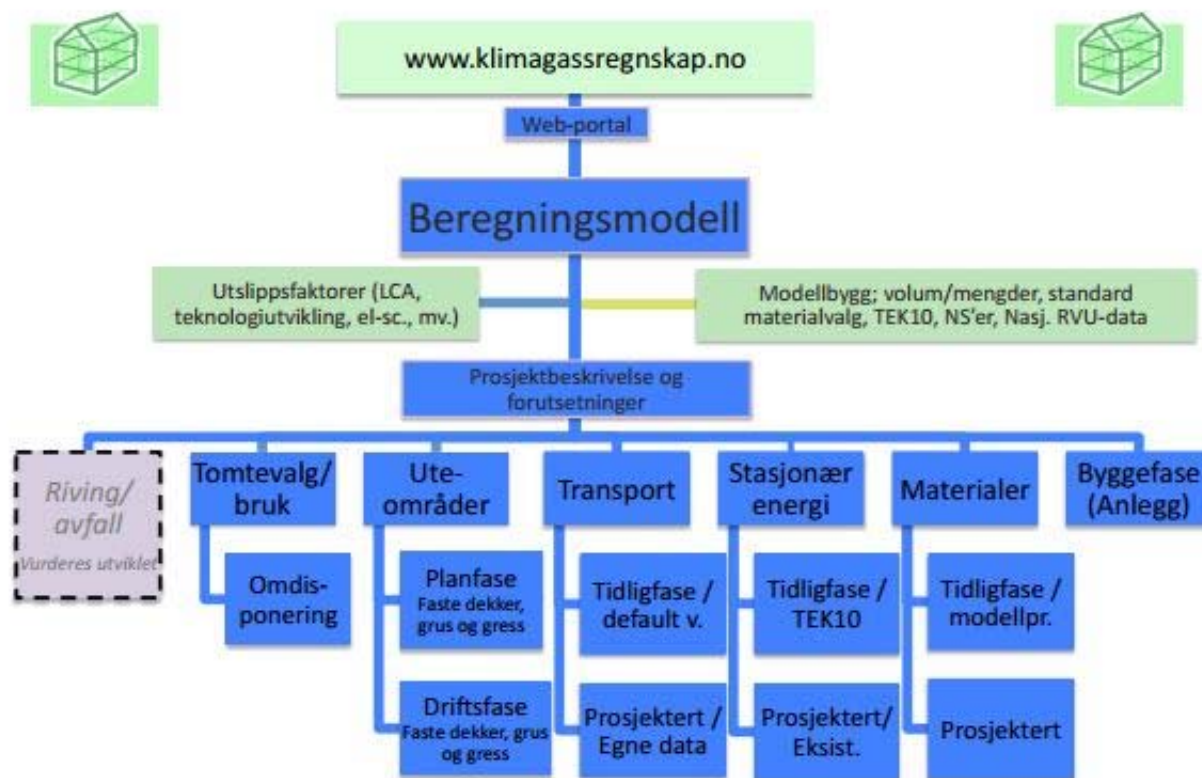


www.klimagassregnskap.no, nå med moduler for tomtevalg og uteområde

Av Hege Abrahamsen

Statsbygg har utviklet et gratis, web-basert verktøy for beregning av byggeprosjekters klimaspør eller karbonfotavtrykk, i et livsløpsperspektiv (60 år). Den store styrken til modellen er et helhetlig perspektiv der bygget er satt som sentrum for beregningene. Klimagassregnskap.no har i norsk sammenheng etablert seg som "referansemodellen" for denne type beregninger. Hovedårsaken er at modellen er internettbasert, gratis i bruk og at det pågår kontinuerlig videreutvikling. Statsbygg har selv tatt verktøyet i bruk i sin prosjektutvikling, og de langsiktige statlige/kommunale utviklingsprogrammene FutureBuilt og Framtidens byer har som et mål å utvikle bygg med lavest mulig klimagassutslipp dokumentert ved bruk av klimagassregnskap.no.

Versjon 4 av verktøyet ble lansert i oktober 2012. Interessant for grøntanleggssektoren i den nye versjonen er modulene for tomtevalg og uteområder. Disse modulene har Statsbygg og Miljøverndepartementet samarbeidet om.



Figur 1. Modellen klimagassregnskap.no består av en overordnet generell del og åtte moduler; to materialmoduler, to energimoduler, en transportmodul, en uteområdemodul, en tomtevalgsmodul og en anleggs/byggefase modul

Modellen er et kommunikasjonsverktøy og analyseredskap under planlegging og prosjektering av byggeprosjekter. Resultatene fra modellen gir indikasjoner på hvilke valg som reduserer eller øker klimagassutslippene innenfor hver modul og som helhet. Når modulene er ferdig utfylt er resultatene et anslag på prosjektets klimagassfotavtrykk og klimaeffektivitet. De vil sammen med kostnadsberegninger /kalkyler kunne brukes til å estimere klimagasskostnadseffektivitet for ulike tiltak eller samlet, kr/CO₂-reduksjon. Det er meningen at resultatene skal kunne benyttes underveis i prosjekteringen, slik at klimagasseffektene kan vurderes fortløpende.

Dette er første versjon av modulene for tomtevalg og uteområder og denne type klimagassberegninger for grøntanleggssektoren. Vi håper at verktøyet etter hvert kan utvikles til å omfatte flere elementer i uteområder. Ordbruk og begreper er, så langt det har vært mulig, basert på NS 3420-K: 2011 – Anleggsgartnerarbeider og NS 3420-Z: 2011 – Drift og vedlikehold. Det er også med arbeider/utførelse som er beskrevet i andre deler av NS 3420.

Kort om modul for tomtevalg

Beregner klimagassutslipp som konsekvens av endret arealdisponering av en tomt/område. Den gir mulighet for å beregne utslippene av å endre arealbruk fra vegetasjon/jordsmonn til bebyggd og vise versa i ulike grader, og å sammenlikne ulike tomter. Konsekvensen henger sammen med opptak, binding og frigjøring av karbon i vegetasjon og jordsmonn.

Kort om modul for uteområder

Måler klimagassutslipp som konsekvens av å etablere og drifte en park med gras og grå flater. Dette gir muligheten til å sammenlikne ulike byggemåter, materialer og driftssituasjoner samt gjøre gode valg med tanke på å oppnå lave klimagassutslipp i et livsløpsperspektiv. Omfanget av denne modulen er altså foreløpig begrenset til etablering og drift av grasarealer og faste og løse dekker.

Opprett brukerkonto, logg inn og start beregning

Når du klikker deg gjennom de ulike delmodulene, gjør du deg kjent med modellen gjennom å se på strukturen og hvordan modellen er bygget opp. Det kan være en fordel å se nærmere på hvilke inndata som etterspørres og hvor det finnes og ikke finnes standardverdier (defaultverdier). Det er en forutsetning for riktig bruk av den totale modellen at man har generell kunnskap om byggeprosjekter, materialer, energibruk og transport. Spesialkompetanse kan være nødvendig med hensyn på systematisering av blant annet materialmengder, dvs. data for innlegging i materialmodulen.

Statistisk sentralbyrå har laget oversikten «Utslipp av klimagasser 2011. Foreløpige tall». Utslipp fra norsk territorium var på 52,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Det tilsvarer i overkant av 10 tonn CO₂-ekv per innbygger. Da er utenriks sjø- og luftfart ikke tatt med. I perioden 1990 til 2011 økte utslippene med 5,8 %, mens de i perioden 2010 til 2011 ble redusert med 2,3 %.

Beskrivelse, arealfordeling og lokalisering

Beskrivelse	Arealfordeling	Lokalisering																																																												
<p>Prosjektnavn/tittel: <input type="text" value="Grøntanleggsektorens hus"/></p> <p>Kortfattet beskrivelse: <input type="text" value="Kontorbygg med offentlig tilgjengelig park/hage."/></p> <p>Mer detaljert beskrivelse om målsetninger og avgrensninger: <input type="text" value="Bygges med kursdel, felles spiseareal og resepsjon og utleielokaler. Offentlig tilgjengelig park/hage utenfor. Grønt tak. Skal oppfylle kravene som Malmø kommune har satt til grønn overflatefaktor i Vestra hamnen."/></p>	<p>For arealkategorier der det oppgis bruksareal må det også oppgis antall ansatte el. bosatte.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oppvarmet bruks- areal <input type="text"/></th> <th>Antall bosatte</th> <th>Antall bosatte 13 år+ <input type="text"/></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Boliger, småhus</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Boliger, boligblokk</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Barnehager</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Kontorbygg</td> <td><input type="text" value="4000"/></td> <td><input type="text" value="40"/></td> <td><input type="text" value="20"/></td> </tr> <tr> <td>Skolebygg</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Universitet/høyskole</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Sykehus</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Sykehjem</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Hoteller</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Idrettsbygg</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Forretningsbygg</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Kulturbygg</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Lett industri, verksteder</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Tomt og uteområde</td> <td></td> <td></td> <td><input type="text" value="200"/></td> </tr> </tbody> </table>		Oppvarmet bruks- areal <input type="text"/>	Antall bosatte	Antall bosatte 13 år+ <input type="text"/>	Boliger, småhus	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Boliger, boligblokk	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Barnehager	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Kontorbygg	<input type="text" value="4000"/>	<input type="text" value="40"/>	<input type="text" value="20"/>	Skolebygg	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Universitet/høyskole	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Sykehus	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Sykehjem	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hoteller	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Idrettsbygg	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Forretningsbygg	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Kulturbygg	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Lett industri, verksteder	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Tomt og uteområde			<input type="text" value="200"/>	<p>Postnummer: <input type="text" value="0190"/></p> <p>Høyde over havet: <input type="text" value="10"/> m</p> <p>Årsmiddeltemperatur: <input type="text"/> °C</p> <p>Dimensjonerende sommertemperatur: <input type="text"/> °C</p>
	Oppvarmet bruks- areal <input type="text"/>	Antall bosatte	Antall bosatte 13 år+ <input type="text"/>																																																											
Boliger, småhus	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																											
Boliger, boligblokk	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																											
Barnehager	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																											
Kontorbygg	<input type="text" value="4000"/>	<input type="text" value="40"/>	<input type="text" value="20"/>																																																											
Skolebygg	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																											
Universitet/høyskole	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																											
Sykehus	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																											
Sykehjem	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																											
Hoteller	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																											
Idrettsbygg	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																											
Forretningsbygg	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																											
Kulturbygg	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																											
Lett industri, verksteder	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																											
Tomt og uteområde			<input type="text" value="200"/>																																																											
<p>1 "Andre brukere" legges til grunn for beregning av utslippstall/bruker (ansatte, bosatte og eventuelt andre brukere/besøkende). Dersom du fyller ut en transportmodul for dette prosjektet vil du der finne en veiledning for å fastsette "andre brukere" og turproduksjon for disse.</p>																																																														

Figur 2. Gi prosjektet et relevant navn, en fritekstbeskrivelse og fyll inn øvrige opplysninger. Legg merke til den høyre kolonnen. Data som legges inn her benyttes direkte i beregning av utslipp i modulene for tomtevalg og uteområder.

Modul for tomtevalg

Modulen beregner utslipp av klimagasser som konsekvens av endret bruksområde for markarealer, dvs. utslipp som følge av at f.eks. et myrområde dreneres og gjøres om til bebygd område og/eller park (grasdekt). Tomtevalgsmoduleen kan både opereres uavhengig av de andre modulene og settes inn som del av helheten i klimagassregnskapet. Modulen kan brukes til å sammenlikne utslipp mellom flere tomtealternativer.

Utslippene beregnes når følgende legges inn:

- Eksisterende jordbunnsforhold og / eller tidligere bebyggelse.
- Andelen stående skog på tomta og hvor stor andel av trær som skal fjernes.
- Ny bruk av tomta; bygninger og faste dekker, grøntareal og urørt areal.

Beregningseksempler tomtevalg

I tabellen nedenfor forutsettes den opprinnelige tomte å bestå 100 % av én type grunnforhold. Den nye tomteanvendelsen er variert fire ganger, fra alt bebygd til alt anvendt til grøntanlegg, og to kombinasjoner.

Tabell 1. Utslipp og binding av CO₂-ekv. ved omdisponering av bebygd areal, fjellgrunn, mineraljord og myr. Beregning for tomtestørrelse 10 000 m². Utslipp er angitt i tonn CO₂-ekv per livsløp. Skog / trær er ikke med i regneeksemplet.

Eksisterende grunnforhold, alle 100 %	Ny bruk av arealet:			
	100 % bebygd	50 % bebygd 50 % urørt	50 % bebygd 50 % park	100 % park
bebygd	0	0	-18	-37
fjellgrunn / impediment*	0	0	0	0
mineraljord	51	26	26	0
myr	1757	878	1455	1153

* Impediment/ skrapmark: «grunn som er uskikket til jordbruk og/eller skogbruk, og som kan (a) vere utan planteliv (til dømes berg, ur, veg), eller (b) ha mindre planteproduksjonsevne enn det som krevst til å nå opp i lågaste klasse i ein bonitetsskala» Fra Norsk landbruksordbok.

Regneeksemplene viser at å ta i bruk myrjord, enten den nedbygges helt eller omdannes til et grøntanlegg, gir betydelige klimagassutslipp.

Karboninnholdet i jordsmonnet er vesentlig høyere enn i atmosfæren. Jord utgjør derfor en betydelig faktor i karbonregnskapet. Det diskuteres i fagmiljøene hvordan økt temperatur og endringer av klima vil påvirke denne banken av karbon (Davidsson & Janssens 2006).

I myr fører oksygenmangel til dårlig nedbryting av plantematerialet og akkumulering av karbon. Drenering eller uttak av slik jord har store konsekvenser fordi det akkumulerte karbonet oksideres og medfører CO₂-utslipp. Disse utslippene er store og CO₂ – utslippet bidrar betydelig mer til klimaet enn den metangassen som dannes i myrene om de fikk ligge urørt (Grønlund & al 2006).

I mineraljord vil innholdet av karbon (C) påvirkes av en lang rekke forhold. Dersom disse forholdene er stabile over mange år, antas det at C- nivået stabiliserer seg i en likevektstilstand (West & Six 2007). Det er diskutert om dette også gjelder for kulturjord (Six 2002).

Modul for uteområder

Modulen beregner utslipp av klimagasser som konsekvens av alle innsatsfaktorer ved etablering og drift/skjøtsel av ulike typer uteområder og elementer i et uteområde. Den kan benyttes både til arealer i tilknytning til bygninger og til selvstendig frittliggende parker og grøntanlegg. Utemodulen kan både opereres uavhengig av de andre modulene og settes inn som del av helheten i et klimagassregnskap for byggeprosjekter. Selve konstruksjonsfasen/byggearbeidene under etableringen beregnes i en egen modul for "Byggefase (Anlegg)", se figur 1. Modulen for uteområder kan brukes til overordnet planlegging (tidligfase) og detaljprosjektering samt til driftsplanlegging. Den er foreløpig utviklet for faste og løse dekker og for grasarealer. I detaljprosjekteringen vil modulen kunne brukes til å studere betydningen av ulik oppbygning, andel av ulike elementer i uteområdet og valg av materialtyper i de ulike elementene. Ulik type oppbygging og valg av materialer vil gi forskjellige klimagassutslipp og modulen gir indikasjoner på hvilke løsninger som kan være de mest klimaeffektive i et livsløpsperspektiv gitt tomtens beskaffenhet. I driftsplanlegging og dokumentasjon av utslipp ved drift av grøntområder vil modulen kunne brukes til å studere hvordan ulik utforming av uteområdet påvirker klimagassutslippene fra skjøtselen. Det er også mulig å vurdere virkningene av alternative skjøtselsmetoder.

Etableringsfase

Faste og løse (grus) dekker

Faste og løse dekker består av en oppbygning og et topplag / belegg. Oppbyggingen for en kjørevei består typisk av et forsterkningslag, et bærelag og et settelag, mens en gangsti kan ha kun et settelag. Konstruksjonens bæreevne er avhengig av oppbyggingen, og grunnforholdene vil være avgjørende for hvor tykt forsterkningslaget skal være. Bærelag tilpasses bruk, i mange tilfeller er 100 mm tilstrekkelig. Settelag er avhengig av topplagets krav og angitt i NS 3420-K, men variasjonen i tykkelse er ikke stor. Det er derfor tykkelsen på forsterkningslaget og valg av belegg som i hovedsak virker inn på utslippstallene.

Forsterkningslag.

Hvor tykt dette må være kommer helt an på grunnforholdene og hvilke påkjenninger og laster dekket skal tåle. Tabell 2 viser at presise beregninger av tykkelse på forsterkningslaget har innvirkning på det totale klimagassutslippet fra anlegget.

Tabell 2. Utslipp for ulike tykkelser forsterkningslag av knuste steinmaterialer. Beregning for areal 1000 m², utslipp beregnet for tre ulike tykkelser forsterkningslag. Utslipp er angitt i tonn CO₂-ekv per livsløp.

Forsterkningslag i mm	Tonn CO ₂ -ekv per livsløp
100	2,2
300	6,5
700	15,2

Toppdekke / belegg

Valg av materiale i toppdekket/belegget påvirker bruksegenskaper, estetikk, levetid og utslipp.

Tabell 3. Utslipp for utendørs belegg. Ulike utendørs belegg vil i praksis kreve noe ulik tykkelse for samme ytelse, men i regneksemplet er alle satt til 100 mm for sammenlikningens skyld. Beregning er for areal 1000 m². Utslipp er angitt i tonn CO₂-ekv per livsløp.

Utendørs belegg, 100 mm	tonn CO ₂ -ekv /livsløp
asfalt	5,3
betongheller	25,3
plasztøpt betong	24,6
gatestein av granitt	24
plater av granitt	24
grus	0,6

Levetid for grus og asfalt er satt til 20 år, betong (heller og plasztøpt) til 30 år og naturstein til 60 år. For øvrig kan granitt, ha en levetid langt over 60 år.

Grasarealer

Grasarealer etableres vanligvis på stedlige masser og krever ofte et lag av tilført anleggsjord, tykkelsen på dette avhenger av de stedlige jordbunnsforholdene. Utslipp fra etablering av grasarealer er avhengig av jordbunnstype og hvorvidt det organiske tilslaget i anleggsjorda er myrjord eller kompost/slam, se tabell 4.

Resultatene viser tydelig at myr, både som tilslag til anleggsjord og som byggegrunn, gir betydelige utslipp.

Annet organisk materiale som tilslag i anleggsjorda gir binding, med mindre anlegget bygges på myrjord.

Når det gjelder forskjellen på å så plen på stedet sammenliknet med å bruke ferdiggras, viser utregninger at utslipp fra innsatsfaktorer og to års skjøtsel av sådd plen ligger nær produksjon av ferdigplen. Da er transporten av ruller med ferdiggras fra produsent til anlegg ikke medregnet.

Tabell 4. Utslipp / binding av klimagasser som tonn CO₂-ekv./livsløp ved etablering av 1000 m² grasareal. En rekke variabler er holdt konstante i regneksemplene: 10 kg grasfrø, 30 kg mineralgjødsel, 20 cm anleggsjord med 5 vekt % organisk materiale, samt standard drenering.

Utgangspunkt / bygget på:	Tilført anleggsjord med organisk tilslag av:	
	Myr tonn CO ₂ -ekv./livsløp	Ikke-myr tonn CO ₂ -ekv./livsløp
Impediment	14	-2
Åkerjord	8	-8
Eng / beite	14	-2
Skog	10	-6
Myr	166	150

Det er en fordel for klimagassregnskapet at anleggsjorda er forholdsvis fattig på humus. Slik mineraljord har potensial for å binde karbon i de kommende åra.

Anleggsjord med mer enn 6-8 vektprosent humus inneholder allerede mer enn balansenivået på lang sikt.

Driftsfase

Modulen for uteområder gir muligheten for beregning av klimagassutslipp for drift/skjøtsel av faste og løse dekker samt grasarealer. Ulik type oppbygging og valg av materialer gir ulike driftssituasjoner med ulik konsekvens for klimagassutslippene. Lave utslipp i etableringsfasen kan gi høyere utslipp i driftsfasen og dermed samlet over livsløpet gi et høyt utslipp av klimagasser. Modulen og delmodulen (drift/skjøtsel) gir muligheter til å utforske hvilke løsninger som kan være de mest klimaeffektive når både etablering og drift

inkluderes i beregningene. Her gis noen beregningseksempler på virkningen av ulike driftssituasjoner (i tabellene 5 og 6). Utslipp fra utforming og etablering er ikke trukket inn i disse beregningene.

Beregningseksempler

Drift av faste og løse dekker

Drift av faste og løse dekker omfatter ulike arbeidsoperasjoner. Brøyting av snø og strøing av glatte arealer (faste og løse dekker) er de tiltak som gjentas hyppigst. I tillegg kommer feiing, etterfuging, ugrasbekjempelse og løvhåndtering. Mulighet for snødeponi på tomta reduserer behovet for bortkjøring av snø, og dermed klimagassutslippene. I beregningen inkluderes både maskinbruk og transport av maskiner og personell til/fra anlegget.

Antallet brøytinger / strø-operasjoner er beregnet basert på klimaforhold i ulike landsdeler og høyder over havet.

Tabell 5. Utslipp ved drift av faste dekker på 1000 m² per år. Klima og høyde over havet påvirker utslipp fra brøyting og strø-operasjoner.

Landsdel	Postnummer	Utslipp tonn CO ₂ -ekv per livsløp		
		100 moh	300 moh	500 moh
Østlandet	0000-3999	31	32	33
Sør-Vestlandet	4000-4999	22	33	39
Vestlandet	5000-6999	23	35	43
Trøndelag og Nordland	7000-8999	35	39	39
Troms og Finnmark	9000-9999	35	35	40

Postnummer og høyde over havet brukes av utemodulen til å anslå klima- og vekstforhold. Dette virker inn på behovet for snøbrøyting/strøing og grasklipping.

Jordsmonnet inneholder karbon i form av dødt plantemateriale - humus. Mineraljord består i hovedsak av steinpartikler, helt ned til de minste, som kalles leir. Myrjord består av ikke omdannet plantemateriale og inneholder derfor spesielt mye karbon. Myrjord dannes oftest av moser, som når den omdannes blir til torv. Myrjord er mørk brun eller svart på farge. Ved felling av trær vil karbon frigjøres, også fra skogbunnen. I modellen skal skogstype angis (tre alternativer), og hvor stor prosent av trærne som skal fjernes angis. Karbonberegningen tar utgangspunkt i vanlig tilvekst på stedet ut fra postnummer og høyde over havet. Disse data kan ikke overstyres.

Drift av grasarealer

Det som påvirker klimagassutslippene er i hovedsak hvor ofte grasarealer klippes. I beregningen inkluderes både maskinbruk under klippingen og transport av maskiner og personell til/fra anlegget.

Antallet klipp beregnes ut fra klimaforhold, landsdel og høyde over havet basert på antall vekstdøgn registrert på Bioforsks målestasjoner dividert på antall dager mellom hver klipp. Antallet klipp / vekstsesong varierer i vårt tallmateriale fra 8 ganger for vanlig plen som ligger over 400 moh i Nord-Norge til 43 ganger klipp for intensiv plen (golf, fotball mm) under

150 moh på Vestlandet. En rekke variabler er holdt konstante i regneeksemplene i tabell 6, blant annet at arealet er 1.000 m², transport av folk og maskiner t/r anlegget er satt til 6 km, bortkjøring av avfall t/r til 10 km, det er brukt tall for sitteklipper med bioklipp og lagt inn trimming rundt skilt, sokler mv på 100 m² samt opprydding med håndblåse av 100 m². Gjødsling er ikke tatt med. Se tabell 6 neste side.

Utslippene fra skjøtsel av grasarealer er altså relativt små. For grasbakke, som er langgrasområder som slås 1 – 3 ganger per vekstsesong, er utslippene så små at de knapt er målbare for areal 1000 m² i modellen. Om vi velger et langtgrasareal på 10 000 m² med tre ganger slått, blir utslippet 1 tonn CO₂-ekv./livsløp.

Usikkerhet i beregningene

Ved oppstart av prosjektet stilte vi oss noen grunnleggende spørsmål:

- Hva kan tomtevalg, type areal, materialvalg og drift bety for klimagassutslippet som kan knyttes til et uteområde?
- Er utslippene fra tomtevalg og etablering/drift av uteområder signifikante og av betydning for det samlede utslippet for et byggeprosjekt?
- Spiller det noen rolle, og er det viktig å gå videre med utvikling av slike beregninger eller er dette helt uvesentlig?
- Blir usikkerheten i beregningene for stor?

Tabell 6. Antall klippinger og de utslipp målt i tonn CO₂-ekv som generes per 1000 m² grasareal per livsløp.

Plen, vanlig og intensiv		Grasbakke	
	Utslipp		Utslipp
Antall klipp	Tonn CO ₂ -ekv./livsløp	antall slått	Tonn CO ₂ -ekv./livsløp
8	2	1	0,36
15	3	3	0,55
24	4		
32	6		
43	7		

Usikkerheten i beregningene er stor, men ikke større enn at vi er av den oppfatning at vi kan stole på retningen på endringene som framkommer. Usikkerhetene ligger på flere nivåer:

- kunnskapsgrunnlaget om karbonsyklus og prosesser i jord og vegetasjon er bare delvis kjent – utslipp og binding av karbon. Dette er et felt under utvikling ikke minst internasjonalt i IPCC-regi. Endret arealbruk og drift av land- og skogbruk er viktige forhold som inngår i de nasjonale utslippsregnskapene og nå er blitt en del av de internasjonale utslippsforpliktelsene.
- Utslippsfaktorer for materialtyper (produksjon av disse) er et fagområde som er under sterk utvikling og datakildene blir stadig flere og bedre. Usikkerheten her er fortsatt ganske stor for enkeltmaterialer/produkter.
- Utslippsfaktorer for transport av personell og maskinpark, samt maskindrift er godt kjent og har enkeltvis liten usikkerhet.
- Oppbygning av et uteområde og beskrivelser av materialmengder og

andre innsatsfaktorer i prosjektene – prosjektspesifikke data – er til tider svært usikre. Ofte er beskrivelsene omtrentlige og volumer skjønnsmessig anslått. I mange tilfeller er usikkerheten her betydelig.

Foreløpige resultater indikerer at klimagassutslippene forårsaket av arealdisponering (tomtevalg og bearbeiding) samt materialbruk ved oppbygning kan være signifikant for et byggeprosjekt. Et annet vesentlig poeng er at dette er forhold som kan påvirkes av utbygger. Man kan velge:

- annen tomt
- lavere grad (andel) bearbeiding/kultivering av f.eks. myrområder på en tomt
- andre materialtyper og annen design av uteområdene
- annen driftsform og vedlikehold

Viktige elementer som berører modul for uteområder, men som må løses for klimagassregnskapet som helhet

- Klargjøring av tomt. Dette berører både den delen av tomta som skal brukes til bygget og til uteområdet. Omfatter blant annet vegetasjonsrydding, sprenging, grovplanering og eventuelt kabelgrøfter og drenering.
- Transport av masser ut og inn i anlegget i etableringsperioden er ikke med i planleggingen. Dermed gis det ikke insentiv til for eksempel bruk av stedegne masser med lagring på egen tomt og heller ikke til mer bevisst planlegging av arealbruk ut fra tomtas naturlige forutsetninger og topografi.
- Transport av materialer over lange avstander. Et aktuelt eksempel for uteområder er granitt. Produkter som er tatt ut og tilvirket lokalt får samme utslipp som natursteinsprodukter fraktet over lange avstander fra andre land.
- Forutsetninger i beregningsmodulene.

Prosjektgruppe

Prosjektgruppa har bestått av Bioforsk ved Agnar Kvalbein, Civitas ved Eivind Selvig, GreenProject ved Bente Mortensen, Numerika ved Tom Normann Hamre, Statsbygg ved Hege Gultvedt og Hilde Herrebrøden og FAGUS ved Jorun Hovind og Hege Abrahamsen. FAGUS har vært prosjektleder.

Hege Abrahamsen er anleggsgartner og daglig leder i FAGUS.

