

Oppdragsgiver: **FG Eiendom 24 AS**

Oppdragsnr.: **5204516 Løkkemyra Handelspark II - Detaljregulering** Dokumentnr.: **RIM-01**

Til: Finansgruppen Eiendom AS v/Ole Birger Ulseth

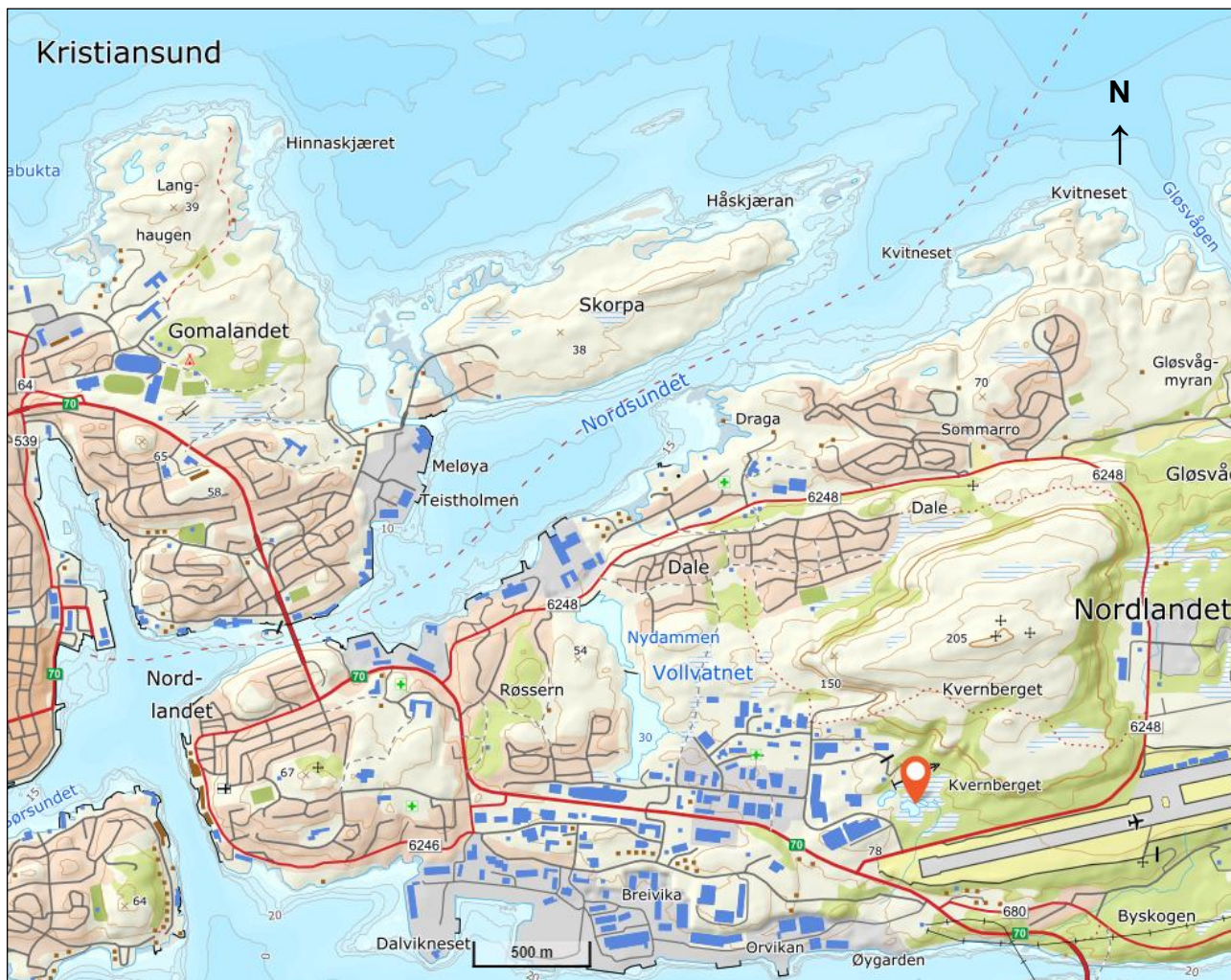
Fra: Norconsult AS v/Sunniva Lunestad

Dato: 2021-09-23

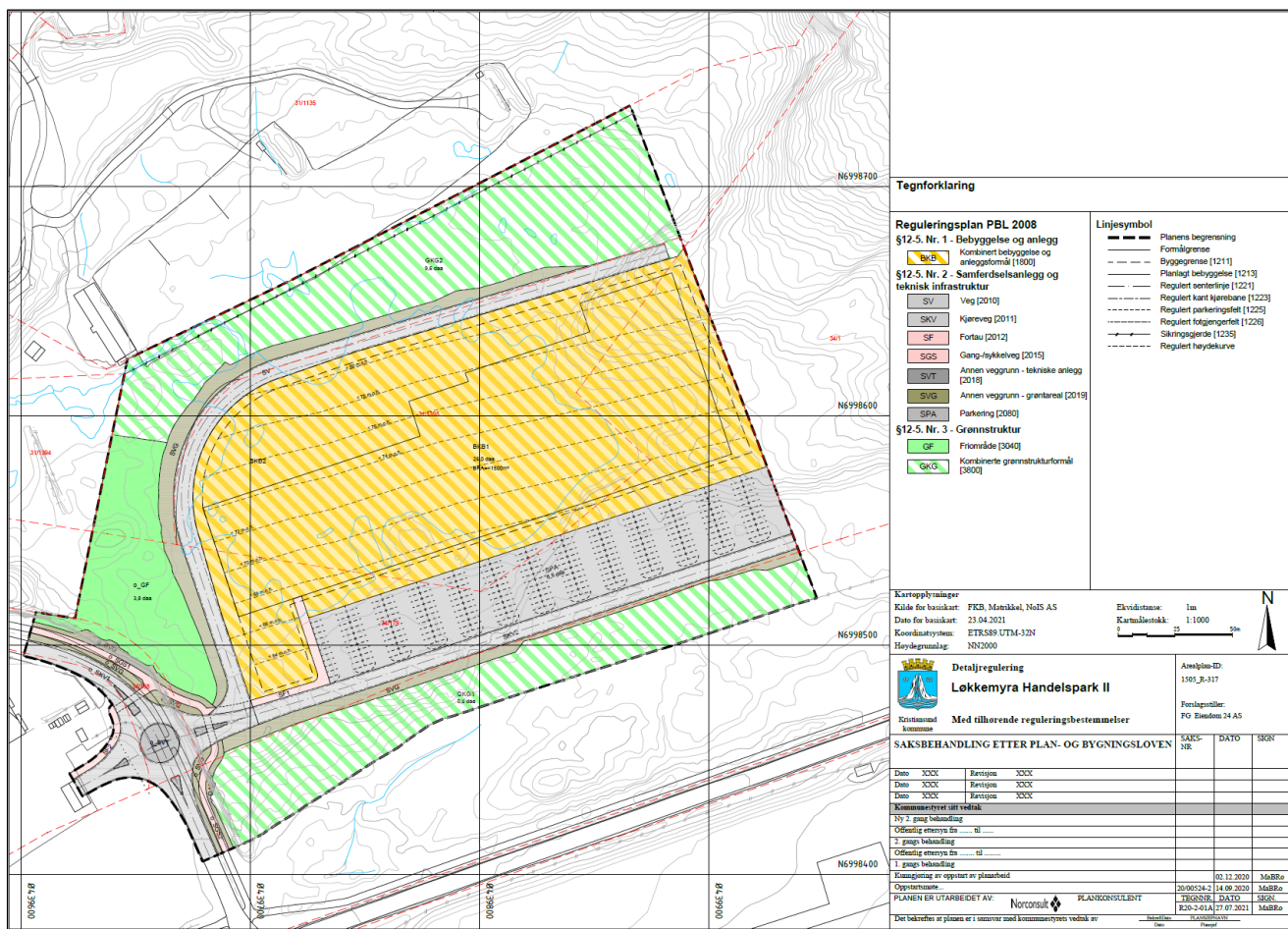
► Innledende klimagassberegninger - Arealbruksendring

Innledning

Norconsult er engasjert for planarbeid i forbindelse med reguleringsplan for et større næringsbygg med tilhørende trafikkarealer ved Løkkemyra handelspark i Kristiansund kommune, se Figur 1. Planlagte tiltak vil medføre nedbygging av myr og skogsatte arealer innenfor planområdet, se Figur 2. Foreliggende notat beskriver utført beregning av klimagassutslipp som følge av at Stabeldammen og tilhørende våtmarksområde/myr, samt deler av omliggende skogområder vil beslaglegges (arealbruksendring). Arealet av planområdet er ca. 63 dekar.



Figur 1. Geografisk plassering av nytt planområde for Løkkemyra handelspark er vist med oransje peker.



Figur 2. Utklipp av reguleringsplanbestemmelser for det undersøkte området. Den innledende klimagassberegningen for arealbruksendring tar utgangspunkt i arealtypene (AR5-kart) innenfor denne planavgrensningen. Arealet av planområdet er ca. 63 dekar.

Metode for beregning av klimagassutslipp fra arealbeslag

Iht. Miljødirektoratet sin veileder M-1941 «Konsekvensutredninger for klima og miljø» skal det kartlegges i hvilken grad planen eller tiltaket påvirker klimagassutslipp knyttet til arealinngrep i karbonrike arealer¹.

For beregning av klimagassutslipp knyttet til arealbruksendring er Miljødirektoratet sitt Excel-baserte verktøy² benyttet. Opptak av klimagasser fra atmosfæren skjer når biomasse (levende vekster som skog, busker og gress) gjennom fotosyntesen/vekst tar opp og lagrer karbon i jord, stamme, og bladverk. Utslipp av klimagasser skjer når biomasse forbrennes eller brytes ned naturlig. I tillegg kan bearbeiding av jorden øke nedbrytningen av det organiske materialet i jordsmonnet og gi økt utslipp av klimagasser. Karbonutslipp knyttet

¹ Miljødirektoratet sin veileder M-1941 «Konsekvensutredninger for klima og miljø», tilgjengelig fra <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/vurdere-miljokonsekvensene-av-planen-eller-tiltaket/klimagassutslipp/virkninger-pa-klimagassutslipp/>

² Miljødirektoratet sitt beregningsverktøy for klimagassutslipp ved arealbeslag (2020), tilgjengelig fra <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/beregne-effekt-av-ulike-klimatiltak/>

til utbygging avhenger av arealets evne til å lagre karbon, og det varierer dermed med arealkategorien på området som skal bygges ut. Utslipp av klimagasser er størst ved utbygging av myr- og skogsarealer, og lavere ved nedbygging av beiteområder og dyrket mark³.

Miljødirektoratet sitt beregningsverktøy tar utgangspunkt i følgende likning:

Utslipp/opptak (tonn CO₂-ekv) = areal (hektar) * utslippsfaktor arealbrukskategori (tonn CO₂-ekv/hektar/år) * år endringen har effekt

Det totale utslippet/opptaket er gitt av differansen mellom beregnet utslipp/opptak ved dagens arealbruk og beregnet utslipp/opptak av arealbrukskategorien etter gjennomført arealbruksendring. Ved arealbruksendring vil det være størst utslipp det første året etter endringen, dersom levende biomasse på arealet fjernes. Effekten av arealbruksendring(e) på utslipp/opptak av klimagasser beregnes for en 20-årsperiode. Dette tilsvarer tiden det tar fra at en arealbruksendring gjennomføres og til at utslipp/opptak fra arealet ikke lengre innvirkes av tidligere arealbruk. Dette er i tråd med FN sine retningslinjer for rapportering.

Arealbrukskategori i undersøkelsesområdet bestemmes fra NIBIO sin kartdatabase «Kilden»⁴. Tabell 1 viser en oversikt over mulige registreringer i «Kilden», og tilhørende arealkategori som legges inn i Miljødirektoratet sitt beregningsverktøy. Jordart må også bestemmes i beregningsmalen som følge av at organisk jord vil ha et høyere karboninnhold sammenlignet med der grunnforholdene er av mineralisk sammensetning.

Tabell 1. Til venstre: oversikt over mulige arealbrukskategorier i Kilden og tilhørende kategori i beregningsmalen til Miljødirektoratet. Til høyre: grunnforhold registrert i Kilden og tilhørende kategori i beregningsmalen.

Arealtype:

KILDEN	Beregningsmal
Fulldyrka jord	Dyrket mark
Overflatedyrka jord	Beite
Innmarksbeite	Beite
Skog	Skog
Myr	Vann og myr (organisk jord)
*Tresatt myr	Skog (organisk jord)
Åpen fastmark	Annen utmark
Ferskvann	Vann og myr (mineraljord)
Hav	Ikke relevant
Bre	Annen utmark
Bebyggd	Utbygd areal
Samferdsel	Utbygd areal

Grunnforhold:

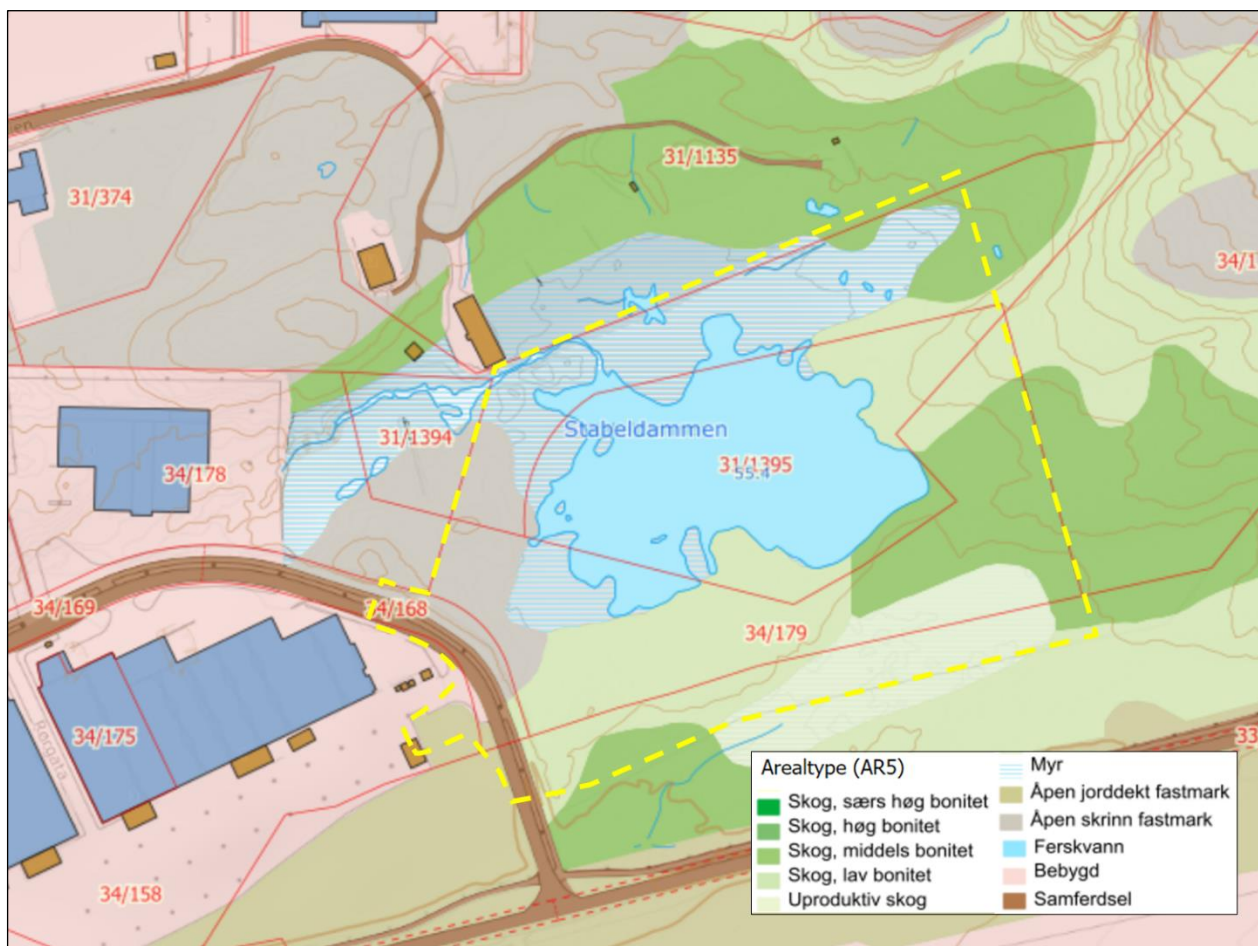
KILDEN	Beregningsmal
Konstruert	Mineraljord
Organiske jordlag	Organisk jord
Jorddekt	Mineraljord
Grunnlendt	Mineraljord
Fjell i dagen	Mineraljord
Blokkmark	Mineraljord

³ Miljødirektoratet (2021), Karbonrike arealer i arealplanlegging, tilgjengelig fra <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/miljohensyn-i-arealplanlegging/klima/utslipp-fra-arealbruksendringer/>

⁴ NIBIO database, Kilden: <https://kilden.nibio.no>

Datagrunnlag for beregning av klimagassutslipp fra arealbeslag

De ulike arealtypene innenfor planområdene er vist i Figur 3. Tabell 2 viser arealstørrelse gitt i dekar og arealkategori i Miljødirektoratet sitt verktøy for de ulike AR5-arealtypene innenfor planområdet.



Figur 3. Oversiktskart over planavgrensningen. Gul strek viser grensen av planlagte tiltak. Fargelegging viser til areal typer fra AR5-kart (kartkilde: <https://kilden.nibio.no>).

Notat

Oppdragsgiver: **FG Eiendom 24 AS**

Oppdragsnr.: **5204516 Løkkemyra Handelspark II - Detaljregulering** Dokumentnr.: **RIM-01**

Tabell 2. Oversikt over arealstørrelse gitt i dekar og arealkategori i Miljødirektoratet sitt beregningsverktøy for de ulike AR5-arealtypene innenfor planområdet.

Arealtype AR5-kart	Arealkategori i miljødir. sin beregningsmal	Jordart for arealet	Areal (daa)	Arealkategori etter arealbruksendring
Myr, ikke tresatt	Vann og myr	Organisk jordlag	16	Utbygd areal
Ferskvann	Vann og myr	Organisk jordlag	15	Utbygd areal
Myr, tresatt med barskog (impediment, organisk jordlag)	Skog – barskog, impediment bonitet	Organisk jordlag	5	Utbygd areal
Barskog – middels bonitet, grunnlendt	Skog – barskog, middels bonitet	Mineraljord	10	Utbygd areal
Barskog – impediment, grunnlendt	Skog – barskog, impediment bonitet	Mineraljord	10	Utbygd areal
Åpen fastmark, ikke tresatt, impediment, fjell i dagen	Annen utmark	Mineraljord	4	Utbygd areal*
Åpen fastmark, ikke tresatt, jorddekt	Annen utmark	Organisk jordlag	1	Utbygd areal*
Bebygd/samferdsel	Utbygd areal	-	2	Utbygd areal
Sum arealbruksendring (daa)			63	Utbygd areal

* Som vist i Tabell 3 er beregning av overgangen fra «annen utmark» til «utbygget areal» ikke tilgjengelig i foreliggende beregningsverktøy. Arealtypen «åpen fastmark med fjell i dagen» utgjør ikke et karbonrikt areal, og «åpen fastmark, ikke tresatt» utgjør en liten del av planområdet. Begge arealene som inngår i arealkategorien «annen utmark» er derfor ikke inkludert i foreliggende beregninger.

Tabell 3. Miljødirektoratets beregningsverktøy mangler utslippsfaktorer for følgende arealoverganger.

Fra	Til
Annen utmark	Utbygd areal
Dyrket mark	Annen utmark
Annen utmark	Dyrket mark
Utbygd areal	Annen utmark

Notat

Oppdragsgiver: **FG Eiendom 24 AS**

Oppdragsnr.: **5204516 Løkkemyra Handelspark II - Detaljregulering** Dokumentnr.: **RIM-01**

Resultater

En sammenstilling av resultater fra Miljødirektoratet sitt beregningsverktøy er vist i Tabell 4 og viser samlet effekt av utslipp/opptak av klimagasser som følge av arealbruksendringen innenfor planområdet. Det er tatt utgangspunkt i at samtlige arealkategorier vil gjennomgå arealbruksendring til utbygd areal. Positivt tall betyr at arealbruksendringene medfører klimagassutslipp, eller redusert opptak av klimagasser. Ved negativt tall vil endringen i arealbruk medføre et lavere klimagassutslipp enn før arealbruksendringen, eller økt opptak av klimagasser.

Som vist i Tabell 4 er det beregnet at skissert arealbruksendring innenfor planområdet vil medføre et netto utslipp av klimagasser tilsvarende ca. 2 800 tonn CO₂-ekvivalenter.

Tabell 4. Resultater fra Miljødir. sitt beregningsverktøy viser samlet effekt av arealbruksendringen innenfor planområdet.

Arealtype i Miljødir. sitt regneark	Jordart for arealet	Totalt areal lagt inn (daa)	Utslipp eller opptak fra arealene over 20 år, dersom man <i>ikke</i> omgjør arealbruken (tonn CO ₂ -ekvivalenter)	Utslipp eller opptak fra arealene over 20 år dersom arealbruksendringen gjennomføres (tonn CO ₂ -ekvivalenter)	Netto effekt av arealbruksendringen over 20 år (tonn CO ₂ -ekvivalenter)	Kommentar
Myr og vann	Organisk jord	31	-18,5	1795,9	1814,4	
Skog – barskog, impediment bonitet	Organisk jord	5	12,2	295,9	283,7	
Skog – barskog, middels bonitet	Mineraljord	10	-54,5	318,2	372,7	
Skog – barskog, impediment bonitet	Mineraljord	10	-0,6	296,3	296,9	
Annen utmark	Mineraljord og organisk jord	5	-	-	-	Bart fjell med skrint jordlag. Overgang til utbygd areal ikke mulig, ikke inkludert i beregningen
Utbygd areal	Mineraljord	2	-	-	-	Ingen arealbruksendring og gir derfor ingen opptak/utslipp
Arealbruksendringens klimaeffekt, sum utslipp (+) eller opptak (-)			-61,4	2706,3	2767,7	

Oppdragsgiver: **FG Eiendom 24 AS**

Oppdragsnr.: **5204516 Løkkemyra Handelspark II - Detaljregulering** Dokumentnr.: **RIM-01**

Konklusjon/samfunnskost

For å vurdere beregnet klimagassutslipp som en prissatt effekt er kostnadstall fra Samferdselsdepartementet⁵ (justering av enhetspris i SVV sin «*håndbok V712-konsekvensanalyser*»⁶) benyttet, hvorav enhetspris for klimagassutslipp (kr/tonn CO₂-ekvivalenter) utgjør kr. 1 500,- for år 2020. Den prissatte effekten av beregnet klimagassutslipp som følge av arealbruksendringen i foreliggende plan utgjør ca. 4,2 millioner NOK gitt enhetspris for år 2020.

Begrensninger

Miljødirektoratet sin beregningsmodell tar utgangspunkt i en skrivebordsvurdering av overflateareal fra hver arealkategori innenfor undersøkelsesområdet, og dybden av massene som berøres ved arealbruksendring blir ikke tatt hensyn til. Det kan også være mindre forskjeller i registrert arealtype i AR5-kart sammenlignet med dagens terreng som følge av at biomasse har vokst/blitt mindre siden registrering i AR5-kart.

Det er ikke lagt til grunn en buffersone for mulig påvirkning utenfor plangrensen, men gravearbeider og terrengendringer innenfor planområdet vil kunne påvirke dreneringsmønstre også i tilgrensende arealer utenfor plangrensen. Tilførsel av masser med bedre drenerende egenskaper (grus og pukk/fyllmasser) sammenlignet med før tiltaket vil også kunne bidra til å endre den hydrologiske likevekten i tilgrensende arealer. Drenering av omliggende organisk rike arealer som følger av planlagte tiltak vil kunne bidra til økt omdanning og nedbryting av organisk materiale. Klimagassutslipp som følge av endring av dreneringsmønstre i tilgrensende arealer er ikke medregnet i foreliggende beregning.

Miljødirektoratet sin beregningsmodell er utviklet for å beregne opptak/utslipp av klimagasser som følge arealbruksendringer, og tar ikke høyde for klimagassutslipp fra andre prosesser og elementer ved utbygging (f.eks. materialbruk, massetransport og anleggsarbeider). Foreliggende vurderinger av klimagassutslipp omfatter bare endring i opptak/utslipp som følge av beslaglegning av organisk rike arealer innenfor planområdet og tilfredsstillende ikke innholdet i et klimagassbudsjett⁷.

Videre arbeid med klimagassberegninger og utslippsreducerende tiltak

Når detaljeringsgraden i prosjektet er bedre og endelig omfang av utbyggingen er kjent, kan ytterligere klimagassberegninger utføres. Når detaljeringsgraden i prosjektet tillater det, kan klimagassberegningen, i tillegg til arealbruksendring, også omfatte materialbruk i vei/parkeringsplass og bygg, anleggsarbeid, massebalanse/massetransport og vedlikehold. Beregningsverktøy som også omfatter disse elementene vil kunne ha en annen tilnærming til beregning av klimagassutslipp fra arealbeslag (annen analyseperiode, annen tilnærming til nedbryting av karbon) og kan ikke nødvendigvis sammenlignes direkte med resultatene fra Miljødirektoratet sitt beregningsverktøy. Eksempler på beregningsverktøy som kan benyttes i senere faser (f.eks. prosjekteringsfase) er VegLCA eller OneClick LCA.

Klimagassberegninger gir et godt grunnlag for å kunne ta veloverveide valg når det kommer til utslippsreducerende tiltak i et prosjekt. For å få størst utbytte bør klimagassberegninger utføres i tidlig plan- og byggefase. Byggherre har også mulighet til å sette krav eller mål om utslippsreducerende tiltak både i

⁵ Samferdselsdepartement (2020), Anbefaling om bruk av CO₂-prisbane i NTP 2022-2033. Tilgjengelig fra <https://www.jernbanedirektoratet.no/contentassets/03a365b2dcf04eb6a1779a34752a0fb6/anbefaling-om-bruk-av-co2-prisbane-i-ntp-2022-2033.pdf>

⁶ Statens vegvesen 2014, veiledning, håndbok V712 Konsekvensanalyser. Tilgjengelig fra <https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmli/bitstream/handle/11250/2371314/hb-V712-2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

⁷ Klimagassbudsjett = beregning av planlagt totalt klimagassutslipp i forkant av et prosjekt.

prosjekteringsfasen og ved kontrahering av entreprenør. Ved videre prosjektering kan det legges opp til tverrfaglige vurderinger av mulige utslippsreducerende tiltak, f.eks.:

- Inngrep, bearbeiding og omdisponering av masser innenfor planområdet holdes til et minimum. Organisk rike arealer unngås dersom mulig.
- Veilinjer og parkeringsplasser kan optimaliseres med hensyn på klimagassutslipp. Det kan skje ved:
 - *linje- og plasseringsoptimalisering*; ikke bygge lengre og breiere enn nødvendig, unngå de arealkategorier som gir størst utslipp (ref. Tabell 4), justere veien/området i planet/høyden for bedre utnyttelse av masser internt i prosjektet (optimalisere massebalansen).
 - *materialreduksjon*; optimalisere materialmengden som vil måtte tilføres prosjektet. Dette gjelder særlig utslippsdrivende materialer som betong, asfalt og stål. I dette prosjektet vil tilføring av fyllmasser grunnet masseutskifting av organisk rike masser også være betydelig og mengden inngående masse kan optimaliseres.
 - *lavutslippsmaterialer*; optimalisere/differensiere på materialstyrker der mulig, eks. bruke en lavere betongfasthet i ikke-bærende konstruksjoner, vurdere bruk av lavutslippsmaterialer, for eksempel resirkulert eller lavtemperaturasfalt.
- *Massehåndtering og massebalanse*; minimere mengden nye masser som må tilføres prosjektet ved å vurdere gjenbruk av egnede materialer fra eksisterende arealer internt i prosjektet, eller andre ombruksmaterier, for eksempel:
 - Asfaltdekke: resirkulert asfalt.
 - Forsterkningslag: knust betong (0-90 mm).
 - Forkiling av forsterkningslag: gjenbruk av freseasfalt.
 - Lette masser/frostsikring: skumglass (resirkulert glass).
 - Fyllmasser: gjenbruk av utsprenge masser eller løsmasser internt fra prosjektet (egnet avhenger av forurensningsgrad).
 - Omfylling VA: gjenbruk av utsprenge masser eller løsmasser internt fra prosjektet (egnet avhenger av forurensningsgrad).
 - Torvmasser: gjenbrukes internt på grøntområder og til opparbeiding av terreng/terrengarronding, eller leveres til eksternt jordproduksjon eller kompostering (egnet avhenger av forurensningsgrad).
 - Masser som ikke kan gjenvinnes internt i prosjektet kan gjenvinnes eksternt.
- Optimalisering av transportavstander for masser inn og ut av tiltaket og valg av eventuelle mellomlagre for masser som ønskes gjenbrukt.
- Bygningsmasser kan optimaliseres med hensyn på klimagasser ved f.eks. ved å se på fotavtrykket av bygget, bruk av lavutslippsmaterialer og muligheter for ombruk eller bruk av resirkulerte materialer. Det kan gjøres egne klimaberegninger og optimaliseringer for bygg. Optimalisering av energibruk i driftsfasen og muligheter innenfor fornybar energi kan også vurderes.

D01	2021-09-23	Delfagrapport KU	SUNLUN	KJB	MAB
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.