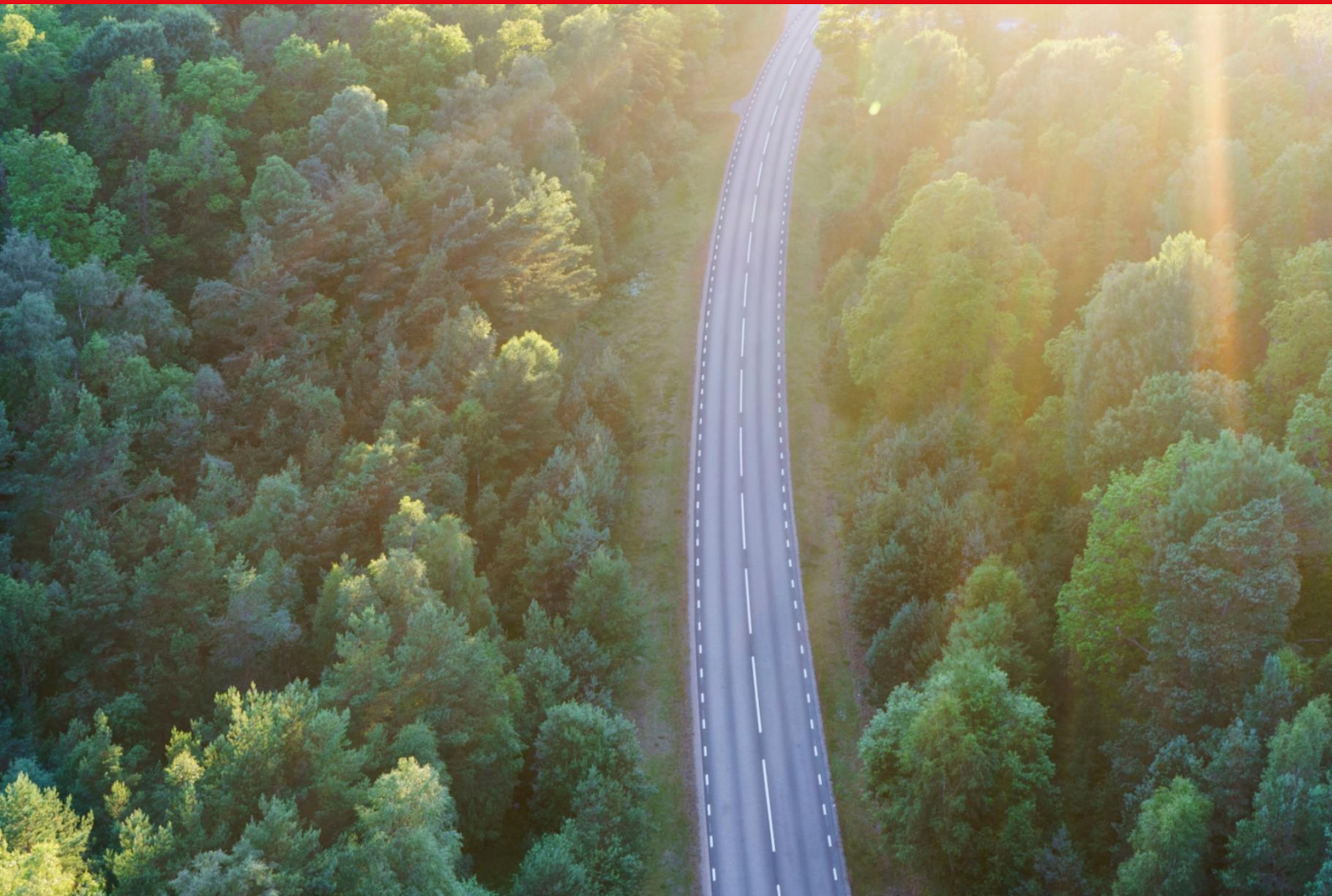


RAPPORT

Klimatkalkyl – Beräkning av infrastrukturens klimatpåverkan och energianvändning i ett livscykelperspektiv

Modellversion 8.0



Trafikverket

Postadress: Trafikverket, 781 89 Borlänge.

www.trafikverket.se

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Klimatkalkyl - Beräkning av infrastrukturens klimatpåverkan och energianvändning i ett livscykelperspektiv, modellversion 8.0

Författare: Susanna Toller

Foto framsida: Anders Andersson 2021

Dokumentdatum: 2024-08-13

Ärendenummer: TRV 2024/76595

Version: 1.0

Kontaktperson: Susanna Toller, John Norberg

Innehåll

Sammanfattning	5
1. Inledning	7
1.1 Bakgrund	7
1.2 Syfte	8
2. LCA-metodik.....	9
3. Metod för Klimatkalkyl	10
3.1 Beräkningsmetodik	10
3.2 Struktur för ingående typåtgärder, byggdelar och underhållsåtgärder	12
3.3 Emissionsfaktorer och resursschabloner	13
3.4 Transporter	15
3.5 Avgränsningar	17
3.6 Felkällor och osäkerheter	18
4. Förändringar från tidigare versioner	19
4.1 Utveckling av Klimatkalkylverktyget	19
4.2 Klimatkalkyl version 7.0	20
4.3 Klimatkalkyl version 8.0	21
5. Hantering av verifikat	22
6. Användning av Klimatkalkyl	22
6.1 Tillgänglighet.....	22
6.2 Upprätta en klimatkalkyl.....	23
6.3 Underlag och beräkningar	24
6.4 Resultatpresentation och tolkning	24
6.5 Offentliggörande av resultat.....	25
7. Framtida utveckling	26
8. Ordlista.....	28

Sammanfattning

Transportsystemet använder energi och påverkar klimatet dels genom utsläpp från trafik och dels genom utsläpp från byggande, drift och underhåll av infrastruktur. Klimatkalkyl är Trafikverkets modell som utvecklats för att på ett effektivt och konsekvent sätt kunna beräkna den energianvändning och klimatbelastning som transportinfrastrukturen ger upphov till ur ett livscykelperspektiv. Modellen kan användas för att göra klimatkalkyler för hela eller delar av investeringsobjekt och för baskontrakt underhåll, samt som verktyg för att jobba effektivt och systematiskt med klimat- och energieffektivisering inom infrastrukturhållningen. I Trafikverkets styrande riktlinje TDOK 2015:0007¹ beskrivs när och för vilka åtgärder klimatkalkyler ska upprättas med hjälp av modellen Klimatkalkyl. Klimatkalkyl understödjer också ställandet av klimatkrav i upphandling av investeringsobjekt, vilket styrs av riktlinje TDOK 2015:0480².

Modellen är baserad på metodik för livscykelanalys (LCA) och använder emissionsfaktorer tillsammans med resursschabloner och projektspecifik indata för att beräkna energianvändning och emissioner av koldioxidekvivalenter (dvs. klimatbelastning) från ett objekt eller en åtgärd. Emissionsfaktorerna som används i Klimatkalkyl är beslutade av Trafikverket som effektsamband.

Klimatkalkyl version 1.0 utvecklades i samband med Trafikverkets arbete med åtgärdsplaneringen 2013 inför förslag till nationell plan för transportsystemet, och har därefter uppdaterats årligen. År 2016 ersattes det tidigare excel-formatet av en webbapplikation, Klimatkalkyl version 4.0. Därefter utökades funktionaliteten och användarvänligheten ytterligare i version 5.0, 6.0 och 7.0. Justeringar och kompletteringar av emissionsfaktorer och resursschabloner gjordes också vid dessa uppdateringar. Denna rapport beskriver Klimatkalkyl version 8.0 samt klargör de förändringar som skett jämfört med tidigare versioner.

¹ TDOK 2015:0007 Klimatkalkyl- infrastrukturhållningens energianvändning och klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv, gäller från 2015-04-01

² TDOK 2015:0480 Klimatkrav i planläggning, byggskede, underhåll och på teknisk godkänt järnvägsmateriel, gäller från 2016-02-15

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Enligt de transportpolitiska målen har Trafikverket som en viktig uppgift att begränsa transportsystemets energianvändning och klimatpåverkan. Arbetet omfattar både att begränsa klimatpåverkan från trafiken och att minimera klimatpåverkan från infrastrukturen.

Transportsystemet påverkar klimatet, dels genom utsläpp från trafik och dels genom utsläpp från byggande, drift och underhåll av infrastruktur. Byggande, drift och underhåll av infrastruktur står för en betydande del av transportsektorns klimatbelastning. Sedan 2022 är Trafikverkets långsiktiga mål att nå klimatneutral transportinfrastruktur senast 2040.

Val som görs i tidiga planeringsskeden påverkar energiåtgång och klimatbelastning under byggande och underhåll. Ur energi- och klimatsynpunkt är det stor skillnad på att bygga i tunnel, i bergsskärning, på höga bankar eller på plan mark. Mängden massförflyttning och materialåtgång påverkas av val mellan olika lokaliseringar och utformningar. Även i senare planeringsskeden görs val som påverkar energiåtgång och klimatbelastning. Framför allt handlar det då om detaljutformning, vilka material som väljs och vilka specifika leverantörer.

Klimatkalkyl är Trafikverkets verktyg som utvecklats för att beräkna storleken på klimatbelastning och energianvändning som transportinfrastrukturen ger upphov till ur ett livscykelperspektiv. Verktöget används för att göra klimatkalkyler för enskilda investeringsåtgärder och för delar av investeringsåtgärder i enlighet med Trafikverkets riktlinje TDOK 2015:0007³. Dessa klimatkalkyler kan sedan summeras för att beräkna klimatbelastning och energianvändning från flera projekt, t.ex. i en nationell plan för transportsystemet. Verktöget kan också användas för att beräkna klimatbelastningen av underhållsåtgärder i ett baskontrakt för underhåll väg. Klimatkalkylverktöget utvecklades ursprungligen av WSP på uppdrag av, och i samråd med Trafikverket, men har sedan utvecklats vidare av såväl WSP som IVL, och Tyréns. Den första versionen av verktöget, Klimatkalkyl version 1.0 utvecklades i samband med Trafikverkets arbete med åtgärdsplaneringen inför förslag till nationell plan för transportsystemet 2014-2025. Då användes Klimatkalkyl version 1.0 för att göra en analys av klimatbelastningen från byggande av de namngivna investeringsobjekten i planen⁴.

Verktöget har sedan uppdaterats årligen. År 2016 ersattes det tidigare excel-formatet av en webbapplikation, Klimatkalkyl version 4.0. Den senaste versionen är version 7.0 som togs i drift i juni 2019. I samband med utvecklingen har också effektsamband och schabloner som nyttjas i modellen kompletterats och justerats. För klimatbedömning av förslaget till

³ TDOK 2015:0007 Klimatkalkyl- infrastrukturhållningens energianvändning och klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv, gäller från 2015-04-01

⁴ Trafikverket 2013. Beräkning av infrastrukturens klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv för förslag till nationell plan för transportsystemet 2014 - 2025 – Metodbeskrivning och resultat. TRV 2013/34970.

nationell plan för transportsystemet 2018-2029 användes version 5.0⁵ och för klimatbedömning av förslaget till nationell plan 2022-2033 användes version 7.0⁶

1.2 Syfte

Klimatkalkyl har utvecklats för att möjliggöra konsekventa beräkningar av klimatbelastning och energianvändning från byggande, drift och underhåll av transportinfrastruktur.

Verktøget kan beräkna klimatbelastning från investeringsåtgärder baserat på typåtgärder, byggdelar eller projektspecifika mängduppgifter för material- och energiresurser samt från underhåll baskontrakt baserat på underhållsåtgärder. I Trafikverkets styrande riktlinje TDOK 2015:0007⁷ beskrivs när och för vilka åtgärder klimatkalkyler ska upprättas med hjälp av Klimatkalkyl. Den här rapporten beskriver Klimatkalkyl version 8.0 och dess underlag samt klargör de förändringar som skett från tidigare versioner. Syftet med Trafikverkets verktyg Klimatkalkyl är att på ett konsekvent och effektivt sätt kunna:

- inkludera infrastrukturens energianvändning och klimatbelastning i Trafikverkets beslutsunderlag
- arbeta med ständig förbättring vid planering och genomförande av åtgärder
- följa upp och redovisa resultat
- ställa klimatkrav i upphandling enligt TDOK 2015:0480⁸

Detta innebär att modellen exempelvis ska kunna användas för att:

- Följa upp ett objekts eller en åtgärds klimat- och energiprestanda genom upprättande av klimatdeklaration
- Se hur olika åtgärder påverkar den totala kalkylen som ett led i klimat- och energieffektiviseringsarbetet
- Jämföra energianvändning och klimatbelastning från byggande, drift och underhåll av olika objekt eller olika alternativa lösningar (exempelvis olika sträckningar)
- Följa upp energianvändning och klimatbelastning som en del i resultatredovisningen kopplat till Trafikverkets mål
- Uppskatta framtida energianvändning och klimatbelastning från flera objekt i exempelvis nationell plan för transportsystemet
- Beräkna utgångslägen för ställande av klimatkrav, samt användas för verifiering av uppnådda utsläppsreduktioner

⁵ Miljökonsekvensbeskrivning av förslag till Nationell plan för transportsystemet 2018-2029. Publikationsnummer 2017:167.

⁶ Miljökonsekvensbeskrivning av förslag till Nationell plan för transportsystemet 2022-2033. Publikationsnummer 2021:227.

⁷ TDOK 2015:0007 Klimatkalkyl- infrastrukturhållningens energianvändning och klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv, gäller från 2015-04-01

⁸ TDOK 2015:0480 Klimatkrav i planläggning, byggskede, underhåll och på teknisk godkänt järnvägsmateriel, gäller från 2016-02-15

2. LCA-metodik

Modellen är baserad på metodik för livscykelanalys (LCA). LCA är en metod för att systematiskt beskriva och kvantifiera miljöpåverkan från ett system på ett sådant sätt att det möjliggör överblick och jämförelser. I en LCA sammanställs och utvärderas miljöpåverkan av en produkt, ett material eller en tjänst under hela dess livscykel. Arbetsprocessen vid en LCA inkluderar fyra steg; definition av mål och omfattning, inventeringsanalys, miljöpåverkansbedömning och resultattolkning. Inom regelverket för LCA kan en analys genomföras på flera olika sätt. De val som görs under processens gång påverkar resultatet av en LCA. Därför är transparensen viktig. Ett standardiserat tillvägagångssätt finns beskrivet i ISO-standard 14040⁹. En LCA kan bland annat användas till att jämföra olika alternativ för att producera samma funktion eller till att uppskatta total potentiell miljöpåverkan från en viss funktion och identifiera vilka delar av systemet som bidrar mest.

Systemgränsernas placering är av stor vikt för hur studiens resultat sedan kan tolkas och användas. LCA innebär att miljöpåverkan av produkten, eller funktionen, under dess hela livscykel inkluderas, ”från vaggan till graven”. Dock behöver analysen ofta avgränsas på olika sätt, både för att vara relevant för den frågeställning som ska besvaras och till följd av vad som är praktiskt genomförbart. Ibland genomförs analysen till exempel för den begränsade del av livscykeln som handlar om produktionen, och de faser som kommer sedan såsom användning och slutligt omhändertagande utesluts därför. Då är studien snarare av typen ”vaggan till grind”, men den kan ändå baseras på metodiken för LCA i de delar som inkluderas. I LCA som genomförts för vägar och järnvägar är det vanligt att man utesluter det slutliga omhändertagandet av konstruktionen, eftersom rivning av transportinfrastruktur sällan förekommer. Istället anges ibland ett tidsperspektiv som den ”livstid” man räknar på. I Klimatkalkyl inkluderas byggande och underhåll, samt de råvaror, material och produkter som krävs för byggandet och de transporter som sker vid råvaruproduktion och förädling. Rivningsmoment kan läggas till men ingår inte per default.

Vid inventeringsanalysen i en LCA ska alla relevanta in- och utflöden till systemet kvantifieras. Det kan vara till exempel råmaterial, produkter, energi och olika typer av emissioner. För de produkter som används (till exempel bränsle eller konstruktionsmaterial) inkluderas råvaruutvinning, förädling och transporter som sker bakåt i deras livscykler. I inventeringen utnyttjas LCA-data (antingen generisk data som kan hämtas ur internationella databaser eller specifik data som till exempel kan baseras på miljövarudeklarationer, EPD) tillsammans med specifika indata för vilka resurser som används.

I det tredje steget, miljöpåverkansbedömningen, ska betydelsen av de potentiella miljöeffekterna utvärderas. Genom klassificering och karaktärisering sorteras de inventerade flödena till olika miljöpåverkanskategorier och överförs till en gemensam enhet för varje miljöpåverkanskategori. Exempelvis kan olika växthusgaser sorteras till kategorin ”bidrag till växthuseffekten” (global warming potential, GWP) och räknas om till koldioxidekvivalenter. Antalet miljöpåverkanskategorier som hanteras i en LCA kan variera. Klimatkalkyl hanterar endast energianvändning (omräknat till primärenergi¹⁰) och

⁹ ISO 14040, 2006. Environmental management: Life cycle assessment: Principles and framework, International Organisation for Standardization, Geneva

¹⁰ En primär energibärare är en energikälla i sin ursprungliga form, till exempel solljus, vind och vatten, till skillnad mot sekundära energibärare som är omvandlade, exempelvis el. Källa: Energimyndigheten

klimatbelastning i form av de emissioner som har potential att påverka klimatet (omräknat till koldioxidekvivalenter). I det sista steget, resultattolkningen, ska slutsatser dras och rekommendationer ges utifrån de föregående stegen. Även osäkerhetsanalyser och känslighetsanalyser beaktas samt resultat och begränsningar förklaras.

3. Metod för Klimatkalkyl

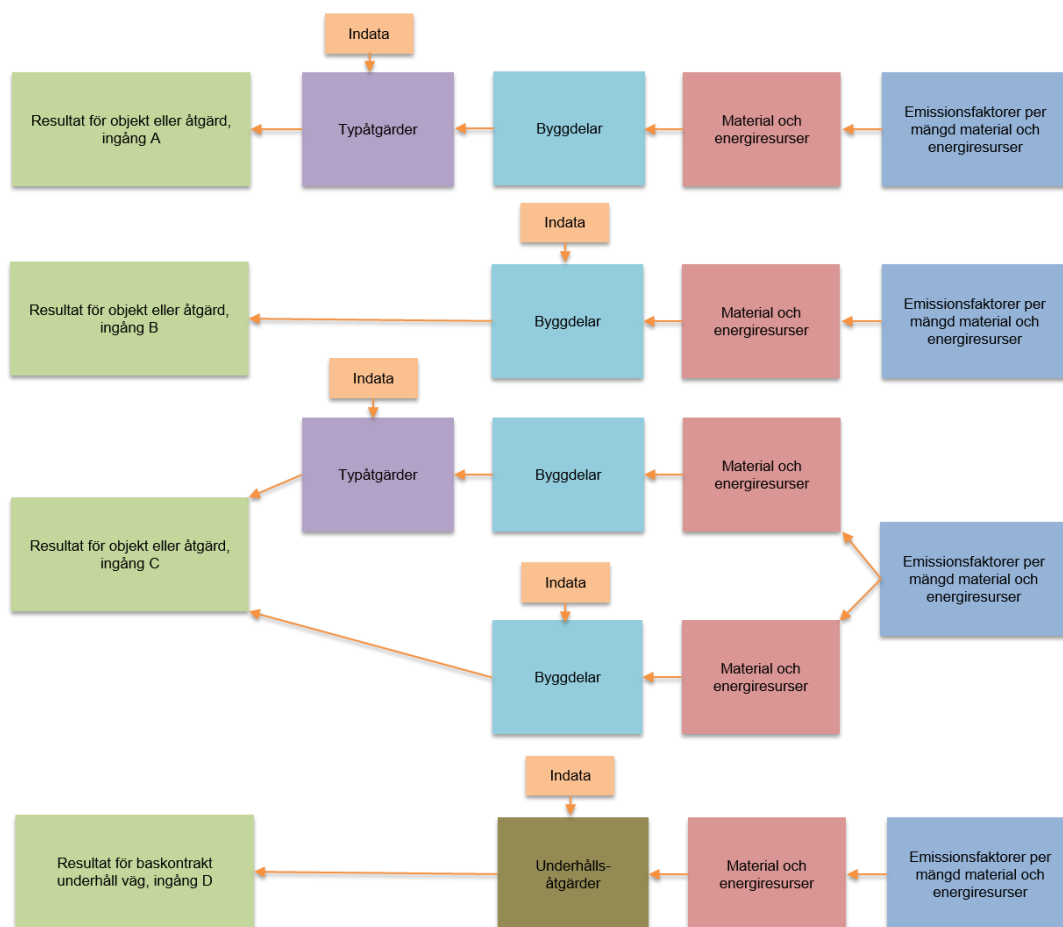
3.1 Beräkningsmetodik

I Klimatkalkyl tillämpas de grundläggande principerna för LCA, vilket innebär att systemets gränser definieras utifrån studiens syfte och ingående resurser kvantifieras och multipliceras med en emissionsfaktor som beskriver de utsläpp som sker i deras respektive produktionsprocesser. Verktøget beräknar energianvändning och emissioner som orsakas av användningen av resurser, såväl vid byggandet som vid framställning (utvinning, förädling) och transporter. Ett orsakssamband antas alltså finnas mellan systemets användning av resurser och dess energianvändning och emissioner av koldioxidekvivalenter, emissionsfaktorer. De emissionsfaktorer som används i Klimatkalkyl är beslutade som effektsamband av Trafikverket¹¹. Emissionsfaktorerna inkluderar energianvändning och emissioner från råvaruutvinning, förädling och transporter av energiresurser och material, samt från användning (förbränning) av energiresurserna. I modellen beräknas energianvändning (primärenergi) och klimatbelastning (utsläpp av koldioxidekvivalenter) för ett objekt eller en åtgärd genom att användningen av resurser multipliceras med aktuella emissionsfaktorer för dessa resurser. För att på ett enkelt sätt kunna uppskatta vilken mängd av olika resurser som ingår i objektet eller åtgärden innehåller modellen ett antal resursschabloner av olika typ (figur 1). Från och med version 7.0 ingår energiresurser för transporter av material från fabrik till anläggning i resursschablonerna. I tidigare versioner försumrades flertalet av dessa transporter och endast transport av massor, asfalt och salt beaktades.

I klimatkalkylmodellen kan energianvändning och klimatbelastning från ett objekt eller en åtgärd beräknas baserat antingen på vilka typåtgärder som projektet innehåller (ingång A) eller baserat på mer detaljerad information om vilka byggdelar eller material- och energiresurser som projektet använder (ingång B). Vid upprättande av en klimatkalkyl rekommenderas att man använder ingång C där man kan använda båda dessa tillvägagångssätt kombinerat. I version 8 är ingång C förvalt och kan inte ändras. Man kan även upprätta klimatkalkyl för ett baskontrakt för underhåll väg, baserat på ingående underhållsåtgärder (ingång D). Med typåtgärder menas anläggningsdelar som åtgärderna är uppbyggda av, t.ex. kvadratmeter bro, kilometer tunnel, kilometer dubbelspår eller liknande. Med byggdel avses de delkomponenter som typåtgärderna omfattar. Byggdelarna omfattar i sin tur material, transporter och arbetsmoment. Modellen innehåller resursschabloner som beskriver dels vilka byggdelar som ingår i en typåtgärd, dels vilka material- och energiresurser som ingår i respektive byggdel. Hit hör exempelvis kubikmeter betong per kvadratmeter bro, samt schablonvärden för transporter och arbetsmoment. Resursschabloner finns även för drift och underhåll för de mest betydande typåtgärderna. Underhållsåtgärder för baskontrakt ska inte förväxlas med resursschabloner för drift och underhåll i enskilda investeringsobjekt.

¹¹ Trafikverket, 2020. Effektkatalogen "Bygg om eller bygg nytt", kapitel 7 och bilaga 1. Tillgänglig på: www.trafikverket.se/effektsamband

Utgångspunkten vid upprättande av en klimatkalkyl är att samma underlag ska kunna användas som det som används i de ekonomiska kalkylerna¹². I ingång A används samma underlag som för ekonomiska kalkyler på kalkylnivå 1 och 2 och i ingång B är underlagen desamma som för ekonomiska kalkyler på kalkylnivå 3.



Figur 1. Klimatkalkyl och dess underlag och behov av indata i ingång A, B och C och D. Emissionsfaktorer och resursschabloner används i modellen för att beräkna energianvändning och klimatbelastning per typåtgärd, byggdela och underhållsåtgärd. Genom att detta kombineras med indata om mängden typåtgärder eller byggdelar som ingår i objektet eller åtgärden, eller typåtgärder som ingår i baskontraktet, kan den totala energianvändning och klimatbelastningen beräknas. Resursschablonerna avser typ och mängd av de byggdelar som ingår i typåtgärderna och av de material- och energiresurser som ingår i byggdelarna och underhållsåtgärderna.

Vid upprättande av en klimatkalkyl i ingång A för användaren in indata om objektet eller åtgärden i form av typåtgärder och sedan multiplicerar modellen de material- och energiresurser som ingår i schablonerna för dessa typåtgärder med emissionsfaktorer. Den indata som krävs av användaren är hur mycket av respektive typåtgärd som planeras. Användaren kan vid behov justera resursschablonerna genom att ändra mängden ingående byggdelar så att det passar med det aktuella objektet eller åtgärden. Schabloner för drift och underhåll följer automatiskt med resursschablonerna för respektive typåtgärd.

Vid upprättande av en klimatkalkyl i ingång B för användaren in indata om objektet eller åtgärden i form av byggdelar och sedan multiplicerar modellen de material- och energiresurser som ingår i schablonerna för dessa byggdelar med emissionsfaktorer. Användaren kan justera resursschablonerna genom att ändra mängden ingående material

¹² Trafikverket, 2015. Kalkylblock väg och bana. TDOK 2011:183.

och arbetsmoment så att det passar med det aktuella objektet eller åtgärden. Effekten av att välja material med lägre miljöpåverkan kan tydliggöras genom att emissionsfaktorn för det aktuella materialet ändras. Vid upprättande av en klimatkalkyl i ingång B bör användaren vara observant på att schabloner för drift och underhåll måste läggas till separat baserat på vilka typåtgärder byggdelarna uppskattas utgöra, eftersom schabloner för drift och underhåll för enskilda byggdelar inte finns.

Vid upprättande av en klimatkalkyl i ingång C kan användaren föra in indata om objektet eller åtgärden både i form typåtgärder och i form av byggdelar. Modellen multiplicerar de material- och energiresurser som ingår i schablonerna för dessa typåtgärder och/eller byggdelar med emissionsfaktorer. Användaren kan justera resursschablonerna för typåtgärderna genom att ändra mängden av ingående byggdelar. Användaren kan också justera resursschablonerna för byggdelar genom att ändra ingående material och arbetsmoment. Användaren bör i ingång C vara observant på ev. risk för dubbelbokföring eftersom byggdelar kan läggas till både som ingående delar i typåtgärder och som separata byggdelar och material- och energiresurser. Effekten av att välja material med lägre miljöpåverkan kan tydliggöras genom att emissionsfaktorn för det aktuella materialet ändras. För en angiven typåtgärd kan dock inte ingående material och arbetsmoment, eller en specifik emissionsfaktor för ett visst material, anges. Detta är bara möjligt när underlaget förts in som en byggdel. Schabloner för drift och underhåll följer automatiskt med resursschablonerna för tillagda typåtgärder. Dessutom behöver schabloner för drift och underhåll läggas till separat för tillagda byggdelar, baserat på vilka typåtgärder byggdelarna uppskattas utgöra, eftersom schabloner för drift och underhåll av enskilda byggdelar inte finns.

Ingång D är en funktion som lades till i version 5.0 och den är inte tillgänglig i tidigare versioner. Ingången ger användaren möjlighet att upprätta en klimatkalkyl för ett baskontrakt för underhåll väg. Användaren för in indata om baskontraktet i form av mängd för ett antal fördefinierade underhållsåtgärder. Möjligheten att modifiera resursschablonerna och emissionsfaktorerna för enskilda resurser som ingår i dessa underhållsåtgärder är i dagsläget begränsad. Resursschabloner för underhållsåtgärderna som används i ingång D utvecklades inom FoI-projektet ”Klimatkalkyl för baskontrakt Underhåll väg”. Utvecklingen av ingång D beskrivs närmare i rapporten för Klimatkalkyl version 5.0 och 6.0¹³.

3.2 Struktur för ingående typåtgärder, byggdelar och underhållsåtgärder

Strukturen för inkluderingen av typåtgärder och byggdelar i Klimatkalkyl (ingång A, B och C) bygger på Trafikverkets struktur för kalkylblock¹⁴ och har strukturerats enligt tabell 1. De huvudkategorier och underkategorier som Klimatkalkyl innehåller kan därmed återfinnas i underlagskalkyler för objekt och åtgärder. I Klimatkalkyl har också ytterligare underkategorier inkluderats, exempelvis ”Energianvändning (utöver ingående i byggdelar)” som används för att tillmötesgå användare som behöver kunna lägga till energianvändningen separat. För att skapa flexibilitet för användaren finns också

¹³ Toller, 2018. Klimatkalkyl – Beräkning av infrastrukturens klimatpåverkan och energianvändning i ett livscykelperspektiv, Modellversion 5.0 och 6.0. TRV 2018/30445. Tillgänglig via <https://www.trafikverket.se/klimatkalkyl>

¹⁴ Trafikverket, 2015. Kalkylblock väg och bana. TDOK 2011:183.

möjligheten att själv skapa en egen byggdel genom att lägga till byggdelen ” Annat material & övriga transporter” och själv definiera vad den innebär.

Strukturen för ingående underhållsåtgärder i Klimatkalkyl (ingång D) utgår från de underhållsåtgärder som ingår i mängdförteckning, MIP-rapporter samt sand och saltuppföljning och som innebär användning av material och/eller energiresurser.

Tabell 1. Huvudkategorierna i Klimatkalkyl, med ett antal huvudkategorier och underkategorier.

Huvudrubrik
5 Miljöåtgärder
6.1 Markarbeten – Järnväg
6.2 Byggnad verk/ Konstbyggnad
6.3 Tunnlar
6.4 Väg
7.1 Ban
7.2 El
7.3 Signal
7.4 Tele

3.3 Emissionsfaktorer och resursschabloner

Underlaget för beräkningarna i Klimatkalkyl består dels av emissionsfaktorer som anger emissioner och energianvändning per mängd använd material- eller energiresurs (effektsamband) och dels av information om resursanvändning i olika typåtgärder, byggdelar och underhållsåtgärder (resursschabloner). I webbapplikationens flik ”Modell” framgår vilka underlag som har använts inklusive källor. Emissionsfaktorerna beskriver den energianvändning och de klimatgasutsläpp som sker till följd av att en viss resurs används i systemet. Dessa beskrivs i underfliken ”Emissionsfaktorer”. Det som kräver energi och genererar emissioner av koldioxidekvivalenter vid byggande och underhåll av infrastruktur är användande av arbetsmaskiner och fordon, samt användning av material som vid tillverkning ger upphov till emissioner uppströms i systemet (råvaruutvinning, förädling och transporter). Stål och betong är exempel på material som kräver mycket energi och genererar stora utsläpp vid tillverkningen. Emissionsfaktorerna inkluderar därmed emissioner från råvaruutvinning, förädling och transporter av både energiresurser och materialresurser. För energiresurser ingår även utsläpp vid användning av resurserna dvs. de utsläpp som sker när ett bränsle används i en arbetsmaskin eller fordon. Från materialresurserna antas inga utsläpp ske vid själva användandet. Några av emissionsfaktorerna som används i tidiga versioner av Klimatkalkyl, före version 7.0, härrör från databasen Ecoinvent och det ska noteras att dessa endast får användas av organisationer som har användarlicens. För närmare beskrivning av använda emissionsfaktorer hänvisas till Trafikverkets beslutade effektsamband¹⁵. I underfliken ”Material och Arbetsmoment” tydliggörs vilken emissionsfaktor som i verktyget har kopplats till vilken material- eller energiresurs.

Resursschablonerna för byggande av typåtgärder och byggdelar redovisas under webbapplikationens flik ”Modell”, i underflikarna ”Typåtgärder” respektive ”Byggdelar”.

¹⁵ Trafikverket, 2024. Effektkatalogen ”Bygg om eller bygg nytt”, kapitel 7 och bilaga 1. Tillgänglig på: www.trafikverket.se/effektsamband

Resursschablonerna är baserade på underlag från tidigare anläggningskostnads kalkyler och miljövarudeklarationer, specifika produktblad, eller erfarenhetsbaserade data från projektörer. I tidiga versioner av Klimatkalkyl utgår resursschablonerna för väg till stor del från en underlagsrapport från WSP¹⁶, medan resursschabloner för typåtgärder inom järnvägsbyggande baseras på certifierade miljövarudeklarationer, EPDer, för Botniabanan¹⁷, och dess underliggande LCA-modeller som sammanställts av WSP¹⁸. Under åren har underlaget reviderats och förbättrats och inför version 7.0 gjordes en översyn av resursschablonerna av Tyréns¹⁹. Inför version 8.0 gjordes en ny översyn av resursschablonerna, denna gång av WSP. Källa till underlag presenteras i modellen under respektive typåtgärd eller byggdel.

De resursschabloner som används för beräkning av framtida drift och underhåll bygger framför allt på uppgifter om vad som sker i dagsläget kopplat till de olika typåtgärderna. De resursschabloner som används, samt hur de byggts upp av enskilda komponenter, framgår i webbapplikationens flik ”Modell”, i underfliken ”Drift och underhåll”. Hur de utvecklats beskrivs i en underlagsrapport från WSP²⁰. Från och med modellversion 7.0 antas all drift ske med förnybar el.

Resursschabloner för drift av järnväg (växeldriv, spårslipning, växelvärm, värme och el till stationsbyggnader, el till EST och tunneldrift) baseras på Botniabanans EPDer. Poster som inkluderats när det gäller löpande drift och underhåll av vägar är vinterväghållning och beläggningsunderhåll. Samma underhållsåtgärder inkluderas även för vägbroar. En nyhet i Klimatkalkyl v.4.0 var att användaren gavs möjlighet att komplettera drift och underhåll med vägbelysning. Det gör användaren genom att lägga till drift- och underhållsschablonen ”Belysningspunkt” i sin kalkyl. Indata för ”Belysningspunkt” ska anges som antalet belysningsstolpar för en angiven vägsträcka. Schabloner för vinterväghållning och beläggningsunderhåll samt vägbelysning baseras på underlag från VTI.

Beläggningsunderhåll beräknas i modellen som en del av löpande drift och underhåll, vilket kan diskuteras eftersom det i praktiken handlar om utbyte/förbättring av en komponent när dess livslängd tjänat ut. Beläggningsunderhåll är dock en resurskrävande verksamhet som beror helt och hållet på belastningen på vägen och denna post går därför inte att beräkna via en generell teknisk livslängd såsom för övriga reinvesteringar.

För tunnlar och broar saknas idag modellsamband för drift och underhåll. Däremot ingår för tunnlar driftsenergi för belysning, ventilation och pumpning av vatten. Schabloner för tunnelbelysning och tunneldrift baseras på VGU²¹, tillsammans med erfarenheter från tidigare fallstudier. För vinterväghållning har resursschablonerna tagits fram utifrån information om mängd salt- och sand som sprids och antal fordonskörningar i kombination med väderdata för olika regioner och Svevias verktyg för att beräkna kostnader för

¹⁶ Uppenberg & Öman, 2013. Beräkning av transportinfrastrukturens klimatbelastning i ett livscykelperspektiv - Metodbeskrivning och resultat för bedömning av nationell transportplan 2014 – 2025. TRV 2011/51696.

¹⁷ Miljövarudeklarationer, EPD:er, för Botniabanans infrastruktur. Tillgängliga på www.environdec.com

¹⁸ Uppenberg & Öman, 2013. Revidering av modell Klimatkalkyl för infrastrukturprojekt, modellversion 2.0. TRV 2011/51696.

¹⁹ Tyréns 2020. Klimatkalkyl – översyn/uppdatering av resursschabloner. Version 2, revideringsdatum 20-01-10. TRV 2020/58841.

²⁰ Uppenberg & Öman, 2013. Revidering av modell Klimatkalkyl för infrastrukturprojekt, modellversion 2.0. TRV 2011/51696.

²¹ Trafikverket, 2012. [Krav för vägars och gators utformning](#). Trafikverkets publikation 2012:179.

vinterväghållning^{22,23,24}. Detta har därefter kalibrerats mot Trafikverkets årsbudgetar för väghållning. Hur beräkningarna genomförts beskrivs mer ingående i underlagsrapporten från WSP. För beläggningsunderhåll baseras resursschablonerna på underlag från verktyget LCC Väg som VTI utvecklat åt Trafikverket för kostnadsberäkning av vägunderhållet²⁵. Baserat på det verktyget har resursmängder för beläggningsunderhåll identifierats med utgångspunkten att kvalitet och funktion för den aktuella vägtypen ska bibehållas över tid. Resursschablonerna är beroende av trafikbelastningen, angivet som ÅDT (årsdygnstrafik). Som default används en medel-ÅDT för respektive typåtgärd, men användaren av Klimatkalkyl har möjlighet att istället definiera projektspecifika ÅDT för modellens beräkningar av beläggningsunderhållet.

När det gäller resultaten för bygg och reinvestering 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 (som också ofta används i livscykelkostnadsanalyser, LCC). Den tekniska livslängden är i vissa fall längre än den ekonomiska livslängden och bedöms som mest relevanta att använda i Klimatkalkyl eftersom de är mer differentierade och mer i samklang med Trafikverkets reinvesteringsbehovsanalyser. I nuläget hanteras livslängderna schablonmässigt utifrån de olika komponenterna som ingår, även om de i verkligheten också beror på belastningen på respektive komponent.

Resursschablonerna för underhållsåtgärderna som används vid upprättande av klimatkalkyler för baskontrakt (ingång D) redovisas under webbapplikationens flik "Modell", i underfliken "Underhållsåtgärder".

3.4 Transporter

Från och med version 7.0 inkluderas transporter av material från fabrik till byggarbetsplats i Klimatkalkyl. I tidigare versioner inkluderas endast transporter från råvaruutvinning till fabrik, vilket ingår i materialens emissionsfaktorer. Undantaget är salt, asfalt och schaktmassor, för vilka transportererna antogs generera betydande utsläpp. Varje material är kopplat till en transport som beräknats utifrån antagande om avstånd, bränsle och transporttyp. Transporttyperna i sin tur innehåller antaganden om bränsleförbrukning och fyllnadsgrad. Vilka materialtransporter som ingår tydliggörs i en öppnad kalkyl genom att byggdelen, och dess material, expanderas. Där finns också möjlighet att ändra avstånd och bränsle för transporten och även i viss mån transporttyp. Transporttypen kan ändras endast utifrån de möjliga val av transporttyper som lagts in i varje byggdel. Om en transporttyp saknas kan byggdelen Annat material & övriga transporter, där alla transporttyper finns tillgängliga, användas istället. I en expanderad typåtgärd är transportererna inte synliga eftersom endast mängd byggdel visas för de olika typåtgärderna.

²² Trafikverkets statistik över förbrukade salt- och sandmängder för varje distrikt åren 2008/09-2012/13.

²³ Vinterväderindex. Trafikverket. <http://vintervaderindex.vvi.vv.se/Index2.asp>

²⁴ Kalkylverktyg för bedömning av kostnader i baskontrakt för drift av vägar, levererat från Svevia 2013 på uppdrag av Trafikverket och VTI.

²⁵ LCC Väg. Verktyg i Excel som utvecklas av VTI och levereras till Trafikverket under 2014 och dokumenteras i en manual samt vetenskapliga artiklar i PhD-projekt av Jonas Wennström.

Under modellfliken, och underfliken för transporter, presenteras varje transporttyp. För transporter med lastbil och dumper beräknas bränsleförbrukningen utifrån antagande om tom retur. För båt och järnväg beräknas bränsleförbrukningen baserat på antagande om att fordonet återvänder med annan last. För alla transporttyper anges avståndet som enkel väg av användaren. Under modellfliken, och underfliken för material och arbetsmoment, presenteras vilka avstånd och transporttyper som antagits för de olika materialen.

Under fliken byggdelar redovisas resulterande transporter av material för respektive byggdelen. Här särredovisas också för varje byggdelen de utsläpp och den energianvändning som härrör från materialproduktion och från arbetsmomentet när byggdelen monteras på byggarbetsplatsen. I en EPD enligt standarden för byggprodukter (EN15804)²⁶ delas livscykeln för en produkt upp i olika moduler, där modul A1-A3 motsvarar materialproduktionen (utvinning, transport, förädling), medan A4 motsvarar transporterna till byggarbetsplatsen och A5 motsvarar uppförandet. Byggdelarnas utsläpp är grupperade under rubrikerna Produktionskedje, Materialtransporter till eller inom byggarbetsplatsen samt Arbetsmoment.

Produktionskedjet omfattar vanligtvis A1-A3 för de material som ingår i byggdelen och grundantagandet är att de materialen transporteras till byggarbetsplatsen (modul A4) och sätts samman där (A5). Om transport inte bara sker av ingående material, utan även av en hel sammansatt byggdelen redovisas det i dagsläget inte fullt ut. Transporten av byggdelen approximeras i dessa fall utifrån separata transporter av de ingående materialen från produktion till byggarbetsplatsen, medan de i själva verket transporterats via en fabrik där de satts samman till en byggdelen. Detta gäller för bland annat fundament och trummor där transporten beräknas separat för armering och betong trots att dessa levereras sammansatta.

När det gäller modul A4, dvs. transport av material till byggarbetsplatsen, motsvaras det i de flesta fall av klimatkalkylens transporter under rubriken "Materialtransporter till eller inom byggarbetsplats". Det finns också några transporter som ligger under rubriken och som egentligen hör till modul A5. Det handlar om de transporter av material som sker inom byggarbetsplatsen, t.ex. lastbil och dumper som används till fall A massor.

Klimatkalkylens rubrik "Arbetsmoment" motsvarar modul A5, även om den inte är fullständig. Bland annat redovisas inte eventuellt spill och i vissa fall försummas det arbete som sker på byggarbetsplatsen.

De viktigaste materialtransporterna hanteras som transportparametrar och dessa får användaren ta ställning till redan i guiden, exempelvis avståndet till upplag av massor. Transportparametrarna är också listade längst ner i en öppen kalkyl. Om de ändras längst ner i öppen kalkyl kommer de påverka alla de byggdelen där materialet ingår. Om materialets transport ändrats i en enskild byggdelen kommer dock den ändringen att ligga kvar, oavsett vad som ändras i parametrarna. Det är samma princip som för emissionsfaktorerna, som även de kan ändras antingen i en enskild byggdelen eller längst ner i en öppen kalkyl. Syftet med transportparametrar är att olika byggdelen med samma material är kopplade till en fördefinierad transportkedja som kan ändras centralt istället för en och en. Om användaren exempelvis vet avståndet till fall-B-upplag, så kan parametern justeras centralt, varpå alla fall-B transporter i kalkylen ändras.

²⁶ CEN (2019): EN 15804:2012+A2:2019, Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products.

Schablonvärden för transporter i modellen härrör i de flesta fall från underlag från IVL²⁷. Transportavstånd för några material (t.ex. limträ och cellplast) baseras på underlag till Byggsektorns miljöbedömningsverktyg²⁸. För fall B massor antas ett genomsnittligt avstånd på 30 km baserat på erfarenheter från tidigare projekt hos Tyréns²⁹. För slipers är den antagna transporten 400 km till lager (lastbil landsväg) och sedan en ytterligare transport med lastbil (region) eller tåg (25% respektive 75%). För transformatorolja och naturgas antas transporten kunna försummas. För skogsbiomassa antas ingen transport ske inom LCA-systemgränsen för projektet, utan det är istället den som hämtar biomassan för att göra bränsle eller sågad vara som belastas för transporten. När det gäller asfalt baseras transportantagandena på underlaget från IVL tillsammans med en kompletterande rapport från Tyréns som bland annat jämför med tidigare transportantaganden (som före version 7.0 låg inbakade i emissionsfaktorn för asfalt) och publicerade EPDer³⁰. Uppriven asfalt antas transporteras till ett asfaltsverk (dvs. samma avstånd som inköpt asfalt).

3.5 Avgränsningar

Klimatkalkyl beaktar användning av energi (primärenergi) samt klimatbelastning (emissioner av koldioxidekvivalenter) från väg- och järnvägsinfrastruktur ur ett livscykelerspektiv. Det innebär att råvaruutvinning, förädling, transporter, byggande samt drift och underhåll inkluderas. Underhåll avser här såväl utbyte av komponenter vars livslängd tjänat ut, som kontinuerlig drift och underhåll av systemet (tex vinterväghållning). Trafikens utsläpp vid användning av infrastrukturen ingår ej.

Modellen omfattar inte heller en eventuell framtida avveckling av ett helt objekt beaktas inte eftersom fullständig rivning av transportinfrastruktur sällan förekommer. Däremot finns möjligheten att beakta rivning av en specifik byggdel i användaringång B och C. Vid det kontinuerliga utbyte av komponenter som sker när deras livslängd tjänat ut antar modellen annars per default att rivning och bortförsl av material är en försumbar post i jämförelse med produktion av det nya materialet.

Trafikens energianvändning och emissioner vid användning av infrastrukturen ingår inte i Klimatkalkyl, utan hanteras i dagsläget enbart via andra modeller. Detta är dock något som har diskuterats eftersom de beslut som rör infrastrukturen på flera sätt påverkar den framtida trafiken. Det finns framöver ett behov av att definiera gränssnittet mellan Klimatkalkyl och befintliga modeller för beräkning av trafikens utsläpp och energianvändning.

Kalkylens resursschabloner och emissionsfaktorer är baserade på den teknik och de materialval som var vanliga under jämförelseåret 2015 och några marginaleffekter beaktas inte. Till skillnad från många biltrafikanalysen beaktas alltså inte framtida teknikutveckling. Det finns dock möjlighet att föra in sådana aspekter manuellt för enskilda specifika projekt.

²⁷ Miliutenko, S och Erlandsson, M. 2018. Transporter (A4) i Klimatkalkyl. IVL, U 6052. TRV 2020/58841.

²⁸ Erlandsson M. (2018) Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg BM1.0, Ett branschgemensamt verktyg, IVL rapport C 300 , 2018:04. Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg BM1.0, kan laddas ner från: <https://www.ivl.se/sidor/vara-omraden/miljodata/byggsektorns-miljoberakningsverktyg.html>

²⁹ Tyréns 2020. Klimatkalkyl – översyn/uppdatering av resursschabloner. Version 2, revideringsdatum 20-01-10. TRV 2020/58841

³⁰ Tyréns 2020. Klimatkalkyl – uppdatering av asfalt och bitumen. Revideringsdatum 20-02-20. TRV 2020/58841.

Poster som inkluderats när det gäller löpande drift och underhåll av väg är vinterväghållning, beläggningsunderhåll samt tunneldrift (belysning, ventilation och pumpning vatten), samt möjlighet att lägga till belysningspunkter separat. I posten vinterväghållning inkluderas användningen av salt och av sand och den energi som går åt vid spridning av detta samt vid snöröjning. När det gäller löpande drift och underhåll för järnväg inkluderas växeldriv, spårslipning, växelvärm, värme och el till stationsbyggnader, el till EST och tunneldrift (belysning, elektronik, frostskydd brandvatten).

Ovanstående poster inom löpande drift och underhåll har inkluderats eftersom de identifierats som betydande när det gäller klimat och energi från underhåll baserat på miljövarudeklarationer (EPDer) från Botniabanan³¹, Trafikverkets LCC-arbete och Klimat- och energieffektiviseringshandlingsplaner inom Trafikverkets olika verksamhetsområden. Ett antal poster som utifrån ovanstående källor ger ett mindre bidrag till energianvändning och klimatbelastning ingår ej i modellen. Exempel på sådana poster är snöröjning på järnväg, växtbekämpning, dammbindning, besiktning, sopning, röjning av hinder etc.

Drift och underhåll för investeringsobjekt ingår i nuläget i modellen endast i form av schabloner för typåtgärder och alltså inte för enskilda byggdelar.

3.6 Felkällor och osäkerheter

Osäkerheter i indata för de enskilda objekten, åtgärderna eller baskontrakten bedöms vara den största osäkerheten och största felkällan vid användning av Klimatkalkyl. I tidiga skeden är dessa osäkerheter om ett specifikt objekt oundvikliga eftersom full kännedom om hur objektet kommer att byggas ännu inte finns. Underlaget för Klimatkalkyl är detsamma som för de ekonomiska kalkylerna. När detta underlag preciseras under den fysiska planläggningen kommer såväl kostnadskalkylens som klimatkalkylens precision att öka. Det finns även osäkerhet kring resursschabloner och deras representativitet. Variationer inom typåtgärder finns beroende på variation i utformning och omgivning, exempelvis påverkar topografin behovet av grundförstärkning och schaktarbete. Även variation inom byggdelar finns. I modellen kan användaren justera dessa parametrar genom att ange projektspecifik information. Möjligheterna att modifiera resursschablonerna som gäller underhållsåtgärder i baskontrakt är i dagsläget begränsad och planeras att utvidgas på sikt.

Emissionsfaktorerna bedöms överlag vara representativa för normala resurser för svenska förhållanden runt år 2015 men innebär ett visst mått av osäkerhet eftersom variationen i klimatprestanda mellan olika leverantörer kan vara stor. Målsättningen är att emissionsfaktorerna ska utgöra ett representativt genomsnitt av utsläpp baserat på tredjepartsgranskade miljövarudeklarationer (EPDer) som genomförts i överensstämmelse med Europeisk standard³². Det har dock inte varit möjligt för alla materialgrupper och en kvalitetstrappa har därför använts. Emissionsfaktorer med datakvalitet typ 1, som utgör den högsta kvaliteten, är baserade på tre eller fler leverantörsspecifika EPDer eller alternativt en branschgemensam EPD. Datakvalitet typ 2 innebär att emissionsfaktorn baserats på en till två leverantörsspecifika EPDer medan datakvalitet typ 3 innebär att en annan typ av LCA-data använts som källa. Känsligheten för emissionsfaktorerna i resultaten från Klimatkalkyl är stor. En förändring av emissionsfaktorn får stort genomslag på resultatet. Några av

³¹ Botniabanan, 2014. Certifierade miljövarudeklarationer, EPD:er, för Botniabanans infrastruktur. Tillgängliga på www.environdec.com

³² CEN (2019): EN 15804:2012+A2:2019, Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products.

emissionsfaktorerna har något lägre precision än de andra, exempelvis handlar det om bitumen, där underlaget är bristfälligt. Emissionsfaktorerna ses kontinuerligt över.

4. Förändringar från tidigare versioner

4.1 Utveckling av Klimatkalkylverktyget

När Klimatkalkyl utvecklades var förutsättningen att den skulle kunna svara mot behovet att kunna beräkna transportinfrastrukturens energianvändning och klimatbelastning ur ett livscykelperspektiv genom planering, genomförande och uppföljning av projekt. Den behövde därför kunna tillämpas såväl för en nationell plan för transportsystemet som för olika skeden i planläggningsprocessen för enskilda objekt eller åtgärder.

Den första versionen av Klimatkalkylverktyget, Klimatkalkyl version 1.0, var ett excelbaserat verktyg som i första hand utvecklats för att kunna bedöma klimatbelastning från förslaget till nationell plan för transportsystemet 2014-2025. I ett sådant tidigt planeringsskede fanns det ingen möjlighet att ta reda på vilka materialmängder de olika objekten i planen kunde förväntas komma att kräva. Det underlag som fanns om objekten handlade istället om ingående typåtgärder. Inför framtagandet av klimatkalkyl version 1.0 lades därför mycket fokus på att ta fram generella resursschabloner för dessa typåtgärder.

Klimatkalkyl version 2.0 som beslutades och publicerades 2014 var tillämpbar i tidiga skeden, men tillät en större flexibilitet för användaren så att i de fall information fanns tillgänglig kunde vissa betydande poster modifieras i de redan befintliga resursschablonerna för olika typåtgärder. I Klimatkalkyl version 3.0 förbättrades modellen och verktyget ytterligare med avseende på användarvänlighet, transparens, flexibilitet och kompletthet utifrån användarnas behov. Möjligheten att upprätta klimatkalkyler baserat på projektspecifika byggdelar eller mängder av material- och energiresurser lades också till.

Under 2015 och 2016 genomfördes ett utvecklingsarbete för att ersätta det tidigare Excel-formatet för modellen med en webbapplikation. Det var i linje med Trafikverkets IT-policy och det var en nödvändig utveckling för att möta krav på verktyget i form av effektiv informationshantering (spårbarhet, tillgänglighet och minskad sårbarhet), användarvänlighet/användarstöd, samt funktionalitet i klimateffektiviseringsarbetet. Det utvecklingsarbetet ledde fram till att Klimatkalkyl version 4.0 lanserades den 1 april 2016 i form av en webbapplikation. I samband med utvecklingen gjordes en del strukturförändringar, tillägg och mindre korrigeringar av resursschabloner. Övergången till webbapplikation var en förutsättning för fortsatt utveckling.

Fortsatta revideringar (version 5, 6 och 7) av webbapplikationen har baserats på användarsynpunkter som kontinuerligt samlas in av verksamheten som en del av förvaltningen av Klimatkalkyl. Användarsynpunkter samlas in bland annat via verksamhetens ärendebrevlåda (klimatkalkyl@trafikverket.se) och via Trafikverkets arbetsgrupp för klimatkrav där representanter från berörda verksamhetsområden och centrala funktioner inom Trafikverket ingår. Sedan 2016 har utvecklingen också till stor del utgått från de behov som uppstått i och med Trafikverkets pågående utveckling för att ställa klimatkrav i upphandlingar av konsulter och entreprenörer (TDOK 2015:0480)³³.

Viktig utveckling som genomfördes i och med version 5 var att funktionen för att kunna inkludera drift och underhåll i klimatkalkyler av investeringsobjekt i sena planeringsskeden

³³ TDOK 2015:0480 Klimatkrav i planläggning, byggskede, underhåll och på teknisk godkänt järnvägsmateriel, gäller från 2016-02-15.

(ingång B och C) lades till. En helt ny ingång (ingång D) för att kunna upprätta klimatkalkyler för baskontrakt utvecklades också. Dessutom justerades och kompletterades emissionsfaktorerna. Inför version 6 gjordes en del mindre justeringar/kompletteringar av resursschabloner men till stor del låg fokus på att utveckla användarvänlighet och rapporter, vilket fick genomslag även i tidigare modellversioner. Exempelvis driftsattes ett mappsysteem där användaren kan se alla mappar och kalkyler i systemet och också söka efter kalkyler och sammanställa resultat. Befogenheterna för användare med olika behörighetsnivåer förändrades också med syfte att kunna öppna upp för fler super-users.

4.2 Klimatkalkyl version 7.0

I version 7.0 lades materialtransporter till från fabrik/tillverkning till anläggning³⁴. Tidigare versioner av Klimatkalkyl inkluderar endast transporter från råvaruutvinning till fabrik, med undantag för salt, asfalt och schaktmassor som antogs ha betydande utsläpp från transporter. För dessa inkluderades transporter då i emissionsfaktorerna eller i byggdelen arbetsmoment. I version 7.0 lades transporter till byggarbetsplats till för samtliga material. Transporterna presenterades under byggdelar, och modellfiken fick en ny underflik – Transporter – där bakomliggande schabloner redovisas samlat (transporttyp, bränsle, avstånd). Transporttyperna innehåller antaganden om bränsleförbrukning och fyllnadsgrad som inte är justerbara i nuläget. Användaren kan justera avstånd och bränsle och i begränsad omfattning välja transporttyp. Möjlighet till större valfrihet när det gäller transporttyp behöver ses över framöver. De sju viktigaste materialtransporterna lyftes ut och särredovisades som transportparametrar vilka tydliggörs redan i guiden vid upprättande av en kalkyl, och de är också listade längst ner i en öppen kalkyl. I de fall ett projekt köpt in en hel byggdel och har en EPD som verifierat på utsläppen, kan byggdelen läggas till i form av ”Annat material & övriga transporter”. Där finns möjlighet att definiera såväl emissionsfaktor som ingående transporttyper. Inför version 7.0 gjordes också en större översyn av emissionsfaktorer och resursschabloner³⁵.

Resursschablonerna för såväl typåtgärder som byggdelar sågs över utifrån ambitionen att de ska spegla ett representativt genomsnitt av vad som byggs och såväl tillägg som justeringar gjordes³⁶. När det gäller fyllnadsmassor hanterades de tidigare inte som ett material, utan som endast ett arbetsmoment. Då transporter lades till möjliggjordes en tydligare presentation av hur dessa massor hanteras. Fyllnadsmassor fall B, såväl jord- som bergmassor, betraktas från och med version 7 som ett material med tillhörande emissionsfaktor och transport.

I samband med översynen av resursschabloner och tillägget med materialtransporter omstrukturerades redovisningen av information under byggdelsfiken.

En konsekvensanalys genomfördes för att sammanställa konsekvenserna av såväl förändrade emissionsfaktorer och resursschabloner som tillagda materialtransporter³⁷. Det konstaterades att det var stora skillnader i hur modellens olika typåtgärder påverkas. Många typåtgärder fick ökade utsläpp och allra mest ökade utsläppen för grundförstärkning med

³⁴ Miliutenko, S och Erlandsson, M. 2018. Transporter (A4) i Klimatkalkyl. IVL, U 6052. TRV 2020/58841.

³⁵ Tyréns 2020. Klimatkalkyl – översyn/uppdatering av resursschabloner. Version 2, revideringsdatum 20-01-10. TRV 2020/58841.

³⁶ Tyréns 2020. Klimatkalkyl – översyn/uppdatering av resursschabloner. Version 2, revideringsdatum 20-01-10. TRV 2020/58841.

³⁷ Tyréns 2020. Konsekvensanalys Klimatkalkyl version 7.0. Slutrapport 2020-06-05. TRV 2020/58841

betongpålar och KC-pelare. Det beror framför allt på förändrade resursschabloner för dessa förstärkningsåtgärder. Även när det gäller broräcke ökade utsläppen kraftigt med de uppdaterade schablonerna. Från några typåtgärder minskade istället utsläppen efter uppdateringen. Störst minskningar fanns för gång- och cykelväg, tvåfältsväg och bergtunnel 4 körfält. Typåtgärdernas utsläpp påverkades framför allt av revideringar i resursschablonerna men även revideringen av emissionsfaktorerna, till exempel konstruktionsstål och armering, spelade viss roll. Totalt sett gav dock revideringarna av emissionsfaktorerna en relativt liten effekt på beräknat resultat.

Tillägget av transporter för material fram till byggarbetsplatsen innebar generellt sett att klimatpåverkan från majoriteten av typåtgärderna ökade med ca 2-8 %. För typåtgärder som omfattar fall B massor blev dock ökningen större. För dessa massor inkluderades redan en beräkning av transporter och skillnaden i Klimatkalkyl version 7.0 är att defaultavståndet för dessa massor ökats från 10 km till 30 km. Även för typåtgärder med prefabricerad betong visade sig materialtransporterna innebära en större ökning av utsläppen.

Ser man inte till enskilda typåtgärder, utan räknar på nyproduktion av väg eller järnväg som kan antas ske under ett år i hela transportsystemet och exkluderar grundförstärkning leder förändringarna av emissionsfaktorer och resursschabloner i Klimatkalkylen till en ökning av utsläppen på ca 2%. Det är ingen större skillnad mellan väg och järnväg. Därtill kommer transporter med ytterligare ca 6-7% ökning. Läger man dessutom till grundförstärkningen blev skillnaden mellan version 6.1 och 7.0 en ökning på ca 20-40%. Dock är osäkerheterna stora och resultatet beror på hur mycket grundförstärkning som antas ingå i kalkylerna.

I version 7 infördes även en separat huvudflik för hantering av verifikat. Tidigare hantering via mail ersattes av en central hantering i Klimatkalkylverktyget, där verifikat skickas in, granskas och lagras. I en öppen kalkyl kan hänvisning ske direkt till godkända verifikat.

4.3 Klimatkalkyl version 8.0

I Klimatkalkyl version 8 kompletterades och förbättrades emissionsfaktorerna ytterligare (flera olika bränslen lades exempelvis till) och den kvalitetstrappa som beskrivs i avsnitt 3.6 introducerades. Emissionsfaktorerna i Klimatkalkyl version 8 representerar fortfarande referensåret 2015 då dessa står i relation till målnivåer för klimatkrav. I effektsambandskatalogen³⁸ finns dock även motsvarande emissionsfaktorer för referensåret 2020, även dessa beslutade som effektsamband inom Trafikverket. De nya emissionsfaktorerna för 2020 års nivå är främst till för rapportering och större sammanställningar. De inkluderar även förändrad markanvändning (dränering av våtmark i samband med byggande). I kommande versioner av Klimatkalkyl är tanken att användaren ska kunna växla mellan olika referensår.

Byggdelar och typåtgärder sågs också över och justerades eller kompletterades. Exempelvis skapades mer högupplösta byggdelar för asfalt, räcken och grundförstärkning. Verktyget justerades också utifrån ny regionsindelning.

³⁸ Trafikverket, 2024. Effektkatalogen "Bygg om eller bygg nytt", kapitel 7 och bilaga 1. Tillgänglig på: www.trafikverket.se/effektsamband

5. Hantering av verifikat

Klimatkalkylverktyget möjliggör inte bara beräkning av klimatpåverkan och energianvändning från transportinfrastrukturen, utan utgör också en lagringsyta och ett systemstöd för hantering av de verifikat som krävs när generisk LCA-data byts ut mot specifik data i en kalkyl.

Enligt riktlinjerna för Klimatkalkyl och klimatkrav ska produktspecifik klimatprestanda verifieras med en miljövarudeklaration (EPD). Trafikverket tillåter även vissa fall två typer av alternativa verifikat som bygger på publicerade EPD:er. Verifikatet behöver kunna godkännas av Trafikverkets material- och kemikaligranskningsfunktion som ger ett utlåtande där de relevanta resultaten i verifikatet tydliggörs och digitaliseras.

Förfrågan, granskning och lagring sker direkt i Klimatkalkylverktyget, under fliken ”Verifikat”. Användaren fyller i olika informationsfält där hjälptexter finns tillgängliga. Ärendet går sedan vidare till en granskare som har möjlighet att begära in kompletteringar. Efter godkännande skickas ett utlåtande till användaren samt angivna kontaktpersoner. Relevanta resultat från de godkända verifikat som utgörs av publicerade EPD:er listas publikt. Alternativa verifikat listas inte publikt då recept kan förekomma. I Klimatkalkyl version 7.0 och framåt går det att koppla en godkänd EPD direkt till en ändrad emissionsfaktor för att ange produktspecifik klimatprestanda. Det görs via knappen ”Hänvisa till verifikat”. Att en godkänd EPD använts framgår sedan i både klimatkalkylen och i rapporter. Möjligheten att skicka in en EPD för granskning kräver behörigheten ”User”. Det går inte att skicka in en förfrågan från den öppna versionen av Klimatkalkyl, däremot redovisas godkända EPD:er där.

6. Användning av Klimatkalkyl

6.1 Tillgänglighet

Klimatkalkylmodellen finns tillgänglig i form av en webbapplikation. För att kunna använda alla funktioner i Klimatkalkyl fullt ut behövs ett användarkonto i Trafikverket samt behörighet till modellen (Klimatkalkyl-user). Klimatkalkyl finns även som en öppen men begränsad version som inte kräver ett användarkonto. Den öppna versionen möjliggör extern granskning och upprättande av klimatkalkyler precis som i den fullständiga versionen, med undantag för nedsparring. De klimatkalkyler som upprättas raderas när webbläsaren stängs ner. Kalkyler som upprättats i den öppna versionen kan dock exporteras till en fil som sparas ner på den egna datorn. Filen kan sedan skickas, öppnas igen och bearbetas vidare, eller importeras i den fullständiga modellversionen och sparas i Trafikverkets system. För att exportera en klimatkalkyl till fil används knappen ”Exportera kalkyl” längst ner till höger i en öppnad klimatkalkyl. Kalkylen sparas ner tillsammans med den mapp den ligger i. För att importera en kalkyl används knappen ”importera kalkyl” direkt under fliken ”Mina kalkyler”.

För användare som har Trafikverksdator söks behörighet till Klimatkalkyl (user eller super-user) via Arthur. Samordnande miljöspecialister och miljöspecialister på Investering och Stora Projekt som har behov av att kunna granska och stötta i klimatkalkyler och mapphantering söker normalt sett super-user behörighet, medan det för övriga användare räcker med user-behörighet. För användare utanför Trafikverket behövs både ett användarkonto i Trafikverket samt behörigheten Klimatkalkyl-user. Användarkonto och behörighet söks av Trafikverkets kontaktperson för det uppdrag i vilket användaren arbetar.

6.2 Upprätta en klimatkalkyl

Alla klimatkalkyler som skapas i klimatkalkylmodellen placeras och sparas i en så kallad kalkylmapp som tillhör ett specifikt investeringsobjekt (kan även vara en åtgärd eller en ÅVS, som sedan blir ett objekt eller en åtgärd) eller ett specifikt baskontrakt. Klimatkalkyler kan skapas i olika skeden av planeringsprocessen men flera kalkyler kan också skapas i samma skede för att jämföra olika alternativ. Genom att spara klimatkalkyler som upprättas för samma objekt eller åtgärd i samma kalkylmapp underlättas sökningar och jämförelser mellan kalkyler. Om behov finns kan dock flera kalkylmappar skapas för delar av ett objekt, exempelvis för åtgärder eller delsträckor som hanteras av olika entreprenörer. Det är bara den som skapat en kalkylmapp och de som av skaparen tilldelats behörighet som kan se de klimatkalkyler som ligger i kalkylmappen. Detta gäller dem med behörighetsnivån "user", de med behörighetsnivå "super-user" eller "adm" kan se alla kalkyler och mappar i systemet. Under fliken "Mina klimatkalkyler" ligger alla kalkylmappar och klimatkalkyler som användaren skapat eller tilldelats behörighet till. Användaren kan här skapa nya kalkylmappar, skapa nya klimatkalkyler, se tidigare skapade klimatkalkyler och göra ändringar i dem.

Vid upprättande av en ny klimatkalkyl går användaren igenom ett antal steg, som är utformade för att underlätta och minska risken att göra fel. Tidigare upplägg med olika användaringångar är borta i version 8.0, där samtliga kalkyler upprättas i det som tidigare hette ingång C, vilket tillåter en kombination av typåtgärder och byggdelar.

Ingång C är alltså en flexibel ingång som tillåter användaren att utgå från underlag med olika detaljeringsgrad i samma kalkyl. Man kan i ingång C använda underlag med avseende både på typåtgärder och byggdelar. Detta innebär dock en risk för dubbelräkning, eftersom flertalet byggdelar också ingår i typåtgärder. Här måste användaren veta vad det är som läggs in i kalkylen. Användaren bör också vara observant på att drift och underhåll för tillagda byggdelar måste adderas och att resultatet annars endast omfattar drift och underhåll för ingående typåtgärder. I ingång C har användaren möjlighet att använda egna leverantörsspecifika emissionsfaktorer och därmed kunna visa på effekten av att välja ett material med bättre miljöprestanda. När en egen emissionsfaktor anges i modellen är det viktigt att den kan styrkas genom en giltig tredjepartsgranskad miljövarudeklaration enligt europeisk standard³⁹ eller motsvarande.

När man har upprättat en klimatkalkyl sparas den i systemet för framtida ändringar, så länge den har status "arbetsversion". Om man anger status "slutlig version" blir kalkylen sparad och låst för fortsatt redigering. Anledningen till detta är att man ska kunna gå tillbaka till en kalkyl vars resultat ingår i ett beslutsunderlag, exempelvis en SEB, för att se vad som ingick i kalkylen utan att riskera att det gjorts ändringar i kalkylen efter det att resultatet användes. Vill man fortsätta att arbeta på samma kalkyl vid ett senare tillfälle kan den slutliga versionen av kalkylen kopieras. Den nya kalkylen får då samma innehåll men status "arbetsversion" och man kan arbeta vidare med den. Viktigt är då att namn och beskrivning, och ev även skede, uppdateras så att det är tydligt vad den nya kalkylen avser.

³⁹ CEN (2019): EN 15804:2012+A2:2019, Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products.

Vid upprättandet av en klimatkalkyl behöver också modellversion anges. När en klimatkalkyl upprättats går det inte att i efterhand byta till en annan modellversion. Det går inte heller att i efterhand byta till en annan ingång.

6.3 Underlag och beräkningar

Alla underlag för beräkningarna, samt de viktigaste beräkningsformlerna, visas under fliken ”Modell”. Fliken är låst för redigering och visas för att det ska vara möjligt att följa beräkningsgången och granska underlaget för de resursschabloner och emissionsfaktorer som ligger som default. Här listas alla komponenter som modellen omfattar. Information om vilka byggdelar som ingår i de olika typåtgärderna, vilka material och arbetsmoment som ingår i de olika byggdelarna, samt resursschabloner för dessa visas. Även emissionsfaktorer, omräkningsfaktorer, schabloner för drift och underhåll, schabloner för materialtransporter, schabloner för underhållsåtgärder i baskontrakt, samt uppbyggd struktur för typåtgärder och byggdelar utifrån kategorier framgår. Några av emissionsfaktorerna i tidiga Klimatkalkylversioner (version 4.0, 5.0, 6.0 och 6.1) härrör från databasen Ecoinvent och det ska noteras att dessa endast får användas av organisationer som har användarlicens. När det gäller resultat för emissioner per typåtgärd, per byggdel eller per underhållsåtgärd får dessa dock användas utan några sådana restriktioner.

6.4 Resultatpresentation och tolkning

Resultaten av en klimatkalkyl presenteras på den översta raden i en öppnad kalkyl. För ingång A, B och C redovisas resultat uppdelat på:

- **Byggskede totalt:** Resultaten avser all resursanvändning kopplad till byggandet av projektet. Redovisningen avser hela projektet med samtliga byggdelar oavsett livslängd och omfattar inte utsläpp från framtida reinvesteringar eller drift och underhåll. Dessa resultat är ofta de som används som utgångsläge vid ställandet av procentuella reduktionskrav klimat.
- **Reinvestering per år:** Reinvestering av byggdelar med livslängd mindre än eller lika med 60 år. Detta speglar en årlig belastning från en anläggning som bibehåller sin funktion baserat på att komponenter byts ut med olika frekvens utifrån deras angivna livslängder. För total klimatbelastning under de första 60 åren av ett projekt kan resultatet för Byggskede totalt summeras med de årliga utsläppen (reinvestering/år samt drift och underhåll/år) gånger 60. Dessa resultat är de som redovisas i SEB.
- **Bygg & reinvestering per år:** Under denna rubrik redovisas resultaten från byggande och reinvestering uttryckt per år baserat på angivna livslängder för alla komponenter som ingår i modellen. , oavsett om deras livslängd understiger eller överstiger 60 år. Utsläppen och energianvändningen från byggandet av varje enskild byggdel har delats med byggdelens livslängd i år, och det som redovisas i kolumnen för bygg och reinvestering per år är summan av de årliga resultaten för varje enskild byggdel. Detta kan vara missvisande eftersom vissa byggdelar, till exempel schaktarbete kan antas ha mycket lång livslängd. Resultaten per år då blir relativt låga även om utsläppen och energianvändningen under byggskedet var betydande. Man har inte heller möjlighet att se hur stora utsläppen var just i byggskedet trots att dessa utsläpp kan vara de som är av störst betydelse sett till de klimatmål som ska

uppnås. Denna resultatpresentation finns dock med i verktyget eftersom den använts tidigare och fortfarande kan utgöra underlag i en del kravställningar, men användaren rekommenderas att framöver i första hand undvika denna resultatcolumn.

- **Drift och underhåll per år:** Under rubriken Drift och underhåll redovisas resultat från drift av komponenter (exempelvis fläktar, belysning, växelvärmesystem etc.) som ingår i typåtgärder, samt beläggningsunderhåll och vinterväghållning för vägar, per år.

Resultatdiagram för utsläpp av klimatgaser visas också ovanför resultattabellen. I det vänstra diagrammet redovisas utsläpp totalt för byggfasen för hela projektet. I ingång A är resultatet uppdelat på de fem mest betydande typåtgärderna samt en kategori som benämns med "Övrigt" och i ingång B och C är resultatet uppdelat per kategori. I det högra diagrammet redovisas utsläpp årligen uppdelat på Bygg & reinvestering (byggfasens klimatbelastning fördelat per år baserat på livslängden för varje ingående komponent) samt Drift & underhåll (löpande vinterväghållning, beläggningsunderhåll samt energianvändning för drift av anläggningar).

För ingång D redovisas resultat enbart i form av utsläpp respektive energianvändning totalt per baskontrakt och år. Ett resultatdiagram presenteras där resultatet för de fem mest betydande underhållsåtgärderna redovisas separat medan resterande benämns som "Övrigt".

Indata och resultat för en klimatkalkyl kan också presenteras i en rapport som kan sparas eller skrivas ut. Rapporterna görs i Excel eller PDF och innehåller ett urval av informationen i kalkylen beroende på användningsområde. De rapporttyper som finns tillgängliga för en enskild kalkyl är "Utgångsläge klimatkrav", "Underlag klimatkrav", "Bilaga SEB", "Bilaga SEB inkl mängder" samt "All information inklusive figurer". De skapas via knappen "Rapporter" längst ner i en öppnad kalkyl. Dessutom finns ytterligare två rapporttyper "Jämförelse av två kalkyler" och "Sammanställning". De kan avse mer än en kalkyl och skapas därför i mappträdet. Kalkylerna som ska omfattas markeras och sedan nås rapporttyperna via knappen "Hantera".

6.5 Offentliggörande av resultat

I Trafikverkets styrande riktlinje TDOK 2015:0007 beskrivs hur Klimatkalkyl ska ingå som ett underlag i samlade effektbedömningar (SEB) av större nyinvesteringar⁴⁰.

Klimatkalkylens sammanräknade resultat ska sedan 1 april 2015 redovisas i den samlade effektbedömningens kapitel 4 (transportpolitisk målanalys) och hela kalkylen, inklusive indata, ska ligga som en bilaga till den samlade effektbedömningen. De samlade effektbedömningarna redovisas öppet⁴¹ och dess underlag, inklusive Klimatkalkylerna, är offentliga handlingar. När rapport till SEB skapas kan man välja mellan två rapporttyper,

⁴⁰ TDOK 2015:0007 Klimatkalkyl- infrastrukturhållningens energianvändning och klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv, gäller från 2015-04-01.

⁴¹ <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planer-och-beslutsunderlag/Samhallsekoniskt-beslutsunderlag/>

med eller utan mängdangivelser eftersom mängdangivelserna i vissa fall klassas som känslig information.

Klimatkalkylverktyget understödjer också ställandet av klimatkrav i upphandling av projekt med beräknad kostnad från 50 miljoner kronor och uppåt. Kraven styrs av Trafikverkets styrande riktlinje TDOK 2016:0480 (Klimatkrav i planläggning, byggskede, underhåll och på teknisk godkänt järnvägsmateriel)⁴². Klimatkalkylmodellen används för beräkning av det utgångsläge, från vilket ett reduktionskrav ställs med avseende på utsläpp av växthusgaser i större investeringsobjekt. Vid upphandlingen anges utgångsläget i antal ton och reduktionskravet i procent i förhållande till detta. I slutet av 2016 beslutades att indata till klimatkalkylen ska finnas tillgängligt för anbudsgivare i form av ”översiktlig information om objektet”, något som formaliserades i och med uppdatering av malltexter under början av 2017. Klimatkalkylen ska ses som Trafikverkets erfarenhetsbaserade uppskattning av utsläpp från projektet och indata ska inte tolkas som en anvisning om hur projektet ska genomföras. Klimatkalkylverktyget används också för att upprätta den klimatdeklaration som används för att verifiera att reduktionskraven uppnåtts och som underlag för en eventuell bonus. Förutsättningarna för bonus anges i samband med upphandlingen.

7. Framtida utveckling

Under det kommande året planeras utveckling inom ramen för förvaltningen av verktyget för att i Klimatkalkylmodellen kunna hantera drift och underhåll på ett mer konsekvent sätt, och kopplat till byggdelar snarare än typåtgärder. Det pågår också arbete när det gäller möjlighet till årliga klimatdeklarationer av förenklat format i längre entreprenader, samt möjligheten att hantera dessa på ett strukturerat sätt för att underlätta årliga samlade uppföljningar av total klimatpåverkan från byggande, drift och underhåll.

En del mindre förbättringsarbete som handlar om ökad användarvänlighet planeras också, tex genom förtydliganden och mindre justeringar som inte påverkar beräkningarna. Dessutom kommer ett nytt dataset för emissionsfaktorer som speglar 2020 års teknisk nivå att inkluderas och en funktion för att välja dataset i en kalkyl kommer att utvecklas. I samband med detta planeras även emissionsfaktorer för förändrad markanvändning (byggande genom torvmark) att inkluderas. Dessa finns redan att tillgå (beslutade effektsamband) men är inte implementerade i verktyget. FOI pågår också för att utreda möjligheten att använda ett jämförelsealternativ i klimatkalkylerna så att resultatet bättre kan jämföras med de resultat som tas fram för trafikens utsläpp vid nyinvesteringar.

På längre sikt finns en rad möjliga ytterligare utvecklingsåtgärder. Det som i nuläget identifierats som viktigast omfattar:

- Definiera gränssnitt samt i vissa fall möjliggöra digital överföring av data med andra befintliga modeller och kalkylverktyg som kompletterar Klimatkalkyl (exempelvis Geokalkyl, ELSA samt modeller för beräkning av trafikens utsläpp)
- Översyn av hur biogent kol ska beräknas och redovisas, samt eventuellt även olika tekniker för lagring av biogent kol i anläggningen.
- Översyn av framtida möjligheter att hantera och kvalitetssäkra emissionsfaktorer, inklusive digitalt utbyte av data med andra system utanför Trafikverket

⁴² TDOK 2015:0480 Klimatkrav i planläggning, byggskede, underhåll och på teknisk godkänt järnvägsmateriel, gäller från 2016-02-15.

- Möjliggöra digital överföring av resultat till webblösningen för samlade effektbedömningar (SEB).
- Förbättring av transportberäkningar, bland annat genom utökad möjlighet att lägga till transporttyper, översyn av om och hur tillägg av transport för hel byggdel kan ske, samt omräkning av utsläpp från bränslen så att de redovisas per MJ.
- Förbättring av modulen för baskontrakt väg, och tillägg av ny modul för klimatberäkning av baskontrakt järnväg om behov finns .
- Systematik för långsiktig förvaltning av mappar och kalkyler, samt möjlighet till arkivering av material som inte längre är aktuellt.

Ytterligare utvecklingsåtgärder kan också tillkomma eftersom modellen kontinuerligt behöver anpassas så att den kan möta de behov som finns.

8. Ordlista

Tabell 2. Begrepp som används i Klimatkalkyl.

Begrepp	Beskrivning
Arbetsmoment	Arbetsmoment är tillsammans med material den minsta beståndsdel i en klimatkalkyl. Ett arbetsmoment innebär användning av energiresurser. Dessa energiresurser multipliceras med emissionsfaktorer för att beskriva vilken energianvändning och vilka utsläpp som genomförandet av arbetsmomentet innebär.
Byggdel	Byggdelarna 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.
Kalkylmapp	Mapp som innehåller klimatkalkyler för ett objekt eller en åtgärd.
Klimatdeklaration	Den sista klimatkalkylen som genomförs för ett objekt eller en åtgärd är en klimatdeklaration.
Klimatkalkyl	En kalkyl som beskriver energianvändning och klimatbelastning från byggande av ett objekt eller en åtgärd ur ett livscykelperspektiv.
Material	Material är tillsammans med arbetsmoment den minsta beståndsdel i en klimatkalkyl. Mängden material multipliceras med emissionsfaktorer för att beskriva vilken energianvändning och vilka utsläpp som användningen av materialet innebär.
Skede	Avser det skede i planlägningsprocessen som man befinner sig i.
Status	En kalkyl kan antingen ha status arbetsversion eller slutlig version. I en slutlig version är kalkylen låst för fortsatt redigering.
Trafikverkets verktyg Klimatkalkyl	Trafikverkets verktyg för att på ett effektivt och konsekvent sätt kunna beräkna den energianvändning och klimatbelastning som transportinfrastrukturen ger upphov till ur ett livscykelperspektiv.
Transporttyp	Typ av transport som används för transport av material från fabrik till byggarbetsplats.
Transportparameter	De viktigaste materialtransporterna som kan modifieras centralt (i guiden eller längst ner i en öppnad kalkyl) och då gäller för alla byggdelar där de ingår.

Typåtgärd	De övergripande anläggningsdelar som ett investeringsobjekt är uppbyggt av.
Underhållsåtgärd	De övergripande komponenter som ett baskontrakt för underhåll är uppbyggt av.



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se