

VegLCA v6.01

Brukerveiledning

Statens Vegvesen

Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Statens vegvesen
Tittel på rapport:	VegLCA v6.01 Brukerveiledning
Oppdragsnavn:	A3 Oppgradering VegLCA 2024
Oppdragsnummer:	644583-04
Utarbeidet av:	Inger Adele Helseth, Oddbjørn Dahlstrøm Andvik, Michal Gjerde
Oppdragsleder:	Oddbjørn Dahlstrøm Andvik
Tilgjengelighet:	Åpen
Forsidefoto:	Bård Asle Nordbø, Statens vegvesen

Kort sammendrag

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: VegLCA.

01	17. okt. 2025	Tilpasset VegLCA v6.01	IAHH, ODA, MG	ODA
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

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: VegLCA. Endringer i versjon v6.01 omfatter

- Verktøyet er overensstemt med Veileder for klimaberegninger av infrastruktur, og inkluderer nå modulene A1-A3, A4, A5, B1-B5, B6, C1-C4 og 10 påvirkningskategorier utover klima.
- VegLCA kan nå benyttes som beregningsverktøy for en full LCA-score i BREEAM Infrastruktur.
- Oppdatert utslippsfaktor og ytterligere påvirkningskategorier. Utslippsfaktorer er i større grad basert på EPDer.
- Oppdatert med eget beregningsark for arealbruksendringer, hvor man skiller på areal utenfor og innenfor regulert område, permanent og midlertidig arealbeslag og mulighet for å legge til opparbeidet areal.
- Oppdatert med eget ark for usikkerhetsberegning, teoretisk fordeling av utslipp nasjonalt/i utlandet og framtidig utvikling.
- Fundament for støyskjermer, lysmaster m.m. er inkludert
- Diverse småretting og gjennomgang av beregningsfaktorer
- For full oversikt henvises det til versjonsloggen i VegLCA.

Dette dokumentet brukerveiledning for verktøyet.

Oddbjørn Dahlstrøm Andvik har vært oppdragsledere for Asplan Viak gjennom utvikling og oppdatering av VegLCA.

Sandvika, 17.10.2025

Oddbjørn Dahlstrøm Andvik

Oppdragsleder

Innholdsfortegnelse

1.	Beskrivelse av VegLCA	4
1.1.	Hensikt og bruksområde	4
1.2.	De ulike fanene i regnearket	5
2.	Hvordan bruke overordnet-verktøy	8
3.	Hvordan bruke det detaljerte verktøyet	11
3.1.	Fylle inn data i verktøyet	11
3.2.	Prosjektbeskrivelse	11
3.3.	Legge inn mengder for prosesskoder	18
3.4.	Legge inn egne beregningsparametere	20
4.	Andre faner	23
4.1.	Arealbruksendringer	23
4.2.	Anlegg	24
4.3.	Persontransport	26
4.4.	Mengder	27
4.5.	Usikkerhet	29
4.6.	Breeam infrastruktur	29
4.7.	Sideberegninger	30
5.	Resultatberegning	31
5.1.	Resultater (budsjett og regnskap)	31
5.2.	Resultatsammendrag	32

1. Beskrivelse av VegLCA

Asplan Viak har utviklet VegLCA på oppdrag for Statens Vegvesen fra 2015. Dette dokumentet gjelder versjon v6.01, og er oppdatert oktober 2025.

VegLCA v6.01 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 v6.01*. VegLCA v6.01 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.

VegLCA v6.01 inkluderer prosesskoder for jernbaneteknikk, slik at verktøyet (både overordnet og detaljert) kan brukes både for veginfrastruktur og jernbaneinfrastruktur.

1.1. 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

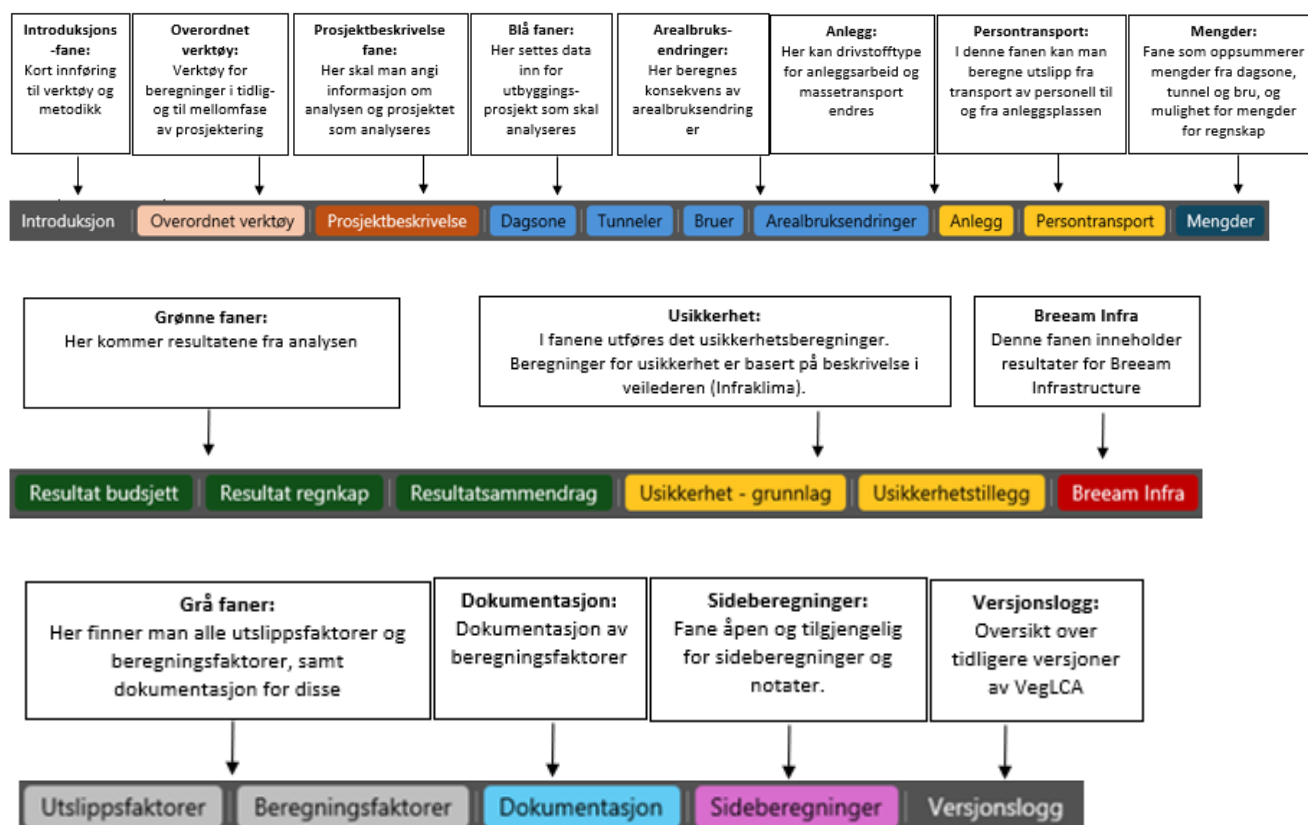
(utbygging/drift og vedlikehold) gir til totale klimagassutslipp for prosjektet. Verktøyet kan benyttes for ulike formål;

- 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

1.2. De ulike fanene i regnearket

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

Verktøyet inneholder totalt 21 faner, som vist i Figur 1:



Figur 1: 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 3.2.1.

Fanen **Arealbruksendringer** benyttes for å regne ut klimagassutslipp fra arealbruksendringer. Se kapittel 4.1 for beskrivelse.

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 **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-fanene gir detaljerte resultater per innsatsfaktor og veg- og baneelement, fordelt på budsjett og regnskap, mens i **Resultatsammendrag** kan man finne resultater gitt på et noe grovere nivå, samt presentert grafisk.

I faner for **Usikkerhet** beregnes prosjektets usikkerhet. Se beskrivelse i kapittel 4.5.

Fanen **Breeam Infra** inneholder resultater for Breeam Infrastructure. Se beskrivelse i kapittel 4.6.

Fanen for **Utslippsfaktorer** inneholder utslippsfaktorer for alle innsatsfaktorer som er inkludert i verktøyet basert på norske gjennomsnittsdatabaser. 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.

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 2. 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 2. 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 – 50 år er satt som standard
- Antatt byggestart
- Scenario for el-miks: Scenario 1 er satt som standard
- 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	
VegLCA v6.01. 03.10.2025	
Informasjon om analysen	
Navn på den som har utført analysen	
Dato for analyse	
Analyseperiode (år)	50
Antatt byggestart (år)	2026
Scenario for utslippsfaktor for elektrisitetsproduksjon	Scenario 1 (standard)
Prosjektinformasjon og forutsetninger for beregninger	
Utbyggingsprosjekt	
Sted / region /prosjekttype	Velg region
ÅDT	Må angis
Antall felt	Må angis
Lengde dagsone (m)	Må angis
Lengde bru (m)	Må angis
Lengde med belysning på dagsone og bru (m)	Må angis
Lengde tunnel oversjøisk (m)	Må angis
Lengde tunnel undersjøisk (m)	Må angis
Arealbeslag (tidligfase eller spesifikk)	Spesifikk (basert på areal)
Spesifikk tykkelse slitelag, cm	
Spesifikk tykkelse bindlag, cm	
Transportavstand: masser rundt på og ut av anlegg (km)*	20
Transportavstand: masser inn til anlegg (km)*	20
*20 km er standard, kan endres i celler over	
Beskrivelsestekst	
(Kort beskrivelse av vurderte alternativer, trasévalg, etc. som er relevant.)	

Figur 2: Utsnitt av Overordnet verktøy: prosjektbeskrivelse

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. Se nærmere beskrivelse i celler som er merket med rød trekant i høyre hjørne.

Enhet
Velg enhet

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.

3. Hvordan bruke det detaljerte verktøyet

3.1. Fylle inn data i verktøyet

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.

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

- Analyseperiode – 50 år er standardverdi
- Antatt byggestart
- Sted / region
- Prosjekttype (Vegtype eller jernbaneprojekt)
- ÅDT
- Antall felt
- Vegbredde
- Beregningsforutsetninger
 - Valg av klassifisering lavkarbonbetong
 - Gjelder minstekrav til lavkarbon B for plasstøpt betong?
 - Scenario for utslippsfaktor for elektrisitetsproduksjon: Scenario 1 – standard
- Kapp og svinn
 - Budsjett
 - Regnskap
- Utslippsfaktor for materialer brukt i drift og vedlikehold

Dersom det ikke er angitt verdier for disse parameterne vil teksten 'Må angis' komme til syne, som en kan se i Figur 3.

PROSJEKTBESKRIVELSE - DETALJERT VERKTØY (SENFASE)**Informasjon om analysen**

Navn på den som har utført analysen

Dato for analyse

Analyseperiode (år)

Antatt byggestart (år)

Lengde byggeperiode (antall måneder)

50

2026

Prosjektinformasjon

Utbyggingsprosjekt

Sted / region

Vegtype - Prosjekttype

ÅDT

Fartsgrense (km/t)

Antall felt

Vegbredde (m)

Velg region

Velg vegtype - prosjekttype

Må angis

Må angis

Må angis

Må angis

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

Valg av klassifisering lavkarbonbetong

NB 37 2024 (lavkarbonklasse A, B)

Gjelder minstekrav til lavkarbon B for plasstøpt betong?

Ja

Scenario for utslippsfaktor for elektrisitetsproduksjon

Scenario 1 (standard)

Kapp og svinn:

Budsjett: Omfatter materialmengder fra prosesskoder (mengder om legges inn i fane dagsone, tunnel og bru) mengder forbundet med kapp og svinn (dvs: er kapp og svinn inkludert i prosesskode mengder)?

Velg ja/nei

Regnskap: Omfatter materialmengder som legges inn i fane *mengder* mengder forbundet med kapp og svinn (dvs: er kapp og svinn inkludert i totale mengder)?

Velg ja/nei

Utslippsfaktor for materialer brukt i drift og vedlikehold

Standard utslippsdata for A1-A3

Figur 3: Utsnitt fane prosjektbeskrivelse

Relevante element må angis (kolonne F), med lengde oppgitt i fra profil og til profil. Prosjektets totale lengde må også fylles ut.

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

Valgbare parametere er:

- Valg av klassifisering lavkarbonbetong.

Her velges klassifisering av lavkarbonbetong, basert på Norsk Betongforening publikasjon 37, Lavkarbonbetong (NB37).

Det kan velges mellom tidligere klassifiseringer som *lavkarbonbetong, B og A* fra Norsk Betongforening Publikasjon 37 fra 2024, eller ny klassifisering som *20R, 30R* osv. fra Norsk Betongforening Publikasjon 37 fra 2025.

Ved å velge mellom de ulike klassifiseringene påvirker det utslippsfaktorer i Utslippsfaktorer fanen.

Det er alltid mulig å overstyre utslippsfaktorer i fanen Utslippsfaktorer.

- Gjelder minstekrav til lavkarbon B for plasstøpt betong?

Gjelder hvorvidt prosjektet omfattes av krav til klimagassutslipp tilsvarende minst lavkarbonklasse B for plasstøpt betong.

Bruk av minst lavkarbonbetong klasse B er et krav i vegnormalen, og dette vil gjelde alle prosjekter som er omfattet av vegnormalen. Denne er derfor alltid satt til *ja*.

Dette medfører at både for klassifisering som lavkarbonbetong, B og A og ny klassifisering som 20R, 30R osv. vil ikke klassifisering bransjereferanse være tilgjengelig.

Ved behov for å endre utslippsfaktor kan dette gjøres under fanen Utslippsfaktorer.

- Scenario for el-miks:

- Det er mulig å velge mellom tre scenarioer for elektrisitetsmikser for analysen, hvor scenario 1 er standard scenario.

	År 0	År 1-50
Scenario 1 (standard)	Norsk miks i byggefase	Europeisk snitt i driftsfase
Scenario 2	Norsk miks i byggefase	Norsk snitt i driftsfase
Scenario 3	Europeisk miks i byggefase	Europeisk snitt i driftsfase
Benyttes i	Direkte elektrisitetsforbruk på anlegg	Direkte elektrisitetsforbruk i drift og vedlikehold

- Kapp og svinn

Her velges det hvordan mengder til kapp og svinn (A5) er håndtert i beregningene.

Mengder for kapp og svinn legges inn på en av følgende måter:

- Mengder kapp og svinn basert på standard %. % kapp og svinn kan justeres for alle materialer i fanen Utslippsfaktorer. Skal denne benyttes må mengder som legges inn under dagsone, tunnel og bru ikke inkludere mengder for kapp og svinn.
- Mengde kapp og svinn er allerede inkludert i mengdeunderlag (kostnadskalkyler), i mengder som legges inn under dagsone, tunnel og bru. Med dette menes at når mengder fra prosesskoder inkluderer mengder for kapp og svinn skal ikke kapp og svinn legges inn basert på %. Da blir det dobbelttelling av kapp og svinn.

Når mengder fra prosesskoder IKKE inkluderer mengder for kapp og svinn svares det NEI. Når det svares NEI legges mengder for kapp og svinn til basert på % (som kan justeres i fanen Utslippsfaktorer).

Når mengder fra prosesskoder inkluderer mengder for kapp og svinn svares det JA.

Se infraklima.no kapittel 2.2.3, tabell 4 for videre beskrivelse.

Hvis ubesvart: kapp og svinn legges til basert på %.

- **Budsjett:** Omfatter materialmengder fra prosesskoder (mengder om legges inn i fane dagsone, tunnel og bru) mengder forbundet med kapp og svinn (dvs: er kapp og svinn inkludert i prosesskode mengder)?
- **Regnskap:** Omfatter materialmengder som legges inn i fane Mengder (dvs: er kapp og svinn inkludert i mengder)?

- Utslippsfaktor for materialer brukt i drift og vedlikehold

Her kan utslippsdata for drift og vedlikeholdsfasen (B1-B5) påvirkes. Det kan velges å benytte *standard* utslippsdata for A1-A3 eller *prosjektspesifikke* utslippsdata (der dette er lagt inn) for A1-A3. Med dette menes A1-A3 utslippsdata som benyttes under utskifting i B1-B5.

Standard utslippsdata for A1-A3 skal normalt benyttes. Prosjektspesifikke utslippsdata kan kun benyttes for å teste hvordan dette kan påvirke resultater, og skal ikke benyttes som standard innstilling.

Innstillingene påvirker kun GWPfossil. For alle andre utslippskategorier benyttes projektspesifikke utslippsdata (der dette er lagt inn) for A1-A3 i B1-B5.

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. 3.2.1), mens man legger inn mengder separat for hver definert tunnel og bru (i hhv. Fanene **Tunneler** og **Bruer** - se kap. 3.2.1). 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 delstrekningens lengde 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				-
Velg element				600

Fordeling dagsone - tunnel - bru

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

Vegstrekningens totale lengde (m) *Sum ulik total strekningslengde*

Figur 4: Utsnitt av fanen Prosjektbeskrivelse

3.2.1. Utslippsfaktorer: Innstillinger

Her kan det videre spesifiseres innstillinger for utslippsfaktorer.

- Velg utslippsnivå materialer (budsjett):

Her kan det testes effekten av å bruke *best mulig fremtidens produkt (BAT)*. I fanen Utslippsfaktorer kan det for hvert materiale defineres utslippsfaktor for BAT. Ved å velge *Best mulig fremtidens produkt* benyttes BAT faktoren istedenfor standard/prosjektspesifikk utslippsfaktor (der dette er valgt). Valg av BAT påvirker kun GWPfossil.

Standard skal i utgangspunktet alltid benyttes.

Best mulig fremtidens produkt skal kun benyttes som scenario for å få frem resultater ved bruk av best mulig fremtidens produkt. Det må antas at det ikke er like lett å få gjennomført et prosjekt med bruk av best mulig fremtidens produkt uten konsekvens for kostnad og/eller fremdrift.

- Teknologivekting, forventet utvikling

Teknologivekting beskriver forventet utvikling i årlig reduksjon av utslipp, fra dagens utslippsfaktorer til antatt byggestart. Som en forenkling er det antatt at samme teknologifaktor er benyttet for alle materialer.

Teknologivekting påvirker kun utslipp fra materialproduksjon for A1-A3. Det påvirker ikke utslipp fra transport (A4), anleggsfase (A5), drift og vedlikehold (B1-B5), energibruk i drift (B6) og avfallshåndtering (C1-C4).

Kilde for 1% årlig reduksjonsfaktor: FutureBuilt ZERO (<https://www.futurebuilt.no>)

Inntastet 1% skal normal ikke endres. Resultater for Teknologivekting, forventet utvikling, vises i resultat faner.

Fremtidig reduksjon av utslipp pga teknologivekting påvirker kun GWPfossil.

3.2.2. Produsert fornybar energi (B6b)

Her kan produsert fornybar energi innenfor regulert areal oppgis i tabell under.

I denne versjonen av VegLCA er utslipp fra produksjon av solceller, inverter, festesystem og annet nødvendig utstyr for paneler ikke inkludert i beregningene.

Det beregnes lik mengde produsert energi for hele analyseperioden.

3.2.3. Endret utslipp fra transport (B8)

Her kan klimagassutslipp fra transport i drift (B8) legges inn. Beregninger må utføres i andre verktøy.

Klimagassutslipp fra transport i drift (B8) angir **endret** utslipp fra trafikk i drift på ferdig anlegg (lette og tunge kjøretøy) over analyseperioden, sammenlignet med 0-alternativet.

Se Infraklima for ytterligere beskrivelse: <https://www.infraklima.no/en/node/67>

Beregnet utslipp fra transport i drift (før og etter utbygging) skal være beregnet over 50 år. Hvis utførte transportberegninger er for kortere/lengre periode bør resultater i størst mulig grad tilpasses til 50 års beregningsperiode.

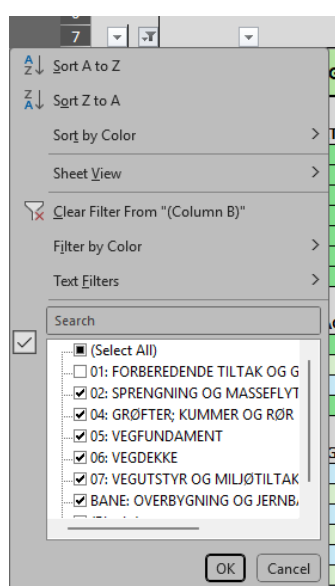
3.3. Legge inn mengder for prosesskoder

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, tunnel og bru skal inndata fra prosesskoder legges inn samlet som sum for alle delstrekninger, selv om disse er definert hver for seg i Prosjektbeskrivelsen.

Figur 5 viser et utsnitt av inputfanen for dagsone, og illustrerer hvordan man legger inn prosesskode-data for ulike poster:

- 1) Vise/skjule mengdeberegninger og miljøberegninger. Ved å trykke + og - her kan kolonner som viser mengdeberegninger og miljøberegninger vises. Cellene her kan ikke endres, men det er mulig å se formler for å følge beregningene.
- 2) Samlet strekningslengde for dagsone hentes fra Prosjektbeskrivelsen.
- 3) Denne inputfanen er strukturert på hovedprosesser, som kan utvides/skjules for lettere navigering. Alle *piler ned* i rad 7 kan trykkes på for å få et filter. Her kan det velges ulike filter for å vise/skjule celler. Filter kan også benyttes i kolonne F for å filtrere på celler som har inndata eller er blanke.



Merk at sorteringsfunksjonen ikke kan benyttes, det er kun søkefunksjon og avkryssingsbokser som kan benyttes.

- 4) 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).
- 5) Her ser man et eksempel på at en prosess på mellomnivå ikke er inkludert: 22.2 er utelatt, mens prosesser på lavere nivå er med; 22.21, 22.24 osv. Her er prosess 22.2 utelatt, da den er for generell til å kunne brukes i miljøanalysen (Etablering av endelig bergoverflate (kontur).

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.

	A	B	C	D	E	F	H	I	AJ	DB	DC	DD	DH
DAGSONE													
VegLCA v6.01. 03.10.2025													
Samlet lengde (Dagsone), meter													
Mengde Enhet													
02: SPRENGNING OG MASSEFLYTING													
21: VEGETASJON, MATJORD, BERGRENSK													
21.2	Valg: transportmetode	Vegetasjonsnydding		m2									
21.21	Valg: transportmetode	Felling av trær til tømmer		m3									
21.22	Valg: transportmetode	Felling av trær til ved		m3									
21.25	Valg: transportmetode	Rydding og fjerning av buskas og hogstavfall		m2									
21.31	Valg: transportmetode	Avtaging av vegetasjonsdekke		fm3									
21.32	Valg: transportmetode	Avtaging av matjord		fm3									
21.4	Valg: transportmetode	Rensk av bergoverflate		m2									
22: SPRENGNING I DAGEN													
22.1	Valg: Grunnforhold	Sprengning i linjen		pfm3									
22.21	Valg: Grunnforhold	Kontursprengning		m									
22.24	Åpent terreng, Klasse 1	Voiersaging		m2									
22.3	Åpent terreng, Klasse 2	Sprengning i sidetak		pfm3									
23: RENSK OG SIKRING I DAGEN													

Figur 5: 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 filter i celle B10. 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.

Det kan legges inn prosjektspesifikke faktorer for budsjett (basert på prosesskoder) og regnskap (basert på mengder fanen).

Utslippsdata skal kun omfatte data fra råvarehenting til produktet er avhendet, A1-C4 iht. EN 15804. Utslippsdata skiller på fossilt og biogent GWP.

UTSLIPPSFAKTORER																		
VegLCA v6.01. 03.10.2025		Bla farge basert på andre materialer		Budsjett (prosesskoder)					Regnskap (totale mengder)					Lagret/utslipp karbon		BAT	Direkte	
Utslippsfaktorer:		Tetthet	Klima A1-A3	Transport A4, avstand en vei	Tonnmil	Kapplivsnr. A5a	Klima C1-C4	Prod. sted	Klima A1-A3	Transport A4, avstand en vei	Tonnmil	Kapplivsnr. A5a	Klima C1-C4	Prod. sted	Klima, B1, biogent, samlet for levetiden	Klima A1-A3	Klima A5	Klima A5
Brukt i beregninger		kg/enhet	kg CO2-eq GWP ₁₀₀	km lastebil ekvivalent	km	%	kg CO2-eq GWP ₁₀₀	Norge, EDS, utenfor EDS	kg CO2-eq GWP ₁₀₀	km lastebil ekvivalent	km	%	kg CO2-eq GWP ₁₀₀	Norge, EDS, utenfor EDS	kg CO2-eq GWP ₁₀₀	kg CO2-eq GWP ₁₀₀	kg CO2-eq GWP ₁₀₀	kg CO2-eq GWP ₁₀₀
ASFALTMATERIALER		Enhet	Vekt: kg/enhet															
Asfaltert grus (Ag)	kg	1,00	0,03	50	0	5 %	0,01	Norge	0,03	50	0	5 %	0,01	Norge	-	3,00E-02	-	-
Asfaltert pukk (Ap)	kg	1,00	0,03	50	0	5 %	0,01	Norge	0,03	50	0	5 %	0,01	Norge	-	3,00E-02	-	-
Asfaltgrusbetong (Agb)	kg	1,00	0,04	50	0	5 %	0,01	Norge	0,04	50	0	5 %	0,01	Norge	-	3,00E-02	-	-
Asfaltbetong (Ab)	kg	1,00	0,05	50	0	5 %	0,01	Norge	0,05	50	0	5 %	0,01	Norge	-	3,00E-02	-	-
Asfaltbetong (Ab PMB)	kg	1,00	0,06	50	0	5 %	0,01	Norge	0,06	50	0	5 %	0,01	Norge	-	3,00E-02	-	-
Myk asfalt (Ma)	kg	1,00	0,04	50	0	5 %	0,01	Norge	0,04	50	0	5 %	0,01	Norge	-	3,00E-02	-	-
Asfaltkumgrus (Asg)	kg	1,00	0,02	50	0	5 %	0,01	Norge	0,02	50	0	5 %	0,01	Norge	-	1,82E-02	-	-
Skjelettasfalt (Ska)	kg	1,00	0,05	50	0	5 %	0,01	Norge	0,05	50	0	5 %	0,01	Norge	-	3,00E-02	-	-
Skjelettasfalt (Ska PMB)	kg	1,00	0,06	50	0	5 %	0,01	Norge	0,06	50	0	5 %	0,01	Norge	-	3,00E-02	-	-
Stapeasfalt (Sta)	kg	1,00	0,90	50	0	5 %	0,01	Norge	0,90	50	0	5 %	0,01	Norge	-	3,00E-02	-	-
Topeks (Top)	kg	1,00	0,90	50	0	5 %	0,01	Norge	0,90	50	0	5 %	0,01	Norge	-	3,00E-02	-	-
Emulsjonsgrus (Esg)	kg	1,00	0,02	50	0	5 %	0,01	Norge	0,02	50	0	5 %	0,01	Norge	-	1,82E-02	-	-
Gjenbrukasfalt (Gja)	kg	1,00	0,00	50	0	5 %	0,01	Norge	0,00	50	0	5 %	0,01	Norge	-	3,63E-03	-	-
Drensasfalt (Da)	kg	1,00	0,04	50	0	5 %	0,01	Norge	0,04	50	0	5 %	0,01	Norge	-	3,00E-02	-	-
Tynndekke (T)	kg	1,00	0,90	50	0	5 %	0,01	Norge	0,90	50	0	5 %	0,01	Norge	-	3,00E-02	-	-
Slamasfalt (Sla)	kg	1,00	0,90	50	0	5 %	0,01	Norge	0,90	50	0	5 %	0,01	Norge	-	3,00E-02	-	-
BETONG: NB 37 2024 (lavkarbonklasse A, B)																		
Normalbetong, B30, Bransjereferanse (2024)	m3	2 400	245,00	50	240	5 %	10,44	Norge	245,00	50	240	5 %	10,44	Norge	-	1,10E+02	-	-

Figur 6: Utsnitt fra fanen Utslippsfaktorer

Det er lagt inn en mulighet til å lett søke frem ønsket utslippsfaktor ved å bruke filter funksjonen i Excel, i rad 10. 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**, se Figur 7.

AI														AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	BG	BH	BI	BJ	BK
Trykk på +/- (over) for å se/skjule Bream kategorier A1-A3																													
Utslippsfaktorer: Prosjektspesifikk		Budsjett (prosesskoder)					Regnskap (mengder)					Lagret/utslipp karbon		BAT	Direkte		Dokumentasjon/kommentar Prosjektspesifikke data												
		Klima A1-A3	Transport A4, avstand en vei	Kappp/vinn A5a	Klima C1-C4	Prod. sted	Klima A1-A3	Transport A4	Kappp/vinn A5a	Klima C1-C4	Prod. sted	Klima, B1, biogent, samlet for levetiden	Klima A1-A3	Klima A5	Klima A5														
		kg CO2-eq GWP ₁₀₀	km lastebil ekvivalent	%	kg CO2-eq GWP ₁₀₀		kg CO2-eq GWP ₁₀₀	km lastebil ekvivalent	%	kg CO2-eq GWP ₁₀₀		kg CO2-eq GWP ₁₀₀	kg CO2-eq GWP ₁₀₀	kg CO2-eq GWP ₁₀₀	kg CO2-eq GWP ₁₀₀														
ASFALTMATERIALER																													
		kg																											
Asfaltert grus (Ag)		kg																											
Asfaltert pukk (Ap)		kg																											
Asfaltgrusbetong (Agb)		kg																											
Asfaltbetong (Ab)		kg																											
Asfaltbetong (Ab PMB)		kg																											
Mykassfalt (Ma)		kg																											
Asfaltskumgrus (Asg)		kg																											
Skjelettassfalt (Ska)		kg																											
Skjelettassfalt (Ska PMB)		kg																											
Stapeassfalt (Sta)		kg																											
Topeka (Top)		kg																											
Emulsjonsgrus (Esg)		kg																											
Gjenbruksassfalt (Gja)		kg																											
Drenasassfalt (Da)		kg																											
Tynndekke (T)		kg																											
Slamasfalt (Sla)		kg																											
BETONG: NB 37 2024 (lavkarbonklasse A, B)																													
Normalbetong, B30, Bransjereferanse (20		m3																											

Figur 7: Utsnitt fra fanen Utslippsfaktorer

Detaljert verktøy: transport av pukk/tilslag

For alle materialer kan transportavstand A4 justeres både for budsjett og regnskap. Eneste unntak er for materialet **pukk/tilslag**, det transportavstand justeres under fane **Beregningsfaktor (O19)**. Transport av pukk/tilslag regnes ikke i A4, men som massetransport A5. Når det gjelder regnskap skal dieselforbruk til massetransport av pukk/tilslag regnes under energiforbruk.

Overordnet verktøy: transport av pukk/tilslag

Avstand for **transport av pukk/tilslag** justeres under fane **Beregningsfaktor (O19)**. Transport av pukk/tilslag regnes ikke i A4, men som massetransport A5, automatisk basert på avstand.

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,

rekkeverk o.l.). Noen av disse beregningsfaktorer er vist i Figur 8.

BEREGNINGSFAKTORER					VegLCA v6.01. 03.10.2025	
MATERIALFORBRUK					BYGGEAKTIVITETER	
	Brukt i beregninger	Standard	Prosjektspesifikke verdier			
Bergsikring og armering (23, 33)					Massetransport (oppgitt avstand er en vei)	
Bergbånd	0,6	0,6		kg/m	Transport i linje	
Steinsprangnett	1,7	1,7		kg/m2	Transport til fyllplass	
Ekspanjonshylse	0,26	0,26		kg/stk	Transport til depot/lager	
Gysemasse, mengde mørtel ved innstøping	0,94	0,94		liter/m	Transport til knuseverk	
Forbruk, kg mørtel pr liter gysemasse	2,00	2,00		kg/liter	Transport fra verksted til brusted (85.41)	
Sikringsbolter Ø 16 mm	1,2	1,2		kg/m	Transport fra materialtak/sidetak/tilført	
Sikringsbolter Ø 20 mm	2,5	2,5		kg/m	Transport i tunnel	
Sikringsbolter Ø 25 mm	3,9	3,9		kg/m	Transport ny pukkt/tislag inn	
Sikringsbolter Ø 32 mm	6,4	6,4		kg/m	Transport av vekstjord inn (74.44)	
Armeringsduk/fiberduk (24, 33, 34, 35, 42, 45, 51, 52, 53, 65, 74, 87)					Transport på sjø med leker	
Armeringsduk	0,2	0,2		kg/m2	Transport, forurensede masser (snitt klas	
Armeringsnett	3,0	3,0		kg/m2	Massetransport: inkludere returtransport	

Figur 8: Utsnitt av fanen Beregningsfaktorer

Prosjektspesifikke verdier som settes inn (i hvite celler) vil brukes i beregningene i stedet for standard-verdier.

Transport av masser inn og ut av anlegget er gitt i kolonne M, rader 12-22. Det anbefales også her å legge inn prosjektspesifikke verdier dersom disse foreligger eller kan estimeres, da massetransport er en viktig kilde til miljøpåvirkning fra utbygging av infrastruktur. Distanse for transport *i linje* er som standard beregnet til halvparten av den totale vegstrekningens lengde, og distanse for *transport i tunnel* beregnes til halvparten av total tunnellengde.

For å se på antagelser og kilder som ligger til grunn for standardverdiene, og for å legge inn beskrivelse/dokumentasjon av prosjektspesifikk beregningsfaktor kommer til syne om det trykkes på + knappen ved K1, T1 og AC1. Ved bruk av prosjektspesifikke beregningsfaktorer anbefales det å skrive inn tekst for forklaring av faktoren; antagelser, kilder og lignende. Dette vil øke kvaliteten på både gjennomføring av, og kvalitet på analysen.

+		
G	K	L
Trykk på +/- (over) for å se/skjule dokumentasjon		

4. Andre faner

4.1. Arealbruksendringer

Denne fanen omfatter klimagassutslipp ved arealbeslag, arealbruksendringer og beregning av utslipp/opptak av biogent karbon. Utslipp fra produksjon og transport (dieselforbruk) av jord, trær og busker regnes ikke med i denne fanen, men under fane dagsone. Se prosess 74 under dagsone fanen.

Utslipp som beregnes i fanen arealbruksendringer vises som GWP_{LULUC} .

Det henvises til veilederen (<https://www.infraklima.no/36-arealbruksendringer>) for videre beskrivelse.

Arealer som bygges ned skal registeres i følgende tabeller:

- Modul A5 / Modul D: Arealbruksendringer/arealbeslag ved bygging (nedbygging av natur)

Nyetablering av ulike arealtyper med potensial for binding av karbon skal registeres i følgende tabeller (valg av metode 1 og metode 2):

- Modul B1-1 / Modul D-1: Nyetablering av ulike arealtyper med potensial for binding av karbon i jordsmonn og biomasse: metode 1 (basert på areal)
- Modul B1-2 / Modul D2: Nyetablering av ulike arealtyper med potensial for binding av karbon i jordsmonn og biomasse: metode 2 (basert på beplantningsplan)

OBS: Det kan fylles ut arealer i både metode 1 (basert på areal) og metode 2 (basert på beplantningsplan), men det må sikres at samme areal, trær og busker ikke fylles ut i begge metoder

Innenfor regulert areal (modul A5 og modul B1):

Regulert arealbeslag og arealer for revegetering, som vist i reguleringsplankart (eksakte arealer som er regulert).

Utenfor regulert areal (modul D):

Arealbeslag og arealer for revegetering utenfor regulert areal. For eksempel: Et myrområde vil kunne påvirkes langt utover selve det direkte arealbeslaget, og føre til karbontap fra et større myrareal. Dersom et arealinngrep har konsekvenser utenfor

reguleringsgrensen skal klimagassutslippet rapporteres som utenfor regulert areal (i modul D).

- Eksempel 1: I et prosjekt viser hydrologiske rapporter at omkringliggende myrer vil bli drenert: areal av myr i modul D.
- Eksempel 2: Massedeponier som er langt utenfor regulert areal: areal som påvirkes i modul D.

Omfang:

- Reguleringsplan:
Regulert arealbeslag og arealer for revegetering, som vist i reguleringsplankartet. Beregning av arealbeslagets omfang i reguleringsplanfasen skal gjøres ved å benytte de eksakte arealer som er regulert. Det skal differensieres på permanente og midlertidige arealbeslag. Alt som er regulert til permanente deponier tilknyttet prosjektet eller vegformål skal regnes som permanente inngrep.
- Detaljprosjektering/Byggeplan:
Permanente og midlertidige arealbeslag samt planlagt revegetering slik det planlegges ut ifra detaljprosjektering og gjennomføringsplan. Inngrep som grunnstabilisering skal regnes inn i permanent beslag. Midlertidig deponi og anleggsveier som etableres oppå eksisterende vegetasjonsdekke regnes som midlertidige inngrep.
Hvis arealer for detaljprosjektering/byggeplan ikke er utfylt settes dette automatisk likt som arealer for reguleringsplan.
- Faktisk arealinngrep/anleggsperiode:
Arealbeslag og arealer for revegetering basert på det som er bygget. Fordelt på permanent og midlertidig arealbeslag. Faktisk arealinngrep i terreng skal måles opp imot relevant kartgrunnlag for å definere arealinngrep i de utvalgte arealtypene.

4.2. Anlegg

I fanen **Anlegg** kan man endre på forutsetninger for maskinparken for anleggsarbeid og massetransport. Andel biodrivstoff er definert i henhold til omsetningskrav for følgende drivstofftyper:

- Anleggsdiesel. Innblanding avansert biodrivstoff.
- Diesel for veitransport. Innblanding konvensjonelt og avansert biodrivstoff.
- Diesel for sjøfart. Innblanding avansert biodrivstoff.
- Bensin: Innblanding bioetanol.

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 v6.01. 03.10.2025

Anleggsmaskiner

Arbeid utført med anleggsmaskiner som i utgangspunktet bruker anleggsdiesel.

Justering av andel fossil diesel og elektrisitet	Justert andel	Standard
Anleggsdiesel: iht omsetningskrav, B10		100 %
Diesel for veitransport: iht omsetningskrav, B19		0 %
Elektrisitet		0 %
Biogass		0 %

Massetransport med lastebil

Massetransport utført med lastebil som i utgangspunktet bruker diesel for veitransport. Transport av steinmasser fra tunnel er beregnet med anleggsdiesel.

Justering av andel fossil diesel og elektrisitet	Justert andel	Standard
Anleggsdiesel: iht omsetningskrav, B10		0 %
Diesel for veitransport: iht omsetningskrav, B19		100 %
Elektrisitet		0 %
Biogass		0 %

Figur 9: Oversikt over mulighet for innstillinger i anleggs fanen

Figur 9 viser oversikt over mulighet for innstillinger i anleggs fanen. %-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 dieseltypet kan dette endres under justert mengde, hhv grønn og blå pil i Figur 9. 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: $750 \text{ liter} / 2\,250 \text{ liter} = 33,3\%$.

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.

$8\,000 \text{ kWh} / 4,8 \text{ kWh/liter diesel (omregningsfaktor)} = 1\,666 \text{ liter diesel}.$

Alternativt: De elektriske gravemaskinene skal flytte 6 410 lm^3 masse. I beregningsfaktorer er det oppgitt et forbruk på 0,26 liter diesel/ lm^3 . $6\,410 \text{ lm}^3 \cdot 0,26 \text{ liter diesel/lm}^3 = 1\,666 \text{ liter diesel}.$

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

4.3. 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	Klima direkte
			km	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

Figur 10: Oversikt over hva som skal fylles inn av info i persontransport fanen.

Figur 10 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.

4.4. Mengder

I fanen **Mengder** vises summen av alle innsatsfaktorene som er medregnet i analysen, fordelt på materialproduksjon og utbygging samlet, og drift og vedlikehold. Disse mengdene er gitt i tabellen med overskriften «Budsjett». Tabell med overskrift «Regnskap» kan fylles inn i etterkant av bygging av vegprosjektet for å kunne sammenligning av budsjetterte mengder med faktiske mengder.

TOTALE MENGDER FOR HELE PROSJEKTET				M+U: MATERIALPRODUKSJON OG UTBYGGING SAMLET D&V: DRIFT OG VEDLIKEHOLD						
Aggregert materialliste										
Budsjett, mengder, aggregert materialliste										
Materialkategori			Dagsone		Tunnel		Bru		Sum	
			M+U	D&V 50 år	M+U	D&V 50 år	M+U	D&V 50 år	M+U	D&V 50 år
Asfalt	kg		-	-	-	-	-	-	-	-
Betong, hvelv	m2		-	-	-	-	-	-	-	-
Betong, peler	m		-	-	-	-	-	-	-	-
Betongelementer	tonn		-	-	-	-	-	-	-	-
Ekspandert polystyren (EPS)	m3		-	-	-	-	-	-	-	-
Ekstrudert polystyren (XPS)	m3		-	-	-	-	-	-	-	-

Figur 11: Utsnitt fra fanen Totale mengder. Mengder for budsjett.

Regnskap, mengder, aggregert materialliste										
Materialkategori		Dagsone		Tunnel		Bru		Sum		Kommentar
		M+U	D&V 50 år	M+U	D&V 50 år	M+U	D&V 50 år	M+U	D&V 50 år	
Asfalt	kg							-	-	
Betong, hvelv	m2							-	-	
Betong, peler	m							-	-	
Betongelementer	tonn							-	-	
Ekspandert polystyren (EPS)	m3							-	-	
Ekstrudert polystyren (XPS)	m3							-	-	
Kalksementstabilisering	kg							-	-	
Plasstept betong	m3							-	-	
Plast	kg							-	-	
Plastmembran/armeringsduk	m2							-	-	
Pukk/tilslag	kg							-	-	
Sement	kg							-	-	
Sprengstoff	kg							-	-	
Spreytebetong	m3							-	-	

Figur 12: Utsnitt fra fanen Totale mengder. Mengder for regnskap kan legges inn her.

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 legges inn prosjektspesifikke utslippsfaktorer basert på EPDer eller andre kilder som kun påvirker beregninger for regnskap/Mengder fanen.

Tabellen helt til høyre, merket «Differanse i klimabudsjett», viser beregnet avvik mellom klimagassutslipp for mengdene angitt som regnskap (klimaregnskapet) og oppdaterte utslippsfaktorer, og mengdene beregnet fra budsjett og prosesskoder.

4.5. Usikkerhet

I fanen **Usikkerhet - grunnlag** og **Usikkerhetstillegg** kan prosjektets usikkerhet vurderes.

Hensikten med beregninger og resultat i dette arket er å få fram usikkerheter i beregningene, - og i hvilken retning dette påvirker utslippsresultatene.

Fortrinnsvis bør vurderinger av usikkerheter utføres av flere personer sammen for å få fram diskusjon og avklaringer om forutsetninger og usikkerhetsspenn.

Ved vurdering av usikkerheter er det vesentlig å ha avklart en rekke forutsetninger på forhånd. Spesielt mhp tidshorisonter. For ytterligere beskrivelse, se kapittel 2.9 i veilederen: <https://www.infraklima.no/39-usikkerhet>.

Fremgangsmåte: fane **Usikkerhet - grunnlag**.

- Velg omfang av detaljeringsgrad spørsmål (enkel / ikke tilpasset) er standard
 - Enkel / ikke tilpasset: Ved å velge denne er det i utgangspunktet ikke nødvendig å utføre flere justeringer. Det er likevel mulig å påvirke verdier for *lav*, *sannsynlig* og *høy* i rad 66 til 77.
 - Detaljert / tilpasset: Velges detaljert/tilpasset kan det svares på flere detaljerte spørsmål for hver usikkerhetskategori U1 til U10. Svar legges inn i kolonne D, fra rad 83.
- Velg planfase i celle D17.

Resultater fra usikkerhetsberegningene er vist i fanen **Usikkerhetstillegg**.

4.6. Breeam infrastruktur

BREEAM Infrastructure er et verktøy for å dokumentere omfanget av bærekraftarbeid under prosjektgjennomføring og valg av bærekraftige løsninger for ulike typer infrastrukturprosjekter. Infrastrukturprosjekter omfatter alle bygg- og anleggsprosjekter innen blant annet transport, energi- og vannforsyning, men også en rekke andre prosjekter. For mer info, kontakt Grønn Byggallianse. <https://byggalliansen.no/breeam-sertifisering/breeam-infrastructure/>

I kapittel 7.3 *Miljøpåvirkning fra byggeprodukter* i Teknisk Manual SD6053A er det beskrevet følgende mål: Å redusere miljøbelastningen fra byggeprodukter gjennom bruk av livssyklusanalyser og beste praksis ved valg av produkter med lav miljøpåvirkning

(inkludert bundet karbon) gjennom prosjektets levetid. I kapittel 7.3.1 Livssyklusanalyse kan det utføres LCA med ulikt omfang og resultat:

- a) Livssyklusanalyser av produkter
- b) Screening av klimagassavtrykk
- c) Komplette klimagassavtrykk
- d) Livssyklusanalyse på screening-nivå
- e) Forenklet livssyklusanalyse
- f) Komplette livssyklusanalyse

VegLCA kan beregne resultater iht Komplette LCA (f), hvor 100 poeng kan oppnås. Det henvises til Teknisk Manual SD6053A for detaljer og veiledning.

Resultater i tabeller i denne fanen inkluderer ikke utslipp fra arealbruksendringer, persontransport eller midlertidig vei/konstruksjon.

4.7. 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.

5. Resultatberegning

Når beskrivelse av prosjektet og mengdedata fra prosesskoder (eller evt. direkte for totale mengder) er fylt ut, ligger beregnede miljøpåvirkningsresultater i fanene **Resultat budsjett, resultat regnskap** og **Resultatsammendrag**. Verktøyet viser miljøpåvirkning for følgende kategorier:

- Klima, GWP_{fossil}
- Klima, $GWP_{biogent}$
- Klima, GWP_{LULUC}
- Klima, GWP_{TOTAL}

5.1. Resultater (budsjett og regnskap)

Fanen **Resultat budsjett og resultat regnskap** inneholder tabellariske oppsummeringer av resultatene fra budsjett (prosesskoder – dagsone, tunnel og bru) og regnskap (regnskap under mengder fanen), i følgende oppløsning:

- Totale klimagassutslipp knyttet til hele infrastrukturprosjektet gjennom hele levetiden.
- Resultater fordelt på
 - *Materialproduksjon, inkludert materialtransport til byggeplass (A1-A4)*
 - *Utbygging (A5a + A5b)*
 - *Direkte utslipp på byggeplass, fossilt*
 - *Direkte utslipp på byggeplass, biogent*
 - *Arealbruksendringer (innenfor regulert areal, A5c + B1)*
 - *Rundsum poster (A5d)*
 - *Persontransport*
 - *Midlertidig vei og konstruksjon*
 - *Drift og vedlikehold 50 år (B1-B5, B6a, B6b)*
 - *Lagret karbon i biokull*
 - *Rivning, transport, avfallsbehandling og avhending (C1-C4)*
 - *Arealbruksendringer (utenfor regulert areal, modul D)*

Det vises en fordeling av klimagassutslipp (antatt) mellom ulike land/soner:

- Norge
- EØS utenfor NO
- Utenfor EØS

Det vises utslipp ved ulike antakelser:

- Beregnet utslipp (standard)
- Forventet utvikling
- Best mulig fremtidens produkt

5.2. Resultatsammendrag

Resultatsammendraget oppsummerer resultater fra de andre resultat fanene:

Figur 13 viser et utsnitt av fanen **Resultatsammendrag**.

</

Figur 13: Utsnitt fra fanen Resultatsammendrag

Kakediagrammene som viser *Klimagassutslipp samlet for materialproduksjon og utbygging for budsjett og regnskap* 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.

