

Lørenskog kommune

KLIMAVEILEDER FOR BYGGE- OG ANLEGGSPROSJEKTER

Dato: 18.09.2020
Versjon: 01



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Lørenskog kommune
Tittel på rapport: Klimaveileder for bygge- og anleggsprosjekter
Oppdragsnavn: Veileder for klimagassberegninger
Oppdragsnummer: 621303-01
Utarbeidet av: Mie Fuglseth (Asplan Viak), Camilla Moen (Lørenskog kommune),
Zhjanna Willumsen (Lørenskog kommune), Ersin Coskun (Lørenskog kommune)
Oppdragsleder: Mie Fuglseth
Tilgjengelighet: Åpen

01	18.09.20	Nytt dokument	MF	AB
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS

Forord

Lørenskog kommune stiller krav til at det skal gjennomføres klimagassberegninger i alle kommunale utbyggingsprosjekter.

De overordnede føringene for veilederen ligger i kommunens Temaplan for klima og energi 2017-2026¹. Klima- og energiplanen fastsetter et overordnet mål om at kommunen som bedrift skal være klimanøytral i 2030. Videre stilles følgende delmål:

Delmål for energibruk: *Energieffektive og klimanøytrale bygg der fornybare energiformer tas i bruk*

Delmål for materialbruk: *Lørenskog kommune skal bygge klimanøytralt, med lang levetid i egne bygg og anlegg, og bruke miljøvennlige materialer.*

Politiske forventninger setter store krav til at vi har både egenkompetanse og god bestillerkompetanse på miljø i alle kommunens prosjekter, og at vi er bevisste ved valgene vi tar fra tidlig fase og gjennom prosjektene.

Intensjonen med denne veilederen er å bistå prosjektledere i Lørenskog kommune i klimaarbeidet og til å stille gode krav for arbeid med klimamål og beregninger til samarbeidspartnere. Veilederen er utarbeidet av Asplan Viak, hvor Mie Fuglseth har vært oppdragsleder. Solveig Renestøl har vært prosjektleder hos Lørenskog kommune.

Veilederen omtaler klimagassberegninger i utbyggingsprosjekter. Klimabudsjett- og regnskap for kommunens virksomhet er ikke omtalt. Utslipp brukes i denne veilederen synonymt med utslipp av klimagasser, og andre typer utslipp til luft (partikler o.l.) omtales ikke.

Veilederen med tilhørende sjekklister beskriver formålet med klimagassberegninger, og hvordan de kan brukes som et nyttig styringsverktøy for prosjektledere. Den gir også en innføring i hvordan klimagassberegninger utføres, og hvilke rammeverk, sertifiseringsordninger og verktøy som er relevante.

Vedlegg 1: Nyttige eksterne ressurser for klimaarbeidet

Vedlegg 2: Eksempler på konkrete klimatiltak som kan gjennomføres i bygge- og anleggsprosjekter

Vedlegg 3: Prosess for klimagassberegninger i byggeprosjekter iht. NS 3720

Sandvika, 18.09.2020

Mie Fuglseth
Oppdragsleder

Alexander Borg
Kvalitetssikrer

¹ Temaplan klima og energi, del 1: <https://www.lorenskog.kommune.no/f/id5c139de-20ac-4d77-82e0-4e20aa947117/temaplan-klima-og-energi-del-1-vedtatt-og-datert-15-mars-2017.pdf>

Innhold

1. KLIMAGASSBEREGNINGER SOM STYRINGSVERKTØY	7
1.1. Klimabudsjett, alternativvurderinger og klimaregnskap	7
2. KLIMAARBEID – HVEM, HVA HVORDAN?	8
2.1. Klimaarbeid i ulike entrepriserformer	8
2.2. Hva er klimagassberegninger?	9
2.2.1. Grunnlagsdata og rapportering	10
2.3. Hvordan sette gode mål for klimaarbeidet	12
2.4. Krav - hvordan sikre at tiltak gjennomføres	13
2.5. Kostnadseffektivt klimaarbeid	14
2.5.1. Klimaarbeid i små prosjekter	15
3. KLIMAARBEID I BYGGEPROSJEKTER	16
3.1. Bygge nytt vs. rehabilitere	16
3.2. Rammeverk, sertifiseringsordninger og beregningsverktøy	16
3.2.1. Norsk standard for klimagassberegninger for bygninger, NS 3720	16
3.2.2. Miljøsertifiseringsordninger for bygg	16
3.2.3. Verktøy for klimagassberegninger av bygninger	18
3.2.4. Referansebygg	18
3.3. Klimamål i Lørenskog kommunes byggeprosjekter	18
3.3.1. Vedtatte klimamål	18
3.3.2. Anbefalte klimamål	19
4. KLIMAARBEID I ANLEGGSPROSJEKTER	20
4.1. Rammeverk, sertifiseringsordninger og beregningsverktøy	20
4.1.1. CEEQUAL	20
4.1.2. Verktøy for klimagassberegninger for anleggsprosjekter	20
4.1.3. Referansenivå for anleggsprosjekter	21
4.2. Klimamål i Lørenskog kommunes anleggsprosjekter	21
4.2.1. Vedtatte klimamål	21
4.2.2. Anbefalte klimamål	21
5. SJEKKLISTE FOR KLIMAARBEID I UTBYGGINGSPROSJEKTER	22
6. SJEKKLISTE FOR KLIMAARBEID I SMÅ PROSJEKTER	24
VEDLEGG 1: NYTTIGE RESSURSER FOR KLIMAARBEIDET	25
VEDLEGG 2: EKSEMPLER PÅ KLIMATILTAK	26
Byggeprosjekter	26
Anleggsprosjekter	29
Flytskjema for gjenbruk av masser	32
Flytskjema for bruk av elektriske anleggsmaskiner	33
VEDLEGG 3: PROSESS FOR KLIMAGASSBEREGNINGER FOR BYGNINGER (NS 3720)	34

BEGREPSORDBOK

BONUS/MALUS	Økonomisk mekanisme der man får utbetalt bonus eller pålagt trekk dersom man presterer hhv. bedre eller dårligere enn anslått i budsjett.
BREEAM-NOR	Den norske tilpasningen av det internasjonale miljøsertifiseringssystemet for byggeprosjekter.
CEEQUAL	Miljøsertifiseringssystem for anleggsprosjekter, tilsvarende <i>BREEAM</i> .
CO ₂ -EKVIVALENTER	Måleenheten for klimapåvirkning.
EPD	Environmental Product Declaration, miljødeklarasjon for produkter.
FOSSILFRITT	Aktivitet som foregår uten direkte utslipp av klimagasser med fossilt opphav.
FUTUREBUILT	Program for miljøvennlige forbildeprosjekter for bygg i Oslo-regionen.
GWP	Global Warming Potential, det engelske begrepet for klimapåvirkning.
KLIMABUDSJETT	Beregning av forventede klimagassutslipp for et prosjekt, før gjennomføring, på bakgrunn av prosjektert og/eller forventet forbruk av materialer og energi.
KLIMAGASSBEREGNING	Beregning av direkte og indirekte klimagassutslipp som følge av en aktivitet eller et produkt.
KLIMAGASSUTSLIPP	Utslipp til luft av gasser som påvirker atmosfærens evne til å holde på varmen (drivhuseffekten) og dermed også påvirker klodens klima. Eksempler på slike gasser er karbondioksid (CO ₂), metan (CH ₄) og lystgass (N ₂ O).
KLIMANØYTRAL	Se <i>utslippsnøytral</i> .
KLIMAREGNSKAP	Beregning av faktiske klimagassutslipp for et prosjekt, etter gjennomføring, på bakgrunn av faktisk forbruk av materialer og energi.
LCA	Life Cycle Assessment, det engelske navnet på livsløpsvurdering.
LCC	Life Cycle Cost, det engelske navnet på levetidskostnad.
LEVETIDSKOSTNAD	Det norske navnet på LCC.
LIVSLØPSFASER	De ulike fasene i livsløpet til et produkt eller en tjeneste; for eksempel produksjonsfase, bruksfase og avhendingsfase.
LIVSLØPSVURDERING	Metodikk for å beregne miljøpåvirkning over livsløpet til et produkt eller en tjeneste. Det norske navnet på LCA.
LOKALT UTSLIPPSFRITT	Avgrensning av klimagassutslipp fra en aktivitet, der utslipp som oppstår et annet sted enn aktiviteten ikke medregnes.
MILJØDEKLARASJON	En miljødeklarasjon (EPD på engelsk), er et tredjepartsverifisert dokument som oppsummerer miljøbelastning og ressursforbruk gjennom hele produktets livsløp. Se <i>EPD</i> .
NULLUTSLIPP	Avgrensning tilsvarende <i>lokalt utslippsfritt</i> .
REDUKSJONSMÅL	Mål for reduksjon av klimagassutslipp, relativt til et <i>referansenivå</i> .
REFERANSEBYGG	<i>Referansenivå</i> for bygg – Et nullscenario der man hadde oppført bygget med standard løsninger uten spesielle hensyn til klima. Nullpunktsberegning som skal legges til grunn for vurdering av måloppnåelse.
REFERANSENIVÅ	Et nullscenario/gjennomsnittlig nivå av klimagassutslipp forbundet med en aktivitet/prosjekt som legges til grunn for å vurdere måloppnåelse.
SYSTEMGRENSER	Avgrensninger i tid og rom som legges til grunn for en klimagassberegning.

UTSLIPPSFAKTOR	Beregningsfaktor for klimagassutslipp knyttet til en bestemt materialtype eller prosess. Angis i kg CO ₂ -ekvivalenter per enhet.
UTSLIPPSFRITT	Begrep som ofte brukes når man har definert utslipp utenfor systemgrensene for beregning – se <i>lokalt utslippsfritt</i> .
UTSLIPPSNØYTRAL	Benyttes når utslipp som forårsakes kompenseres, for eksempel ved produksjon av lokal fornybar energi som mates inn på strømmettet. Forutsetter at kompensasjonen kan regnes som «negative utslipp».
ZEN	Forkortelse for forskningssenteret Zero Emission Neighbourhoods i smart cities, etterfølger av ZEB. Organisert under forskningssenteret for miljøvennlig energi (FME). Ledes av NTNU og Sintef.
ZEB	Forkortelse for forskningssenteret Zero Emission Buildings, forløper for ZEN.

1. KLIMAGASSBEREGNINGER SOM STYRINGSVERKTØY

1.1. Klimabudsjett, alternativvurderinger og klimaregnskap

Temaplan for klima og energi 2017-2026 fastsetter at kommunen skal bygge klimanøytralt, at det vi bygger skal ha lang levetid, og at vi skal bruke miljøvennlige materialer. For å få til dette må bygge- og anleggsprosjektene aktivt jobbe med klimaarbeid. Lørenskog kommune stiller derfor krav til at kommunens investeringsprosjekter skal dokumentere klimagassutslipp ved hjelp av **klimagassberegninger**, presentert i et **klimabudsjett**, **alternativvurderinger** og **klimaregnskap**. Det vil normalt være behov å gjennomføre klimagassberegninger i minst tre forskjellige faser av et prosjekt; konsept, forprosjekt og gjennomføring, se kapittel 2.2.1, Tabell 2.

Målet med klimabudsjett er å kartlegge de viktigste kildene til klimagassutslipp i prosjektet, slik at man finne de mest effektive tiltakene for å redusere utslipp.

På samme måte som økonomiske budsjetter er styringsverktøy for økonomi i et prosjekt, kan klimabudsjett være styringsverktøy for å nå prosjektets klimamål.

Klimabudsjettet gir oversikt og viser hvor mye klimagassutslippene må ned for å nå kommunens klimamål. Klimamål kan settes relativt til et **nullalternativ** eller **referansenivå**, for eksempel som en prosentvis utslippsreduksjon. Referansenivået bør tilsvare at prosjektet ble gjennomført med standard løsningsvalg, uten spesielle hensyn til klimapåvirkning.

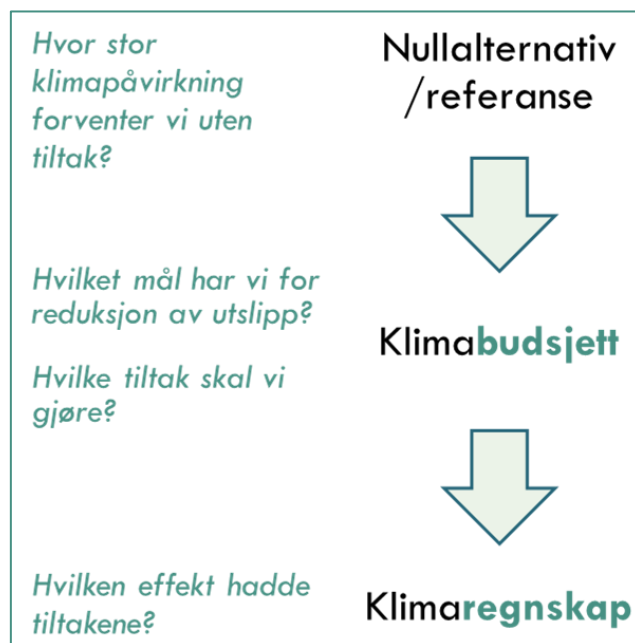
Klimabudsjettet gir taket for hvor store utslipp man maksimalt tillater i prosjektet, mens klimaregnskapet dokumenterer måloppnåelse ved endt prosjekt. Muligheten til å påvirke valg i prosjekt og potensiale for utslippskutt er størst i tidligfase, når de største beslutningene tas. Derfor er det avgjørende at man bruker klimabudsjett og alternativvurderinger aktivt fra tidlig planfase, og konsekvent gjennom prosjektet.

Som i kostnadskalkyler, vil detaljeringsgraden og treffsikkerheten i klimagassberegningene øke utover i prosjektet, i takt med at løsninger blir spesifisert. Når klimabudsjettet settes opp i tidlig planfase har man ofte lite eller ingen informasjon om mengder, og vil ofte måtte bruke nøkkeltall for utslipp. Slike nøkkeltall kan for eksempel være beregnede utslipp for byggefasen per m² BTA fra klimagassregnskap gjennomført i et liknende prosjekt.

Alternativvurderinger bør gjennomføres gjennom forprosjektfasen for å vurdere hvilke løsningsvalg som fører til lavest utslipp. For å få et tilstrekkelig godt grunnlag for å vurdere klimakonsekvensen av alternative valg, er det derfor viktig å få frem så spesifikk informasjon som mulig om de ulike alternativene som vurderes.

I detaljfase og i det endelige **klimagassregnskapet** har man mer spesifikk informasjon, og klimagassberegningene vil derfor forholde seg i større grad til prosjekterte mengder og løsninger.

En gjennomgang av bruk av grunnlagsdata i ulike planfaser er gitt i kapittel 2.2.1.



2. KLIMAARBEID – HVEM, HVA, HVORDAN?

2.1. Klimaarbeid i ulike entrepriserformer

Ulike entrepriserformer påvirker rammene for klimaarbeidet på samme måte som den øvrige prosjekteringen. Det kan være nyttig å se paralleller til kostnadsberegninger for å vurdere hvordan klimaarbeidet bør legges opp (ref. kap. 1.1).

Uansett entrepriserform, bør det utpekes en klimaansvarlig hos hver part som er involvert i arbeidet (byggherre, entreprenør og/eller ekstern prosjekteringsgruppe/rådgiver) for å sikre at kommunikasjon rundt beregninger, måloppnåelse og dokumentasjon gjøres på en god og effektiv måte. For at klimagassberegninger skal brukes som en del av beslutningsgrunnlaget ved løsningsvalg, er det avgjørende at klima integreres som en del av prosjekteringen, for eksempel ved at den som sitter med beregningsansvar deltar jevnlig i prosjekteringsmøter. Det må dessuten avklares hvem som har endelig beslutningsansvar, og kommuniseres tydelig hvilke frister/milepæler i prosjektet som gjelder for beslutninger om alternative løsningsvalg.

Tabell 1 Sentrale oppgaver i klimaarbeidet, og hvordan ansvar fordeler seg mellom byggherre, prosjekterende og utførende (entreprenør) i ulike entrepriserformer.

Oppgaver i klimaarbeidet	Utførelsesentreprise	Totalentreprise	Samspillsentreprise
Bestemme måloppnåelse for klimaarbeid	Byggherre	Byggherre	Byggherre
Utarbeide klimabudsjett	Byggherre/prosjekterende	Byggherre/ prosjekterende/ utførende	Byggherre/ prosjekterende/ utførende
Vurdere alternative valg mht. klima	Prosjekterende	Prosjekterende/utførende	Prosjekterende/utførende
Dokumentere måloppnåelse – utarbeide klimaregnskap	Utførende (evt. byggherre, basert på dokumentasjon fra utførende)	Utførende	Utførende

Ansvar for å utføre klimagassberegninger bør fortrinnsvis plasseres hos den av disse som besitter informasjon om og beslutter valg av løsninger i prosjektet i den aktuelle prosjektfasen klimagassberegningene skal utføres. For å sikre at beregninger gjøres på samme måte gjennom hele prosjektet, er det nødvendig å spesifisere omfang og metodikk for beregninger fra starten av klimaarbeidet. For byggeprosjekter er det imidlertid viktig at krav til klimagassberegninger er **verktøynøytrale**, dvs. at de ikke spesifiserer hvilket verktøy som skal benyttes til beregninger, ettersom dette kan være konkurransevridende².

Dersom andre enn byggherre skal utføre klimagassberegninger vil det også være nødvendig å stille kvalifikasjonskrav om at tilbyder kan dokumentere nødvendig kompetanse for å kunne oppfylle krav til klimaprestasjon og evt. for å utføre klimagassberegninger på en god måte. Dette gjelder også dersom det skal benyttes dedikerte beregningsverktøy.

² På bakgrunn av at det ikke finnes åpent tilgjengelige verktøy for klimagassberegninger for bygninger per i dag. For anleggsprosjekter finnes det åpent tilgjengelige verktøy som kan benyttes – se kapittel 4.1.2.

2.2. Hva er klimagassberegninger?

Klimagassberegninger er en metodikk for å beregne klimapåvirkningen som skjer på grunn av en aktivitet, for eksempel oppføring av en bygning eller produksjon av et rekkverk.

Metodikken som ligger til grunn for klimagassberegninger er **livsløpsvurdering** (Life Cycle Assessment, LCA). Med LCA ser man på hele **livsløpet**, fra vugge til grav, for å få et helhetlig bilde av hva som bidrar til klimafotavtrykket for den aktiviteten vi vurderer.



Figur 1 Skjematisk fremstilling av metodikken i livsløpsvurdering

I LCA kan man vurdere mange ulike typer miljøpåvirkning, og en LCA som kun ser på én type miljøpåvirkning kalles en fotavtrykksanalyse. Klimagassberegninger kalles derfor ofte også **klimafotavtrykk**.

Utgangspunktet for en klimagassberegning er alltid mengder av materialer og energi som trengs for å gjennomføre den aktiviteten vi vil vurdere. Klimagassutslippet forbundet med innsatser av materialer og energi summeres opp ved å knytte hver mengde til en **utslippsfaktor**. Resultatet angis med enheten CO₂-ekvivalenter.

Figur 2 illustrerer hvordan vi prinsipielt regner klimagassutslipp knyttet til stålförbruk i et rekkverk:

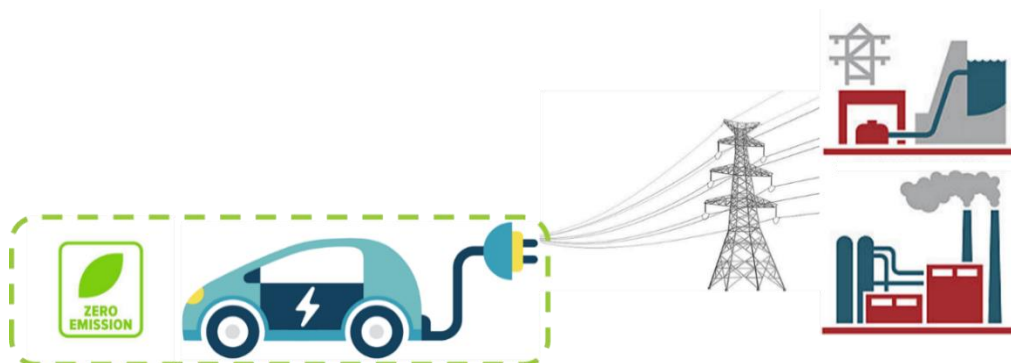
Innsatsfaktor/mengde		Beregningsfaktor		Utslippsfaktor		Beregnet utslipp
Antall meter ståltrekkverk	X	Tonn stål per meter rekkverk	X	kg CO ₂ per tonn stål, produsert og levert til byggeplass	=	Klimagassutslipp for ståltrekkverk

Figur 2 Skjematisk illustrasjon av klimagassberegninger

For et utbyggingsprosjekt vil det totale klimafotavtrykket være summen av utslipp fra alle innsatser av materialer og energi gjennom livsløpet, fra bygging til avhending ved endt levetid.

Vi skiller mellom **direkte klimagassutslipp**, dvs. utslipp som forekommer på tomten enten i byggefasen eller i drift, og **indirekte klimagassutslipp**, dvs. utslipp som skjer andre steder i verdikjeden for materialene og produktene som forbrukes i prosjektet. Et klimafotavtrykk inkluderer både direkte og indirekte klimagassutslipp.

Når vi regner med både direkte og indirekte utslipp er det ikke mulig å si at noe er utslippsfritt, kun at utslippene ikke skjer på samme sted som man bygger. I stedet kan vi bruke begrepet **lokalt utslippsfritt**. Figuren under illustrerer hvordan elektriske biler er lokalt utslippsfrie i drift (innenfor grønn stiplet linje), men forårsaker utslipp som følge av strømproduksjon andre steder.



Figur 3 Illustrasjon av hvordan begrepet «lokalt utslippsfritt» kan avgrenses. Indirekte utslipp fra strømproduksjon til drift av elbil defineres utenfor systemgrensen (grønn stiplet linje).

Når vi snakker om **utslippsfri byggeplass**, mener vi lokalt utslippsfritt. **Fossilfri byggeplass** betyr at det ikke benyttes fossile brenslers på byggeplassen.

Dersom et prosjekt kompenserer³ for utslipp fra bygging og drift ved å produsere energi lokalt, for eksempel med solceller, kan man betegne prosjektet som **netto utslippsnøytralt**. Dette må imidlertid ikke forveksles med lokalt utslippsfritt.

Begrepet **nullutslipp** er også mye brukt. Som forklart over, er det ikke mulig å ha en prosess som foregår helt uten utslipp. Å betegne noe med nullutslipp forutsetter derfor også en avgrensning i tid eller sted, og vil i praksis tilsvare lokalt utslippsfritt.

2.2.1. Grunnlagsdata og rapportering

Fordi klimagassberegninger bygger på informasjon om mengder av materialer og energi er som regel grunnlaget for en klimagassberegning for et utbyggingsprosjekt en mengdeoversikt. For å gjøre klimagassberegninger i tidlig planfase, når prosjekterte mengder ikke er tilgjengelig, kan man alternativt basere seg på erfaringstall eller nøkkeltall. Dette kan være beregnede utslipp per areal/løpemeter vei eller trasé for et liknende prosjekt der klimagassberegninger ble gjennomført, eller nøkkeltall for materialforbruk som benyttes frem til mer detaljerte mengdeestimer blir tilgjengelig. Selv om et klimabudsjett basert på nøkkeltall/erfaringstall vil være mindre spesifikt, kan det ha stor nytteverdi som en pekepinn på hvilke aktiviteter/komponenter som sannsynligvis vil ha størst betydning for utslipp, slik at man kan vurdere effektive tiltak.

Hvilke grunnlagsdata som kan være aktuelle å bruke i forskjellige planfaser er angitt Tabell 2:

³ Fornybar energi produsert lokalt teller i denne sammenhengen som «negative utslipp» fordi energien mates ut på strømmettet og forutsettes å erstatte annen generert strøm.

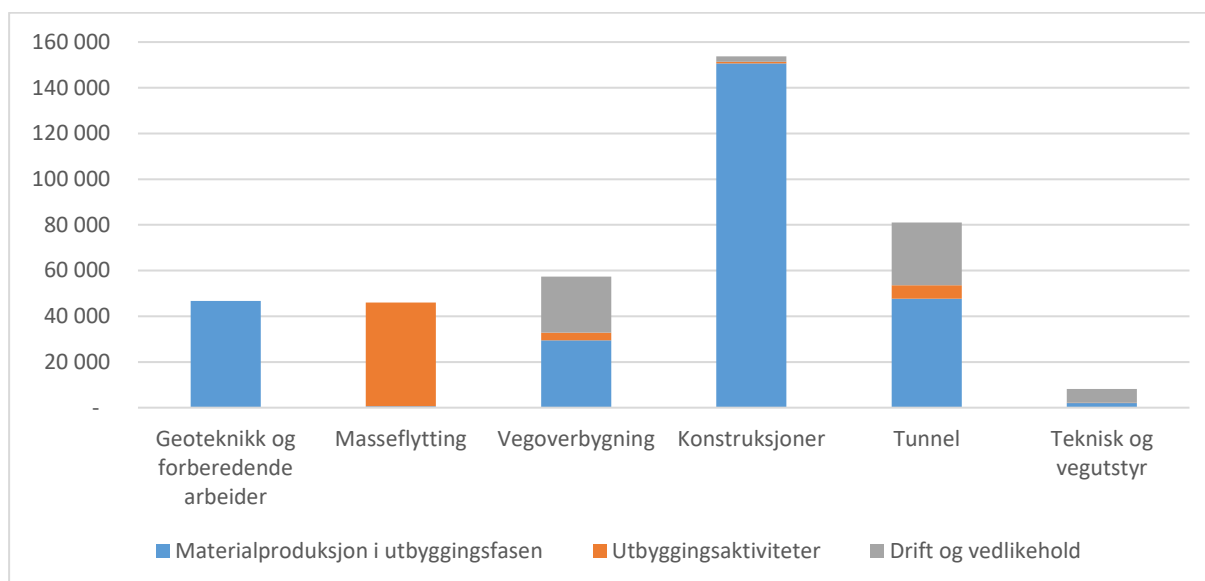
Tabell 2 Prosess med klimagassberegninger i ulike prosjektfaser, med tilhørende grunnlagsdata og utslippstall

PROSJEKTFASE	KONSEPT	FORPROSJEKT	GJENNOMFØRING
KLIMAGASSBEREGNINGER	Klimabudsjett	Alternativvurderinger	Klimaregnskap
GRUNNLAGSDATA	Type prosjekt, viktigste løsningsvalg, areal (bygg)	Prosjekterte mengder og løsningsvalg	Faktisk forbruk ved ferdigstillelse
UTSLIPPSTALL	Nøkkeltall per areal/løpemeter	Prosjektspesifikke utslippstall for benyttede/vurderte løsninger iht. EPD	

Resultater fra en klimagassberegning skal vise hva som er de største bidragsyterne til klimapåvirkning i prosjektet. Dette gir grunnlag for å vurdere hvor potensialet for utslippsreduksjoner er størst. Figur 4 og Figur 5 viser eksempler på resultatfremstilling, hhv. for et byggeprosjekt og et anleggsprosjekt.

Bygningsdel	Klima [tonn CO ₂ e]	
21 Grunn og fundamenter	337	7 %
22 Bæresystemer	402	9 %
23 Yttervegger	242	5 %
24 Innervegger	442	9 %
25 Dekker	1 106	24 %
26 Yttertak	305	6 %
28 Trapper, balkonger m.m.	31	1 %
33 Brannslukningsanlegg	20	0 %
36 Luftbehandling	614	13 %
43 Lavspent forsyning	303	6 %
49 Andre elkraftinstallasjoner	816	17 %
62 Person- og varetransport	83	2 %
SUM	4 701	100 %

Figur 4 Eksempel på resultatpresentasjon for klimagassberegning i et byggeprosjekt, utslipp fordelt per bygningsdel



Figur 5 Eksempel på resultatpresentasjon for klimagassberegning i et veiprojekt, utslipp fordelt per veikomponent og livsløpsfase

2.3. Hvordan sette gode mål for klimaarbeidet

Mål for klimaarbeidet er en forutsetning for å kunne stille krav til klimaprestasjon i prosjekter.

Gode klimamål er:

- ✓ **Forståelige og entydige**
- ✓ **Definerer ambisjonsnivå**
- ✓ **Definerer omfang for beregninger**

Mål kan være kvalitative eller kvantitative, og rettet mot prosjektstyring eller konkrete løsningsvalg. Dersom det skal stilles krav om reduksjon av klimagassutslipp, er det nødvendig å definere tydelig hva reduksjonen skal måles mot (referansenivå).

Tabell 3 Eksempler på kvalitative og kvantitative klimamål med høyt og lavt ambisjonsnivå

Ambisjonsnivå	Kvalitativt	Kvantitativt
Høyt	Der det er motsetninger mellom hensyn til klimagassutslipp og økonomi, skal hensyn til klima prioriteres	Klimagassutslipp fra materialbruk i bygget skal reduseres med 50 %, sammenliknet med et standard referansebygg
Lavt	Man skal søke å hensynta klimavennlige løsninger der det er mulig	Klimagassutslipp fra materialbruk i bygget skal reduseres med 20 %, sammenliknet med et standard referansebygg

Dersom prosjektet har valgt å følge en miljøsertifiseringsordning (for eksempel BREEAM-NOR, se kap. 3.2.2 og 0), må klimamål avstemmes med føringer/ambisjonsnivå for den valgte ordningen.

Når klimamål er bestemt, må de kommuniseres og forankres i prosjektet. For at eventuelle målkonflikter mellom klima og andre hensyn kan håndteres på en konsekvent og forutsigbar måte, bør klimamål forankres som egne resultatmål.

2.4. Krav - hvordan sikre at tiltak gjennomføres

Gode klimakrav er:

- ✓ **Konkrete og klart definert** - entydige å prise for tilbyder
- ✓ **Etterprøvbare** - definerer bruk av verktøy og/eller metodikk, iht. relevante standarder
- ✓ **Bindende** - ledsaget av krav til oppfølging og dokumentasjon, samt sanksjoner

For at klimamål og -tiltak skal gjennomføres i prosjekt, må de innarbeides som krav i konkurransegrunnlag. Dette kan gjøres ved å stille absolutte krav til klimaprestasjon gjennom **kravspesifikasjonen**, og/eller ved å la tilbyderne konkurrere på beste klimaprestasjon gjennom å vekte klima som et **tildelingskriterium**.

Absolutte krav kan omhandle spesifikke løsningsvalg, eller krav til en bestemt klimaprestasjon. Absolutte krav egner seg dermed til å sikre at prosjektet når et fastsatt nivå for klimaprestasjon, men betinger at man på forhånd definerer nivået.

Tildelingskriterier er egnet der man ønsker å premiere bedre måloppnåelse ved anskaffelsen enn det som er stilt som absolutte krav, og/eller dersom man ønsker å stimulere til innovasjon.

Tabell 4 Ulike typer klimakrav, med eksempel på kravtekst og viktige hensyn for utforming av krav

Type krav	Angir	Eksempel på kravtekst	Viktige hensyn
Kravspesifikasjon	Absolutte krav til utforming/løsningsvalg	<i>Det skal benyttes lavkarbonbetong, klasse A, i alle plasstøpte betongkonstruksjoner</i>	Det må sikres at krav ikke er konkurransevridende, ved å undersøke på forhånd at markedet kan levere etterspurte løsninger.
	Absolutte krav til klimaprestasjon	<i>Klimagassutslipp for komplett bygg skal reduseres med minimum 40 %, sammenliknet med et funksjonelt ekvivalent referansebygg over livsløpet. Oppnådd utslippsreduksjon skal dokumenteres i et klimagassregnskap iht. NS 3720, omfang «basis, uten lokalisering».</i>	
Tildelingskriterium	Konkurransekriterium som oppdragsgiver skal vurdere tilbudene etter.	<i>Tilbyder skal utarbeide klimagassbudsjett for komplett bygg iht. NS 3720, omfang «basis, uten lokalisering». Beregnede klimagassutslipp vil vektes 30 % ved tildeling. Dokumentasjon i</i>	Et tildelingskriterium må være målbart og kunne forstås på samme måte av leverandørene. Kravteksten må spesifisere metodikk og omfang for beregninger, samt krav til dokumentasjon, for å sikre at beregninger blir sammenliknbare og etterprøvbare. Oppdragsgiver må

		<i>regneark-format skal foreligge.</i>	også være kompetent til å vurdere tilbydernes beregninger. Forskrift om offentlige anskaffelser angir at miljø som tildelingskriterium bør som hovedregel vektes med minimum 30 % (jfr. anskaffelsesforskriften, § 7-9) ⁴ . (NB – miljø vil som regel omfatte mer enn kun klimagassutslipp)
--	--	--	---

Det vil også være nødvendig å stille **kvalifikasjonskrav** om at tilbyder kan dokumentere nødvendig kompetanse for å kunne oppfylle krav til klimaprestasjon og evt. for å utføre klimagassberegninger på en god måte. Dette kan dokumenteres gjennom formalkompetanse eller tidligere erfaring, eller ved at tilbyder vil tilknytte seg eksterne fagressurser med kompetanse. Dette gjelder også dersom det skal benyttes dedikerte beregningsverktøy (se kap. 3.2 og 0).

2.5. Kostnadseffektivt klimaarbeid

Klimaarbeid kan påvirke økonomien i prosjekter på to måter:

Kostnader forbundet med å utarbeide og følge opp klimagassberegninger/-vurderinger

Det vil nødvendigvis medføre noe kostnad å vurdere og dokumentere klimagassutslipp i prosjekter.

Merkostnaden kan minimeres med følgende grep:

- Identifisere viktigste bidragsytere til klimapåvirkning og konsentrere seg om å påvirke disse først.
- Definere tydelige klimamål og -krav, og sørge for god forankring av disse i prosjektgruppen.
- Angi retningslinjer for hvilken prioritet klima skal ha ved eventuelle målkonflikter, for eksempel mellom klimagevinst og merkostnad for tiltak.

Merkostnad/besparelser forbundet med valg av klimavennlige løsninger

Klimavennlige løsninger trenger ikke å være dyrere enn standard løsningsvalg.

For å finne de mest kostnadseffektive klimatiltakene bør man:

- tydeliggjøre fordeling av eventuell merkostnad for klimavennlige løsningsvalg - ansvar for kostnader kan fordeles ved å spesifisere det i krav (f.eks. krav til at entreprenør skal benytte biodrivstoff).
- samkjøre klimagassberegninger med kostnadsberegninger, for å gjøre alternativvurdering av klimagass og kostnad. *NB! Husk at både investeringskostnader og driftskostnader må regnes med (levetidskostnad, LCC).*
- vurdere kost-/nytte - for eksempel fastsette tak for prosentvis økning av total prosjektkostnad, eller tak for merkostnad per tonn CO₂ i prosent av kostnad forbundet med valgt løsning.

Dersom løsninger som fører til reduserte utslipp medfører merkostnad er det avgjørende at prosjektets klimaambisjoner er godt forankret hos prosjektledelsen. Å definere klimamål som egne resultatmål kan bidra til dette – se kapittel 2.3-.

⁴ https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-08-12-974/KAPITTEL_3-4#%C2%A715-3

Risiko for at klimaarbeidet forsinket fremdriften kan minimeres ved å sørge for at praktiske konsekvenser av klimatiltak belyses så tidlig som mulig når man vurderer alternative valg. Et eksempel på dette er bruk av lavkarbonbetong, som kan medføre forlenget herdetid for betongkonstruksjoner. Hvis slike faktorer fanges opp tidlig, kan de tas hensyn til ved gjennomføringen slik at fremdriften ikke påvirkes negativt.

2.5.1. Klimaarbeid i små prosjekter

I utbyggingsprosjekter med liten økonomisk ramme kan det være utfordrende å finne økonomisk og tidsmessig rom for å gjennomføre fullstendige klimagassberegninger. I denne sammenheng defineres små prosjekter som prosjekter med økonomisk ramme under 10 MNOK.

Tiltak for å ivareta god klimaprestasjon uten komplette beregninger kan være:

- Alternativberegninger av klimagassutslipp, dersom det er økonomisk rom for dette, og prosjektet besitter tilstrekkelig kompetanse
- Enkle alternativvurderinger av klimapåvirkning (GWP) for produksjonsfasen (A1-A3) basert på miljødeklarasjon, **EPD**⁵. På sine sider har EPD-Norge publisert bruksanvisninger for hvordan EPD for ulike kategorier av byggevarer skal tolkes.
- Mengdeoptimalisering – er det mulig å effektivisere materialbruk?
- Krav til høy energistandard, for eksempel **passivhus** eller **nesten nullenergibyg**
- Benytte fornybare energikilder

Minstekrav til klimaarbeid for små utbyggingsprosjekter (under 10 MNOK) er:

- Fossilfri byggeplass
- Det skal gjennomføres og dokumenteres minst to alternativvurderinger for bygningsprodukter. Produktene som vurderes må utgjøre minst 25 % av areal, mengde eller vekt av den bygningsdelen de inngår i (ref. NS 3451 Bygningsdelstabell, bygningsdel på 3-sifternivå). Det skal også dokumenteres at klima er lagt til grunn for valg av minst én løsning. Vurderinger gjøres på bakgrunn av EPD.
- Alle nye bygg skal minst oppfylle krav til energiklasse A (TEK 17 passivhusstandard), jfr. Byggehåndboken

⁵ Sammenlikning av alternative produkter skal gjøres for klimagassutslipp (GWP), samlet for modul A1-A3 oppgitt i EPD.

3. KLIMAARBEID I BYGGEPROSJEKTER

En oppsummering av klimaarbeid i utbyggingsprosjekter finnes i kapittel 5 og 6. Vedlegg 1 og 2 presenterer henholdsvis nyttige ressurser i klimaarbeidet og eksempler på klimatiltak.

3.1. Bygge nytt vs. rehabilitere

Å forvalte eksisterende bygg og infrastruktur best mulig er et viktig klimatiltak. Vi har svært kort tid på å nå våre nasjonale forpliktelser i tråd med Parisavtalen⁶, og tilbakebetalingstiden for utslipp fra å bygge nytt er lang, selv om vi bygger klimavennlig.

I konseptfase bør det derfor alltid vurderes hvorvidt eksisterende bygg eller infrastruktur kan rehabiliteres i stedet for å rive og bygge nytt, og hvilke konsekvenser valget har for klimagassutslipp. Vurderingen må ta hensyn til forventet levetid, arealutnyttelse og forventet fremtidig vedlikehold for å gi et godt bilde av klimakonsekvensene i hvert tilfelle.

3.2. Rammeverk, sertifiseringsordninger og beregningsverktøy

3.2.1. Norsk standard for klimagassberegninger for bygninger, NS 3720

NS 3720:2018 «Metode for klimagassberegninger for bygninger», angir retningslinjer for klimagassberegninger for byggeprosjekter mht. beregningsmetodikk, datagrunnlag og utslippsfaktorer. Her omtales standarden overordnet – se Vedlegg 3 for en mer detaljert gjennomgang av prosessen for klimagassberegninger iht. NS 3720.

Standarden stiller ingen definitive krav til systemgrenser. Den angir derimot fire forhåndsdefinerte omfang for helhetlige klimagassberegninger av bygninger, med hensyn til hvor omfattende beregningene skal være (basis og avansert), og hvorvidt transport av byggets brukere i drift skal inkluderes (med eller uten lokalisering). Krav til klimagassberegninger i byggeprosjekter bør defineres med referanse til ett av disse.

Tabell 5 Forhåndsdefinerte omfang i NS 3720

	Uten lokalisering	Med lokalisering
Basis	Klimagassberegningen skal inkludere klimagassutslipp fra byggeplass (7.3), materialer (7.4), energi i drift (7.5) og kun inkludere materialer som inngår i bygningsdelsnummer 2 Bygning i henhold til NS 3451.	Klimagassberegningen skal inkludere klimagassutslipp fra tomtebearbeiding (7.2), byggeplass (7.3), materialer (7.4), energi i drift (7.5), transport i drift (7.6) og inkludere materialer som inngår i bygningsdelsnummer 2 Bygning i henhold til NS 3451.
Avansert	Klimagassberegningen skal inkludere klimagassutslipp fra byggeplass (7.3), materialer (7.4), energi i drift (7.5) og kun inkludere materialer som inngår i bygningsdelsnummer 2 Bygning, 3 VVS-installasjon, 4 Elkraft, 6 Andre installasjoner, 7 Utendørs i henhold til NS 3451.	Klimagassberegningen skal inkludere klimagassutslipp fra tomtebearbeiding (7.2), byggeplass (7.3), materialer (7.4), energi i drift (7.5), transport i drift (7.6) og kun inkludere materialer som inngår i bygningsdelsnummer 2 Bygning, 3 VVS-installasjon, 4 Elkraft, 6 Andre installasjoner, 7 Utendørs i henhold til NS 3451.

Det er viktig å være obs på at standarden ikke gir føringer for bruk av referansebygg, se kapittel 3.2.4. Standarden sier heller ingenting om når klimagassberegninger skal utføres. Dette må derfor spesifiseres i tillegg til å henvise til at beregninger skal følge standarden.

3.2.2. Miljøsertifiseringsordninger for bygg

Her gis en kort beskrivelse av de miljøsertifiseringsordningene som vil være mest relevante for Lørenskog kommunes byggeprosjekter. Dersom prosjektet følger en av ordningene

⁶ <https://www.fn.no/om-fn/avtaler/Miljoe-og-klima/Parisavtalen>

omtalt under, har dette betydning for mål, gjennomføring og dokumentasjon av klimagassberegninger i prosjektet.

3.2.2.1. BREEAM-NOR

BREEAM-NOR⁷ er den norske tilpasningen av det internasjonale miljøsertifiseringssystemet for bygninger, BREEAM. Et BREEAM-NOR sertifikat utstedes i fem nivåer, og er basert på dokumentert miljøprestasjon i ni emner:

BREEAM [®] NOR	SERTIFISERINGS- NIVÅER	Pass	Good	Very Good	Excellent	Outstanding
	KATEGORIER	Ledelse	Helse- og innemiljø	Energi	Materialer	Transport
		Avfall	Arealbruk	Økologi	Forurensning	Vann

Figur 6 Sertifiseringsnivåer og emner i BREEAM-NOR

I BREEAM-NOR kan man oppnå ett til tre poeng for å utføre klimagassberegninger for materialbruk, avhengig av analysens omfang. Man kan i tillegg oppnå ett eller to poeng å redusere klimagassutslipp fra materialbruk med hhv. 20 % eller 40 %, sammenliknet med et referansebygg. For å oppnå poeng for klimagassberegninger i BREEAM-NOR, kreves det at man benytter et forhåndsgodkjent beregningsverktøy.

Sertifisering iht. BREEAM-NOR kan være relativt kostnadsdrivende, og er derfor ikke hensiktsmessig i alle prosjekter. Det kan imidlertid være en god strategi å benytte BREEAM-metodikken som et miljøoppfølgingssystem, uten å sertifisere. På denne måten kan man også velge ut de miljøtemaene som er mest relevante for prosjektet, og stille krav for å sikre at disse blir ivare tatt.

3.2.2.2. FutureBuilt

FutureBuilt-programmet er Oslo-regionens utstillingsvindu for de mest ambisiøse aktørene i byggenæringen. Forbildeprosjektene i FutureBuilt skal redusere klimagassutslippene med 50 %, sammenliknet med et referansebygg. FutureBuilt's regneregler⁸ for klimagassberegninger angir metodikk og systemgrenser.

3.2.2.3. ZEB/ZEN

Forskningssenteret Zero Emission Buildings (ZEB) har ambisjonsnivåer for netto utslippsnøytrale bygg (se kap. 2.2). Et nytt forskningssenter er under etablering med formål om optimalisering av hele nabolag (Zero Emission Neighbourhoods, ZEN) med tanke på effektiv energibruk, klimagassutslipp og produksjon av fornybar energi.

ZEN-rapport «Klimagasskrav til materialbruk i bygninger»⁹ presenterer referanseverdier for utslipp fra materialbruk i bygninger per areal. Referanseverdiene kan brukes som utgangspunkt for å vurdere sannsynlige utslippsnivåer for ulike bygningstyper. Det er viktig å være klar over at disse referanseverdiene må reduseres år for år mot 2030 og 2050 hvis Norge skal nå sine klimamål.

⁷ <https://byggalliansen.no/sertifisering/breeam/>

⁸ <https://www.futurebuilt.no/content/download/14617/97805>

⁹ <https://www.sintef.no/siste-nytt/anbefaler-klimagasskrav-til-norske-bygninger/>

3.2.3. Verktøy for klimagassberegninger av bygninger

Det finnes dedikerte verktøy for å utarbeide klimagassberegninger for bygninger, som for eksempel One Click LCA og ByggLCA (ikke åpent tilgjengelig). Det er viktig å være klar over at det er nødvendig å besitte fagkompetanse på LCA og klimagassberegninger for å benytte slike verktøy på en god måte. Klimagassberegninger for bygg kan også utføres uten bruk av dedikerte verktøy (for eksempel ved bruk av regneark).

3.2.4. Referansebygg

Det er vanlig å vurdere måloppnåelse for klimagassutslipp som en reduksjon, sammenliknet med et standard referansebygg. Hensikten med dette er å vurdere klimaprestasjon for et prosjekt mot et nullscenario der man hadde oppført bygget med standard løsninger uten spesielle hensyn til klima. For å gi et rettferdig sammenlikningsgrunnlag, bør et referansebygg gjenspeile dagens byggepraksis, og kunne oppfylle samme funksjoner som det prosjekterte bygget¹⁰. I Lørenskog kommunes Byggehåndbok er referansebygg definert på følgende måte:

Referansebygget skal ha samme størrelse i kvadratmeter BRA og oppfylle samme funksjonelle krav (bygningstype, bruksmønster, levetid og antall brukere) som det prosjekterte bygget. Referansebygget skal oppføres med standard materialer (med standard levetid) som antas å bli benyttet dersom det ikke stilles noen miljøkrav til materialer (bransjereferanse/bransjesnitt). Referansebygget skal ha en standard utforming (skoeske) og utelukke estetiske krav. I tillegg skal referansebygget tilfredsstille krav til teknisk kvalitet gitt i gjeldende byggt teknisk forskrift (blant annet energibehov, energiforsyning, dagslys, utnyttelse av tomt osv.).

For å sikre at referansebygget fungerer som en nøytral målestokk for beregning av utslippsreduksjon i et prosjekt, bør detaljerte forutsetninger referansebygg på bakgrunn av denne definisjonen, fastsettes av byggherre hvis det stilles krav til utslippsreduksjon. Det bør også angis hvilke systemgrenser som skal legges til grunn for klimabudsjett og -regnskap, for eksempel iht. et av de forhåndsdefinerte omfangene i NS 3720 (se kapittel 3.2.1).

3.3. Klimamål i Lørenskog kommunes byggeprosjekter

3.3.1. Vedtatte klimamål

Lørenskog kommunes Temaplan for klima og energi 2017-2026 angir følgende resultatmål knyttet til beregning og dokumentasjon av klimagassutslipp fra materialbruk i kommunale byggeprosjekter:

- Dokumentere minst 50 % lavere klimagassutslipp fra materialbruk sammenliknet med referansebygg for alle kommunale nybygg.

Planen stiller også krav til følgende handlinger og bruk av indikatorer:

- Stille krav om bruk av livsløpsvurderinger (LCA) for materialer ved planlegging av kommunale bygg, og om prioritering av de miljømessig fordelaktige materialene.
- Ved anskaffelser stille krav til dokumentasjon ved miljøvaredeklarasjon (EPD) for de 5 mest brukte materialene i kommunale nybygg.
- Ved anskaffelser stille krav til synliggjøring av totalt klimafotavtrykk.
- Klimagassutslipp pr. m² fra de 5 mest brukte materialene i kommunale nybygg skal dokumenteres

Krav til klimagassberegninger i kommunale byggeprosjekter er også gitt i Byggehåndboken.

¹⁰ Tekniske funksjoner for at bygget skal kunne brukes etter formålet. Dette omfatter ikke estetiske krav.

50 % utslippsreduksjon for materialbruk er et ambisiøst mål som skal etterstrebes, men det anerkjennes at det kan være prosjekter med spesifikke utfordringer som gjør at det ikke er mulig å nå dette målet. Derfor skal det også utarbeides spesifikke reduksjonsmål for klimagassutslipp fra materialbruk for hvert byggeprosjekt, som kan være lavere enn 50 % dersom dette ikke er oppnåelig. Reduksjonsmålet skal defineres i oppdragsavtalen, og skal alltid ledsages av en definisjon av referansebygget (se kapittel 3.2.4).

Lørenskog kommune har i tillegg vedtatt mål om at alle utbyggingsprosjekter skal gjennomføres med minimum fossilfri bygge-/anleggsplass.

3.3.2. Anbefalte klimamål

I tillegg til de vedtatte klimamålene angitt over, anbefales det at klima bør vurderes som et tildelingskriterium.

4. KLIMAARBEID I ANLEGGSPROSJEKTER

En oppsummering av klimaarbeid i utbyggingsprosjekter finnes i kapittel 5 og 6. Vedlegg 1 og 2 presenterer henholdsvis nyttige ressurser i klimaarbeidet og eksempler på klimatiltak.

4.1. Rammeverk, sertifiseringsordninger og beregningsverktøy

4.1.1. Miljøsertifiseringsordning for anlegg - CEEQUAL

CEEQUAL¹¹ tilsvarer BREEAM for anleggsprosjekter. Som BREEAM, bruker CEEQUAL evidensbaserte vurderingskriterier og ekstern verifisering for å gi et resultat som kan offentliggjøres og brukes for å måle bærekraft i et prosjekt. CEEQUAL har en internasjonal versjon som norske prosjekter kan benytte.

4.1.2. Verktøy for klimagassberegninger for anleggsprosjekter

Her presenteres aktuelle beregningsverktøy for å gjennomføre klimagassberegninger for anleggsprosjekter. Klimagassberegninger for anlegg kan også utføres uten bruk av dedikerte verktøy.

4.1.2.1. VA-prosjekter

DiVA (Forkortelse for Digital VA-forvaltning) er et FoU-prosjekt som ble utført i årene 2012-2017, som et samarbeidsprosjekt mellom Asplan Viak AS, Norconsult, SINTEF, BIT, NTNU, Rosim, Norsk Vann, MEF, rørprodusenter og flere kommuner. Prosjektets mål var å beskrive en optimal planleggingsmetodikk for utarbeidelse av hovedplaner og saneringsplaner. DiVA-metodikken omfatter også en åpent tilgjengelig klimakalkulator for rørprosjekter for kommunal utbygging av vann- og avløpsnett. Verktøyet kan brukes til å estimere klimafotavtrykk for ledninger av ulike typer. Ved bruk av DiVA-verktøyet er det viktig å være obs på at drivstofforbruk estimeres ved bruk av nøkkeltall. Ettersom drivstofforbruk ofte er den faktoren der utslipp varierer mest, og der man har størst påvirkningsmulighet på utslipp, bør beregninger i kalkulatoren suppleres med det gjøres prosjektspesifikke beregninger for drivstofforbruk. DiVA-verktøyet er åpent tilgjengelig mot registrering.

Norsk Vann ga i januar 2020 ut Rapport 251/2019 «Klimagassutslipp, veiledning for vannbransjen»¹², med et tilhørende rapporteringsverktøy for klimafotavtrykk basert på MS Excel. Rapporten er en veiledning for kartlegging og reduksjon av klimafotavtrykk. Regnearket er utarbeidet for rapportering inn mot kommunenes klimaregnskap for egen virksomhet. Verktøyet inneholder også utslippsfaktorer for ulike deler av VA-infrastruktur, som kan benyttes i klimagassberegninger i utbyggingsprosjekter.

4.1.2.2. Veiprosjekter

EFFEKT er Statens Vegvesens kost-nytteverktøy for vegutbygging. Klimamodulen i EFFEKT kan brukes til tidligfaseberegninger, der kun løpemeter vei er bestemt.

VegLCA er Statens Vegvesens verktøy for klimagassberegninger for veiprosjekter. Verktøyet er basert på MS Excel, og er oppbygget iht. Prosesskode 1 og 2, for å kunne benytte kostnadsanslag med mengdeinformasjon som dataunderlag. VegLCA er åpent tilgjengelig fra Statens Vegvesens nettsider¹³.

¹¹ <https://byggalliansen.no/ceequal/>

¹² Kan bestilles gratis fra Norsk Vann

¹³ <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/miljo+og+omgivelser/klima/klimagassreduksjoner-i-anlegg-og-drift>

4.1.3. Referansenivå for anleggsprosjekter

For å kunne sette kvantitative mål for klimagassreduksjon i et anleggsprosjekt, må man også definere et referansenivå som utslippsreduksjon skal måles mot. Fordi material- og energibruk i anleggsprosjekter varierer i mye større grad enn for byggeprosjekter, er det ingen etablert praksis for å definere referansenivåer for anleggsprosjekter.

En god tilnærming kan være å stille krav til at det skal gjennomføres en nullpunktsberegning som skal legges til grunn for vurdering av måloppnåelse. Som for bygg, bør et slikt referansescenario gjenspeile en anleggsgjennomføring med standard løsningsvalg, der klima ikke vektlegges spesielt. Forutsetningene for nullpunktsberegningen/referansescenariet bør fastsettes av byggherre samtidig med at kvantitative mål fastsettes.

4.2. Klimamål i Lørenskog kommunes anleggsprosjekter

4.2.1. Vedtatte klimamål

Lørenskog kommune har vedtatt at alle utbyggingsprosjekter skal gjennomføres med minimum fossilfri bygge-/anleggsplass.

4.2.2. Anbefalte klimamål

Følgende klimamål anbefales for Lørenskog kommunes anleggsprosjekter:

Krav til klimagassberegninger:

Det skal utarbeides komplett klimagassregnskap som en del av prosjektering for alle anleggsprosjekter over økonomisk str. på 10 MNOK.

Krav til reduksjon av klimagassutslipp:

For alle anleggsprosjekter over økonomisk str. på 50 MNOK stilles det krav til minimum 20% reduksjon av klimagassutslipp, sammenliknet med referansenivå. Referansenivået skal gjenspeile en anleggsgjennomføring uten spesiell vekt på løsninger som minimerer klimagassutslipp.

I tillegg anbefales det at klimagassutslipp bør vurderes som et tildelingskriterium.

5. SJEKKLISTE FOR KLIMAARBEID I UTBYGGINGSPROSJEKTER

KONSEPT - Sjekkliste for klimaarbeid			
		Kapittelref. i veileder	Konsept
<u>Mål, omfang og ambisjonsnivå</u>			
1	Vurdere om rehabilitering av eksisterende bygg og anlegg er et alternativ og om klimagassberegninger dermed bør utføres for rehab vs. å bygge nytt?	3.1	☐
2	Definere tydelige klimamål og -krav	2.3, 2.4, 3.3, 4.2	☐
3	Er kommunens anbefalte mål lagt til grunn eller er det nødvendig å utforme prosjektspesifikke mål?	2.3, 2.4, 3.3, 4.2	☐
4	Hvis reduksjonsmål; fastsette grunnlag for vurdering av måloppnåelse (referansebygg e.l.)	2.3, 2.4, 3.3, 4.2, 3.2.4	☐
5	Vurdere bruk av sertifiseringsordning	3.2.2, 4.1	☐
6	<i>For bygg:</i> Dersom det ikke er valgt å bruke sertifiseringsordning, vurdere om BREEAM-metodikken kan brukes uten å sertifisere	3.2.2	☐
<u>Klimagassberegninger</u>			
7	Fastsette ansvar for å utarbeide klimabudsjett (byggherre/prosjekterende/utførende)	2.1	☐
8	Bestemme tidspunkt(er) for når beregninger (klimabudsjett(er)), alternativvurderinger, klimaregnskap) skal gjøres	1.1, 2.1, Vedlegg 3	☐
9	Vurdere om nøkkeltall/erfaringstall for utslipp er tilgjengelig (fra liknende prosjekter e.l.) og skal brukes	1.1, 2.2.1	☐
10	Fastsette hvordan beregningsresultater skal benyttes (dokumentasjon, konsekvenser for valg/prioriteringer)	1.1, 2.1, 2.4, Vedlegg 3	☐
11	Fastsette hvordan beregninger skal dokumenteres (hvem skal dokumentere, format for dokumentasjon, tidsfrister)	2.1, 2.2.1, Vedlegg 3	☐
12	Stille krav til omfang for klimagassberegninger	2.2, 3.2.1, 4.1, Vedlegg 3	☐
13	Vurdere mulige klimatiltak som kan implementeres i prosjektet.	Vedlegg 2	☐
<u>Prosess</u>			
14	Fastsette og kommunisere hvordan klima skal vurderes i prosjektering	1.1, 2.1, 2.5	☐
15	Bestemme hvordan klima skal integreres i øvrig miljø/prosjektoppfølgning	1.1, 2.1	☐
16	Fastsette ansvar for oppfølging av klimaarbeidet hos byggherre, prosjekterende og utførende	2.1	☐
17	Fastlegge rutiner for å vurdere hvordan klima skal prioriteres i tilfeller der hensyn til klima kommer i motsetningsforhold til andre hensyn (økonomi, fremdrift, evt. krav i andre fag)	2.5	☐

<u>Krav og oppfølging</u>			
18	Utforme kravspesifikasjon for klimaarbeid til entreprenør	2.1, 2.2.1, 3.2, 4.1, Vedlegg 3	☐
19	Stille krav til at entreprenør skal utpeke en klimaansvarlig som rapporterer jevnlig på klimaarbeid iht. kravspesifikasjon	2.1	☐

FORPROSJEKT - Sjekkliste for klimaarbeid			
		Kapittelref. i veileder	Forprosjekt
<u>Klimagassberegninger</u>			
1	Fastsette <i>hvilke</i> alternativvurderinger som skal gjennomføres/kriterier for at alternativvurderinger skal gjennomføres	1.1, Vedlegg 1	☐
2	Utforme kravspesifikasjon for gjennomføring av klimagassberegninger i prosjektering	2.1, 2.2.1, 3.2, 4.1, Vedlegg 3	☐
<u>Prosess</u>			
3	Fastsette <i>når</i> alternativvurderinger skal gjennomføres, samt hvordan disse skal dokumenteres	1.1, 2.1	☐
4	Fastsette hvem som har ansvaret for å fremskaffe grunnlag for beregninger	2.1, 2.2.1	☐
<u>Krav og oppfølging</u>			
5	Utforme klimakrav i konkurransegrunnlag	2.4, 3.3, 4.2	☐
6	Utforme krav til dokumentasjon og oppfølging	2.2.1, 2.4, Vedlegg 3	☐

GJENNOMFØRING - Sjekkliste for klimaarbeid			
		Kapittelref. i veileder	Gjennomføring
<u>Klimagassberegninger</u>			
1	Utarbeide klimaregnskap	2.2, 3.2, 4.1.2, Vedlegg 3	☐
<u>Prosess</u>			
2	Dokumentere grad av måloppnåelse gjennom klimaregnskapet, iht. prosjektets klimamål	2.3, 3.2.3, 4.1, Vedlegg 3	☐
<u>Krav og oppfølging</u>			
4	Utpeke en ansvarlig hos entreprenør for å følge opp krav på byggeplass og rapportere til byggherre	2.1	☐
5	Utpeke en ansvarlig hos byggherre for å følge opp rapportering fra klimaansvarlig på byggeplass	2.1	☐

6. SJEKKLISTE FOR KLIMAARBEID I SMÅ PROSJEKTER

Sjekkliste for klimaarbeid i små prosjekter < 10 MNK		
	Kapittelref. i veileder	Gjennomført:
MULIGE TILTAK SOM PÅVIRKER ENDELIG LØSNING		
<u>BYGG:</u>		
Er mengder optimalisert med hensyn til lavest mulig forbruk som ivaretar ønsket kvalitet?	2.5.1, Vedlegg 1	☐
Er det mulig å benytte fornybare energiløsninger?	2.5.1	☐
Kan byggets energistandard forbedres?	2.5.1	☐
<u>ANLEGG:</u>		
Er mengder optimalisert med hensyn til lavest mulig forbruk som ivaretar ønsket kvalitet?	2.5.1, Vedlegg 1	☐
Oppnås det massebalanse i prosjektet?	2.5.1, Vedlegg 1	☐
TILTAK I BYGGE-/ANLEGGSFASEN		
Kan det benyttes lokalt utslippsfrie energikilder i bygge-/anleggsfasen (fjernvarme/varmepumpe/solceller e.l.)?	2.5.1	☐
DOKUMENTASJON		
Er det etterspurt EPD for materialer/produkter?	2.5.1	☐
Er det innhentet EPD for alle materialer/produkter der dette er tilgjengelig?	2.5.1	☐

VEDLEGG 1: NYTTIGE RESSURSER FOR KLIMAARBEIDET

	BYGG	ANLEGG
STANDARDER OG RETNINGSLINJER	Norsk Standard for klimagassberegninger for bygninger, NS 3720	Veileder for utarbeidelse av miljøbudsjett for jernbaneinfrastruktur
GENERELT	Grønn Materialguide EPD-Norge Bruksanvisning i hvordan tolke EPDer Environdedec (Svensk programoperatør for EPD)	
	Difi Kriterieveiviser (foreløpig kun for bygg)	Klimatiltak i anleggsbransjen (Sjekkliste og oversikt over mulige tiltak, utarbeidet av Miljøstiftelsen Zero og Nye Veier)
SERTIFISERINGSORDNINGER	BREEAM-NOR Teknisk Manual FutureBuilt regneregler ZEB Definition Guideline FME ZEN	CEEQUAL
VERKTØY <i>(kun åpent tilgjengelige ressurser angitt)</i>		Norsk vann Rapport 251/2019 med tilhørende Excel ark DiVA-Klimakalkulator for VA-prosjekter EFFEKT VegLCA

VEDLEGG 2: EKSEMPLER PÅ KLIMATILTAK

Byggeprosjekter

Type tiltak (optimalisering/løsningsvalg)	Beskrivelse	Spesielle hensyn
Optimalisering/løsningsvalg	<u>Ombruk av bygningselementer</u> Ombruk av bygningselementer fra eksisterende bygg som skal rives, på samme beliggenhet eller andre steder, reduserer behovet for nye byggematerialer.	Logistikk for mellomlagring kan være en utfordring ved ombruk av elementer fra bygg andre steder. Dette bør planlegges i god tid. Ved ombruk av elementer fra eldre bygg må det gjennomføres miljøkartlegging for å sikre at elementer/materialer ikke inneholder helsefarlige stoffer (asbest e.l.).
Løsningsvalg	<u>Lavkarbonbetong i plasstøpte elementer</u> Lavkarbonklasser er definert i Norsk Betongforenings Publikasjon 37 (siste oppdaterte versjon fra 2019).	Lavkarbonbetong kan ha lenger herdetid enn standardbetong. Klimagassutslipp for betong varierer også med fasthetsklasse. Generelt vil høyere trykkfasthet gi høyere klimagassutslipp. Det er derfor viktig å velge riktig fasthetsklasse i hvert prosjekt, og ikke overdimensjonere.
Løsningsvalg	<u>Prefabrikerte elementer i lavkarbonbetong</u> Lavkarbonklasser er definert i Norsk Betongforenings Publikasjon 37 (siste oppdaterte versjon fra 2019). Hulldekker i lavkarbonbetong klasse A eller bedre og med resirkulert spennstål kan gi lave utslipp.	Det kan være utfordrende å få tak i prefabrikerte elementer i de mest ekstreme lavkarbonklassene. Tilgang og muligheter bør derfor undersøkes tidlig.
Optimalisering	<u>Valg av konsept for bæresystem</u> For en gitt type bæresystem bør spennvidder og dekketykkelser optimaliseres for lavest mulig total materialbruk. Det er ikke alltid slik at minst mulig materialmengde er viktigere enn å velge riktige typer materialer i utgangspunktet. For eksempel kan det være gunstig å velge bæring i betong fremfor i stål dersom det velges lavkarbonbetong med tilstrekkelig lave utslipp, selv om dette kan	Har betydning for overordnet konsept - må vurderes tidlig i prosjektet. Vekten av bæresystemet kan påvirke nødvendig mengde fundamentering.

	innebære et større forbruk av materialer. Det kan også være rom for økt materialbruk i bæresystemet dersom det velges trematerialer med lavere utslipp enn den aktuelle betongen som vurderes. Ved optimalisering av bæresystem mht. klimagassutslipp må derfor hele konstruksjonen (bærekonstruksjon og dekker, samt fundamentering) vurderes samlet.	
Optimalisering	<u>Optimalisering av bygningsgeometri</u> En komplisert geometri vil som regel gi et høyere forbruk av materialer per m² enn en enkel geometri. Det kan også føre til mindre brukbart areal og dermed dårligere arealutnyttelse.	Fasader kan utgjøre en stor andel av klimafotavtrykket fra materialer i et bygg, og derfor vil en utforming som gir høyt fasadeareal i forhold til innvendig areal være ugunstig sammenliknet med en utforming som gir mindre fasadeareal. Dette gjelder spesielt dersom fasadene inneholder mye glass. Atrier kan også forhøye et byggs klimafotavtrykk. Et bygg med atrium vil måtte være større for å kunne romme samme gulvareal som et bygg uten, og dessuten vil bygget med atrium ha mer glass.
Løsningsvalg	<u>Tre i bærekonstruksjoner</u> Limtre og massivtre har høyere klimafotavtrykk enn konstruksjonsvirke, som følge av liminnholdet og høyere energibehov for å sammenføre materialene. Generelt vil stenderverk i tre gi lavt klimafotavtrykk per areal, fordi mengden trevirke i stenderverket er mindre enn en tilsvarende massivtrekonstruksjon. Massivtre bør derfor kun benyttes der det har bærende og/eller avstivende funksjoner.	Transport til byggeplass må medregnes når man sammenlikner klimagassutslipp for alternative massivtreprodukter. Det finnes ikke preaksepterte ytelser for brannsikkerhet i bygninger på over fire etasjer med bærekonstruksjon i massivtre. Det betyr at det kreves analytisk brannprosjektering for å dokumentere at funksjonskrav til brannsikkerhet er oppnådd.
Løsningsvalg	<u>Dekker</u> Valg av dekketype bør optimaliseres iht. krav til spennvidder, samt lyd- og brannkrav.	For bygningstyper med strenge lydkrav (f.eks. boliger) kan tredekker medføre behov for økt materialbruk til lyddemping som veier opp for eventuelle reduserte utslipp i hovedkonstruksjonen.

		Betongdekker kan oppnå større spenn enn massivtredekker. Spennvidde for massivtredekker kan forlenges gjennom samspill med betong.
Løsningsvalg	<u>Utvendig kledning i tre</u> Trekledninger kan ha svært lave klimagassutslipp, spesielt ubehandlet eller lett behandlet tre (for eksempel jernvitrolbehandlet).	Levetiden til ubehandlede trekledninger er avhengig av type behandling og vedlikehold, men en eventuelt kortere levetid for trekledning vil generelt likevel ikke veie opp for utslippsdifferansen sammenliknet med glass- eller metallfasade. Ved valg av trekledning må man ta i betraktning hvor trevirket kommer fra, og fortrinnsvis velge produkter som stammer fra mest mulig lokalt trevirke.
Løsningsvalg	<u>Isolasjon</u> Utslippsfaktorer for isolasjonsprodukter varierer med trykkfasthet, tetthet og isoleringsevne. Høyere trykkfasthet (som også henger sammen med tetthet) og høyere isoleringsevne gir generelt høyere klimagassutslipp. Behov for trykkfasthet og isoleringsevne er avhengig av bruksområde. For å redusere utslipp fra isolasjon er det derfor viktig å alltid velge lavest mulig trykkfasthet og isolasjonsevne, som samtidig tilfredsstiller bygningsfysiske krav. Isolasjon produsert av resirkulert glass eller trefiber har de laveste klimagassutslippene, etterfulgt av steinull. Der det er mulig bør mineralull erstatte isolasjon av plast (EPS/XPS).	
Løsningsvalg	<u>Gulvbelegg</u> Banebelegg som vinyl og linoleum er mulig å få tak i med lavt klimafotavtrykk. Det samme gjelder ulike tregulv.	Klimafotavtrykket for gulvbelegg varierer svært mye fra produkt til produkt, slik at det er vanskelig å oppgi generelle tall. Tykkelse, tetthet, innhold av resirkulert materiale og produksjonsland er faktorer som påvirker klimafotavtrykket. Levetid er avgjørende – kortere levetid kan føre til

		økte utslipp over byggets livsløp. Valg av gulvbelegg (f.eks. teppe) kan påvirke andre løsningsvalg på vegger og himling for å tilfredsstille krav til akustikk.
Løsningsvalg	<u>Himlingsmaterialer</u> Glassullplater, trespiler og gipsplater har de laveste klimagassutslippene, etterfulgt av tynne plater i mineralull. Generelt for bygningsplater gir tykkere plater og høyere tetthet høyere klimagassutslipp. Metallhimlinger har potensielt svært høye klimagassutslipp sammenliknet med de andre alternativene. Ved valg av metallhimlinger kan redusert tykkelse på metall-sjiktet og høyere andel resirkulert materiale bidra til å redusere klimafotavtrykket.	

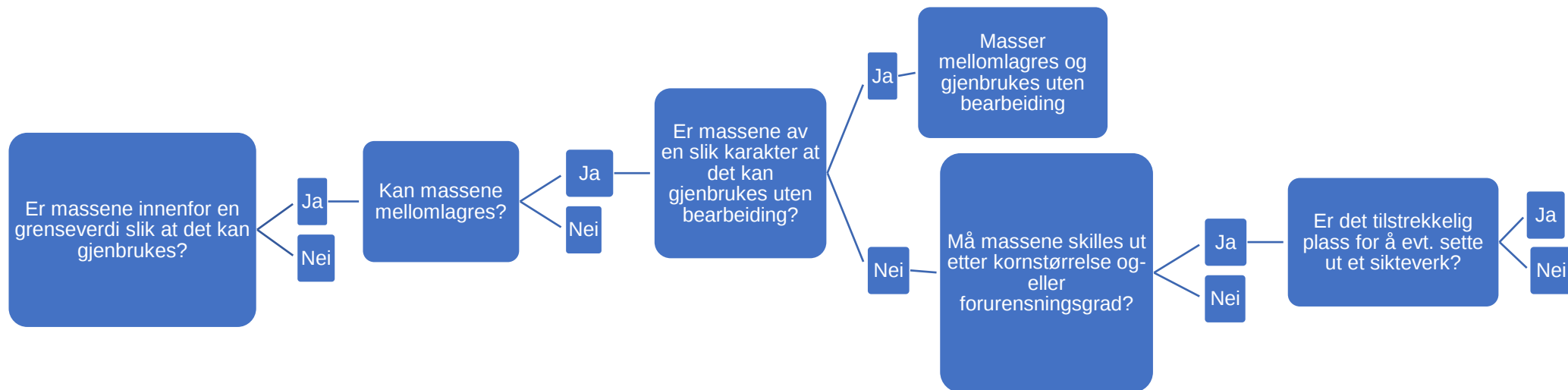
Anleggsprosjekter

Type tiltak (optimalisering/løsningsvalg)	Beskrivelse	Spesielle hensyn
Optimalisering	<u>Gjenbruk av masser og logistikk</u> Transport og håndtering av masser inn og ut av, samt på anleggsområdet, har stor betydning for totale klimagassutslipp. Optimalisering av logistikk for massehåndtering mht. gjenbruk av masser, mellomlagring o.l. for å minimere masseflytting vil ha stor betydning for totale utslipp. Man bør også undersøke andre prosjekt i nærområdet for overskudd/underskudd. <i>Se flytskjema for gjenbruk av masser</i>	Optimalisering av massehåndtering er også økonomisk hensiktsmessig.
Løsningsvalg	<u>Lavkarbonbetong i plasstøpte elementer</u> Lavkarbonklasser er definert i Norsk Betongforenings Publikasjon 37 (siste oppdaterte versjon fra 2019).	Lavkarbonbetong kan ha lenger herdetid enn standardbetong. Klimagassutslipp for betong varierer også med fasthetsklasse. Generelt vil høyere trykkfasthet gi høyere klimagassutslipp. Det er derfor viktig å velge riktig fasthetsklasse i hvert

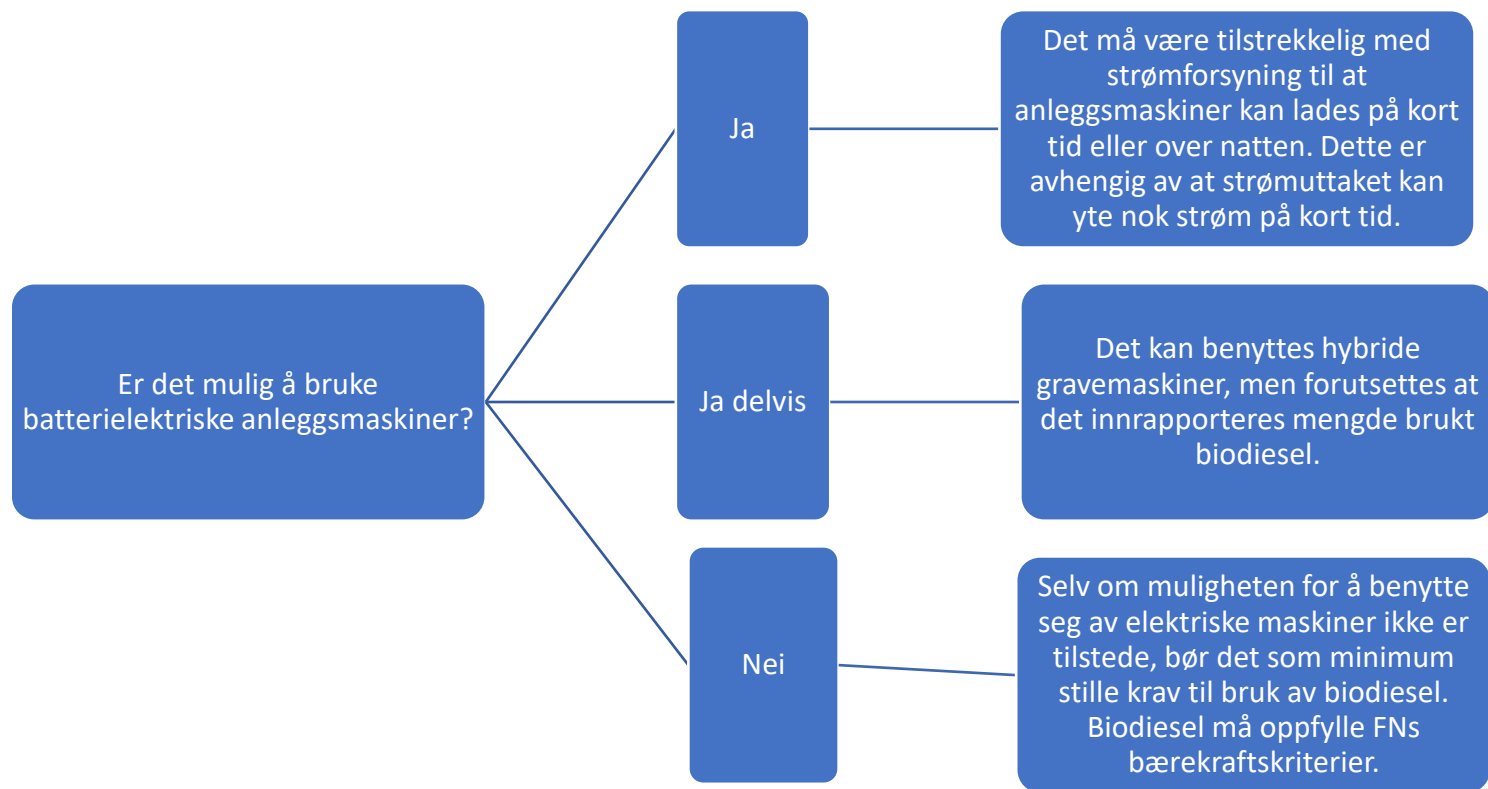
		prosjekt, og ikke overdimensjonere.
Løsningsvalg	<u>Prefabrikerte elementer i lavkarbonbetong</u> Lavkarbonklasser er definert i Norsk Betongforenings Publikasjon 37 (siste oppdaterte versjon fra 2019).	Det kan være utfordrende å få tak i prefabrikerte elementer i de mest ekstreme lavkarbonklassene. Tilgang og muligheter bør derfor undersøkes tidlig.
Løsningsvalg	<u>Alternativer til tradisjonell kalksement i grunnforsterkning</u> Kalksement som består av brent kalk og standard sement har svært høye klimagassutslipp i produksjonsfasen. Det finnes gode alternative produkter med lavere klimafotavtrykk, f.eks. Multicem. I tillegg til å benytte Multicem, kan man redusere klimafotavtrykket fra kalksement ved å benytte sement med resirkulert tilslag (flyveaske, masovnsagg, o.l.) og lavere klinkerinhold i stedet for standard sement.	Testforsøk utført av Geovita i forbindelse med prosjektet E18 Lysaker-Ramstadsletta indikerte at sementtype ikke påvirket styrkeforhold målt i laboratorium.
Løsningsvalg	<u>Asfalt</u> Asfalt er det enkeltmaterialet som har størst betydning for klimagassutslipp fra veiinfrastruktur, som følge av at det både er et materiale som benyttes i stort omfang, må skiftes ofte, og har høye utslipp i produksjonsfasen. Det viktigste er å velge asfalttype som er best tilpasset til belastningen (årsdøgntrafikk, ÅDT), og gir lavest reasfalteringsbehov i drift. Det pågår en betydelig utvikling innen asfaltprodukter med lavere klimagassutslipp.	Dekkelevetid er den viktigste enkeltparameteren for utslipp fra asfalt. Valg av produkter med lavere klimagassutslipp må derfor ikke gå på bekostning av dekkelevetid.
Løsningsvalg	<u>Bruk av gravefrie løsninger</u> Grøftfrie løsninger som strømpereovering, utblokking og andre NoDig-metoder kan redusere klimagassutslippene fra anleggsarbeider med opptil 90%. Reduserte kostnader og anleggstid, samt mindre klimagassutslipp som følge av trafikkulempere er andre fordeler.	

Løsningsvalg	<u>Lokalt utslippsfrie varebiler og anleggsmaskiner</u> I et prosjekt der elektriske anleggsmaskiner benyttes, kan det gjøres en sammenligning ved å beregne hvor mye CO₂-utslipp man ville hatt dersom det hadde vært et anleggsprosjekt med vanlige anleggsmaskiner. Kommunens kontraktspart per anleggsprosjekt bør som et minimum rapportere inn månedlig dieselforbruk i anleggsmaskiner. Det kan være i totalt antall liter som legges inn i en formel som omgjør l/mnd mengde CO₂. <i>Se flytskjema for bruk av elektriske anleggsmaskiner</i>	
Løsningsvalg	<u>Lokal overvannshåndtering</u> Å håndtere overvann lokalt og fortrinnsvis åpent, som ressurs, kan redusere omfanget av arbeid inngrep og dermed drivstofforbruk. Eksempler kan være regnbed, fordrøyningsbassenger, åpne renner osv.	
Optimalisering	<u>Forbruk av rør og kummer</u> Trasélengder for ulike alternativer kan vurderes, som også tar i betraktning energibruk i drift og nødvendig pumpehøyder. Dette kan innebære at det kan være fordelaktig å ha en lengre trasélengde hvis det fører til lavere energibruk i drift. Materialproduksjon og transport til anleggsplass bør inkluderes.	
Optimalisering	<u>Sprengning av masser</u> Bruk av elektroniske tennere øker presisjonen ved sprengning, og kan dermed betydelig redusere behovet for sikkerhetsmargin (overberg), og transport av overskuddsmasser.	

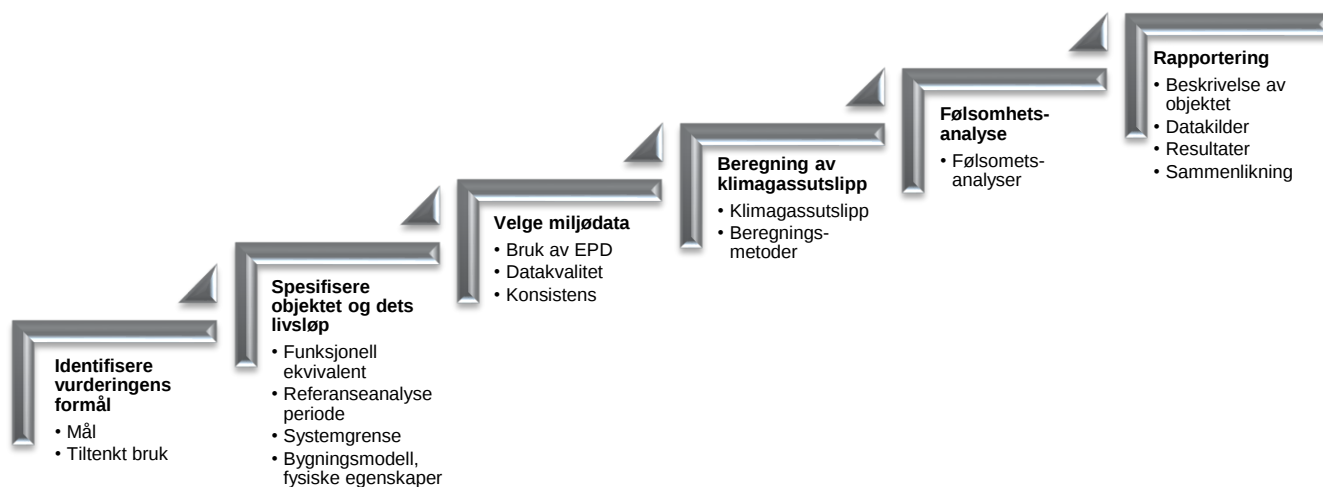
Flytskjema for gjenbruk av masser



Flytskjema for bruk av elektriske anleggsmaskiner



VEDLEGG 3: PROSESS FOR KLIMAGASSBEREGNINGER FOR BYGNINGER (NS 3720)



Figur 7 Flytdiagram som beskriver prosessen for klimagassberegninger (Kilde: NS 3720)

TRINN 1 IDENTIFISERE FORMÅLET FOR KLIMAGASSVURDERING

Svare på hva klimagassberegninger skal brukes til i hvert enkelt prosjekt.

Følgende formål kan være aktuell:

- *Hjelp i beslutningsprosesser* (valg av konsept, prosjekteringsalternativ, rehabilitering, ombygging, tiltak og løsninger som kan forbedre miljøprestasjon)
- *Dokumentasjon* (dokumentere valgene)
- *Kunngjørelse av oppfyllelse av krav og mål*

TRINN 2 SPESIFISERE OG KVANTIFISERE OBJEKTET OG DETS LIVSLØP

Objektet for klimagassberegninger kan være bygningen, inklusive dens tomt, fundamentering og opparbeidede uteområder innenfor tomten. Objektet kan også være en del av bygningen eller et montert system. Objektet kan også være vannbehandlingsanlegg, avløpsanlegg eller transportsystemer. Dersom objektet består av flere bygninger, skal egenskapene for de enkelte bygningene framgå for å muliggjøre sammenlikning på bygningsnivå. Alle beskrivelser, beregninger og resultater gjennomføres for alle bygningene som inngår i objektet, hver for seg og samlet.

Funksjonell ekvivalent - måleenhet

Funksjonell ekvivalent er kvantifiserte, funksjonelle krav til objektet som skal brukes som sammenlikningsgrunnlag. Den funksjonelle ekvivalenten til objektet gjør det mulig å finne en referanseenheter som brukes til å fremstille resultater for beregninger. F.eks. per m², per ansatt, per rom per år, per m² per år.

Funksjonell ekvivalent til en bygning eller et montert system (del av en bygning) skal minst omfatte:

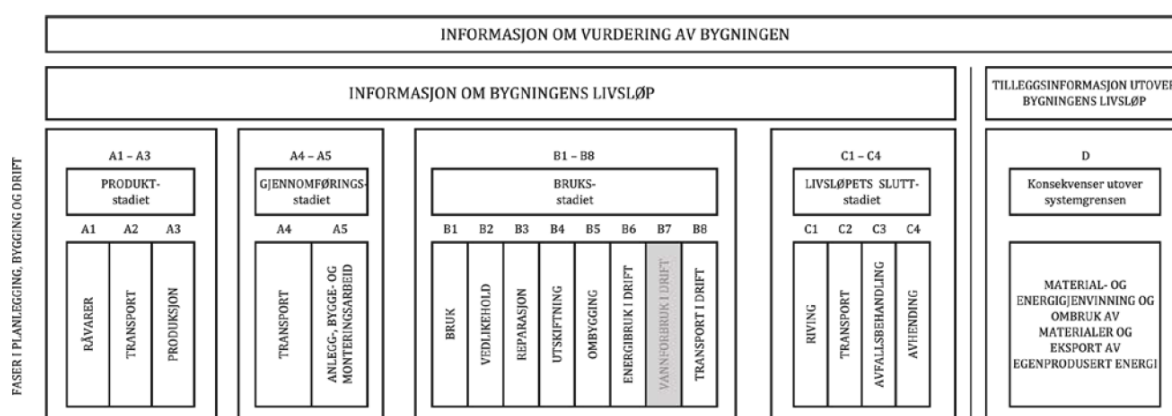
- Bygningstype
- Tekniske og funksjonelle krav
- Totalt bruttoareal (m² BTA)
- Totalt bruksareal (m² BRA)
- Totalt oppvarmet bruksareal (m² BRA oppv.)
- Bruksmønster
- Forventet levetid

Analyseperiode

Klimagassberegningen skal gjennomføres på grunnlag av forventet levetid gitt i byggherrens spesifikasjon. Dersom ikke noe annet er oppgitt, skal klimagassberegningen benytte 60 års levetid for bygningen.

Systemgrenser

Figur under viser sammensetningen av ulike moduler som brukes for å vurdere bygningen, og tilsvarende informasjonsmodulene fra EPD for byggevarer. Prosesser og tjenester i henhold til NS-EN 15978 og NS-EN 15804.



Tegnforklaring

- A1-C4 moduler som livsløpet kan inndeles i
D omfatter tilleggsmateriale utover bygningens livsløp
B8 ny modul sammenlignet med NS-EN 15978
B7 omfattes ikke av denne standarden, med unntak av den energibruk som kreves for distribusjon og oppvarming av forbruksvann som inngår i modul B6.

Figur 8 Informasjon om en bygningens livsløp (tilpasset fra NS-EN 15978) (Kilde: NS 3720)

Systemgrensen for en ny bygning skal omfatte bygningens livsløp som vist over. Systemgrensen for en eksisterende bygning (eller en del av den) skal omfatte alle stadier som representerer gjenværende levetid samt riving/avhending og avfallshåndtering ved livsløpets slutt for bygningen.

Beregninger for samme bygning, men i ulike faser av bygningsprosessen, kan omfatte et ulikt antall moduler. Det kan skyldes manglende informasjon i tidlig fasen sammenliknet med detaljfasen. Utslippene fra en aktivitet skal tilordnes der aktiviteten forekommer.

TRINN 3 SCENARIOER

Scenarioer er antakelser om det som vil skje med objektet frem i tid, f.eks. material- eller løsningsvalg, ulike vedlikeholdsscenarioer, eller avfallhåndtering etter endt levetid. Klimagassberegninger i tidlige faser vil basere seg kun på scenarioer. Beregninger som utføres i senere faser, vil kunne baseres på det faktiske hendelsesforløpet. Avhengig av formålet med beregningen kan det utarbeides flere alternative scenarioer som beskriver bygningens livsløp.

TRINN 4 VELGE MILJØDATA OG ANNEN INFORMASJON

Det finnes 2 nivåer av datakvaliteten, nivå 1 og nivå 2. Nivå 1: spesifikke data som er beregnet eller målt et konkret produkt eller en konkret tjeneste. Datakvalitet på nivå 2 er alle LCA-data som ikke tilfredsstiller kravet til datakvalitet på nivå 1. Datakvalitet på nivå 2 er generiske data, gjennomsnittsdata og representative data som f.eks. beregnet med utgangspunktet i typiske data for en produksjonsprosess i et gitt tidsrom og geografisk område. Alle datakilder som benyttes i klimagassberegninger skal dokumenteres, og forutsetninger og analyser som ligger til grunn, skal fremstilles.

Valg av nivå

Benytt alltid de mest representative dataene som er tilgjengelige. I skisseprosjektfase kan man anvende datakvalitet på nivå 2. I forprosjektfasen kan det anvendes datakvalitet på nivå 2 for konseptvalg og prosjekteringsalternativer. I detaljerte analyser og i valg mellom produkter bør det anvendes datakvalitet på nivå 1 der dette finnes.

I «som bygget»-fasen skal det anvendes datakvalitet på nivå 1 for alle produkter der dette finnes. Datakvalitet på nivå 2 kan brukes der det ikke finnes datakvalitet på nivå 1.

TRINN 5 BEREKNING AV KLIMAGASSUTSLIPP

Alle utslippsfaktorer som benyttes i klimagassberegningen, skal være livsløpbaserte og skal inkludere infrastruktur.

Konsekvenser for tomtebearbeidelse (Informasjonsmodul A5 og B1-se figur 2):

- Danne grunnlag for valg av tomt til utbyggingsformål
- Dokumentere klimagassutslipp knyttet til utbygging av tomt som en del av de totale klimagassutslippene for bygningen

Byggeplass- klargjøring av tomt og oppføring av bygning (informasjonsmodul A4 og deler av A5, samt transport og avfallshåndtering av avfall)

- Danne grunnlag for vurdering av ulike valg for klargjøring av tomt, transport av byggevarer til byggeplass og oppføring av bygningen

Materialer, produkter og byggevarer

- Danne grunnlaget for vurdering av ulike valg av materialer, produkter og byggevarer brukt i objektet.

Alle informasjonsmodulene skal inkluderes, fra A1-A5, B1-B5, C1-C4 og ev. D. Dersom materialvalg påvirker energibruk i drift, skal også modul B6 inkluderes i vurderingen.

Alle deler av bygningen som skal inngå i klimagassberegningen, skal klassifiseres i og kodes i henhold til inndelingen i NS 3451 *Bygningstabell*. Omfanget er avhengig av oppdragets spesifisering.

Energibruk i drift

- Det gjelder oppvarming, kjøling, ventilasjon, varmtvann og belysning. Beregninger for energibehov skal utføres etter NS 3031.2014 eller SN/TS 3031:2016.

Klimagassberegninger for energibruk i drift av bygningen gjennom dens levetid

- Beregne utslipp fra energibruk i driftsfasen av bygningen (Informasjonsmodul B6)

Transport i driftsfasen

- Danne grunnlag for vurdering av ulike lokaliseringer og valg av transportløsninger. Ny modul B8 i livsløpet til en bygning. Metoden bygger på NS-EN 16258 *Metode for beregning av deklarerer av energiforbruk og klimagassutslipp for transporttjenester (vare- og persontransport)*.

TRINN 6 FØLSOMHETSANALYSE

Det skal gjennomføres en følsomhetsanalyse som skal inngå i presentasjonen av resultatet og drøfting av beregningens robusthet. Følsomhetsanalysen skal gjennomføres på de områdene, temaene eller kildene som fører til de største bidragene til objektets klimagassutslipp.

TRINN 7 RAPPORTERING

Momenter som skal inn i rapporteringen	
Oppdragets spesifisering	• Oppdragsgiver • Utfører av klimagassberegningene • Dato for beregninger og vurderingen • Formål og omfang for beregningen; f.eks. vurderinger av klimagassutslipp fra valg av tomt og lokalisering, vurderinger av bygningens helhetlige klimagassutslipp eller vurdering av klimagassutslipp fra byggeplass • Hvilken fase i byggeprosessen beregningene er utført; f.eks. innledende fase, detaljfasen, byggefasen, «som bygget»- fasen, driftsfasen eller ved endt livsløp
Spesifikasjon av objektet og funksjonell ekvivalent	• Bygningens geografiske lokalisering, dvs. gateadresse, gårds- og bruksnummer • Oppstartsår for bygning/ombygging og første år i drift • Totalt bruttoareal (m², BTA) • Totalt bruksareal (m², BRA) • Totalt oppvarmet bruksareal (m², oppv. BRA) • Bygningstype i henhold til NS 3457-3 <i>Bygningstyper</i>; dersom objektet består av flere bygninger; er det den enkelte bygning som skal klassifiseres og kategoriseres etter hvilken bruk av bygningen som utgjør hovedandelen av samlet bruksareal (BRA) • Bygningens funksjon(er): dersom en bygning fyller flere typer bruksfunksjoner, skal antall brukere for hver funksjon oppgis • Bruksmønster for daglig bruk; byggets/bruksfunksjonens åpningstid • Relevante tekniske og funksjonelle krav; f.eks. forskrifter og byggherrens spesifikke krav, herunder egenskaper som f.eks. brannklasse, terrorsikring, eksponering for klima og andre forhold fra de umiddelbare omgivelser som kan ha

	avgjørende betydning for klimagassberegningen for objektet, byggefasen, «som bygget»-fasen, driftsfasen eller ved endt livsløp.
Forutsetninger	• Systemgrenser for alle informasjonsmoduler som inngår (EN 15978) • Objektets levetid • Levetid for bygningsdeler (ESL for bygningsdeler) på to- eller tresiffernivå og antall utskiftninger for produkter, komponenter eller bygningsdeler • Hvilke deler av objektet som inngår i beregningene, i henhold til inndelingen i NS 3451 <i>Bygningstabell</i> • Energibehov fordelt på oppvarming, kjøling og el-spesifikt i henhold til NS3031; dersom en bygning fyller flere typer bruksfunksjoner, skal kun bygningens samlede energibehov oppgis • Energiproduksjon (egenproduksjon) og energiforsyning fordelt på energikilde • Produkt- og materialmengder skal rapporteres for relevante bygningsdeler som inngår i beregningen og angis på tresiffernivå i henhold til inndelingen i NS 3451 <i>Bygningstabell</i>, og materialdata som tetthet, tykkelse eller tverrsnitt skal oppgis der det er relevant • Reisevanedata inkludert transportmiddelfordeling • Kildehenvisning til utslippsfaktorer benyttet i klimagassberegningen • Datakvalitet og datakvalitetsnivå som er anvendt i de ulike delene av beregningen • Scenarioer

Resultater

Avhengig av formålet med beregningen skal klimagassutslippene oppgis for hver informasjonsmodul i livsløpet som inngår.

INFORMASJON OM VURDERING AV BYGNINGEN																
INFORMASJON OM BYGNINGENS LIVSLØP															Konsekvenser utover systemgrensen	
		Produktstadiet	Gjennomføringsstadiet		Bruksstadiet							Livsløpets sluttstadiet				
	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Klimagassregnskap																
Klimagassutslipp; (GWP _{tot})	kg CO ₂ e															Substitusjonseffekter som følger av: - ombruk - resirkulering - eksportert energi
Klimagassutslipp; (GWP _{bio})	kg CO ₂ e															
Klimagassutslipp; (GWP _{LULUC})	kg CO ₂ e															
Material- og energistrømmer som krysser systemgrensen etter avfallshåndtering*																
Komponenter/ materialer som blir ombrukt	kg															
Materialer som blir resirkulert	kg															
Materialer som blir energi-gjenvunnet	kWh															
Eksportert egenprodusert energi	kWh															
* Material- og energistrømmer som kan tilordnes modul D, der substitusjonseffekter beregnes.																

Figur 9 Resultattabell for klimagassutslipp fordelt på de ulike modulene i livsløpet og material- og energistrømmer som krysser systemgrensen etter avfallshåndtering (Kilde: NS 3720)

Sammenlikning

Sammenlikninger mellom objekter vil kun være mulig når objekter har samme funksjonell ekvivalent, samme systemavgrensning og like scenarioer. Formålet med sammenlikningen skal alltid vises, slik at resultatene forstås i riktig kontekst.