Ev. ärendenummer	Version 1.0
------------------------------	------------------	----------------

Projektstyrningsdokument TRV
Projektledning
Energieffektivisering och luftkvalitet Plan

Regeringens villkor

Den 3 september år 2009 beslutade regeringen om tillåtlighet för Förbifart Stockholm enligt 17 kap miljöbalken. Tillåtligheten förenas med en rad villkor varav ett berör effektivisering av energi- användningen under byggnation, drift och underhåll samt projektets hantering av luftföroreningar i utomhusluft och i tunneln. Villkoret i tillåtligheten lyder:

"Efter samråd med berörda myndigheter ska en plan upprättas som redovisar de åtgärder som ska vidtas för att energiförbrukning i samband med byggande, drift och underhåll av väganordningarna så långt möjligt begränsas. Planen ska även innehålla de åtgärder som ska vidtas för att miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft inte ska överskridas och så att luftföroreningar i tunnlarna begränsas. Planen ska hållas aktuell. Planen ska redovisas till Länsstyrelsen i Stockholms län och till berörda kommuner senast vid den tid - innan byggnads- och anläggningsarbetena påbörjas - som länsstyrelsen och Trafikverket kommer överens om."

Syftet med planen för energieffektivisering och luftkvalitet

Denna plan syftar till att redovisa åtgärder samt arbetsmetodik som vidtas för att energianvändningen i samband med byggande, drift och underhåll av Förbifart Stockholm så långt som möjligt begränsas. Den innehåller även en beskrivning av de åtgärder som vidtas för att miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft inte överskrids och att luftföroreningarna i tunnlarna begränsas. Luftkvalitet i närliggande bostadsområden under byggskedet beskrivs även i *Påverkan och skydd av boendemiljöer – E4 Förbifart Stockholm (E4FS 2014:0027)*. I takt med att projektet fortskrider kommer åtgärderna ses över och revideras allt eftersom kunskapen om projektet fördjupas. Planen revideras vid behov i samband med att projektet uppdaterar sin handlingsplan för klimat- och energieffektivisering.

Energi

Följande del beskriver de åtgärder som projektet kommer att vidta så att energianvändning i samband med byggande, drift och underhåll av väganordningarna så långt som möjligt begränsas.

Förutsättningar

Projektet Förbifart Stockholm står inför många utmaningar, bland annat så innefattar projektet moment som via beräkningar indikerar att byggande, drift och underhåll kommer att kräva stora mängder energi. Energianvändning under byggtiden förknippas främst med materialtillverkning, berg- och jordschakt samt transporter av massor. Under drifttiden kommer däremot bland annat användning av elenergi till ventilation (86%), belysning (12%) och pumpar (2%) vara dominerande faktorer.

För att kunna mäta och följa upp projektets effektiviseringsåtgärder som är kopplade till projektets energianvändning och klimatpåverkan har Förbifart Stockholm beslutat att resultatet av vidtagna effektiviseringsåtgärder ska mätas och följas upp mot projektets systemhandling.

En Energi- och klimatkalkyl har upprättats för att ge en indikation på den totala storleksordningen av energianvändning och klimatgasutsläpp från projektet sett ur ett livscykelperspektiv. Ofta fokuserar man på elanvändning och användning av drivmedel när man diskuterar energianvändning kopplat till byggande av infrastruktur. Många livscykelanalyser, LCA, har dock visat att en mycket stor del av energianvändningen och klimatgasutsläppen från ett infrastrukturprojekt kommer från tillverkning av

DokumentID E4FS 2014:0019	Ev. ärendenummer	Version 1.0
-------------------------------------	-------------------------	-----------------------

Projektstyrningsdokument TRV
 Projektledning
 Energieffektivisering och luftkvalitet Plan

material som stål, betong och asfalt. Energi- och klimatkalkylen är därför gjord med LCA-metodik och inkluderar råvaruutvinning, förädling och transporter av alla de material- och energiresurser som används i projektet, baserat på underlag från projektets kostnads kalkyl för systemhandlingen. Energi- och klimatkalkylen kommer att förfinas allt eftersom projektet fortskrider och projekteringen och de ekonomiska kalkylerna blir allt mer detaljerade.

Beräkningarna visar på att den totala energianvändningen under den ca 10 år långa byggtiden blir ca 7 000 000 GJ samt att utsläppet av klimatgaser blir ca 570 000 ton koldioxidkvivalenter (se tabell 1).

Användning av betong-/cementprodukter står för ca 60 procent av energianvändningen/klimatgasutsläppen, stålprodukter för ca 17 procent och diesel till arbetsmaskiner för ca 19 procent och asfaltbeläggningar för ca 3 procent. I underlaget till klimatkalkylen antogs asfaltbeläggningar i tunnlarna. Efter det har beslut fattas om betongbeläggning i tunnlarna vilket ger en högre klimatbelastning i byggskedet men en lägre belastning i ett livscykelperspektiv när drift och underhåll inkluderas.

Under drift- och underhållskedet av Förbifart Stockholm visar en tidigare utförd studie att energianvändningen blir ca 180 000 GJ per år. Mest energi används för tunnelventilation, ca 86 procent av totala energianvändningen. Beräkningarna bygger på den mest troliga gångtiden för att klara luftkvaliteten i tunnlarna och för närboende vid tunnelbyggnader.

Tabell 1. Hela ventilationssystemet (impulsfläktar, luftutbytesstationer och frånluftstorn)

Belastning	Timmar drift/dygn							
	4		8		12		24	
	MJ	kg CO ₂ (nordisk elmix)	MJ	kg CO ₂ (nordisk elmix)	MJ	kg CO ₂ (nordisk elmix)	MJ	kg CO ₂ (nordisk elmix)
100%	398 500	10 700	797 000	21 500	1 200 000	32 000	2 400 000	65 000
75%	168 000	4 500	336 000	9 000	500 000	14 000	1 000 000	28 000
50%	21 000	600	42 000	1 000	63 000	2 000	130 000	3 500
25%	6 000	200	12 500	300	19 000	500	40 000	1 000
0%	0	0	0	0	0	0	0	0

Elanvändningens klimatpåverkan beror på vilken elproduktion man räknar med; baseras den på emissionsfaktorer för svensk medel (den elmix som utgör den genomsnittliga svenska elproduktionen) resulterar det i ett utsläpp av ca 1000 ton koldioxid per år. Resultaten från samtliga beräkningar finns sammanställda i Tabell 2.

Tabell 2. Preliminär Energi- och klimatkalkyl för byggande av Förbifart Stockholm

DokumentID E4FS 2014:0019	Ev. ärendenummer	Version 1.0
-------------------------------------	-------------------------	-----------------------

Projektstyrningsdokument TRV
 Projektledning
 Energieffektivisering och luftkvalitet Plan

	Energianvändning (GJ)	Utsläpp klimatgaser (ton CO ₂ -ekv)
Byggande totalt	7 000 000	570 000
<i>Byggande (per anläggningsdel)</i>		
KUNGENS KURVA	1 390 000	108 000
BERGTUNNLAR	2 800 000	227 000
LOVÖ	180 000	13 000
VINSTA	156 000	10 000
HJULSTA	1 132 000	107 000
AKALLA HÄGGVIK	1 342 000	105 000
Årlig drift och underhåll	180 000 GJ/år	1000 ton koldioxidekv/år

Arbetsmetodik och åtgärder

Att hantera och effektivisera infrastrukturprojekt med avseende på deras påverkan på klimat och energi är relativt nytt i Sverige. Det är få projekt som hittills genomfört ett strukturerat arbete med klimat- och energifrågor i projektets alla skeden.

Förbifart Stockholm har som ett av de första infrastrukturprojekten valt att ta ett samlat grepp kring frågorna genom ett aktivt arbetssätt som ska åskådliggöra frågorna i projektets alla skeden. Arbetssättet beskrivs senare i detta avsnitt. Som en bakgrund och delvis orsak till arbetssättets uppkomst beskrivs inledningsvis Trafikverkets övergripande mål och styrning gällande klimat- och energieffektivisering. Avslutningsvis beskrivs exempel på konkreta åtgärder som projektet arbetar med i olika skedena av projektet.

Trafikverkets mål och styrning gällande klimat och energieffektivisering

Trafikverket har sedan en tid tillbaka kontinuerligt arbetat för att bidra till de transportpolitiska målen och de nationella miljö kvalitetsmålen. Klimat- och energifrågan finns bland annat med som en del i miljö kvalitetsmålet *Begränsad klimatpåverkan*. Transportsektorn ska bidra till att målet uppfylls genom en stegvis ökad effektivisering. Trafikverket har sedan 2011 redovisat sitt arbete i en särskild rapport.²

Redan 2006 upprättade Vägverket (nuvarande Trafikverket) interna mål för koldioxidreducering och sedan 2011 har Trafikverket även interna mål för reduktion av energianvändning. För nybyggnation av infrastruktur ingår endast effekter av den förändrade trafikeringen i de interna målen. Koldioxidutsläpp och energianvändning för byggande, drift och underhåll ingår inte. Som en tillfällig lösning finns istället mål som bl. a anger antalet projekt som ska upprätta och rapportera åtgärder för att minska energianvändningen. Förbifart Stockholm är ett exempel på ett sådant projekt som årligen ska rapportera sin reduktion av energianvändning och koldioxidutsläpp samt bidra till att de övergripande målen nås.

Trafikverket strävar efter att ersätta dagens mål med kvantifierbara mål för koldioxid och energianvändning ur ett livscykelperspektiv där målformuleringarna ska ha tydligare bäring på att minskad energianvändning och klimatpåverkan i byggande, drift och underhåll. Ett internt arbetssätt är under upprättande för att hållbarhetsdeklarera infrastruktur. Som en del i detta arbete upprättas en specifik rutin för klimat- och energieffektivisering av infrastrukturprojekt. Rutinen benämns i dagsläget som

² http://publikationswebbutik.vv.se/upload/6629/2012_075_trafikverkets_miljorapport_2011_2.pdf

DokumentID	Ev. ärendenummer	Version
E4FS 2014:0019		1.0

Projektstyrningsdokument TRV
 Projektledning
 Energieffektivisering och luftkvalitet Plan

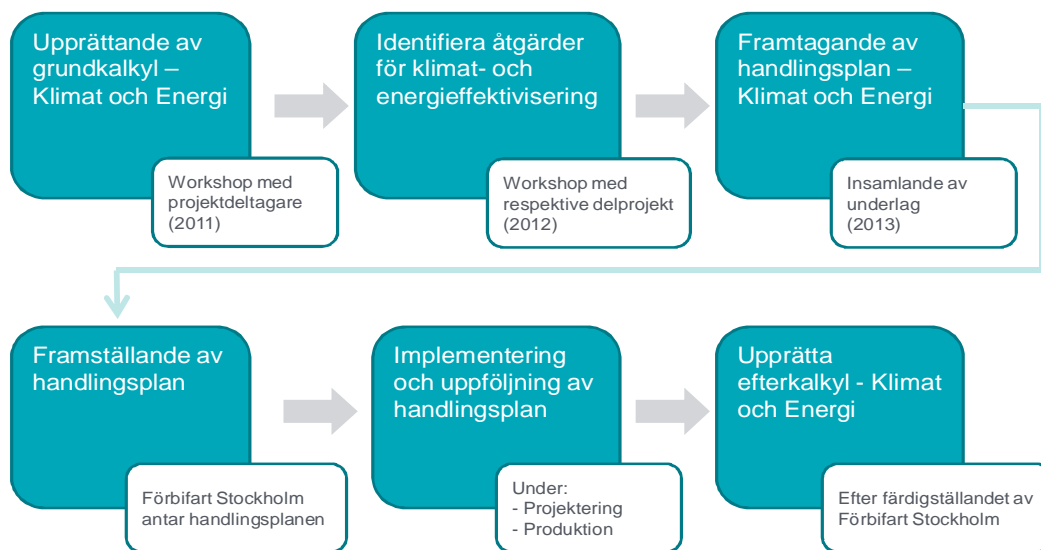
KEEP (klimat och energieffektivisering av projekt). Syftet är att minska projektens energianvändning och klimatbelastning genom hela investeringsprocessen.

Förfart Stockholms mål och styrning gällande klimat och energieffektivisering

Förfart Stockholm valde 2011 att applicera tankesättet från KEEP för att på ett strukturerat sätt hantera klimat- och energifrågorna i projektet. Resultatet från detta arbete har sammanställts i en handlingsplan innehållande identifierade åtgärder för att minska projektets klimat- och energi-påverkan. En schematisk bild på processen för klimat- och energieffektivisering i Förfart Stockholm visas i Figur 2.

Utöver ovannämnda arbetssätt har projektet upprättat ytterligare en rutin för att säkerställa att det fattas medvetna beslut. Projektet har valt att inkludera miljö- och klimatpåverkan som en del i beslutsunderlaget inför beslut som innebär förändringar jämfört med projektets fastslagna systemhandling.

Processbild – Arbete med klimat- och energieffektivisering



Figur 2. Process för klimat- och energieffektivisering, Förfart Stockholm

Syftet med klimat- och energieffektiviseringsprocessen är att identifierade åtgärder ska hanteras tidigt i processen samt åtgärdas genom att bland annat arbeta in åtgärder innan upphandling av entreprenörer. Återstående åtgärder kommer att kunna användas i dialog med upphandlad entreprenör för att bestämma entreprenadens mål för klimat- och energieffektivisering. Projektet vill uppmuntra entreprenörerna till egna kreativa lösningar istället för att ställa detaljerade krav på effektiviseringsåtgärder. Idag finns övergripande förslag till krav som specificerar ramarna för entreprenörens effektiviseringsarbete. Förslagen bearbetas av projektets organisation för att konkretiseras för de specifika entreprenadupphandlingarna.

Som en del av projektets gemensamma upphandlingskrav används Trafikverkets generella miljökrav som syftar till att skapa tydliga, relevanta och kostnadseffektiva krav, bland annat för att minska energianvändningen inom entreprenader. Krav ställs på entreprenörerna att de ska upprätta en



DokumentID E4FS 2014:0019	Ev. ärendenummer	Version 1.0
------------------------------	------------------	----------------

Projektstyrningsdokument TRV
Projektledning
Energieffektivisering och luftkvalitet Plan

miljöplan som beskriver deras systematiska miljöarbete samt förväntad energianvändning under entreprenadtiden. Fokus ligger på vilken typ av energi (el, drivmedel mm) som ska användas i entreprenaden samt en uppskattning om mängder. Entreprenören ska även beskriva hur de tänker energieffektivisera entreprenaden samt uppskatta åtgärdernas besparingspotential.

Åtgärder

De tre första stegen i processen som visas i Figur 2 har genomförts. Arbetet har resulterat i en bruttolista innehållande ca 100 möjliga åtgärder för klimat- och energieffektivisering inom projektet. Av dessa har ca 30 åtgärder prioriterats som betydande och därmed inkluderats i projektets Handlingsplan för klimat- och energieffektivisering (E4FS 2013:0048). Arbetet pågår med att hantera de prioriterade åtgärderna genom att bland annat föreskriva dessa i bygghandlingar eller användas som upphandlingskrav. Prioriterade åtgärder kommer att följas upp innan Förbifart Stockholm tas i drift. Nedan redovisas några av de åtgärder som anses betydande under projektering, byggskede eller driftskede³.

Bygghandling/projektering

- Ställa krav i kontraktshandlingar för entreprenader som anger klimat- och energieffektiviseringar för att uppnå besparingsmål av koldioxid (ca 10%)
- Ställa krav på energieffektivitet alternativt beräkning av livscykelkostnader (LCC) vid upphandling av fläktar och dylikt.
- Reducera antalet barriärelement i tunneln. Detta leder till ett minskat behov av nytillverkning av material.
- Ny teknisk lösning för eldriftsutrymmen i tunnarna.
- Att välja betongbeläggning på vägbanan istället för asfalt är, ur ett livscykelperspektiv, mer energieffektivt.
- Ny teknik för belysning

Byggskedet

- Byggventilationen ska vara energieffektiv.
- Krav ställs på entreprenörerna att redovisa klimat- och energieffektiviseringen inom följande områden: materialanvändning ur ett livscykelperspektiv, elanvändning, drivmedelsförbrukning och transporter vid masshantering.

Driftskedet

- Minskad dubbdäcksanvändning minskar partikelhalterna i tunneln och för närboende vid tunnelmynningarna vilket medför minskad drifttid för ventilationen.
- Effektiv användning av dammbindning minskar partikelhalterna i tunneln och för närboende vid tunnelmynningarna vilket medför minskat behov av ventilation.

³ Handlingsplan för klimat- och energieffektivisering

DokumentID E4FS 2014:0019	Ev. ärendenummer	Version 1.0
-------------------------------------	-------------------------	-----------------------

Projektstyrningsdokument TRV
 Projektledning
 Energieffektivisering och luftkvalitet Plan

Luft

Följande del beskriver de åtgärder som projektet kommer att vidta så att miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft inte ska överskridas samt de åtgärder som begränsar luftföroeningarna i tunnlar.

Förutsättningar

För att skona viktiga natur- och kulturvärden går Förbifart Stockholm långa sträckor i tunnel. Kombinationen av en lång sammanhängande tunnel och höga trafikflöden medför höga luftföroeningshalter inne i tunneln och utanför tunnelmynningarna om inte åtgärder genomförs.

De luftföroeningar som förekommer i trafikmiljö finns i tunnelluft i väsentligt högre halter. Vistelsetiden i tunnlar är dock betydligt kortare och filtrering av luften in i fordonens kabin gör att exponeringen av tunnelluftens föroeningar minskar. Dessutom är det enbart trafikanter som exponeras till skillnad från i utomhusmiljö. Sambandet mellan luftföroeningshalter och hälsopåverkan blir därmed inte den samma vid transporter i tunnlar jämfört med utomhus.

Det traditionella sättet att klara acceptabla luftföroeningshalter i tunnlar är att använda ett ventilationssystem. Ventilationssystemet i Förbifart Stockholms är en långsgående ventilation, vilket innebär att luften rör sig framåt då fordonen pressar luften framåt i tunneln samt vid behov med hjälp av impulsfläktar. Ventilationssystemet innehåller även luftutbytesstationer (som sänker luftföroeningshalterna i tunneln) och frånluftstorn (som används för att minska luftföroeningshalterna vid tunnelmynningarna).

Luften i Förbifart Stockholm förs ut genom tunnelmynningarna eller via ventilationstorn, se Figur 3. Hur mycket luft som går ut via tornen respektive via mynningarna beror på hur ventilationen används. Ju mer ventilationen används desto mer av luftföroeningarna går ut via tornen och desto lägre blir halterna i tunneln och utanför vid mynningarna. Det finns följaktligen en koppling mellan luftkvalitet i tunneln, användandet av ventilationen och luftföroeningshalter i markplan utanför mynningarna.



Figur 18.11 Illustration av luftutbytesstation, frånluft Vinsta.



Figur 18.12 Illustration av luftutbytesstation vid Johannelundstoppen.

Figur 3. Exempel på luftutbytesstationer, ca 10-15 meter höga

DokumentID E4FS 2014:0019	Ev. ärendenummer	Version 1.0
-------------------------------------	-------------------------	-----------------------

Projektstyrningsdokument TRV
 Projektledning
 Energieffektivisering och luftkvalitet Plan

Utan ventilation och andra åtgärder kan miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid och partiklar (PM10) komma att överskridas utanför samtliga tunnelmyningar. I dagsläget finns inga nationella riktvärden för tunnelluft. Befintliga miljökvalitetsnormer gäller endast för luftkvaliteten i utomhusluft. Frånluftstornens kapacitet och användning utformas så att miljökvalitetsnormerna inte överskrids.

Projektet arbetar med att ta fram ett värde på luftkvaliteten i tunnlar, som är baserat på hälsoeffekter, för att kunna styra ventilationen. Luftutbytesstationerna och impulsfläktarna kommer att kalibreras så att framtida riktvärden för tunnelluft klaras. Styrningen av ventilationen kontrolleras genom kontinuerliga mätningar av luftföroreningshalten i tunneln.

De faktorer som kommer att styra och påverka hur mycket ventilationen behöver användas är bland annat luftkvalitetskrav inne i tunneln och utanför myningarna, trafikflöden, framtida fordons utsläpp av avgaser samt dubbdäcksandel. Att använda tunnelventilation är energi- och kostnadskrävande och Trafikverket planerar ytterligare åtgärder för att hantera luftkvaliteten i och utanför tunnlar under driftskedet. Åtgärderna presenteras i nästa avsnitt

Arbetsmetodik och åtgärder

Trafikverket har valt att hantera luftkvaliteten genom ett systematiskt arbetssätt. Bland annat genom att tillsätta luftexpertis inom projektorganisationen, dennes roll är att kontinuerligt bevaka så att luftkvalitetsaspekten hanteras under projekteringen. Trafikverket har även initierat flera forskarprogram som syftar till att ge fördjupade kunskaper om trafikens och tunnelluftens hälsopåverkan.

En trafikants exponering för luftföroreningar vid färd genom vägtunnlar beror i huvudsak på tre faktorer:

- föroreningshalten, som regleras av ventilationen
- vistelsetiden i tunneln
- fordonets skyddande effekt.

När det gäller fordonets skyddande effekt har forskningsprogrammet visat i vilken grad olika typer av föroreningar tränger in i fordonskupén, i relation till omgivningsluftens halter (Johansson, C. m. fl. 2013)⁴. Slutsatserna är att partikel- och kväveoxidhalterna inuti fordonen med ventilationen satt i läge recirkulation är mycket liten, knappt mätbar. Med ventilationen påslagen avskiljs de partikulära föroreningarna mer eller mindre effektivt beroende på partikelstorleken. Kväveoxiderna avskiljs inte i någon större utsträckning av normala fordonsfilter.

Tabell 3. Andel av ämne inne i fordonskupén jämfört med i tunnel vid recirkulation och vid ventilation (75 % effekt av ventilationen).

	PM10	PM2,5	Antal partiklar	Sot	NOx/NO2
Recirkulation	ca 0 %	ca 0 %	ca 0 %	ca 0 %	ca 0 %
Ventilation (näst högsta läget)	2-10 %	5-22 %	41-52 %	41-50 %	80-100 %
Buss			ca 11 %	ca 11 %	

⁴ Johansson, C.; Silvergren, S.; Norman, M.; Sjövall, B. Halter av partiklar och NOx i fordon i relation till omgivningsluftens halter - Underlag för skattning av trafikantexponering. SLB rapport 1:2013.



DokumentID	Ev. ärendenummer	Version
E4FS 2014:0019		1.0

Projektstyrningsdokument TRV
Projektledning
Energieffektivisering och luftkvalitet Plan

Det ämne som har störst betydelse för trafikanternas hälsa och som bör kontrolleras i tunnelluft är avgaspartiklar/sot.

Kontrollprogram för driftskedet som bland annat hanterar kontroll av luftkvalitet både inne i tunneln och vid bostäder nära tunnelmynningarna riktar sig till tillsynsmyndigheterna. Där redovisas krav och hur Trafikverket säkerställer att kraven följs. Kontrollprogrammen innehåller även lagkrav och eventuella villkor från miljöödomar, en övergripande beskrivning av metodik för kontroller (mätning, besiktning), tidsintervall och ansvar för kontroller samt krav på rapportering och åtgärder om mätresultaten inte är tillfredställande.

Nedan listas exempel på åtgärder för att minska luftföroeningarna i projektets olika skeden.

Bygghandling/projektering

- Tunnelarna projekteras med ett ventilationssystem med tre luftutbytesstationer och tre frånluftstorn.
- Tunnelarna projekteras för en vägbana med betongbeläggning. Betongbeläggning är hårdare än asfalt varför lägre partikelhalter kan förväntas.
- Kontrollplatser för mätning av PM10-partiklar och kvävedioxid utanför tunnelmynningarnas vägområden identifieras.

Byggskedet

- Trafikverket ställer krav på att fordon och drivmedel som används i entreprenaderna har en hög miljöklassning vilket begränsar arbetsfordonens utsläpp av luftföroeningar. I de upphandlingar som görs krävs bland annat att tunga fordon uppfyller minst Euro V och arbetsmaskiner ska minst uppfylla Steg IIIA.
- Fordon och arbetsmaskiner som används i entreprenaden ska ha en klimatpåverkan som är minst 20 procent lägre än motsvarande fordon och maskiner körda på fossil diesel av MK1 kvalitet.

Driftskedet

- Hastighetssänkning minskar halten slitagepartiklar under vintern.
- Dammbindning. Forskning och tester av olika ämnen för dammbindning pågår.
- Minskad dubbdäcksanvändning minskar partikelhalterna i tunneln och för närboende vid tunnelmynningarna.
- Informationsskyltar för att informera trafikanterna om luftföroeningssituationen i tunneln. Informationsskyltarna placeras så att bilisterna i god tid kan välja annan färdväg.
- Optimering av ventilationssystemet (impulsfläktar, luftutbytesstationer och frånluftstorn) ska säkerställa att luftkvaliteten såväl inne som utanför tunneln uppfyller ställda krav.

DokumentID E4FS 2014:0019	Ev. ärendenummer	Version 1.0
-------------------------------------	-------------------------	-----------------------

Projektstyrningsdokument TRV
 Projektledning
 Energieffektivisering och luftkvalitet Plan

Versionslogg

Fastställd version	Dokumentdatum	Ändring	Namn
Hjälpstext: Här anges versionshistoriken	Det datum då den nya versionen fastställdes	Vad som har ändrats i den nya versionen eller om dokumentet har upphört att gälla	Namnet på den som gjort ändringen
			Hjälpstext: tryck på TAB-knappen för att skapa fler rader.