

Rapport

# PM Klimatkalkyl

Slussar i Trollhätte kanal

Anläggande av sluss i Lilla Edets kommun,  
Västra Götalands län

2024-09-20



**Trafikverket**

Postadress: Vikingsgatan 2-4, 411 04, Göteborg

E-post: [trafikverket@trafikverket.se](mailto:trafikverket@trafikverket.se)

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Konfidentialitetsnivå: 1 Ej känslig

Dokumenttitel: PM Klimatkalkyl

Författare: WSP Sverige AB

Dokumentdatum: 2024-09-20

Ärendenummer: TRV 2022/121060

Kontaktperson: Therése Fahlgren, WSP Sverige AB

# Innehåll

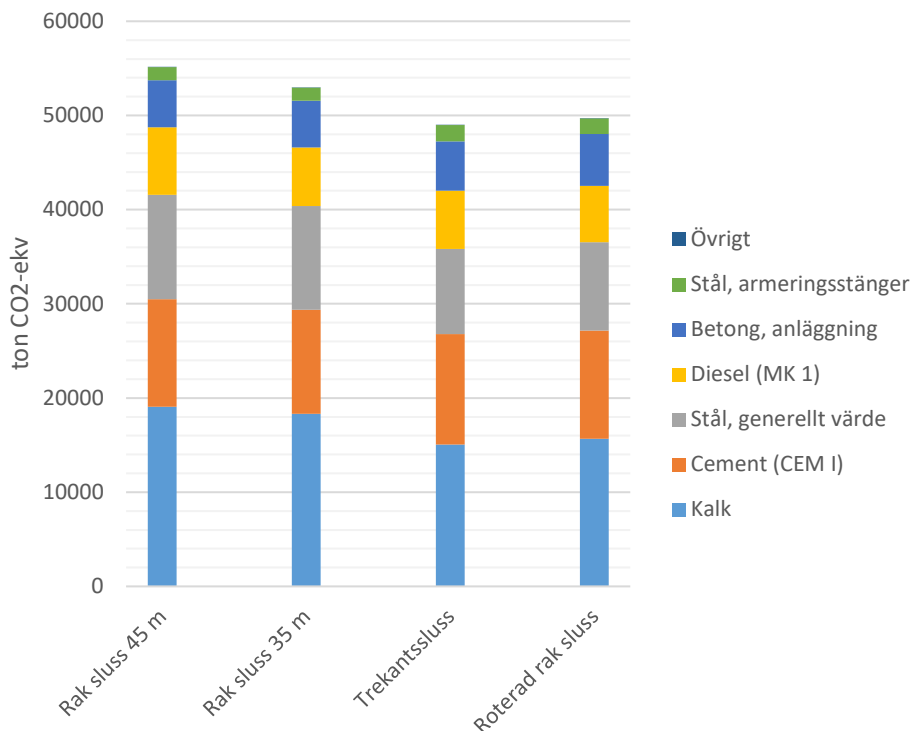
<b>1 Bakgrund .....</b>	<b>4</b>
1.1 Tidigare klimatkalkyler .....	4
1.2 Beräkningsförutsättningar .....	5
1.3 Omfattning .....	5
1.4 Omräkningar och antaganden .....	5
<b>2 Resultat .....</b>	<b>8</b>
<b>3 Minskad klimatpåverkan och energianvändning .....</b>	<b>10</b>

# 1 Bakgrund

Inom projektet Slussar i Trollhätte kanal har klimatkalkyler upprättats för slussanläggningen i Lilla Edet, allt eftersom arbetet med samrådsunderlag, projektering, tillståndsansökan och MKB fortskridit. Beräkningarna har utgått från preliminära mängdunderlag samt kompletterande uppgifter som har stämts av muntliga och skriftligt med berörda teknikområden inom projektet. Vid tidpunkten för detta PM är projektet i skede samrådshandling.

## 1.1 Tidigare klimatkalkyler

Under 2023 avslutades lokaliseringsutredningen och det beslutades att en triangelformad sluss är aktuell för fortsatt utredning. Inför detta beslut genomfördes klimatberäkningar där den triangelformade slussens klimatpåverkan jämfördes med andra slussalternativ. Klimatkalkylerna visade att den triangelformade slussen hade en lägre klimatpåverkan än resterande slussalternativ, vilket redovisas i Figur 1.



**Figur 1 Total klimatpåverkan för de olika slussalternativen (ton CO2-ekv)**

Klimatkalkylen för den triangelformade slussen visade en klimatpåverkan på cirka 49 000 ton CO2-ekv, där KC-pelare, betong och permanent spont stod för de största bidragen. Den triangelformade slussens lägre

klimatpåverkan kan härledas till mängden kalkcementpelare i anläggningen, vilken är mindre i jämförelse med de andra slussalternativen.

Sedan tidpunkten för förra klimatkalkylen har mängdunderlaget för Lilla Edet uppdaterats, och det blir därmed aktuellt att uppdatera klimatkalkylen.

## 1.2 Beräkningsförutsättningar

Trafikverkets webbaserade klimatkalkylmodell version 7.0 med ingång C använts för att beräkna trekantslussens klimatpåverkan.

## 1.3 Omfattning

Klimatkalkylen är baserad på mängdunderlag för byggskedet av anläggningen, som fanns tillgängligt i april 2024. Inkluderat i beräkningarna är slusskonstruktionen, schakt och muddring samt tillhörande masstransporter, kalkcementpelare, samt södra och norra fångdammen. Även slussportarna och ledverket är inkluderat i klimatkalkylen. I underlaget finns både permanenta och tillfälliga lösningar med (d.v.s. hammarband, stämp, spont och stag). För de tillfälliga lösningarna har det i beräkningarna antagits ha en halverad klimatpåverkan jämfört med de permanenta lösningarna, detta för att produkten eller materialet i många fall kan återanvändas.

Processtegen som ingår i klimatkalkyl är produktion av material och resurser, materialtransporter till eller inom byggarbetsplatsen, samt arbetsmoment inom byggarbetsplatsen. Verkyget är utformat enligt metodik för livscykelanalys (LCA) och använder generella emissionsfaktorer tillsammans med projektspecifik resursanvändning.

Mängdunderlaget har etiketterats med typåtgärder och/eller byggdelar från klimatkalkylverkyget. De standardvärden som tillhandahålls i klimatkalkylverkyget, med avseende på transport och arbetsmaskiner, har använts.

## 1.4 Omräkningar och antaganden

Antaganden, approximationer och omräkningar som har gjorts redovisas i Tabell 1.

**Tabell 1. Koppling mellan poster i underlagskalkylen och typåtgärder/byggdelar i klimatkalkylen.**

Post i underlag	Enhet	Använd byggdel	Enhet	Kommentar
-----------------	-------	----------------	-------	-----------

Schakt sluss jord, inom spont	m3	Jordschakt Fall B (6.4)	m3	Justerat avstånd i byggdelen, upplag 1 mil bort.
Schakt sluss berg, inom spont	m3	Bergschakt Fall A (6.4)	m3	Hela massan till inlandsön för upplag och användning inom projektet. Etiketteras med Fall A.
Muddring söder, frikt	m3	Jordschakt Fall A (6.4)	m3	25 000 kubikmeter till inlandsön för upplag och användning inom projektet. Etiketteras med Fall A.
Byggvägar	st	Grusväg (6.4)	km	2000 m grusväg antaget.
Stödmurar	st	Betong, Väg (6.2), Stål, armering, Väg (6.2)		Stödmur i betong. Volym 9*0,6*200 (armerad betong), exkluderar ev. pålning. Armeringsgrad uppskattas till 150 kg/m3 baserat på den byggdel för stödmur som finns i klimatkalkylverktyget.
Kajkonstruktion	st	Betong, Väg (6.2), Tätspont, Väg (6.2), Stål, armering, Väg (6.2)	m3, m2, ton	Innebär betong och spont. 0,5 kubik betong per meter kaj - 100 meter kaj. 700 kvadratmeter larssenspont. Byggdelen för tätspont i modellen är representativ. Uppskattar armering i kajkonstruktion till 175 kg/m3.
Spont RD 500	m2	Stål, konstruktion, Väg (6.2)	ton	Cirka 0,3 ton per m2. Representativt för sponten som används i LE efter dialog med TA.
Stag GEWI 63	m2	Stål, konstruktion, Väg (6.2)	ton	Cirka 0,5 ton per styck stag. Representativt för sponten som används i LE efter dialog med TA.
Spont RD 500. H-band, stämp	m2, ton	Stål, konstruktion, Väg (6.2)	ton	Hälften av sponten är temporär. Den totala vikten delas på 2 för att representera att de kan återanvändas en gång.

Slussportar inkl styr	st	Stål, konstruktion, Väg (6.2)	ton	Slussportarna består av konstruktionsstål. 2 höga och 2 låga: 55 ton för de höga 35 ton för de låga.
Ledverk	st	Stål, konstruktion, Väg (6.2), Betong, Väg (6.2), Stål, armering, Väg (6.2)	ton, m3	Konstruktionsstål och fyllning med armerad betong. 2 ton stål per meter ledverk, 1 kubik betong per meter ledverk. Armering uppskattas till 150 kg/m3.

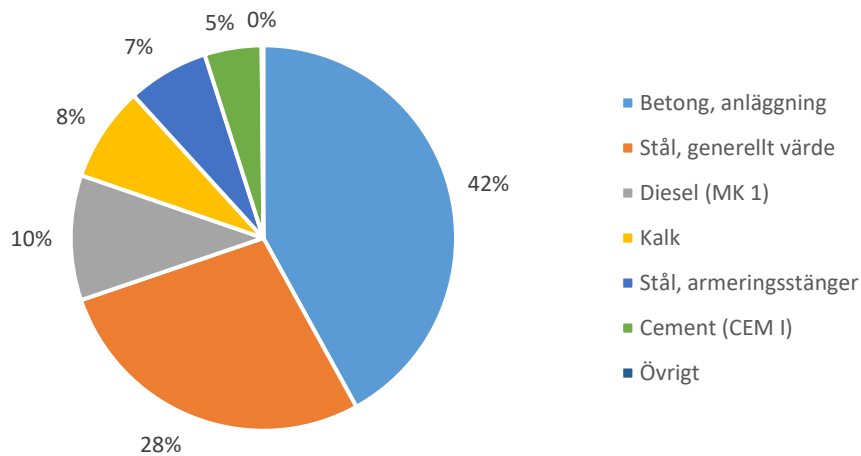
## 2 Resultat

Tabell 2 visar klimatpåverkan och primärenergianvändningen för slussanläggningen i Lilla Edet under byggskedet. Klimatkalkylen visade att slussanläggningen har en klimatpåverkan på cirka 47 000 ton CO<sub>2</sub>-ekv och en primärenergianvändning på cirka 437 000 GJ.

**Tabell 2. Total klimatpåverkan och primärenergianvändning för Lilla Edets slussanläggning**

	Klimatpåverkan (CO <sub>2</sub> -ekv)	Primärenergianvändning (GJ)
Byggskede total	47 242	436 675

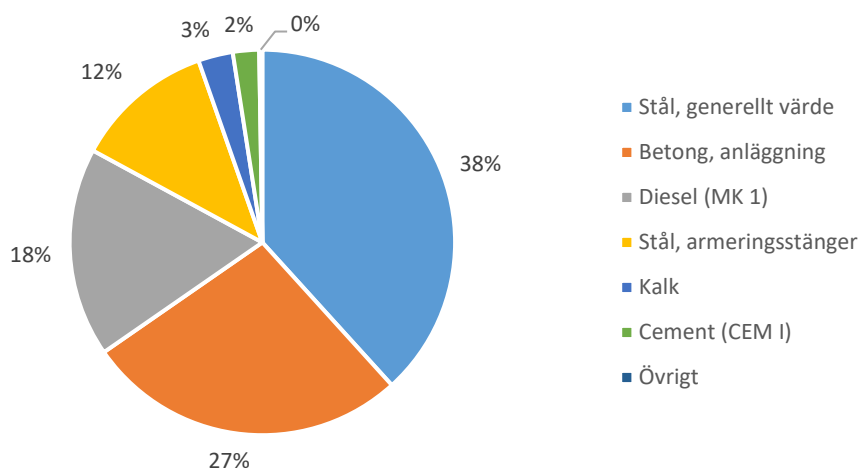
Klimatpåverkan från byggskedet kan fördelas enligt bidrag från olika material och arbetsmoment, se Figur 2 och Figur 3. Störst andel växthusgasutsläpp kommer från användningen av anläggningsbetong, konstruktionsstål, fossil diesel och kalk, som tillsammans står för mer än 80 % av de totala växthusgasutsläppen.



**Figur 2. Klimatpåverkan för byggskedet fördelat enligt bidrag från olika material och arbetsmoment**

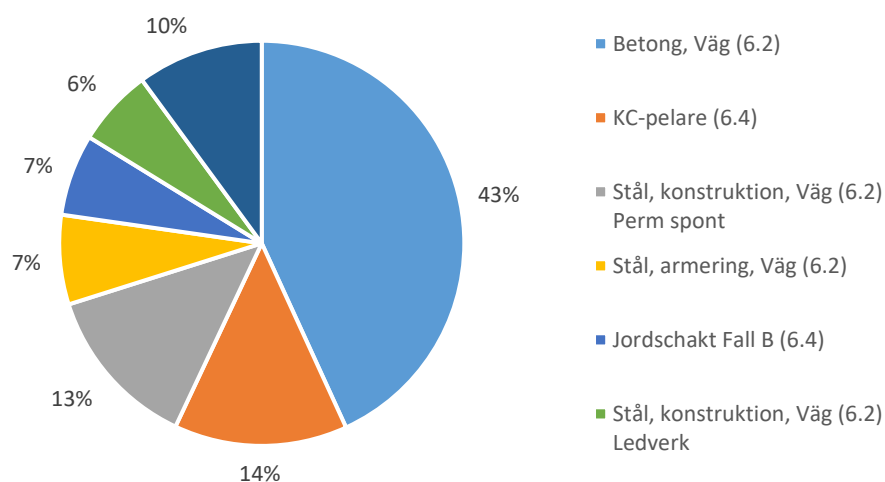
Störst andel primärenergianvändning kommer från användning av konstruktionsstål, anläggningsbetong, fossil diesel och armeringsstänger i stål.





**Figur 3. Primärenergianvändning för byggskedet fördelat på material och arbetsmoment**

Klimatpåverkan för slussen kan också fördelas på de typåtgärder och byggdelar som används i klimatkalkylverktyget, se Figur 4. Den fördelningen visar att störst andel klimatpåverkan kommer från betong, KC-pelare och permanent spont, där betongen står för mer än 40 % av klimatpåverkan.



**Figur 4. Klimatpåverkan för byggskedet fördelat enligt bidrag från typåtgärder och byggdelar**

# 3 Minskad klimatpåverkan och energianvändning

Klimatpåverkan har minskat sedan lokaliseringsskedet. Detta beror framför allt på att mängden kalkcementpelare har minskat i slussen, vilket i den tidigare kalkylen stod för den största klimatpåverkan. Den minskade mängden KC-pelare beror på att de geotekniska förutsättningar i området har undersökts vidare och har visat sig vara mer fördelaktiga än vad som först antogs.

Även en optimerad masshantering har haft utslag på projektets klimatpåverkan. I nuläget har förslag om att förvara schaktmassorna på inlandsön bredvid slussen för användning inom projektet lagts fram. Detta skulle innebära att det, för de massor som förvaras på inlandsön och används inom projektet, inte krävs några längre transporter med fossila drivmedel. Dessa schaktmassor kategoriseras som Fall A i klimatkalkylen, vilket innebär en lägre klimatpåverkan.

Utöver detta finns flera åtgärder som kan genomföras för att reducera klimatpåverkan. Förslag på möjliga åtgärder att utreda i kommande skeden listas i Tabell 3.

**Tabell 3. Åtgärdsförslag för kommande skeden**

Nr	Åtgärdsförslag
1	Fortsatt optimering av masshantering och återanvändning av massor genom samordning med angränsande projekt och dialog och överenskommelser med myndigheter och kommuner.
2	Optimering av resursanvändning för konstruktion, undvika överdimensionering där det är möjligt.
3	Kravställa material med bättre klimatprestanda (t.ex. betong, armering, asfalt, cement) och ersätta fossila drivmedel med förnybara drivmedel (t.ex. HVO och elektrifiering av tunga transporter och arbetsmaskiner).

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

**[trafikverket.se](https://www.trafikverket.se)**