

PM  
**KLIMAT FÖR  
JAKOBSHYTTAN-DEGERÖN**



**UPPDRAG**

Titel på rapport: PM Klimat för Jakobshyttan- Degerön, 261770  
Status: Granskningsversion  
Datum: 2017-03-23

**MEDVERKANDE**

Beställare: Trafikverket  
Kontaktperson:  
  
Konsult: Tyréns AB  
Uppdragsansvarig:  
Handläggare: Anna Sjöström  
Kvalitetsgranskare: Patricia Rönnbäck

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum ÅR-MÅN-DAG  
Version: Namn, Företag  
Initialer: Namn, Företag

Uppdragsansvarig:

---

Datum: ÅR-MÅN-DAG

Handlingen granskad av:

---

Datum: ÅR-MÅN-DAG

## SAMMANFATTNING

Beräkningen av klimatpåverkan har tagits fram med hjälp av Trafikverkets verktyg Klimatkalkyl 4.0. Klimatkalkylerna är inte heltäckande men har med alla större alternativskiljande anläggningsdelar. Schablonvärden har använts för olika typåtgärder som bana, tunnel eller olika väg- och järnvägsbroar.

Föreslagna klimat- och energieffektivitetsåtgärder har en potential att minska klimatpåverkan med 49 % och 17 402 ton. För att göra en jämförelse utgör 17 402 ton CO<sub>2</sub> ekvivalenter 38 % av järnvägens utsläpp från inrikestransporter under 2015 enligt Naturvårdsverkets statistik av utsläpp av växthusgaser. (Utsläppen från järnväg 2015 var 46 000ton CO<sub>2</sub>ekv). I det fortsatta arbetet bör möjligheterna att genomföra dessa åtgärder utredas.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INLEDNING.....</b>	<b>5</b>
	1.1 STRÄCKNINGEN.....	5
	1.2 SYFTE.....	5
<b>2</b>	<b>KLIMATKALKYLER.....</b>	<b>5</b>
	2.1 KLIMATKALKYL VERSION 4.0.....	5
	2.2 ARBETSMETODIK.....	5
	2.3 ANTAGANDEN.....	6
	2.4 AVGRÄNSNINGAR.....	6
	2.5 UNDERLAG/INDATA.....	6
<b>3</b>	<b>ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA KOLDIOXIDUTSLÄPPET.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>RESULTAT.....</b>	<b>FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.</b>
<b>5</b>	<b>REKOMMENDATIONER.....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>SLUTSATSER.....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>ORDLISTA.....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>REFERENSER.....</b>	<b>10</b>

## 1 INLEDNING

Godsstråket genom Bergslagen går från Storvik via Hallsberg till Mjölby och är ett av Sveriges viktigaste järnvägsstråk med anslutningar till andra hårt trafikerade järnvägslinjer. Banan domineras av godstrafik, men även persontrafik förekommer. I dagsläget leds godståg om via andra banor på grund av kapacitetsbrist. För att öka kapaciteten, så att det skall finnas plats för både dagens och morgondagens godståg, har Trafikverket successivt byggt dubbelspår mellan Hallsberg och Mjölby. Dubbelspår togs i drift mellan Stenstorp och Motala år 1998. 2001 togs sträckan Degerön och Stenstorp i drift. Byggandet av dubbelspår mellan Motala och Mjölby blev klart 2013. Syftet med kapacitetsförstärkningen är att uppfylla de transportpolitiska målen samt att möjliggöra fler godståglägen, en utökning av regionaltågtrafiken, god punktlighet samt kortare transporter och restider.

### 1.1 STRÄCKNINGEN

Jakobshyttan–Degerön är en del av sträckan Hallsberg–Degerön. Trafikverket planerar att bygga dubbelspår på sträckan Jakobshyttan–Degerön. Det är sedan tidigare beslutat i vilken korridor järnvägen ska gå. Sträckan är cirka tio kilometer lång.

### 1.2 SYFTE

Resultat från klimatkalkylen ska bedömas tillsammans med kalkylen för trafikens klimatpåverkan och ingå som underlag vid val av lokaliseringsalternativ. De faktorer som enligt kalkylen har störst påverkan på klimat/energi för varje alternativ ska anges och rekommendationer för det fortsatta arbetet för att minska klimatpåverkan och energiförbrukningen ska lämnas. En sammanvägd bedömning av klimat/energi samt rekommendationer för fortsatt arbete med att minska klimatpåverkan och energiförbrukning i projektet ska göras.

## 2 KLIMATKALKYLER

### 2.1 KLIMATKALKYL VERSION 4.0

Klimatkalkyl 4.0 är Trafikverkets verktyg för att beräkna potentiell klimatpåverkan och primärenergianvändning från transportinfrastrukturen ur ett livscykelperspektiv. Verktyget är baserat på metodik för livscykelanalys (LCA). Det innebär att schabloner för emissioner och energianvändning från både uttag av naturresurser (utvinning och förädling) såväl som själva byggandet ingår i bokföringen. Transporter som sker inom en entreprenad (exempelvis transport av massor) ingår och transporter som sker vid råvaruutvinning och förädling ingår. Däremot ingår inte transporter som sker från produktion av komponenter och material till entreprenaden.

I klimatkalkylen beräknas energianvändning och klimatpåverkan från ett projekt baserat på de typåtgärder som projektet innehåller (kallat ingång A) eller baserat på mer detaljerad information om vilka byggdelar eller material- och energiresurser som projektet använder (kallat ingång B). En typåtgärd i ingång A kan till exempel vara en betongtunnel, medan byggdelar i ingång B kan vara armeringen, betongen eller schakter i betongtunneln.

I denna klimatkalkyl används enbart ingång A för beräkningar eftersom det inom projektet, i detta tidiga skede, inte finns mer detaljerade underlagskalkyler än olika typer av typåtgärder.

### 2.2 ARBETSMETODIK

Information om de olika typåtgärderna samt enhet har inhämtats från kalkyl. Exempel på typåtgärder är de antal järnvägsbroar, vägbroar och tunnlar som behövs för de olika

sträckningarna. För varje typåtgärd har längd och konstruktionslösning uppskattats utifrån befintligt underlag och erfarenhet.

För att säkerställa korrekta typåtgärder gjordes avstämningar med projektörerna under arbetets gång.

### 2.3 AVGRÄNSNINGAR

Följande avgränsningar har gjorts:

- Trädavverkning kommer att ske men är ej medräknad i denna kalkyl
- Rörebro är inte medräknad (En rörebro som är 30m lång, plättjocklek 5 mm, diameter ca 3 m)

### 2.4 UNDERLAG/INDATA

I tabell 1 presenteras de mängder och typåtgärder som projektet består av tillsammans de växthusgasutsläpp och den energianvändning som respektive typåtgärd ger upphov till. Utsläpp och energianvändning presenteras dels totalt för byggnation samt för bygg, reinvestering, drift och underhåll.

TABELL 1. INDATA

Ingående objekt			Klimat (ton CO2-ekv.)			Energi (GJ)		
	Enhet	Mängd	Bygg totalt	Bygg & reinvest	Drift & Underhåll	Bygg totalt	Bygg & reinvest	Drift & Underhåll
<b>Totalt</b>			35 277	468	133	476 044	6 592	7 962
<b>Typåtgärder</b>								
Banöverbyggnad, dubbelspår ballast (7.1)	km	13	9 213,29	185,15	120,58	110 988,92	2 232,44	7 537,16
Bullerskydd, blandat utförande (5)	m	1000	268,25	6,71	0	2 557,69	63,94	0
Elanläggning, dubbelspår (7.2)	km	13	1 832,99	43,58	0,53	31 760,70	766,16	33,93
Grusväg (6.4)	km	6,3	134,27	1,68	0	1 858,09	23,23	0
Gång- och cykelväg (6.4)	km	1,07	69,83	1,57	0	4 453,91	108,97	0
Järnvägsbro, betongbalk (dubbelspår) (6.2)	km	0,02	265,35	2,22	0	1 857,67	15,5	0
Järnvägsbro, plattram (dubbelspår) (6.2)	km	0,015	204,19	1,7	0	1 614,11	13,47	0
Signalanläggning, dubbelspår (7.3)	km	13	122,23	3,23	0,2	3 362,09	86,95	12,61
Teleanläggning, dubbelspår (7.4)	km	13	140,81	3,52	0,53	2 557,55	63,94	33,93
Tvåfältsväg (6,5m) (6.4)	km	1,83	598,58	10,06	11,35	21 062,31	460,78	332,3
Underbyggnad, dubbelspår (6.1)	km	13	21 648,05	199,07	0	286 729,50	2 646,94	0
Vägbro, betongbalk (6.2)	m2	1200	779,17	10	0,19	7 242,27	110,45	12,23

## 2.5 RESULTAT KLIMATKALKYL

Det samlade resultatet från klimatkalkylen presenteras i tabell 3.

TABELL 3. KLIMATKALKYL

Klimat (ton CO <sub>2</sub> -ekv.)			Energi (GJ)		
Bygg totalt	Bygg & reinvest per år	Drift & Underhåll per år	Bygg totalt	Bygg & reinvest per år	Drift & Underhåll per år
35 277	601,86	36 111	132	4,0	242,6

## 3 ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA KOLDIOXIDUTSLÄPPET

Flera åtgärder kan minska klimatpåverkan från projektet. Tre förslag på klimat- och energieffektivisering har beräknats med hjälp av Trafikverkets klimatkalkyl, se lista nedan. Sedan ges även förslag på ytterligare klimat- och energieffektiviseringsåtgärder som kan genomföras, men som inte beräknats.

Klimat- och energieffektiviseringsåtgärder:

1. Använda asfalt med lägre klimatpåverkan: Utgångsläget i klimatkalkyl för asfalt är ett utsläpp på 0,043 kg CO<sub>2</sub>e/kg asfalt. Åtgärden innebär att byta till en asfalt med ett utsläpp på 0,031 kg CO<sub>2</sub>e/kg. Detta innebär tex. en grön asfalt som innehåller en viss % återvunnen asfalt. Trafikverket har utvecklat ett LCA-verktyg som heter EKA, Energi och Koldioxid i Asfaltproduktion, Verktyget EKA är tänkt som ett stöd för val beläggningstyp, bitumen, ballast och tillsatsmaterial.
2. Använda armeringsstänger med lägre klimatpåverkan: Utgångsläget i klimatkalkyl är armeringsstänger med ett utsläpp på 1,03 kg CO<sub>2</sub>e /kg. Det finns armeringsstänger med lägre utsläpp - 0,36 kg CO<sub>2</sub>e/kg.
3. Använder en diesel med bättre inblandning av fossilfria bränslen: Utgångsläget i klimatkalkyl är ett utsläpp på 2,87 kg Co<sub>2</sub>e/l. Åtgärder innebär att byta till ett drivmedel med ett utsläpp på 0,4 kg CO<sub>2</sub>e/l.

Se tabell 4 som presenterar åtgärdernas potential till att minska utsläppen av växthusgaser (i ton besparad CO<sub>2</sub> samt den procentuella minskningen). Den åtgärden med störst potential att minska klimatpåverkan är att byta till mer miljövänliga drivmedel.

TABELL 4. REDUCERING VID DE OLIKA ÅTGÄRDERNA

Åtgärd	ton CO <sub>2</sub> ekv reducering	%
1: Asfalt	79	0,2
2: Armering	498	1,4
3: Diesel	16 825	47
Alla åtgärder	17 402	49

Föreslagna klimat- och energieffektiviseringsåtgärder har en potential att minska klimatpåverkan med 49 % och 17 402 ton. För att göra en jämförelse utgör 17 402 ton CO<sub>2</sub> ekvivalenter 38 % av

järnvägens utsläpp från inrikestransporter under 2015 enligt Naturvårdsverkets statistik av utsläpp av växthusgaser. (Utsläppen från järnväg 2015 var 46 000ton CO<sub>2</sub>ekv)

Förslag på övriga åtgärder för att minska koldioxidutsläpp:

- Effektiv masshantering
- Materialval samt titta på möjligheten att använda mindre mängd material
- Slimmade konstruktioner, tex vid val av broar
- Färre maskintimmar/arbetstimmar
- Asfaltverk på plats
- Använda eldrivna krossar istället för dieseldrivna krossar vid eventuell kross av berg

## 4 REKOMMENDATIONER

Här följer våra rekommendationer för fortsatt arbete med att minska klimatpåverkan och energiförbrukningen i projektet. Transporterna står för en stor post i klimatkalkylen, så ett effektivt arbete med masshantering kommer att leda till en stor besparing av koldioxid. Använda ett drivmedel med högre inblandning av biobränslen eller att arbeta för att minska andelen maskintimmar/arbetstimmar leder också till stora minskningar av CO<sub>2</sub>. Det innebär dock en hel del administration att kräva in kvitton från underentreprenörer på vilket drivmedel som har använts.

## 5 SLUTSATSER

Klimatkalkylen som tagits fram med hjälp av Trafikverkets eget verktyg Klimatkalkyl 4.0 är inte heltäckande men har med större alternativskiljande typåtgärder i framtaget underlag. Schablonvärden har använts för olika typåtgärder som bana, tunnel eller olika väg och järnvägsbroar.

De tre föreslagna åtgärderna kan tillsammans minska klimatpåverkan med 49 %. I det fortsatta arbetet bör möjligheterna att genomföra dessa åtgärder utredas.



## 6 ORDLISTA

### **Byggsdel**

Byggsdelarna utgör delkomponenter av typåtgärderna och omfattar material och arbetsmoment.

### **Emissionsfaktor**

Emissionsfaktorerna beskriver den energianvändning och de emissioner som sker vid råvaruutvinning, transporter och förädling av energiresurser och material, samt vid användning (förbränning) av energiresurserna.

### **Klimatkalkyl**

En kalkyl som beskriver energianvändning och klimatpåverkan från byggande av ett objekt eller en åtgärd ur ett livscykelperspektiv.

### **Bygg/reinvestering**

Avseende posten bygg/reinvestering i Trafikverkets modell Klimatkalkyl används samma resursschabloner som för byggande och resursanvändningen per år för reinvesteringarna beräknas baserat på livslängder för systemets komponenter. För indata gällande livslängderna för de olika komponenterna används defaultvärden i modellen. Dessa defaultvärden baseras framför allt på komponenternas tekniska livslängd, eller faktiska livslängd. I nuläget hanteras livslängderna schablonmässigt utifrån de olika komponenterna som ingår, även om de i verkligheten också beror på belastningen på respektive komponent.

### **Trafikverkets modell Klimatkalkyl**

Trafikverkets modell för att på ett effektivt och konsekvent sätt kunna beräkna den energianvändning och klimatbelastning som transportinfrastrukturen ger upphov till ur ett livscykelperspektiv.

### **Typåtgärd**

De övergripande anläggningsdelar som ett investeringsobjekt är uppbyggt av. Till exempel tvåfältsväg, bergtunnlar med två körfält med mera.

### **Drift och underhåll**

Poster som inkluderats i Trafikverkets modell Klimatkalkyl när det gäller löpande drift och underhåll av väg är belysning, vinterväghållning, beläggningsunderhåll samt tunneldrift (belysning, ventilation och pumpning vatten).

### **EKA-Modellen**

Trafikverkets LCA-verktyg (EKA, Energi och Koldioxid i Asfaltproduktion), är framtaget för beräkning av energi och CO<sub>2</sub>-utsläpp vid tillverkning och utläggning av asfaltbeläggning. Verktöget EKA är tänkt som ett stöd för val beläggningstyp, bitumen, ballast och tillsatsmaterial. Den kan också användas vid utvecklings- och trimningsarbeten inom asfaltbranschen. Målet med EKA är att öka användningen av energisnåla beläggningar med bibehållen prestanda och kvalitet.

## 7 REFERENSER

Trafikverkets klimatkalkyl 4.0

TDOK Klimat

<http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>