



Statens Vegvesen

Bruerveiledning VegLCA v5.12B

Utgave: 1

Dato: 2023-11-02

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver:	Statens Vegvesen
Rapporttittel:	Brukerveiledning VegLCA v5.12B
Utgave/dato:	1 / 2. nov. 2023
Arkivreferanse:	-
Oppdrag:	639191-01 – Oppdatering av VegLCA
Oppdragsleder:	Oddbjørn Dahlstrøm Andvik
Fag:	Energi og miljø
Tema	Miljøanalyse- og ledelse
Skrevet av:	Oddbjørn Dahlstrøm Andvik, John Sverre Rønnevik, Mie Fuglseth, Erlend B. Raabe, Henriette Mo Sandberg, Johanne Hammervold,
Kvalitetskontroll:	Michal Gjerde / John Sverre Rønnevik
Asplan Viak AS	www.asplanviak.no

FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av Statens Vegvesen for å utarbeide et livsløpsbasert verktøy for å beregne klimapåvirkning og andre miljøpåvirkninger fra veg- og jernbaneinfrastruktur. Endringer i nyeste versjon (v5.12B) omfatter

- Oppdatert utslippsfaktor for arealbeslag iht NIR2022 (*Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag Anbefaling 01.09.2022, Revidert 28.09.2022*)
- Oppdatert med mulighet for å differensiere mellom permanent og midlertidig arealbeslag (overordnet og detaljert verktøy)
- Lagt til mulighet for å beregne energiforbruk på rigg, prosess 12.12
- Oppdatert omsetningskrav for biodiesel (fra 2023), i biodiesel for veitrafikk og anleggsmaskiner
- Fikse feil med energibruk i drift (pumper og lys i tunnel var ikke inkludert)
- Lagt til dieselforbruk salting
- Lagt til dieselforbruk ved etablering kabelkanal
- Feilretting i beregninger for dieselforbruk i prosess 41 og 42

Dette dokumentet beskriver brukerveiledning for verktøyet, og forklarer hvordan de ulike funksjonalitetene skal brukes for å kunne gjennomføre en analyse av et vegprosjekt. Detaljert beskrivelse av metodikk og forutsetninger er beskrevet i «Dokumentasjonsrapport VegLCA v5.12B.»

Oddbjørn Dahlstrøm Andvik har vært oppdragsledere for Asplan Viak gjennom utvikling og oppdatering av VegLCA. Faglig ansvarlige for utviklingen av verktøyet har vært Oddbjørn Dahlstrøm Andvik, John Sverre Rønnevik, Mie Fuglseth, Johanne Hammervold, Erlend Brenna Raabe, M. Henriette Mo Sandberg.

Sandvika, 02/11/2023

Oddbjørn Dahlstrøm Andvik
Oppdragsleder

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Beskrivelse av VegLCA	4
1.1	Åpne verktøyet.....	4
1.2	Hensikt og bruksområde.....	4
1.3	De ulike fanene i regnearket	5
2	Hvordan bruke overordnet-verktøy.....	7
3	Hvordan bruke det detaljerte verktøyet	9
3.1	Fylle inn data i verktøyet	9
3.2	Prosjektbeskrivelse	10
3.3	Legge inn mengder for prosesskoder	12
3.4	Legge inn egne beregningsparametere.....	14
4	Andre faner.....	17
4.1	Anlegg.....	17
4.2	Persontransport	18
4.3	Sideberegninger	18
5	Resultatberegning.....	19
5.1	Totale mengder	19
5.2	Resultater	21
5.3	Resultatsammendrag	22

1 BESKRIVELSE AV VEGLCA

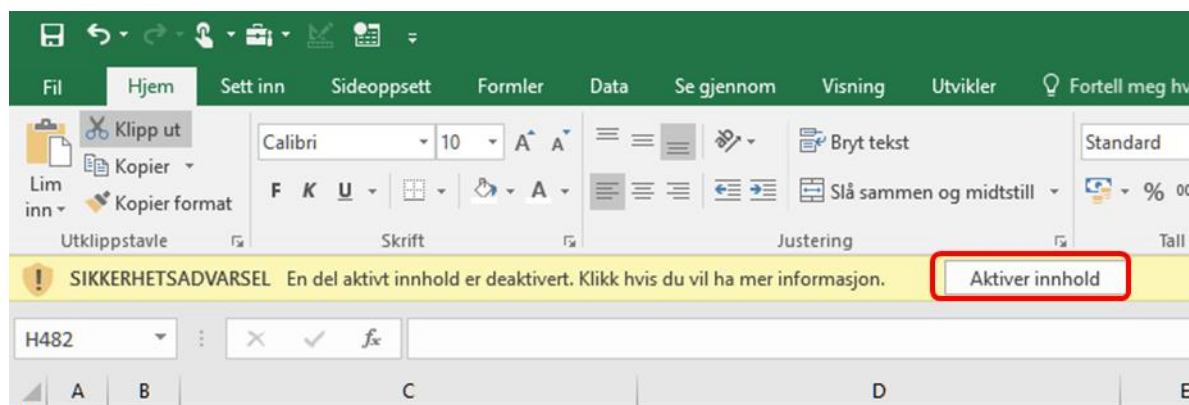
VegLCA v5.12B er i sin helhet utarbeidet som et Excel-regneark, og er basert på livsløpsanalyse (*Life Cycle Assessment*, LCA) og kryssløpsanalyse (*Environmentally-Extended Input-Output Life Cycle Assessment*, EEIO-LCA).

Detaljert beskrivelse av metodikk og forutsetninger er beskrevet i *Dokumentasjon VegLCA v5.12B*. VegLCA v5.12B inneholder to verktøy; ett overordnet verktøy for bruk i mellomfase og detaljert verktøy for bruk i senfase i vegprosjektering. Det er også lagt opp til at en kan beregne klimaregnskap etter at vegen er bygd ved å legge inn faktiske mengder og utslippsdata for materialer og energi som er brukt. Versjon 5.12B er samkjørt med klimabudsjett-verktøyet NV-GHG fra Nye Veier og Tidligfaseverktøyet for beregning av utslipp av klimagasser og energiforbruk fra utbygging og drift/vedlikehold av jernbaneinfrastruktur. Dette vil si at systemgrenser, antagelser, beregningsfaktorer og utslippsfaktorer i størst mulig grad er felles i verktøyene.

VegLCA v 5.12B inkluderer prosesskoder for jernbaneteknikk, slik at verktøyet (både overordnet og detaljert) kan brukes både for veginfrastruktur og jernbaneinfrastruktur.

1.1 Åpne verktøyet

VegLCA er utarbeidet som et makro-aktivert regneark. Dersom makroer er deaktivert i Excel vil en sikkerhetsadvarsel komme opp når regnearket åpnes, se Figur 1. Velg «Aktiver innhold» / «Enable content» for å aktivere makroer.



Figur 1: Sikkerhetsadvarsel ved åpning av verktøy

Dersom dette ikke fungerer må fila først lagres som Makroaktivert Excel-arbeidsbok:



1.2 Hensikt og bruksområde

I VegLCA får man beregnet klimagassbudsjett for veg- og jernbaneinfrastruktur gjennom flere faser av veg- og bane prosjekt. Det detaljerte verktøyet krever i stor grad mye input av mengdedata, mens på tidligere stadier i prosjektet kan gjøre beregninger basert på mer overordnede mengder i det overordnede verktøyet.

Det overordnede verktøyet er i sin helhet i en egen fane i VegLCA. Her legger man inn informasjon om prosjektet og analysen, og materialmengder.

Det detaljerte verktøyet har tabeller for å legge inn data på samme hierarkiske oppbygning som Prosesskode 1 og 2 (Statens Vegvesens håndbøker R761 og R762, 2018). Bruk av verktøyet til å utarbeide klimabudsjett for et veg- og baneprosjekt forutsetter at mengder materialer og energi som skal medregnes i analysen foreligger på prosesskode-format.

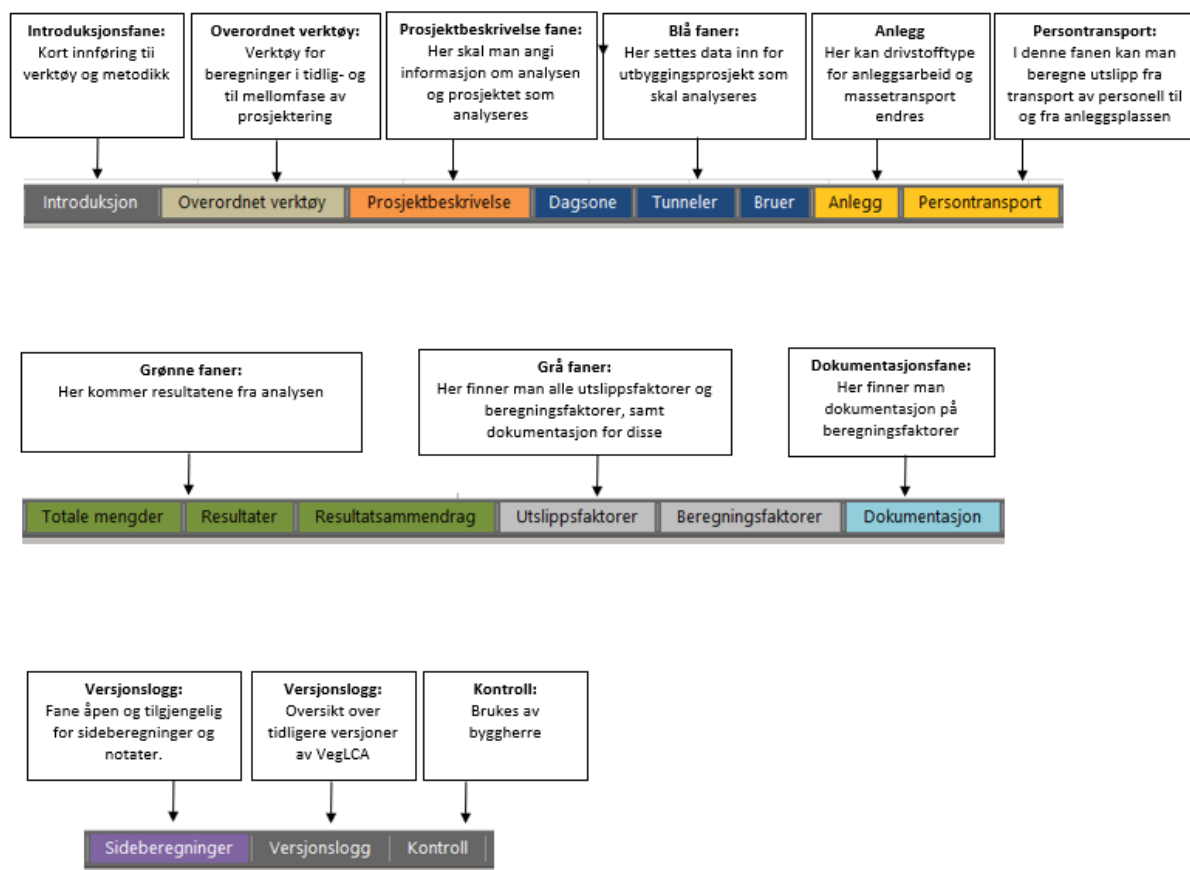
Med VegLCA kan man gjennomføre omfattende livsløpsvurderinger av alle slags veg- og baneinfrastruktur-prosjekter. Det er lagt til rette for at man lett skal kunne se hvilke bidrag de ulike innsatsfaktorer (materialer og energi), hovedprosesser og livsløpsfaser (utbygging/drift og vedlikehold) gir til totale klimagassutslipp for prosjektet. Verktøyet kan benyttes for ulike formål;

- Klimabudsjett for et enkeltstående veg- og baneprosjekt i en eller flere faser
- Sammenligning av klimabudsjett i ulike faser i ett og samme veg- og baneprosjekt
- Sammenligning av klimabudsjett og -regnskap
- Sammenligning av klimabudsjett for flere veg- og baneprosjekter

1.3 De ulike fanene i regnearket

Her følger en kort beskrivelse av fanene i verktøyet. Funksjonalitet og bruksmåte beskrives i kapittel 2.

Verktøyet inneholder totalt 17 faner, som vist i Figur 2:



Figur 2: Fanene i VegLCA

Introduksjonsfasen gir en kort innføring til verktøyet og metodikken, samt beskrivelse av hver av de andre fanene.

Fanen **Overordnet verktøy** benyttes ved analyser i overordnet beregning tidlig- til mellomfase i prosjekter. Dette verktøyet er beskrevet i kapittel 2.

I fanen **Prosjektbeskrivelse** angir man informasjon angående analysen, samt grunnopplysninger om prosjektet som analyseres.

I fanene **Dagsone**, **Tunneler**, **Bruer** skal mengdedata for alle relevante innsatsfaktorer legges inn, i henhold til oppsettet i Statens Vegvesens Prosesskode 1 og 2 (Håndbok R761 og R762). Ikke alle prosesskoder beskrevet i disse håndbøkene er inkludert - en nærmere forklaring på dette gis i kapittel 3.3.

I fanen **Anlegg** kan man endre på forutsetninger for maskinparken for anleggsarbeid og massetransport. Andel biodiesel er definert i henhold til omsetningskrav for anleggsdiesel og diesel for veitransport. Andeler av anleggsarbeid og massetransport per drivstofftype kan varieres. Fanen viser direkte utslipp i byggefasen både med standard forutsetninger og ved valg av drivstofftype. Valg her påvirker både beregninger i både overordnet og detaljert verktøy.

I fanen **Persontransport** beregnes det utslipp fra transport av personell til og fra anleggsplassen.

I **Totale mengder** vises alle mengder av material- og energibruk, samt rundsummer som er lagt inn i de ulike inputfanene, fordelt på utbygging og drift og vedlikehold. I denne fanen har man mulighet til å legge inn regnskap for faktisk bruk av materialer og energi for samme prosjektet etter bygging, og se på differansen i klimagassutslipp mellom budsjett og regnskap. Justerte utslippsfaktorer for totale mengder fanen kan legges inn under fanen **Utslippsfaktorer**.

Resultater-fanen gir detaljerte resultater per innsatsfaktor og veg- og baneelement, mens i **Resultatsammendrag** kan man finne resultater gitt på et noe grovere nivå, samt presentert grafisk. Det er også mulig å generere en rapport i PDF-format fra resultatsammendraget.

Fanen for **Utslippsfaktorer** inneholder utslippsfaktorer for alle innsatsfaktorer som er inkludert i verktøyet basert på norske gjennomsnittsdata. I tillegg er det mulig å legge inn egne, prosjektspesifikke utslippsfaktorer, for eksempel fra informasjon i EPDer (miljødeklarasjoner). Faktorer for beregningene av miljøpåvirkning som følge av arealbruksendring er også inkludert.

I fanen **Beregningsfaktorer** er alle faktorer som benyttes i verktøyet for å beregne mengder av materialer, energi og transportarbeid for alle tre faser i livsløpet fra prosesskodedata listet opp.

Fane **Dokumentasjon** inneholder dokumentasjon på standardverdiene for beregningsfaktorene som er gitt i Beregningsfaktor-fanen.

Fane **Sideberegninger** er en fane som er åpen og tilgjengelig for sideberegninger og notater.

I fanen **Versjonslogg** er det en oversikt over tidligere versjoner av VegLCA og en kort beskrivelse av endringer som er utført i hver oppdatering.

Fanen **Kontroll** brukes av byggherre til å kontrollere filens originalitet.

2 HVORDAN BRUKE OVERORDNET-VERKTØY

Overordnet beregning av klimabudsjett i mellomfase gjøres i fanen **Overordnet verktøy**. Man kan gjøre en fullverdig overordnet beregning ved å kun benytte denne fanen, men det er mulig også her å benytte prosjektspesifikke verdier ved å fylle inn disse i fane **Beregningsfaktorer** og/eller fane **Utslippsfaktorer**. Det henvises til beskrivelsen av disse fanene i avsnitt 3.4 for fremgangsmåte.

Før analysen kan gjennomføres skal det fylles inn noe informasjon om analysen og veg/baneprosjektet, som vist i Figur 3. Noen celler er absolutt nødvendig å fylle ut for at beregningene skal fungere, for disse kommer det opp en advarsel når de er tomme (Må angis), som vist i Figur 3. Som for det detaljerte verktøyet er det de hvite cellene som kan fylles inn med data.

Følgende informasjon må angis (verdiene benyttes i beregninger, og analysen vil ikke utføres korrekt dersom disse ikke angis):

- Analyseperiode – 60 år er satt som standard
- Scenario for el-miks
- Sted/region/prosjekttype
- ÅDT
- Antall felt
- Lengde i meter dagsone, på bru, oversjøisk og undersjøisk tunnel, samt totale lengde
- Lengde dagsone og bru med belysning, i meter, for å regne energiforbruk til belysning
- Transportavstand masser inn og ut av anlegget (i km)

PROSJEKTBEKRIVELSE	
Klimabudsjett for VegLCA v5.12B. 27.10.23	
Informasjon om analysen Navn på den som har utført analysen Dato for analyse Analyseperiode (år)	
	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
	Må angis
Scenario for utslippsfaktor for elektrisitetsproduksjon	<input type="button" value="Velg scenario for el-miks"/>
Prosjektinformasjon og forutsetninger for beregninger Utbyggingsprosjekt Sted / region /prosjekttype ÅDT Antall felt Lengde dagsone (m) Lengde bru (m) Lengde med belysning på dagsone og bru (m) Lengde tunnel oversjøisk (m) Lengde tunnel undersjøisk (m) Arealbesalg (tidligfase eller spesifikk)	
	<input type="text"/> <input type="button" value="Velg region"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="button" value="Spesifikk (basert på areal)"/>
	Må angis
	Må angis
	Må angis
	Må angis
	Må angis
	Må angis
	Må angis
Transportavstand: masser rundt på og ut av anlegg (km)*	<input type="text"/>
Transportavstand: masser inn til anlegg (km)*	<input type="text"/>
	*20 km er standard, kan endres i celler over

Figur 3: Utsnitt av Overordnet verktøy: prosjektbeskrivelse

Ved å trykke på knappen **Nullstill data** nullstiller man inndata i Overordnet verktøy. Merk at Nullstill inndata knappen under fanen **Overordnet verktøy** ikke påvirker data som er tastet inn i fanen **Prosjektbeskrivelse , Dagsone, Tunneler og Bruer**.

A rectangular button with a light gray border and a light gray background. The text "NULLSTILL INNDATA" is written in orange, uppercase letters, centered on the button.

Det er gitt tips til innfylling av data og materialmengder i fanen, det anbefales å lese dette. For en del av materialtypene er det mulig å velge hvilken enhet det er på mengdene som legges inn. Dette er synliggjort med grønne celler. Hensikten med dette er at det varierer hvilke format man har på mengdedata i mellomfasen av planprosessen. Det skal fylles inn data for byggefasen også, etter beste evne i forhold til informasjonen man har tilgjengelig. Material- og energiforbruk i drift- og vedlikeholds-operasjoner beregnes automatisk basert på ÅDT, asfaltmengder og lengder av dagsone, bru og tunnel.

Resultater er gitt både på et overordnet og et mer detaljert nivå. Kakediagrammet som viser *Klimagassutslipp for materialproduksjon* aggregert, og stolpediagrammet som viser *Klimagassutslipp per livsløpsfase og innsatsfaktor* er dynamiske på den måten at man for hver av dem kan velge detaljeringsnivå. Dette gjøres ved å velge **grense for kategorien «Annet»**, fra 0 til 20%. Hvis man for eksempel velger 3% her vil alle materialer som bidrar mindre enn 3% til totale utslipp samles i kategorien «Annet». Her er det bare å prøve seg fram for å finne mest hensiktsmessig grense for resultatvisning.

Som for det detaljerte verktøyer er det også her anledning til å printe resultatene til PDF ved å trykke på **Print PDF** knappen:

A rectangular button with a yellow background and a thin black border. The text "Print pdf" is written in black, italicized font, centered on the button.

3 HVORDAN BRUKE DET DETALJERTE VERKTØYET

3.1 Fylle inn data i verktøyet

Dersom verktøyet inneholder data fra tidligere analyser, kan man slette alle inndata ved å trykke på knappen «Nullstill inndata» i fanen **Prosjektbeskrivelse**. Denne knappen sletter all inndata i fanene **Prosjektbeskrivelse, Dagsone, Tunneler, Bruer og Anlegg**. Merk at Nullstill inndata knappen under fanen **Prosjektbeskrivelse** ikke påvirker data som er tastet inn i fanen **Overordnet verktøy**.

Gjennomgående for regnearket er at alle felt som kan fylles ut er hvite (med unntak av resultatfanene), eller eventuelt markert med «Velg» / «Valg» dersom cellen er en nedtrekksmeny. Celler med nedtrekksmeny er synliggjort med grønn farge.

I fanen **Prosjektbeskrivelse** er det flere celler hvor det er helt essensielt for analysen at data fylles inn. Dette utdypes i neste avsnitt.

3.2 Prosjektbeskrivelse

I fanen **Prosjektbeskrivelser** skal det angis informasjon om vegprosjektet som skal analyseres.

PROSJEKTBEKRIVELSE	
Informasjon om analysen	
Navn på den som har utført analysen	<input type="text"/>
Dato for analyse	<input type="text"/>
Analyseperiode (år)	<input type="text"/>
Prosjektinformasjon	
Utbyggingsprosjekt	<input type="text"/>
Sted / region	<input type="text" value="Velg region"/>
Vegtype - Prosjekttype	<input type="text" value="Velg vegtype - prosjekttype"/>
ÅDT	<input type="text"/>
Fartsgrense (km/t)	<input type="text"/>
Antall felt	<input type="text"/>
Vegbredde (m)	<input type="text"/>
Buffer, influensområde (m)	<input type="text"/>
Beregningsforutsetninger	
Overordnede forutsetninger som påvirker beregningene. Gjelder hvorvidt prosjektet omfattes av krav til klimagassutslipp tilsvarende minst lavkarbonklasse B for plasstøpt betong, og hvilken utslippsfaktor som legges til grunn for beregning av utslipp fra elektrisitetsproduksjon	
Gjelder minstekrav til lavkarbon B for plasstøpt betong?	<input type="text" value="Velg ja/nei"/>
Scenario for utslippsfaktor for elektrisitetsproduksjon	<input type="text" value="Velg scenario for el-miks"/>
Beskrivelsestekst	
(Kort beskrivelse av vurderte alternativer, trasévalg, etc. som er relevant.)	
<input type="text"/>	

Figur 4: Utsnitt fane prosjektbeskrivelse

Følgende informasjon må angis (verdiene benyttes i beregninger, og analysen vil ikke utføres korrekt dersom disse ikke angis):

- Analyseperiode – 60 år er standardverdi
- Sted / region
- Prosjekttype (Vegtype eller jernbaneprojekt)
- ÅDT
- Antall felt
- Vegbredde
- Beregningsforutsetninger
 - Minstekrav til lavkarbonbetong B
 - Scenario for el-miks
- Relevante element må angis (kolonne F), med lengde oppgitt i fra profil og til profil
- Prosjektets totale lengde

Dersom det ikke er angitt verdier for disse parameterne vil teksten 'Må angis' komme til syne, som en kan se i Figur 4.

Valgbare parametere er:

- Minstekrav til lavkarbonbetong B
 - Gjelder hvorvidt prosjektet omfattes av krav til klimagassutslipp tilsvarende minst lavkarbonklasse B for plasstsøpt betong
- Scenario for el-miks:
 - Det er mulig å velge mellom tre scenarier for elektrisitetmikser for analysen, hvor scenario 1 er standard scenario.

	År 0	År 1-60
Scenario 1	Norsk miks i byggefase	Europeisk snitt i driftsfase
	0,024 kg CO ₂ ekv/kWh	0,109 kg CO ₂ ekv/kWh
Scenario 2	Norsk miks i byggefase	Norsk snitt i driftsfase
	0,024 kg CO ₂ ekv/kWh	0,029 kg CO ₂ ekv/kWh
Scenario 3	Europeisk miks i byggefase	Europeisk snitt i driftsfase
	0,380 kg CO ₂ ekv/kWh	0,109 kg CO ₂ ekv/kWh
Benyttes i	Direkte elektrisitetsforbruk på anlegg	Direkte elektrisitetsforbruk i drift og vedlikehold

- Sted / region
- Vegtype

I tillegg anbefales det at følgende informasjon angis for å holde god oversikt, samt at analyseresultatene skal kunne være enkle å sammenlikne med resultater for andre vegprosjekter:

- Navn på den som har utført analysen
- Dato for analysen
- Navn på utbyggingsprosjekt
- Beskrivelsestekst

Dersom man ikke har tilgang til gode data for vegetasjonsrydding og fjerning av vegetasjonsdekke (under prosess 21), må en også angi *Bufferbredde*.

Prosjektet skal spesifiseres ut fra de forskjellige delstrekningene (dagsone/tunnel/bru). Det kan totalt defineres 20 delstrekninger av de tre typene. Mengder legges inn samlet for **dagsone** (i fanen «Dagsone» - se kap. 3.3), mens man legger inn mengder separat for hver definert tunnel og bru (i hhv. Fanene **Tunneler** og **Bruer** - se kap. 3.3). Hvert element defineres ved å velge elementtype i nedtrekksmenyene i kolonne F, legge inn navn i kolonne G, og definere til- og fra-profil for delstrekningen i kolonne H og I. Resulterende delstrekningslengde vises da i kolonne J.

Nederst i tabellen beregnes prosjektets samlede lengde, og total lengde for hver type delstrekning vises i tabellen under. I celle G32 kan man også legge inn verdi for infrastrukturens totale lengde – dersom denne er ulik den beregnede summen for de definerte elementene vises det en feilmelding i rødt.

Vegelement	Stedskode	Fra profil	Til profil	Lengde (m)
Dagsone		2 490	2 900	410
Bru	E16 Nordsenga trebru	2 900	2 990	90
Tunnel oversjøisk	E16 Hilltunnelen	2 990	3 090	100
Velg element ▾				-
Velg element				-
Dagsone				-
Tunnel oversjøisk				-
Tunnel undersjøisk				-
Bru				-
Velg element				-
Velg element				-
Velg element				-
Velg element				-
Velg element				-
Velg element				-
Velg element				-
Velg element				-
Velg element				-
Velg element				-
Velg element				-
Velg element				-
Velg element				-
Velg element				600

Fordeling dagsone - tunnel - bru

Dagsone (m)	410	63 %
Tunnel (m)	100	15 %
Bru (m)	90	14 %

Vegstrekingens totale lengde (m) 650 Sum ulik total strekningslengde

Figur 5: Utsnitt av fanen **Prosjektbeskrivelse**

3.3 Legge inn mengder for prosesskoder

Inndatafanene for dagsone, tunnel og bru er strukturert etter Vegvesenets Prosesskode 1 og 2, og det er lagt til rette for å kunne legge inn store mengder data. Ikke alle postene i prosesskodene er inkludert i regnearket, prosesser som er irrelevante eller av svært liten betydning for totale klimagassutslipp og andre miljøpåvirkninger er utelatt.

For dagsone skal inndata fra prosesskoder legges inn samlet som sum for alle delstrekninger, selv om disse er definert hver for seg i Prosjektbeskrivelsen. For tunneler og bruer er det lagt opp til å legge inn data atskilt for alle spesifiserte tunnel- og brustrekninger, etter antallet som er spesifisert i fanen **Prosjektbeskrivelse**.

Figur 6 viser et utsnitt av inputfanen for dagsone, og illustrerer hvordan man legger inn prosesskode- data for ulike poster:

- 1) Samlet strekningslengde for dagsone hentes fra Prosjektbeskrivelsen.
- 2) Denne inputfanen er strukturert på hovedprosesser, som kan utvides/skjules for lettere navigering.

3) For enkelte prosesser er det relevant å velge forutsetninger for en arbeidsprosess eller materialtype (f.eks. armert/uarmert sprøytebetong). Dette eksemplet viser valg av grunnforhold ved sprengning i dagen. Sprengstofforbruk beregnes ut fra hvilken klasse grunnforhold som velges her (disse er gitt, og kan overstyres, i fanen **Beregningsfaktorer**). Der det er mulig å gjøre slike valg, er dette markert med en grønn celle til venstre for navnet på posten, som vist under. Dersom ingen valg gjøres, brukes standardverdier (som er satt basert på gjennomsnitt eller hva som erfaringsmessig er mest vanlig).

4) Her ser man et eksempel på at en prosess på mellomnivå ikke er inkludert: 23.2 er utelatt, mens prosesser på lavere nivå er med; 23.21, 23.211, 23.222 osv. Her er prosess 23.2 utelatt, da den er for generell til å kunne brukes i miljøanalysen (antall bolter, ingen definert størrelse eller type).

OBS: I tilfeller der det er mulighet for å fylle inn data i to nivåer (23.21 og 23.211-23.216) risikerer man dobbelttelling. Det må da gjøres en vurdering av om det skal fylles ut data i 23.21 og/eller 23.211-23.216. Det vil bli beregnet utslipp fra både 23.21 og 23.211-23.216.

DAGSONE				
		1	Samlet lengde (Dagsone)	4 000 m
VegLCA v5.12B. 27.10.23			Mengde	Enhet
2	+/-	01: FORBEREDENDE TILTAK OG GENERELLE KOSTNADER		
	+/-	02: SPRENGNING OG MASSEFLYTING		
		21: VEGETASJON, MATJORD, BERGRENSK		
	21.2	Velg bonitetsklasse	Vegetasjonsrydding, permanent arealbeslag	44 200 m2
	21.2	Velg bonitetsklasse	Vegetasjonsrydding, midlertidig arealbeslag	m2
	21.21		Felling av trær til tømmer	m3
	21.22		Felling av trær til ved	m3
	21.25		Rydding og fjerning av buskas og hogstavfall	m2
	21.31	Velg type vegetasjon	Avtaging av vegetasjonsdekke, permanent arealbeslag	fm3
	21.31	Velg type vegetasjon	Avtaging av vegetasjonsdekke, midlertidig arealbeslag	fm3
	21.32		Avtaging av matjord, permanent arealbeslag	fm3
	21.32		Avtaging av matjord, midlertidig arealbeslag	7 250 fm3
	21.4		Rensk av bergoverflate	36 200 m2
		22: SPRENGNING I DAGEN		
	22.1	Velg grunnforhold	Sprengning i linjen	536 400 pfm3
	22	Velg grunnforhold	Kontursprengning	m
	22	Åpent terreng, Klasse 1	Vaiersaging	m2
	22	Åpent terreng, Klasse 2	Sprengning i sidetak	pfm3
	22	Ukjent		
		23: RENSK OG SIKRING I DAGEN		
	23.1		Rensk av skjæringer i berg, fjerning av renskemasse	30 000 m2
	23.21		Fullt innstøpte bolter (lengde 2,4 m, diameter 20 mm)	1 000 stk
	23.211		Bolter, full innstøpt, lengde 1,5 m, diameter 20 mm	350 stk
	23.212		Bolter, full innstøpt, lengde 2,4 m, diameter 20 mm	1 000 stk
	23.213		Bolter, full innstøpt, lengde 3 m, diameter 20 mm	700 stk
	23.214		Bolter, full innstøpt, lengde 4 m, diameter 20 mm	stk

Figur 6: Utsnitt av fanen **Dagsone**

For alle data som legges inn, blir mengde materiale eller energi forbrukt beregnet ved hjelp av faktorer som er gitt i fanen **Beregningsfaktorer**. For eksempel vil antall bolter av en viss lengde og diameter omregnes til antall kg kamstål.

3.4 Legge inn egne beregningsparametere

Det er lagt opp til stor fleksibilitet for at man skal kunne benytte egne verdier for beregningsfaktorer og utslippsfaktorer, det være seg faktorer som er spesifikke for vegprosjektet som analyseres eller om man har mer oppdaterte og/eller bedre egnede data. Dette er mulig i fanene Utslippsfaktorer og Beregningsfaktorer. For begge fanene er det kun de hvite cellene man kan fylle inn data.

Standardverdier som benyttes i verktøyet er gitt i de fargede feltene. Dersom det angis egne verdier i de hvite feltene, vil disse alltid overstyre standardverdiene.

3.4.1 Utslippsfaktorer

Utslippsfaktorene er gruppert i materialklasser og listene for hver av disse kan vises/skjules ved bruk av knappene med + (rød pil Figur 7). Dersom man fyller inn prosjektspesifikke data, vil disse bli valgt for bruk i beregningene for de gjeldende materialene/arbeidsprosessene. Det er altså kun nødvendig å definere egne faktorer for de materialene/arbeidsprosessene der man eventuelt har data – standardfaktorene for valgt utslippsfaktorsett vil slå inn for de øvrige verdiene.

Utslippsdata skal kun omfatte data fra råvarehenting til produktet er ferdigprodusert ved fabrikkport, A1-A3 iht. EN 15804. Utslippsdata skal ikke inkludere opptak/lagring av biogent karbon.

UTSLIPPSFAKTORER				VegLCA v5.10B. 04.11.22			
Utslippsdata omfatter råvarehenting til produktet er ferdigprodusert ved fabrikkport, A1-A3 iht. EN 15804.							
Vis/skjul utslippskategorier for flere miljøkategorier				Fyll inn: Dokumentasjon Prosjektspesifikke data			
Brukt i beregninger - materialer			Klima budsje	Prosjektspesifikke data		Klima Budsje	Klima Regnskap
			kg CO ₂ -eq			kg CO ₂ -eq	kg CO ₂ -eq
ASFALTMATERIALER				ASFALTMATERIALER			
Asfaltert grus (Ag)	kg	3,00E-02		Asfaltert grus (Ag)	kg		
Asfaltert pukk (Ap)	kg	3,00E-02		Asfaltert pukk (Ap)	kg		
Asfaltgrusbetong (Agb)	kg	4,20E-02		Asfaltgrusbetong (Agb)	kg		
Asfaltbetong (Ab)	kg	4,80E-02		Asfaltbetong (Ab)	kg		
Asfaltbetong (Ab PMB)	kg	5,70E-02		Asfaltbetong (Ab PMB)	kg		
Mykasfalt (Ma)	kg	3,90E-02		Mykasfalt (Ma)	kg		
Asfaltskumgrus (Asg)	kg	1,82E-02		Asfaltskumgrus (Asg)	kg		
Skjelettasfalt (Ska)	kg	4,80E-02		Skjelettasfalt (Ska)	kg		
Skjelettasfalt (Ska PMB)	kg	5,80E-02		Skjelettasfalt (Ska PMB)	kg		
Støpeasfalt (Sta)	kg	5,20E-02		Støpeasfalt (Sta)	kg		
Topeka (Top)	kg	5,20E-02		Topeka (Top)	kg		
Emulsjonsgrus (Esg)	kg	1,82E-02		Emulsjonsgrus (Esg)	kg		
Gjenbruksasfalt (Gja)	kg	3,63E-03		Gjenbruksasfalt (Gja)	kg		
Drenasfalt (Da)	kg	4,20E-02		Drenasfalt (Da)	kg		
Tynndekke (T)	kg	5,20E-02		Tynndekke (T)	kg		
Slamasfalt (Sla)	kg	5,20E-02		Slamasfalt (Sla)	kg		
BETONG OG SEMENT				BETONG OG SEMENT			
BETONGELEMENTER				BETONGELEMENTER			
SPRØYTEBETONG				SPRØYTEBETONG			
Sprøytebetong, B35, Bransjereferanse	m ³	3,30E+02		Sprøytebetong, B35, Bransjereferanse	m ³		
Sprøytebetong, B35, Lavkarbon	m ³	2,80E+02		Sprøytebetong, B35, Lavkarbon	m ³		
Sprøytebetong, B35, Bransjereferanse, med tilsetning av stålfiber	m ³	3,47E+02		Sprøytebetong, B35, Bransjereferanse, med tilsetning av stålfiber	m ³		
Sprøytebetong, B35, Lavkarbon, med tilsetning av stålfiber	m ³	2,97E+02		Sprøytebetong, B35, Lavkarbon, med tilsetning av stålfiber	m ³		
KABLER				KABLER			
Kabel, tele	m	5,49E+01		Kabel, tele	m		
Kabel, høyspent	m	7,22E+00		Kabel, høyspent	m		
Kabel, lavspen	m	3,61E+00		Kabel, lavspen	m		
Kabel, fiberoptisk	m	2,00E+00		Kabel, fiberoptisk	m		
Kabel, jordledning	m	4,95E+00		Kabel, jordledning	m		

Figur 7: Utsnitt fra fanen **Utslippsfaktorer**

Det er lagt inn en mulighet til å lett søke frem ønsket utslippsfaktor ved å bruke filter funksjonen i Excel, blå pil Figur 7. Merk at sorteringsfunksjonen ikke kan benyttes, det er kun søkefunksjon og avkryssingsbokser som kan benyttes.

Dersom man vil benytte egne sett med utslippsfaktorer (for eksempel basert på EPD fra en spesifikk leverandør), skal disse legges inn i tabellen for prosjektspesifikke data i fane **Utslippsfaktorer** som illustrert med grønn pil i Figur 8. For å dokumentere utslippsfaktorer man har benyttet, trykk på knappen med tekst *Fyll inn: Dokumentasjon prosjektspesifikke data* (blå pil i Figur 8).

Utslippsfaktorer		VegLCA v5.10B 04.11.22	
Utslippsdata omfatter råvarehenting til produktet eller leveringsprodukt ved fabrikkport. A1-A7 iht. EN 15804		Fyll inn: Dokumentasjon Prosjektspesifikke data	
Vis: Dokumentasjon Norske		Klima Budsjett Regnska	
Brukt i beregninger - materialer	Klima budsjett kg CO ₂ -eq	Prosjektspesifikke data	Klima Budsjett Regnska
ASFALTMATERIALER		ASFALTMATERIALER	
Asfaltent grus (Ag)	kg 3,00E-02	Asfaltent grus (Ag)	kg 3,00E-02
Asfaltent pulv (Ap)	kg 3,00E-02	Asfaltent pulv (Ap)	kg 3,00E-02
Asfaltgrusbetong (Agb)	kg 4,20E-02	Asfaltgrusbetong (Agb)	kg 4,20E-02
Asfaltbetong (Ab)	kg 4,80E-02	Asfaltbetong (Ab)	kg 4,80E-02
Asfaltbetong (Ab PMB)	kg 5,70E-02	Asfaltbetong (Ab PMB)	kg 5,70E-02
Myk asfalt (Ma)	kg 3,90E-02	Myk asfalt (Ma)	kg 3,90E-02
Asfaltkumngus (Akg)	kg 1,82E-02	Asfaltkumngus (Akg)	kg 1,82E-02
Slitelastfalk (Sla)	kg 4,80E-02	Slitelastfalk (Sla)	kg 4,80E-02
Slitelastfalk (Sla PMB)	kg 5,80E-02	Slitelastfalk (Sla PMB)	kg 5,80E-02
Støpeasfalt (Sta)	kg 5,20E-02	Støpeasfalt (Sta)	kg 5,20E-02
Toppeka (Top)	kg 1,82E-02	Toppeka (Top)	kg 1,82E-02
Emulsjonsgrus (Esg)	kg 3,63E-03	Emulsjonsgrus (Esg)	kg 3,63E-03
Gjenbruksasfalt (Gja)	kg 4,20E-02	Gjenbruksasfalt (Gja)	kg 4,20E-02
Drensasfalt (Da)	kg 5,20E-02	Drensasfalt (Da)	kg 5,20E-02
Tynndekke (T)	kg 5,20E-02	Tynndekke (T)	kg 5,20E-02
Slammasfalt (Sla)	kg 5,20E-02	Slammasfalt (Sla)	kg 5,20E-02
BETONG OG SEMENT		BETONG OG SEMENT	
BETONGELEMENTER		BETONGELEMENTER	
Sprøytebetong, B35, Bransjereferanse	m ³ 3,30E+02	Sprøytebetong, B35, Bransjereferanse	m ³ 3,30E+02
Sprøytebetong, B35, Lavkarbon	m ³ 2,80E+02	Sprøytebetong, B35, Lavkarbon	m ³ 2,80E+02
Sprøytebetong, B35, Bransjereferanse, med tilsetning av stål	m ³ 3,47E+02	Sprøytebetong, B35, Bransjereferanse, med tilsetning av stål	m ³ 3,47E+02

Figur 8: Utsnitt fra fanen **Utslippsfaktorer**

Dokumentasjon og beskrivelser av underlag for gjennomsnittsfaktorer for utslipp ligger i egne kolonner, trykk på knapp med tekst **VIS: Dokumentasjon norske gjennomsnittsdatabaser** (rød pil i Figur 8).

3.4.2 Beregningsfaktorer

Faktorene for henholdsvis materialforbruk, byggeprosesser og drift og vedlikehold omfatter blant annet material- og energiforbruk per enhet, der enhetene i prosesskoden ikke er direkte anvendelige for miljøberegningene. For eksempel i prosesskoden angis sprengning i antall fm³ fjell sprengt ut, som i verktøyet omregnes til energibruk (drilling) og sprengstofforbruk ved hjelp av faktorer for liter diesel per fm³ og for kg sprengstoff per fm³. Asfaltdekker angis i overflateareal, og omregnes til mengder av gjeldende asfalttype ved hjelp av tykkelse på laget, samt egenvekt for asfalttypen. For beregninger angående drift og vedlikehold er det angitt levetider for aktuelle komponenter (slitelag, lysarmatur, rekkverk o.l.). Noen av disse beregningsfaktorer er vist i Figur 9.

BEREGNINGSAFAKTORER				
MATERIALFORBRUK				
Vis: Dokumentasjon standardverdier				
Fyll inn: Dokumentasjon prosjektspesifikke verdier				
	Brukt i beregninger	Standard	Prosjektspesifikke verdier	
Tykkelser, vegoppbygning				
Avrettingslag	0,150	0,150		m
Bærelag	0,150	0,130	0,150	m
Bindlag	0,040	0,040		m
Slitelag	0,040	0,040		m
Belegning på skulder, asfalt	0,080	0,080		m
Belegning på skulder, grus/knust asfalt	0,100	0,100		m
Betongdekke	0,100	0,100		m

Figur 9: Utsnitt av fanen **Beregningsfaktorer**

Som illustrert i Figur 9 (oransje rektangel) vil prosjektspesifikke verdier som settes inn brukes i beregningene i stedet for standard-verdier.

Transportavstander for materialer og komponenter er satt på veldig generelt grunnlag for transport i Norge, og det anbefales å definere egne transportavstander dersom man kjenner til disse – dette gjelder særlig for tunge materialer som forekommer i store mengder, som betong.

Transport av masser inn og ut av anlegget er gitt i kolonne M, rader 11-17. Det anbefales også her å legge inn prosjektspesifikke verdier dersom disse foreligger eller kan estimeres, da massetransport er en viktig kilde til miljøpåvirkning fra vegutbygging. Distanse for transport *i linja* er som standard beregnet til halvparten av den totale vegstrekingens lengde, og distanse for *transport i tunnel* beregnes til halvparten av total tunnellengde.



For hver prosjektspesifikk beregningsfaktor man legger inn, er det mulig å skrive inn tekst for forklaring av faktoren; antagelser, kilder og lignende. Kolonne for dette kommer til syne om man trykker på knapp med tekst *FYLL INN: dokumentasjon prosjektspesifikke verdier* (blå pil Figur 9). Dette anbefales, da det vil øke kvaliteten på både gjennomføring av, og kvalitet på analysen. I tillegg kommer det opp rader for å fylle inn informasjon angående egne faktorer dersom noen er fylt inn, i fanen **Resultatsammendrag**, slik at en kan få med beskrivelse av prosjektspesifikke faktorer også i evt Print av rapport (som beskrevet i avsnitt 5.3).

For å se på antagelser og kilder som ligger til grunn for standardverdiene; trykk på knapp med tekst *VIS: dokumentasjon standardverdier* (grønn pil Figur 9).

4 ANDRE FANER

4.1 Anlegg

I fanen **Anlegg** kan man endre på forutsetninger for maskinparken for anleggsarbeid og massetransport. Andel biodiesel er definert i henhold til omsetningskrav for hhv anleggsdiesel og diesel for veitransport. Andeler av anleggsarbeid og massetransport per drivstofftype kan varieres. Fanen viser direkte utslipp i byggefasen både med standard forutsetninger og ved valg av drivstofftype. Valg her påvirker både beregninger i både overordnet og detaljert verktøy.

SAMMENSETNING AV MASKINPARK										
VegLCA v5.12B. 27.10.23										
Anleggsmaskiner										
Arbeid utført med anleggsmaskiner som bruker hhv anleggsdiesel, diesel for veitransport og elektrisitet.										
Justering av andel fossil diesel og elektrisitet Anleggsdiesel: iht omsetningskrav, B10 Diesel for veitransport: iht omsetningskrav, B17 Elektrisitet		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Justert mengde</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0 %</td> </tr> </tbody> </table>	Justert mengde	Standard		100 %		0 %		0 %
Justert mengde	Standard									
	100 %									
	0 %									
	0 %									
Massetransport										
Massetransport utført med maskiner som bruker hhv anleggsdiesel, diesel for veitransport og elektrisitet.										
Justering av andel fossil diesel og elektrisitet Anleggsdiesel: iht omsetningskrav, B10 Diesel for veitransport: iht omsetningskrav, B17 Elektrisitet		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Justert mengde</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0 %</td> </tr> </tbody> </table>	Justert mengde	Standard		0 %		100 %		0 %
Justert mengde	Standard									
	0 %									
	100 %									
	0 %									

Figur 10: Oversikt over mulighet for innstillinger i anleggsfanen

Figur 10 viser oversikt over mulighet for innstillinger i anleggsfanen. %-andel som ligger under standard viser hva som er standard fordeling av type diesel- og elektrisk drift av anleggsmaskiner og massetransport. Ved overgang til annen dieseltyp kan dette endres under justert mengde, hhv grønn og blå pil i Figur 10. Justering her vil påvirke resultater som vises i overordnet verktøy og resultatfaner for detaljert verktøy.

For å regne ut andel av maskiner som går på elektrisitet tas det utgangspunkt i antall liter diesel som ville blitt brukt i konvensjonell anleggsmaskin.

Det er da ikke nødvendig å vite effekt eller størrelse på den elektriske anleggsmaskinen. Overgangsfaktor for energi er vist under forutsetninger.

Energi til driving av tunneler (borerigg, ventilasjon, belysning, annet) er allerede beregnet med elektrisitet, og skal ikke inngå i beregninger og justeringer her.

Regneeksempel 1:

Et prosjekt skal som standard bruke 3 maskiner på fossil diesel. Beregnet forbruk av diesel for hele anleggsperioden er som følger:

Maskin A - 500 liter diesel totalt

Maskin B - 1 000 liter diesel totalt

Maskin C - 750 liter diesel totalt.

Sum: 2 250 liter diesel i prosjektet.

Ved overgang til elektriske anleggsmaskiner kan maskin C byttes ut med en elektrisk maskin. Da vil 750 liter diesel erstattes med elektrisk maskin. Justert mengde for elektrisitet blir da som følger: 750 liter / 2 250 liter = 33,3%.

Regneeksempel 2:

I et prosjekt er det allerede bestemt at det skal benyttes 2 elektriske anleggsmaskiner. For å regne ut justert mengde elektrisitet må det beregnes antall liter diesel som ville blitt brukt dersom de elektriske anleggsmaskinene var konvensjonelle anleggsmaskiner.

Beregnet forbruk fossil diesel i ikke elektriske anleggsmaskiner: 1 000 liter

Beregnet forbruk elektrisitet i elektriske anleggsmaskiner: 8 000 kWh.

8 000 kWh / 4,8 kWh/liter diesel (omregningsfaktor) = 1 666 liter diesel.

Alternativt: De elektriske gravemaskinene skal flytte 6 410 lm³ masse. I beregningsfaktorer er det oppgitt et forbruk på 0,26 liter diesel/lm³. 6 410 lm³ * 0,26 liter diesel/lm³ = 1 666 liter diesel.

Justert mengde for elektrisitet blir da som følger: 1 666 liter / (1 000 + 1 666) liter = 62,5%.

4.2 Persontransport

I fanen **Persontransport** beregnes det utslipp fra transport av personell til og fra anleggsplassen.

BEREGNING KLIMAGASSUTSLIPP PERSONTRANSPORT TIL OG FRA BOSTED OG ANLEGGET														
Antall personer	Fra	Til	Distanse, km, en vei									Antall reiser pr person (en vei) samlet i anleggsperioden. Tur/retur = 2 reiser (standard)	UTSLIPP	
			Gå/sykkell	Buss (lokal/by)	Buss (region/ekspress)	T-bane	Trikk	Tog (el)	Tog (diesel)	Bil (standard)	Bil (elbil)		Fly (transport til/fra flyplass må legges til manuelt)	Klima direkte + indirekte
			km	km	km	km	km	km	km	km	km		kg CO ₂ -eq	kg CO ₂ -eq
													2	0
													2	0
													2	0
													2	0
													2	0

Figur 11: Oversikt over hva som skal fylles inn av info i persontransport fanen.

Figur 11 viser hva som skal legges inn for å beregne utslipp fra persontransport til og fra anlegget. Utgangspunktet er antall personer som skal reise til og fra anlegget. Distanse med ulike transportmidler legges inn, samt om beregningene skal regnes som tur en vei eller som tur/retur.

4.3 Sideberegninger

Fane **Sideberegninger** er en fane som er åpen og tilgjengelig for sideberegninger og notater. Denne fanen er ulåst og tilgjengelig for sideberegninger og notater. Tabellen under eksempel 1 i fanen kan kopieres for å lage flere tabeller hvis det er nødvendig.

Budsjett, mengder									
ENERGIFORBRUK									
		Dagsone		Tunnel		Bru		Sum	
		M+U	D&V år	M+U	D&V år	M+U	D&V år	M+U	D&V år
Regnskap, mengder									
ENERGIFORBRUK									
		Dagsone		Tunnel		Bru		Sum	
		M+U	D&V år	M+U	D&V år	M+U	D&V år	M+U	D&V år
Differanse i mengder, budsjett - regnskap									
ENERGIFORBRUK									
								Mengder	
								M+U	D&V år
Diesel i anleggsmaskiner, biodiesel iht omsetningskrav (anleggsdiesel)								liter	220 373
Diesel i anleggsmaskiner, biodiesel iht omsetningskrav (veitransport)								liter	-
El-forbruk i anleggsmaskiner								kWh	-
Diesel massetransport (t/r), biodiesel iht omsetningskrav (anleggsdiesel)								liter	-
Diesel massetransport (t/r), biodiesel iht omsetningskrav (veitransport)								liter	13 998
El-bruk til massetransport (beregnet for tur/retur)								kWh	-
MATERIALER									
								Mengder	
								M+U	D&V år
Asfaltert grus (Ag)								kg	-
Asfaltert pulk (Ap)								kg	-
Asfaltgrusbetong (Agb)								kg	-
Asfaltbetong (Ab)								kg	-
Asfaltbetong (Ab PMB)								kg	-
Mykafalt (Ma)								kg	-
Asfaltskumgrus (Asg)								kg	-
Skjelettasfalt (Ska)								kg	-
Skjelettasfalt (Ska PMB)								kg	-
Støpeasfalt (Sta)								kg	-
Topeka (Top)								kg	-
Emulsjonsgrus (Esg)								kg	-
Gjenbruksasfalt (Gja)								kg	-
Drenasfalt (Da)								kg	-
Tynndekke (T)								kg	-
Slamasfalt (Sla)								kg	-
BETONG OG SEMENT									
Normalbetong, B30, Bransjereferanse								m ³	-
Normalbetong, B30, Lavkarbon B								m ³	-
Normalbetong, B30, Lavkarbon A								m ³	-
Normalbetong, B35, Bransjereferanse								m ³	-
Normalbetong, B35, Lavkarbon B								m ³	-
Normalbetong, B35, Lavkarbon A								m ³	-
Normalbetong, B45, Bransjereferanse								m ³	-
Normalbetong, B45, Lavkarbon B								m ³	-
Normalbetong, B45, Lavkarbon A								m ³	-
Normalbetong, B55, Bransjereferanse								m ³	-
Normalbetong, B55, Lavkarbon B								m ³	-
Normalbetong, B55, Lavkarbon A								m ³	-
Lettbetong								m ³	-

Figur 14: Utsnitt fra fanen **Totale mengder**, tabeller med alle materialtyper

Her er det også mulig å legge inn egne mengder for hver innsatsfaktor. Dette legges inn i de hvite cellene i tabellen merket «Regnskap» -merk at det også er lagt opp til å fylle inn mengder for drift og vedlikeholdsfasen.

I **Utslippsfaktor** fanen kan det under kolonne R, "Klima Regnskap, kg CO₂-eq" legges inn prosjektspesifikke utslippsfaktorer basert på EPDer eller andre kilder som kun påvirker beregninger under **Totale mengder** fanen.

Tabellen helt til høyre, merket «Differanse i klimabudsjett», viser beregnet avvik mellom klimagassutslipp for mengdene angitt direkte (klimaregnskapet) og oppdaterte utslippsfaktorer, og mengdene beregnet fra prosesskodetdata (klimabudsjettet) og standard utslippsfaktorer.

5.2 Resultater

Fanen **Resultater** inneholder tabellariske oppsummeringer av resultatene, i følgende oppløsning:

- Totale klimagassutslipp knyttet til hele infrastrukturprosjektet gjennom hele levetiden.
- Resultater fordelt på element, material og livsløpsfase, illustrert i Figur 15.
- Resultater fordelt på element, hovedprosess og livsløpsfase (her er materialproduksjon og utbygging slått sammen).
- Direkte klimagassutslipp i byggefasen
- Klimagassutslipp knyttet til arealbruksendringer

MATERIALPRODUKSJON, inkludert materialtransport til byggeplass (A1-A4)						DRIFT OG VEDLIKEHOLD år (B1-B6)					
Vegelement		Dagsove	Tunnel	Bru	Sum	Vegelement		Dagsove	Tunnel	Bru	Sum
Miljøpåvirkningskategori		Klima	Klima	Klima	Klima	Miljøpåvirkningskategori		Klima	Klima	Klima	Klima
		kg CO ₂ -eq	kg CO ₂ -eq	kg CO ₂ -eq	kg CO ₂ -eq			kg CO ₂ -eq	kg CO ₂ -eq	kg CO ₂ -eq	kg CO ₂ -eq
MATERIALTYPE						MATERIALTYPE					
Asfalt						Asfalt					
Betongelementer						Betongelementer					
Betonghvelv						Betonghvelv					
Plasslagt betong						Plasslagt betong					
Sement						Sement					
Sprøytebetong						Sprøytebetong					
Støpejern						Støpejern					
Stål, armering og bolter kamstål						Stål, armering og bolter kamstål					
Stål, konstruksjonsstål						Stål, konstruksjonsstål					
Stål, peler						Stål, peler					
Stål, rustfritt/høykvalitet						Stål, rustfritt/høykvalitet					
Stål, spennarmring						Stål, spennarmring					
Stål, spunt						Stål, spunt					
Stål, varmforanket						Stål, varmforanket					
Aluminium						Aluminium					
Belysningsutstyr						Belysningsutstyr					
Ekspandert polystyren (EPS)						Ekspandert polystyren (EPS)					
Ekstrudert polystyren (XPS)						Ekstrudert polystyren (XPS)					
Epoxy						Epoxy					
Fasadetillegg						Fasadetillegg					
Forurensete masser (deponi)						Forurensete masser (deponi)					
Glass						Glass					
Grus/pukk						Grus/pukk					
Kabling						Kabling					
Kalk						Kalk					
Kalksementstabilisering						Kalksementstabilisering					
Kobber						Kobber					
Lettklinker/Ekspandert leire						Lettklinker/Ekspandert leire					
Naturstein						Naturstein					
Nettanode						Nettanode					
Overflatebehandling						Overflatebehandling					
Plast						Plast					
Plastmembran/Geosynteter						Plastmembran/Geosynteter					
Sink						Sink					
Skumglasgranulat						Skumglasgranulat					
Sprengstoff						Sprengstoff					
Strøøst						Strøøst					
Trevirke						Trevirke					
Vegutstyr						Vegutstyr					
Vifte/ventilator/pumpe						Vifte/ventilator/pumpe					
Bane: samlet overbygning og jernbaneteknikk						Bane: overbygning og jernbaneteknikk					
Ballast						Ballast					
Ballastfritt spor						Ballastfritt spor					
Kontaktdringsanlegg						Kontaktdringsanlegg					
Lysanleggsanlegg						Lysanleggsanlegg					
Signalanlegg						Signalanlegg					
Skilnere						Skilnere					
Sviller (betong)						Sviller (betong)					
Teleanlegg						Teleanlegg					
Øvrige tekniske anlegg						Øvrige tekniske anlegg					
RS - Elektriske installasjoner						RS - Elektriske installasjoner					
RS - VA installasjoner						RS - VA installasjoner					
RS - Støyreduksjonsstak						RS - Støyreduksjonsstak					
RS - Kjerneboring for peler						RS - Kjerneboring for peler					
Totalt for materialproduksjon (A1-A4)						Totalt for drift og vedlikehold, (B1-B6)					
10 70						10 70					
10 70						10 70					

UTBYGGING (A5)					
Vegelement		Dagsove	Tunnel	Bru	Sum
Miljøpåvirkningskategori		Klima	Klima	Klima	Klima
		kg CO ₂ -eq	kg CO ₂ -eq	kg CO ₂ -eq	kg CO ₂ -eq
MATERIALTYPE					
Sprengning (de to nasjoner, A5)					
RUNDSUM POSTER (Hovedprosess 1)					
RS - Rigg og drift					
RS - Provisoriske anleggsveger, bruer og kaller					
RS - Eksisterende vegger, bruer og kaller					
RS - Riving og fjerning					
RS - Teknisk kontroll					
RS - Midlertidig trafikkavvikling					
RS - Flytting og omlegging					
Sum rundsumposter					
ENERGIFORBRUK					
Diesel i anleggsmaskiner, biotiesel iht omsetningskrav (anleggsdiesel i)					
Diesel i anleggsmaskiner, biotiesel iht omsetningskrav (veitransport)					
El-forbruk (anleggsmaskiner og rigg) og fjernvarme (rigg)					
Diesel i massetransport (t/r), biotiesel iht omsetningskrav (anleggsdiesel i)					
Diesel i massetransport (t/r), biotiesel iht omsetningskrav (veitransport)					
El-bruk i massetransport (biotiesel for t/r i tunnel)					
Situasjon: kjøretøy massetransport					
Sum energiforbruk					
Totalt for utbygging (A5)					

I denne fanen finner man også klimagassutslipp som følge av arealbruksendringer forårsaket av utbyggingen. Utslippene er beregnet på to ulike måter:

- 1) Beregninger basert på data fylt inn i de relevante arbeidsprosessene, som fjerning av skog og vegetasjon samt avtaging av jord.
- 2) Beregninger basert på totalt vegareal. Her er utslippsfaktor for *Vegetasjonsrydding* lagt til grunn.

5.3 Resultatsammendrag

Resultatsammendraget inneholder følgende resultattabeller og grafer:

- Totale klimagassutslipp, fordelt per livsløpsfase og komponent– *også presentert med søylediagram*
- Kakediagram med klimagassutslipp samlet for materialproduksjon og utbygging
- Klimagassutslipp fra materialproduksjon (aggregert liste) fordelt på de viktigste materialene/arbeidsprosessene
- Klimagassutslipp fra utbygging, fordelt på de viktigste materialene/arbeidsprosessene
- Klimagassutslipp fra drift og vedlikehold, fordelt på de viktigste materialer og energi
- Klimagassutslipp per hovedprosess
- Klimagassutslipp knyttet til arealbruksendringer (beregninger basert på prosesser for masseflytting)
- Klimagassutslipp per km strekning, per livsløpsfase

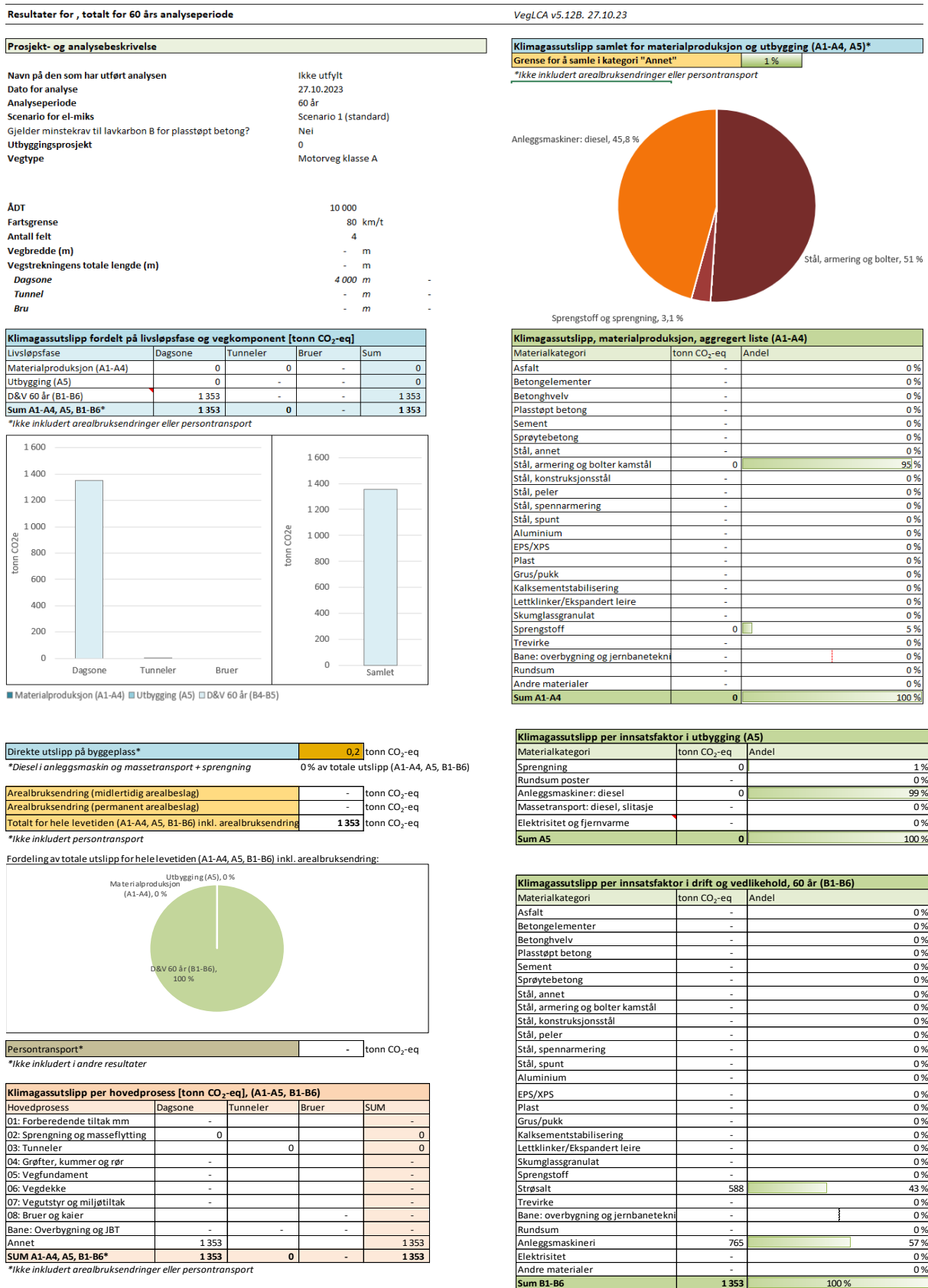
Resultatsammendraget inkluderer en faktaboks (Prosjekt- og analysebeskrivelse) med nøkkelinformasjon om vegprosjektet, hentet fra fanen **Prosjektbeskrivelse**, samt tabeller og grafer som fremstiller analyseresultatene i ulik oppløsning.



Ved å klikke på knappen «Skriv rapport til pdf» øverst til høyre i fanen, genereres det en rapport i PDF-format med innholdet i resultatsammendraget. Dette er den enkleste måten å lagre og sammenlikne resultater for ulike vegprosjekter på (det er ikke mulig å analysere flere vegprosjekter i verktøyet samtidig). PDF rapport lagres automatisk med filnavn på formatet «VegLCA [navn på utbyggingsprosjekt] [dato]_[klokkeslett]». Navn på byggeprosjekt er det bruker har fylt inn i fanen **Prosjektbeskrivelse**.

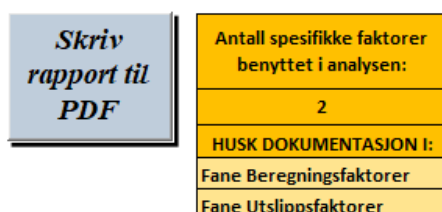
Merk at analyseresultatene er angitt som totaler - dersom de skal være direkte sammenlignbare på tvers av ulike vegprosjekter, må de minst være av samme dimensjon (lengde og antall kjørefelt). Det er derfor viktig å fylle inn tilstrekkelig med prosjektinformasjon i fanen **Prosjektbeskrivelse**. Det understrekes dessuten at resultatene aldri er direkte sammenlignbare mellom ulike prosjekter, på grunn av ulikheter i grunnforhold, geologi, andel fjell, tunnel, bru, sikkerhetskrav mm. Dersom man bruker verktøyet til å sammenligne ulike traséer for samme vegprosjekt, kan imidlertid resultatene være sammenlignbare.

Figur 16 viser et utsnitt av fanen **Resultatsammendrag**.

Figur 16: Utsnitt fra fanen **Resultatsammendrag**

Kakediagrammet som viser *Klimagassutslipp samlet for materialproduksjon og utbygging* er dynamisk på den måten at man kan velge detaljeringsnivå. Dette gjøres ved å velge **grense for å samle i kategorien «Annet»**, fra 0 til 20%. Hvis man for eksempel velger 3% her vil alle materialer som bidrar mindre enn 3% til totale utslipp samles i kategorien «Annet». Her er det bare å prøve seg fram for å finne mest hensiktsmessig grense for resultatvisning.

Dersom man har benyttet prosjektspesifikke beregningsfaktorer og/eller utslippsfaktorer, kommer det opp et varsel i fane **Resultatsammendrag** med antall spesifikke faktorer som er fylt inn, og en påminnelse om å inkludere dokumentasjon for disse i de respektive fanene.



Figur 17: Varsel dersom egne faktorer er benyttet