

Moa Vest Eiendom AS

# Detaljregulering Moa Vest, Daaevegen

Konsekvensutredning klimagassutslipp

Oppdragsnr.: 52407868 Dokumentnr.: RIM-RAP-02 Revisjon: 01 Dato: 2025-09-16



**Detaljregulering Moa Vest, Daaevegen**

Konsekvensutredning klimagassutslipp

Oppdragsnr.: 52407868 Dokumentnr.: RIM-RAP-02 Revisjon: 01

**Oppdragsgiver:** Moa Vest Eiendom AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Finn Dyb-Sandnes  
**Rådgiver:** Norconsult Norge AS, Trondheim  
**Oppdragsleder:** Grete Valen Blindheim  
**Fagansvarlig:** Cecilia Håkegård  
**Andre nøkkelpersoner:** Jørgen Kløvjan Ringstad

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
C01	16.09.2025	For bruk	JoRing	CecHaa	GreBli

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

## Sammendrag

I forbindelse med konsekvensutredning for reguleringsplanen for «Moa Vest, Daaevegen», er det utført en konsekvensutredning av klimagassutslipp. Utredningen inkluderer kvantitative beregninger for utslipp knyttet til arealbruksendringer, produksjon og transport av materialer, utbyggingen av planen, samt utslipp knyttet til energiforbruk og transport i driftsfasen. Det er også inkludert riveprosessen for eksisterende bygningsmasse på tiltaksområdet.

I henhold til fastsatt planprogram skal det vurderes og dokumenteres hvilke klimagassutslipp det planlagte tiltaket kan føre til og hvilke konsekvenser dette vil ha. Utredningen skal gjennomføres for et nullalternativ og planforslaget. Det skal utredes hvordan utslippene fordeles over tid, og hvordan disse summeres over levetiden

Utbygging i tråd med reguleringsplanen vil kunne medføre et klimagassutslipp på 38 900 tonn CO<sub>2</sub>e, sammenlignet med nullalternativet hvor eksisterende reguleringsplan videreføres. Beregningene er basert på en analyseperiode på 50 år, hvor utslipp knyttet til transport i drift utgjør størsteparten med 52 % av utslippene. Fordelt på analyseperioden tilsvarer økningen i rundt 800 tonn CO<sub>2</sub>e per år for alle utslippskildene.

Utredningen inkluderer både direkte og indirekte utslippskilder. De direkte utslippskildene utgjør ca. 21 800 tonn CO<sub>2</sub>e. Dette tilsvarer ca. 400 tonn fordelt på analyseperioden på 50 år. De direkte utslippene i 2023 i Ålesund kommune var 236 000 tonn CO<sub>2</sub>e. Planens bidrag med hensyn på direkte utslipp er altså begrenset sammenlignet med kommunens rapporterte direkte utslipp fra 2023.

Som vist i tabellen under, settes samlet konsekvens for reguleringsplanen til **middels negativ konsekvens (-)**. Transport i driftsfasen er den største bidragsyteren til planens klimagassutslipp. For å redusere utslippene må det innføres tiltak for å begrense antall kjøreturer med tilrettelegging for kollektiv transport og/eller bruk av sykkel. Bruk av mindre utslippsintensiv materialer som stål og betong vil redusere klimagassutslipp fra materialforbruk forbundet med utbyggingen.

Utslippskilde	Nullalternativet	Moa Vest
<b>Klimagasspåvirkning som følge av tiltaket</b>		
Arealbruksendring	0	Ubetydelig konsekvens (0)
Bygninger og anleggsarbeid	0	Middels negativ konsekvens (-)
Transport i drift	0	Middels negativ konsekvens (-)
Riving av eksisterende bygninger	0	Ubetydelig konsekvens (0)
<b>Samlet konsekvensgrad</b>	0	Middels negativ konsekvens (-)
Rangering	<b>1</b>	<b>2</b>
Viktige forutsetninger	Gjeldende reguleringsplaner er satt som nullalternativ for konsekvensutredningen.	Inkluderer kun virkninger direkte knyttet til tiltaket.
Usikkerhet	-	Det er knyttet usikkerhet til metodiske valg for transport- og energi i drift, som kan påvirke den totale konsekvensen av tiltaket.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn for planarbeidet	5
1.2	Hensikten med planarbeidet	5
1.3	Definisjon av fagtema og avgrensning mot andre tema	5
1.4	Utredningskrav	5
<b>2</b>	<b>Beskrivelse av tiltaket</b>	<b>7</b>
2.1	Kort beskrivelse av tiltaket	7
2.2	Planavgrensning	8
2.3	Influensområdet	8
2.4	Utredningsalternativ	9
2.4.1	Nullalternativet/ referansealternativet	9
2.4.2	Alternativ 1 – forslagsstillers plangrep	10
2.4.3	Ulike varianter av arealbruk	11
<b>3</b>	<b>Kunnskapsgrunnlaget</b>	<b>15</b>
3.1	Arealkategorier	15
3.2	Eksisterende bygningsmasser	15
3.3	Regulerte bygningsmasser	16
3.4	Trafikk/transport i området	16
3.5	Reguleringsplan Moa Vest	16
<b>4</b>	<b>Metode</b>	<b>17</b>
4.1	Overordnet metodikk	17
4.2	Konsekvensvurdering av klimagassutslipp	17
4.2.1	Direkte- og indirekte klimagassutslipp	18
4.2.2	Utredning klimagassutslipp	18
<b>5</b>	<b>Datagrunnlag for klimagassberegninger</b>	<b>20</b>
5.1	Nullalternativ	20
5.1.1	Arealbruksendringer	20
5.1.2	Utbygging	20
5.1.3	Driftsfase	21
5.2	Reguleringsplan Moa Vest	22
5.2.1	Utbygging	22
5.2.2	Driftsfase	22
5.3	Utslippsfaktorer	23
<b>6</b>	<b>Utredning av klimagassutslipp</b>	<b>25</b>
6.1	Kommunens utslipp av klimagasser	25
6.2	Klimagassutslipp for nullalternativ og Moa Vest	26

<b>7</b>	<b>Konsekvensvurdering</b>	<b>28</b>
7.1	Samlede virkninger av planen for klimagassutslipp	28
7.2	Samlede virkninger i kommunen	29
7.3	Usikkerhet	29
7.3.1	Utbygging	30
7.3.2	Transport i drift	30
7.3.3	Sensitivitetsanalyse energimiks	30
<b>8</b>	<b>Avbøtende tiltak</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>Oppsummering</b>	<b>33</b>
	<b>Referanser</b>	<b>34</b>
	<b>Vedlegg</b>	<b>35</b>
	Vedlegg 1 – Forutsetninger for referansebygg for nullalternativ	36
	Vedlegg 2 – Forutsetninger for referansebygg for Moa Vest, Daaevegen	37

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn for planarbeidet

Moa Vest Eiendom AS eier «Bragetomta» og et tilgrensende areal på Moa i Ålesund. Selskapet ønsker å utvikle dette arealet til en del av sentrumsområdet på Moa, med boliger og sentrumsrelatert bebyggelse.

Det er derfor startet arbeid med en detaljreguleringsplan for dette området. Det er avklart i oppstartsmøtet med kommunen at tiltaket skal utredes etter Forskrift om konsekvensutredning. Utredningskrav er gitt i Planprogram for Moa vest, fastsatt i Ålesund planutvalg 24.06.2025.

## 1.2 Hensikten med planarbeidet

Hensikten med reguleringen er å legge til rette for transformasjon av planområdet til sentrumsformål og konsentrert boligbebyggelse, samt offentlig tilgjengelige grøntareal og uterom av høy kvalitet.

En slik utvikling er forankret i vedtatte kommunale og regionale planer, der det legges opp til at de sentrale delene av Moa skal transformeres i en mer bymessig retning med mer varierte funksjoner og aktivitetstilbud, inklusive et større innslag av boliger og offentlig-/private tjenestetilbud.

Målet med planarbeidet vil være tosidig; å legge til rette for best mulige løsninger innenfor planområdet, samtidig som en bidrar til den ønskede utviklingen av Moa-området i en større kontekst.

## 1.3 Definisjon av fagtema og avgrensning mot andre tema

Fagtemaet klimagassutslipp omfatter vurdering av direkte og indirekte utslipp av klimagasser som følge av planlagte tiltak i alle faser, fra anleggsfase, driftsfase og ved endt levetid. Klimagassutslipp er en sentral miljøpåvirkning som bidrar til global oppvarming og klimaendringer.

Klimagasser er gasser i atmosfæren som bidrar til drivhuseffekten, og som ved økt konsentrasjon vil bidra til global oppvarming [1]. De vanligste klimagassene er karbondioksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) og lystgass (N<sub>2</sub>O). For å kunne sammenligne utslipp av ulike klimagasser, som har ulike oppvarmingspotensial og levetider i atmosfæren, benyttes enheten CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (CO<sub>2</sub>e). Enheten tilsvarer den effekten en gitt mengde CO<sub>2</sub> har på den globale oppvarminga over en periode på 100 år. Utslipp av andre drivhusgasser omregnes til CO<sub>2</sub>e i henhold til deres oppvarmingspotensial.

Fagtema klimagass har avgrensninger mot andre fagtemaer. Lokal luftforurensing (som NO<sub>x</sub>, PM10, PM2.5) vurderes som et eget fagtema og inngår ikke i vurderingen av klimagassutslipp, selv om noen utslippskilder kan være felles. For energibruk vurderes dette i den grad det fører til klimagassutslipp. Trafikk vurderes også som et eget fagtema, men relevante utslipp fra transport inkluderes under klimagass. Naturmangfold og økosystemtjenester er i utgangspunktet et eget fagtema, men har viktige sammenhenger med klimagassutslipp, for eksempel utslipp som følger av arealbeslag av karbonrike arealer som skog og myr.

## 1.4 Utredningskrav

Klimagassutslipp er et aktuelt utredningstema dersom det er grunn til å tro at planen eller tiltaket fører til økning i klimagassutslipp på over 2 000 tonn CO<sub>2</sub>e. Det planlagte tiltaket innebærer en omfattende

utbygging, som kan gi store utslipp fra materialbruk og anleggsarbeid (massetransport, produksjon og transport av materialer). Temaet skal derfor konsekvensutredes, oppsummert i Tabell 1-1.

Tabell 1-1: Utredningskrav for fagtema klimagass.

<b>Klimagassutslipp</b>	
Utredningsbehov	Det skal vurderes og dokumenteres hvilke klimagassutslipp det planlagte tiltaket kan føre til og hvilken konsekvens dette vil ha. Utredningene skal gjennomføres for nullalternativet og planforslaget. Det skal utredes hvordan utslippene fordeles over tid, og hvordan disse summeres over levetiden.
Kunnskapsgrunnlag	Kunnskapsgrunnlag hentes fra databaser og kartgrunnlag.
Analysemetode	Beregningene skal utføres i samsvar med veiledningen M-1941.
Dokumentasjon	<ul style="list-style-type: none"><li>• KU-rapport iht. M-1941</li><li>• Utdrag fra KU-rapport i planbeskrivelse</li></ul>

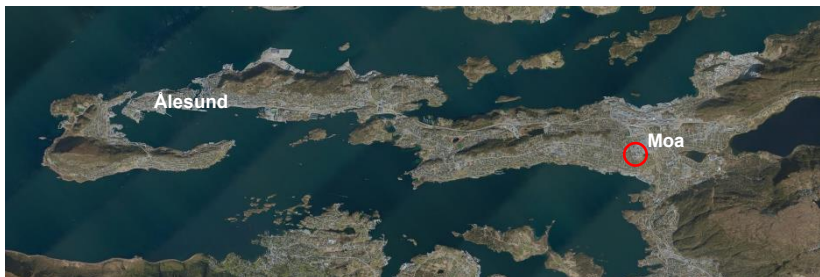
## 2 Beskrivelse av tiltaket

### 2.1 Kort beskrivelse av tiltaket

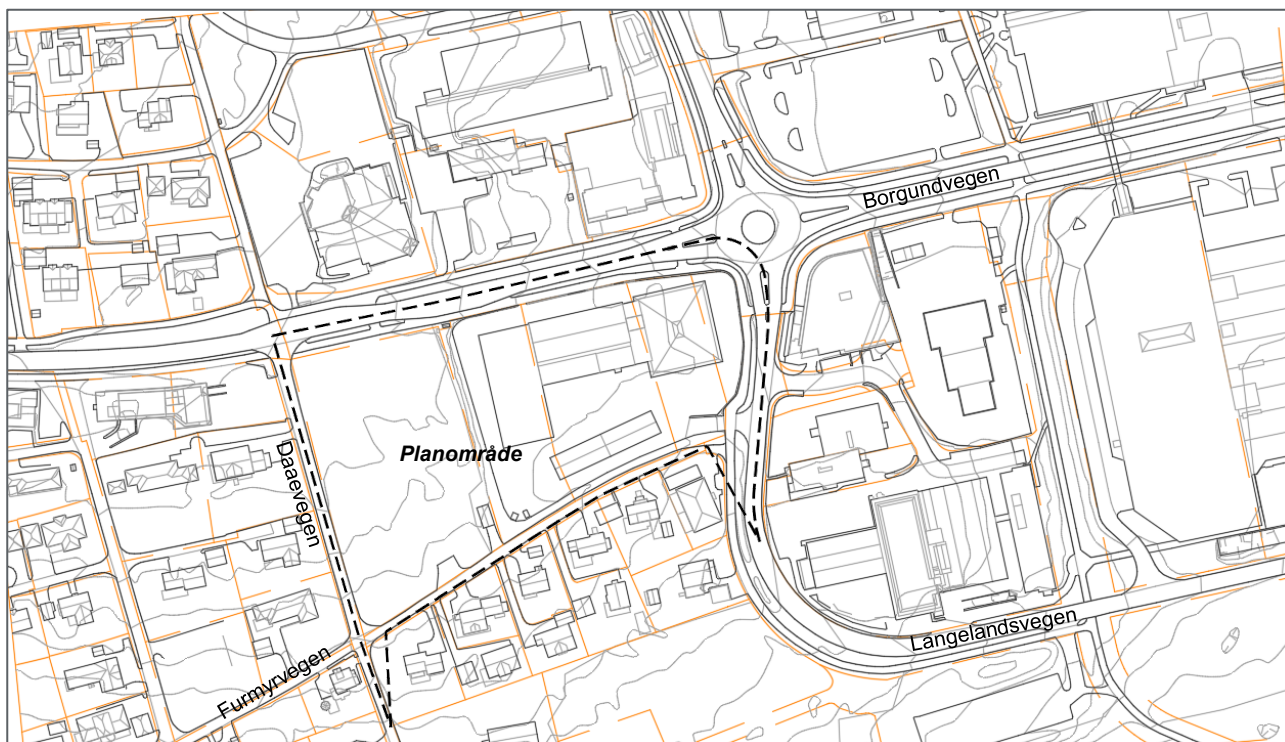
Planområdet omfatter et areal på ca. 22 dekar sentralt på Moa i Ålesund kommune.

Planområdet ligger i overgangssonen mellom etablert sentrumsområde i øst, og tilgrensende boligområder i sør og vest.

Planområdet er avgrenset av Borgundvegen i nord, Langelandsvegen i øst, Furmyrvegen i sør og Daaevegen i vest. Planavgrensning er vist i Figur 2-2. Avgrensning av planområdet.



Figur 2-1. Planområdet er lokalisert sentralt på Moa, øst for bysentrum.



Figur 2-2. Avgrensning av planområdet.

## 2.2 Planavgrensning

Planen blir utarbeidet på grunnlag av en mulighetsstudie utført av JAJA architects, nærmere omtalt i kapittel 2.4.2 *Alternativ 1 – forslagsstillers plangrep*.

Tiltaket omfatter tilrettelegging for bolig, forretning, kontor, tjenesteyting og overnatting/hotell innenfor planområdet.

Det planlegges med tett bebyggelse ut mot de tilstøtende gatene Borgundvegen og Langelandsvegen, og en åpnere bebyggelse og offentlige uterom mot sør.

Nøkkeltall for planlagt utbygging:

- Samlet brutto areal BTA uten kjeller: 33.450 m<sup>2</sup>
- Samlet brutto areal BTA med kjeller: 55.850 m<sup>2</sup>
- Volum av kjellerareal: 60.000 m<sup>3</sup>



Figur 2-3. Forslag til utbygging. Illustrasjon: JAJA architects.

For volumberegning av utgravd kjeller er det lagt til grunn at deler av plan U1 ikke graves ut, da den vestlige delen er over bakken som følge av eksisterende situasjon/topografi. Deler av planlagt kjellerareal er etablert som kjeller i dag, og er dermed allerede utgravd.

## 2.3 Influensområdet

Konsekvensutredningen omfatter arealet som blir direkte berørt av den planlagte utbyggingen (tiltaksområdet), samt en sone rundt – der man kan forvente at utbyggingen vil påvirke de respektive fagtemaene i anleggs- og driftsfasen (influensområdet).

Influensområdet for Moa Vest er det geografiske området som vil påvirkes av tiltaket, og hvor det vil oppstå direkte klimagassutslipp. Oversikt over planområdet og planavgrensning, som tilsvarer influensområdet i denne konsekvensutredningen, er vist i Figur 2-2.

Systemgrensene for analysen avgjør hvilke klimagassutslipp som er inkludert i utredningen, i tillegg til de direkte klimagassutslippene innenfor influensområdet. Systemgrensene for klimagassberegningene er vist i Tabell 4-2. I tillegg til livssyklusfasene som vises i denne figuren, er det også vurdert konsekvensene av arealbeslag og forbedrende arbeid som riving av eksisterende bygninger. Alt dette er vurdert kvantitativt.

Beregningene er i stor grad basert på overordnede estimater av mengder og det er gjort noen antakelser. Antakelsene vil beskrives under de respektive delkapitlene videre i rapporten.

## 2.4 Utredningsalternativ

Ifølge KU-forskriften §14 skal planprogrammet beskrive relevante og realistiske alternativer. Det er gjennomført parallelloppdrag med mulighetsstudier som grunnlag for planen. I planprogrammet er det gjennomført en vurdering av mulighetsstudiene, der den ene er forkastet og den andre blir lagt til grunn som utgangspunkt for reguleringsplanen.

Konsekvensutredningen blir derfor avgrenset til vurdering av nullalternativet og forslagsstillers plangrep (alternativ 1).

### 2.4.1 Nullalternativet/ referansealternativet

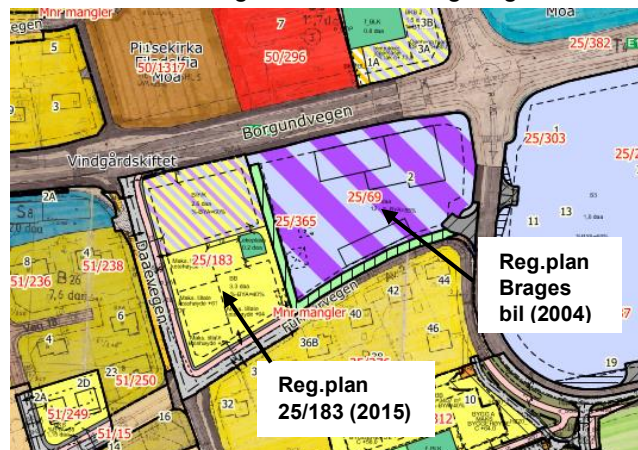
Nullalternativet skal redegjøre for hva som sannsynligvis vil være den videre utviklingen av området dersom det planlagte tiltaket ikke blir gjennomført. Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget som foreslått løsning måles opp mot i konsekvensutredningen.

Planområdet består delvis av skog og delvis av bebygd areal. Hele planområdet er regulert til utbyggingsformål i dag.

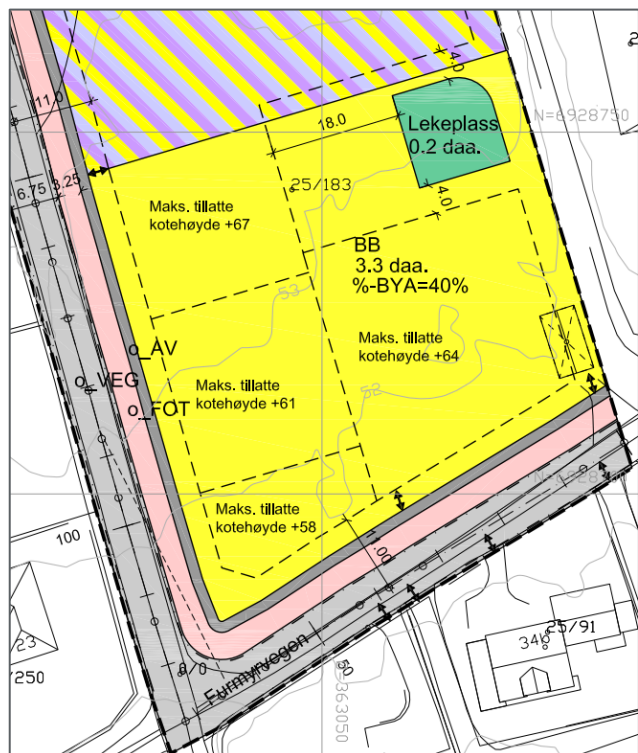
Gjeldende reguleringsplaner åpner for arealbruk som framstår som aktuell, og arealet ligger i et svært attraktivt område med stor byggeaktivitet. Det er vurdert som sannsynlig at området kan bli bygget ut i henhold til gjeldende planer, dersom det kommende planforslaget ikke blir gjennomført.

Nullalternativet defineres derfor som arealbruk i samsvar med gjeldende reguleringsplaner:

- Østre del av planområdet er regulert til forretning/ industri. Dette tilsvarer «Bragetomta», som allerede er bygd ut.
- Vestre del er regulert til boligblokker og bolig/forretning/ kontor. Planen gir rom for ca 6000 m<sup>2</sup> kontor og 24 boliger.
- Det er planlagt 110 parkeringsplasser for kontor og 34 parkeringsplasser til bolig.
- 200 m<sup>2</sup> er regulert til lekeplass.
- Det er regulert fortau langs Daaevegen og deler av Furmyrvegen. Dette er ikke opparbeidet i dag.



Figur 2-4. Utsnitt av gjeldende reguleringsplaner for området. Utbygging etter gjeldende reguleringsplaner blir definert som nullalternativet i konsekvensutredningen.



Figur 2-5. Utsnitt av reguleringsplanen Moaområdet - endring for gnr.25 bnr. 183, som viser maksimale byggehøyder for boligbebyggelsen.

## 2.4.2 Alternativ 1 – forslagsstillers plangrep

Alternativ 1 baserer seg på en mulighetsstudie utført av JAJA architects.

### 2.4.2.1 Bebyggelsestruktur og arealformål

Det foreslås langsgående bymessig bebyggelse mot Borgundvegen og Langelandsvegen, og en oppdelt indre bebyggelse mot sør og vest.

Bebyggelse mot Borgundvegen og Langelandsvegen foreslås avsatt til sentrumsformål med åpning for følgende arealbruk:

- Forretningsareal på gateplan og mot Borgundvegen og Langelandsvegen, samt i underetasje i «hjørnebygget».
- Bolig/kontor/tjenesteyting i etasjene over gateplan mot Borgundvegen.
- Kontor/tjenesteyting/ overnatting/hotell i etasjene over gateplan i hjørnebygget.

Den indre bebyggelsen foreslås til boligformål, med offentlig tilgjengelige arealer med parkmessig opparbeiding på bakkenivå mellom byggene. Arealene mellom byggene er tenkt benyttet til gangforbindelser, møteplasser, lek og opphold.

I tilstøtende gater foreslås følgende endringer, sammenlignet med dagens situasjon:

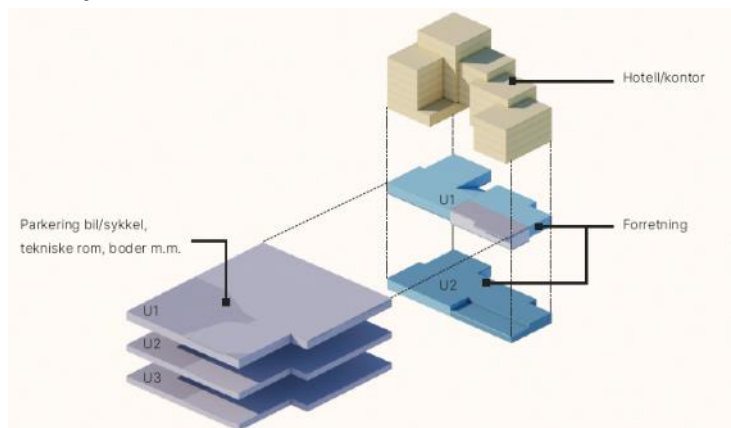
- Borgundvegen: Kantstopp for buss med perrong, og sykkelfelt bak perrongen.
- Langelandsvegen: Ventresvingefelt for trafikk fra nord mot Daaekvartalet. Areal til sykkelveg med fortau.
- Daaevegen: Opprettholder regulert fortau langs østsiden av veien.

### 2.4.2.2 Biltilkomst og parkering

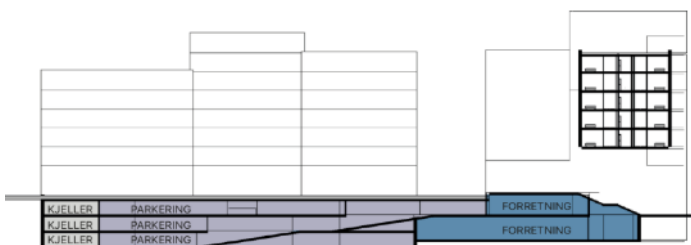
Biltilkomst inkludert varelevering og renovasjon er planlagt fra Langelandsvegen, ved dagens avkjørsel i det sørøstre hjørnet av planområdet.



Figur 2-6. Prinsipp for arealbruk. Pilen markerer inn- og utkjøring til varelevering og parkering under bakken. Omtrentlig utstrekning av parkeringskjeller er vist med prikket linje. Illustrasjon: JAJA architects/ Norconsult.



Figur 2-7. Parkering er planlagt i tre plan under bakken, vest for hjørnebygget. Illustrasjon: JAJA architects.



Figur 2-8. Snittet viser forretningsareal i hjørnebygget, med prinsipp for parkeringskjeller i 3 plan. Utstrekning av p-kjeller kan variere med arealbruk. Illustrasjon: JAJA architects.

Parkering for bil og sykkel er planlagt i 3 etasjer under bakkenivå. Utrykningskjøretøy vil få tilkomst via kjørbare gangveger fra Daaevegen og Furmyrvegen.

### 2.4.3 Ulike varianter av arealbruk

Det legges opp til fleksibel arealbruk for areal med sentrumsformål, med unntak av areal på gateplan og i underetasje som skal benyttes til forretningsformål.

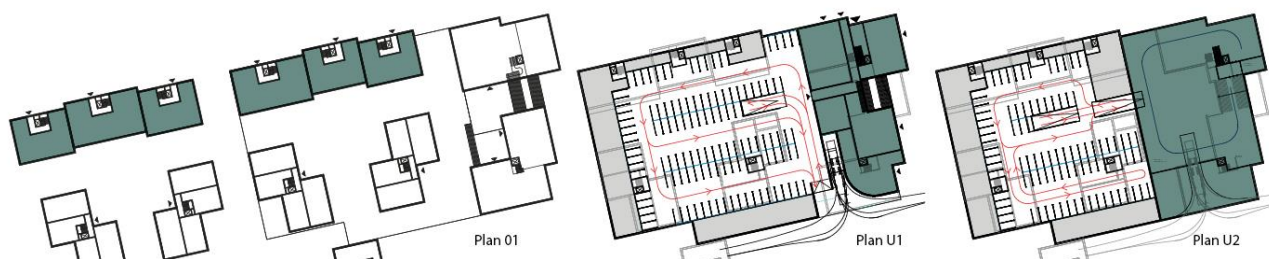
Arealene over gateplan langs Borgundvegen kan benyttes til bolig, kontor, tjenesteyting, eller en kombinasjon av disse. Arealene over gateplan i hjørnebygget mot Borgundvegen og Langelandsvegen kan benyttes til kontor, tjenesteyting, overnatting/hotell, eller en kombinasjon av disse.

Ulik arealbruk i bygg med sentrumsformål kan gi ulike konsekvenser med hensyn til blant annet støykrav og parkeringsdekning. I dette kapitlet er det beskrevet tre ytterpunkter/scenarier for mulig arealbruk innenfor den samme bebyggelsen:

- Maksimalt omfang av boliger
- Maksimalt omfang av kontor/tjenesteyting
- Maksimalt omfang av overnatting/hotell

#### 2.4.3.1 Grunnlag for beregningene

Andelen av bebyggelsen som benyttes til forretningsformål ligger fast i alle tre scenarier. Forretningsformålet omfatter arealer på gateplan mot Borgundvegen og Langelandsvegen, samt underetasjen i hjørnebygget. Til sammen utgjør forretningsarealet ca. 5100 m<sup>2</sup> av den samlede bygningsmassen.



Figur 2-9. Skissene viser foreløpig planlagt forretningsareal langs Borgundvegen og Langelandsvegen (plan 01 og U1), og i underetasjen i hjørnebygget (plan U2). Innganger fra gateplan er markert med piler. Illustrasjon: JAJA architects.

For hvert scenario blir det beregnet behov for parkeringsareal. Krav til parkering ligger innenfor kommunedelplanens krav, og er vurdert som maksimalt parkeringsbehov. Parkeringskravet i kommunedelplanen for forretning/kontor er vurdert å også gjelde for tjenesteyting og overnatting/hotell. Siden man er på et svært overordnet nivå, benyttes BTA-tall for vurdering av parkeringskrav.

Følgende krav til parkering er lagt til grunn:

Arealbruk	Bilparkering	Sykkelparkering
Bolig over 40 m <sup>2</sup>	1,25 plass pr. bolig	2 plasser pr. bolig
Bolig under 40 m <sup>2</sup>	1 plass pr. bolig	2 plasser pr. bolig
Forretning, kontor, tjenesteyting, hotell	1 plass pr. 150 m <sup>2</sup> BRA	1 plass pr. 150 m <sup>2</sup> BRA

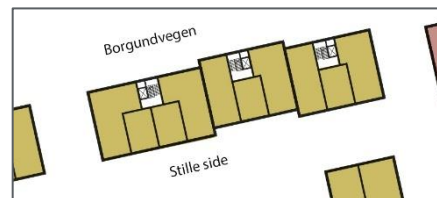
### 2.4.3.2 Makssituasjon bolig

En situasjon med maksimal andel boliger i utbyggingen innebærer at det i tillegg til boligene i indre del også blir etablert boliger langs Borgundvegen over gateplan. Alle leiligheter langs Borgundvegen er planlagt med stille side. Langs Borgundvegen er det rom for innslag av små leiligheter under 40 m<sup>2</sup>, mens boligene i indre del er planlagt som større boliger.

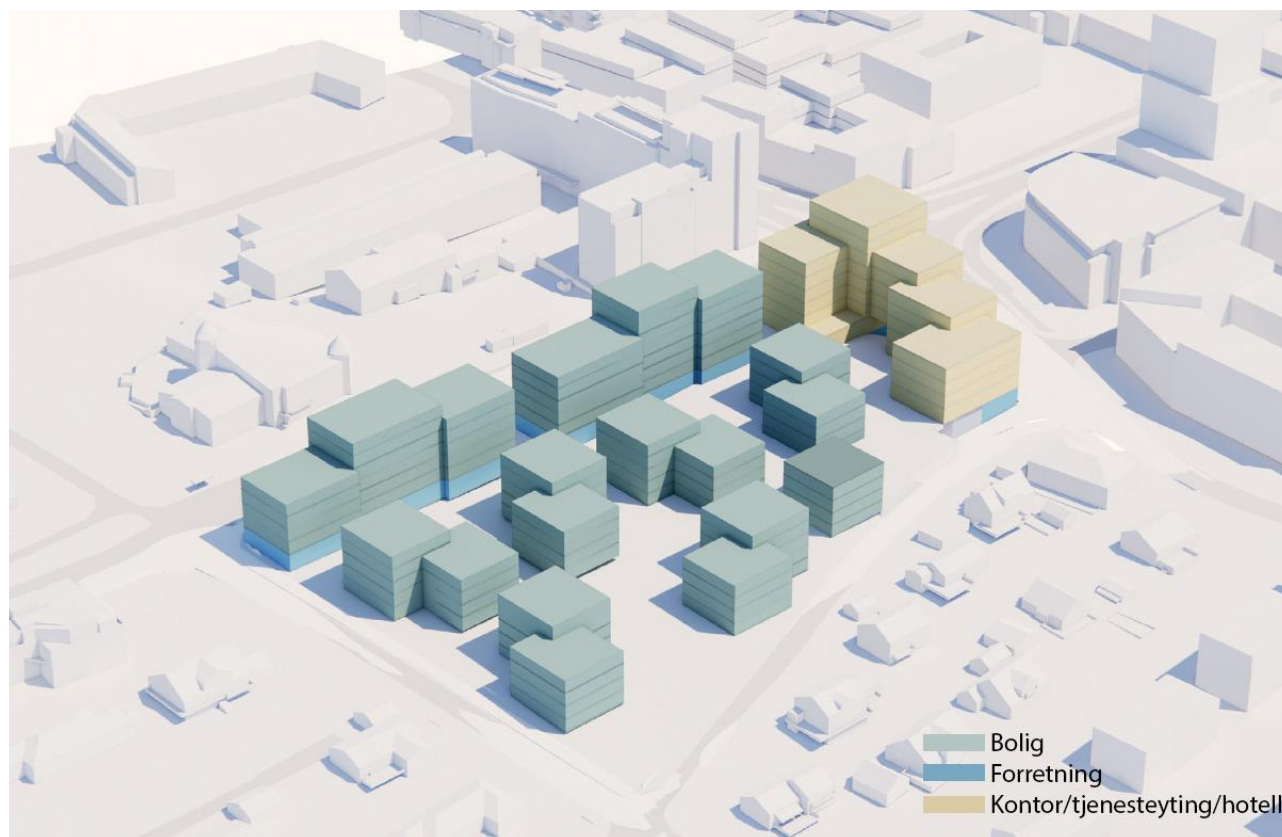
**En slik utbygging gir rom for 221 boliger**, der 36 enheter er under 40 m<sup>2</sup>. Øvrig areal til sentrumsformål, dvs. hjørnebygget, kan benyttes til kontor/tjenesteyting/hotell, eller en kombinasjon av dette.

Arealfordeling og tilhørende parkeringsplasser blir da slik:

Arealbruk	Omfang	Bilparkering	Sykkelparkering
Bolig over 40 m <sup>2</sup>	185	231	370
Bolig under 40 m <sup>2</sup>	36	36	72
Forretning, kontor, tjenesteyting, hotell	14 050 m <sup>2</sup>	94	94
<b>Totalt</b>	<b>33 450 m<sup>2</sup></b>	<b>361</b>	<b>536</b>



Figur 2-10. Illustrasjonen viser prinsipp for ivaretagelse av stille side for leiligheter langs Borgundvegen. Ill.: JAJA.



Figur 2-11. Makssituasjon bolig. Illustrasjon: JAJA architects.

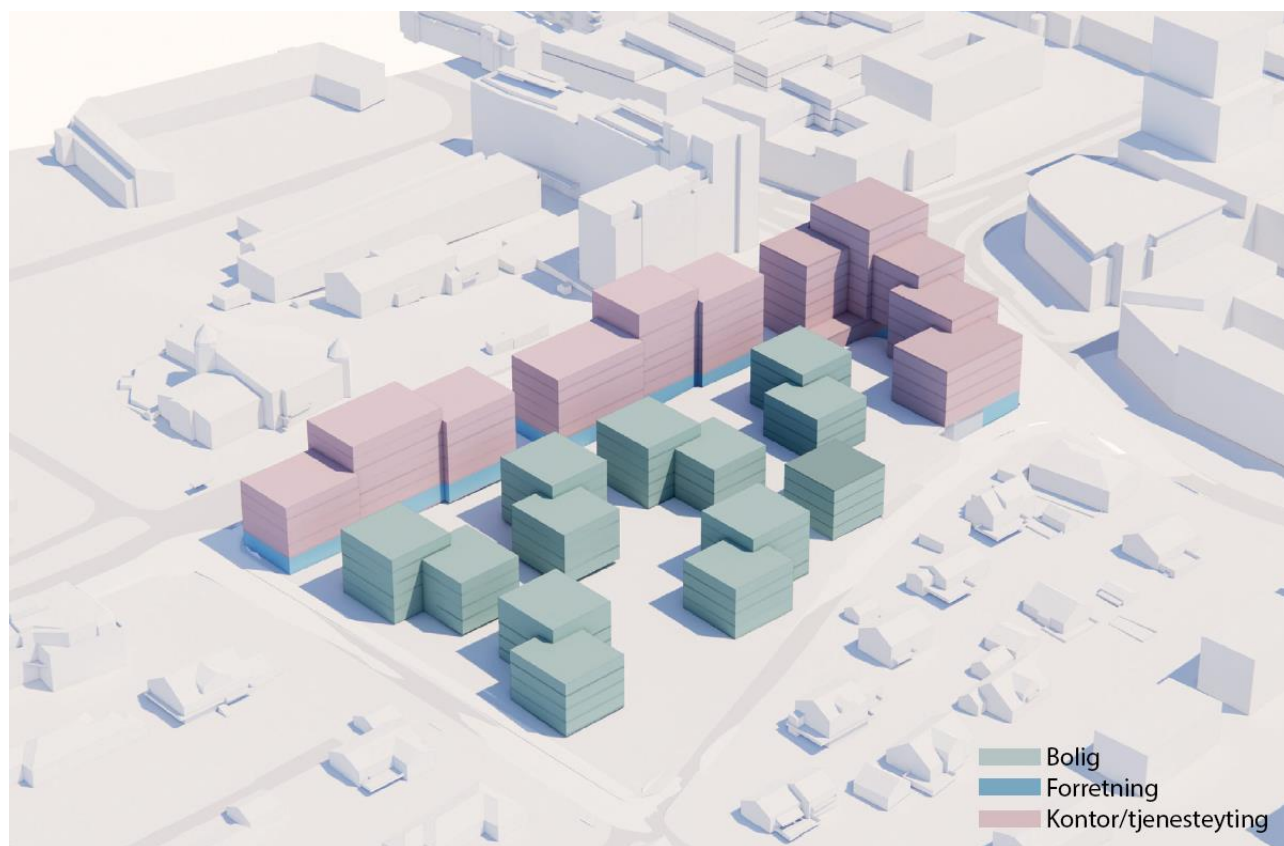
### 2.4.3.3 Makssituasjon kontor/tjenesteyting

En situasjon med maksimal andel kontor/tjenesteyting innebærer at bebyggelsen langs Borgundvegen og hjørnebygget, med unntak av forretningsareal på gateplan og i underetasje, blir benyttet til dette formålet. Den indre bebyggelsen blir benyttet til bolig.

**En slik utbygging gir rom for 16 950 m<sup>2</sup> kontor/tjenesteyting.**

Arealfordeling og tilhørende parkeringsplasser blir da slik:

Arealbruk	Omfang	Bilparkering	Sykkelparkering
Bolig over 40 m <sup>2</sup>	111	139	222
Bolig under 40 m <sup>2</sup>	0	0	0
Forretning, kontor, tjenesteyting, hotell	22 050 m <sup>2</sup>	147	147
<b>Totalt</b>	<b>33 450 m<sup>2</sup></b>	<b>286</b>	<b>369</b>



Figur 2-12. Makssituasjon kontor/tjenesteyting. I dette scenariet er det ikke arealer til hotell. Illustrasjon: JAJA architects.

### 2.4.3.4 Makssituasjon hotell

En situasjon med maksimal andel overnatting/hotell innebærer at hele hjørnebygget med unntak av forretningsarealet i underetasje og på gateplan blir benyttet til dette formålet. Den indre bebyggelsen benyttes til bolig.

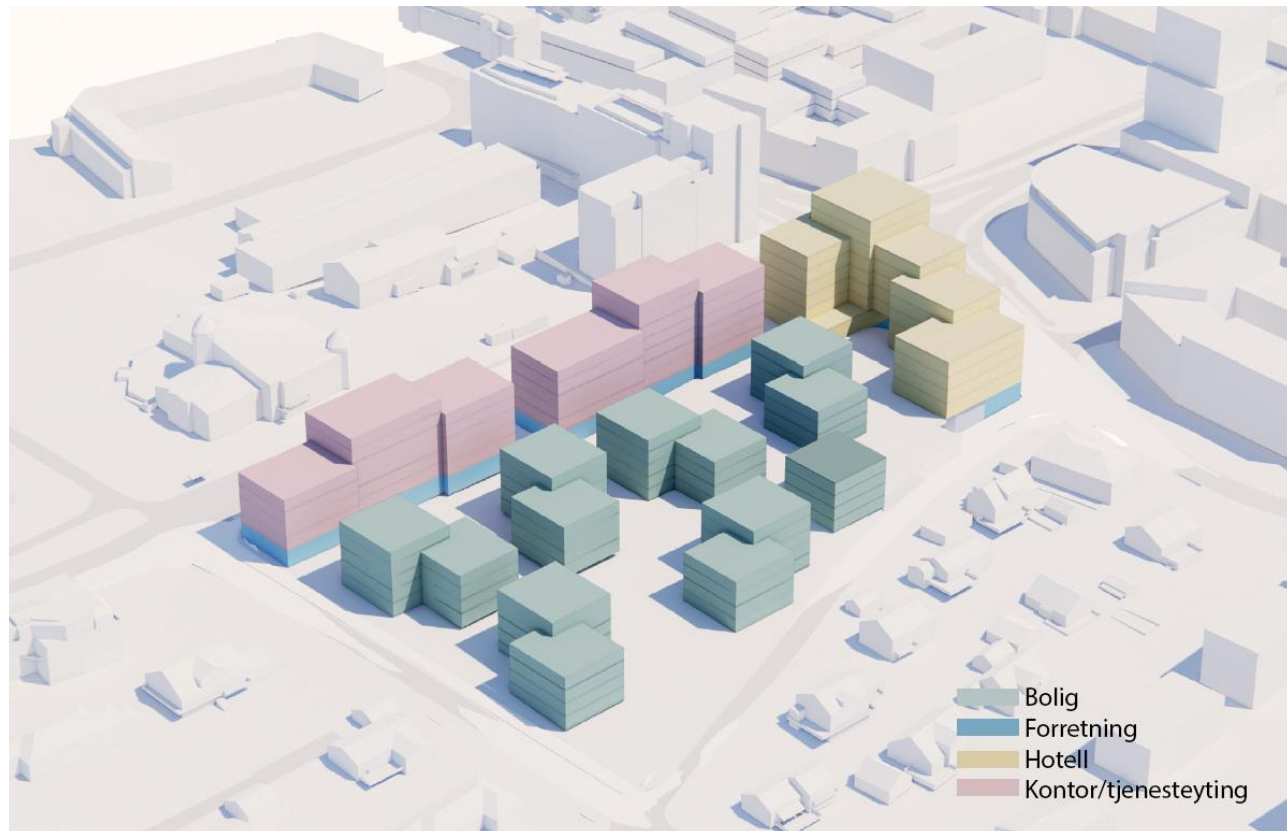
Bebyggelsen over gateplan langs Borgundvegen kan benyttes til bolig, tjenesteyting/kontor, eller en kombinasjon av disse. Illustrasjonen under viser en situasjon der alt areal over gateplan langs Borgundvegen er benyttet til tjenesteyting/kontor.

#### En slik utbygging gir rom for 8 950 m<sup>2</sup> hotell.

Arealfordeling og tilhørende parkeringsplasser blir da tilsvarende som for makssituasjonen for kontor/tjenesteyting:

Arealbruk	Omfang	Bilparkering	Sykkelparkering
Bolig over 40 m <sup>2</sup>	111	139	222
Bolig under 40 m <sup>2</sup>	0	0	0
Forretning, kontor, tjenesteyting, hotell	22 050 m <sup>2</sup>	147	147
<b>Totalt</b>	<b>33 450 m<sup>2</sup></b>	<b>286</b>	<b>369</b>

Med boliger langs Borgundvegen i stedet for kontor/tjenesteyting ville arealfordeling med tilhørende parkeringsplasser blitt som for makssituasjon bolig.



Figur 2-13: Makssituasjon hotell. Illustrasjon: JAJA architects.

## 3 Kunnskapsgrunnlaget

### 3.1 Arealkategorier

Da nullalternativet innebærer at dagens situasjon er utbygd i henhold til gjeldende reguleringsplaner, er det bare arealbeslag av grått areal (bebygd areal) forbundet med planen for Moa Vest. Det er i midlertidig, per i dag, omtrent 7 dekar (daa) med uproduktiv skog (lav bonitet) som må fjernes ved utbygging av området (Figur 3-1). Det er også i underkant av 1 daa med åpen jorddekt fastmark innenfor planområdet (markert i en mørkere grønnfarge), men dette er vegetasjon som antas å enten blir tatt vare på eller gjenopprettet ved ny utbygging.

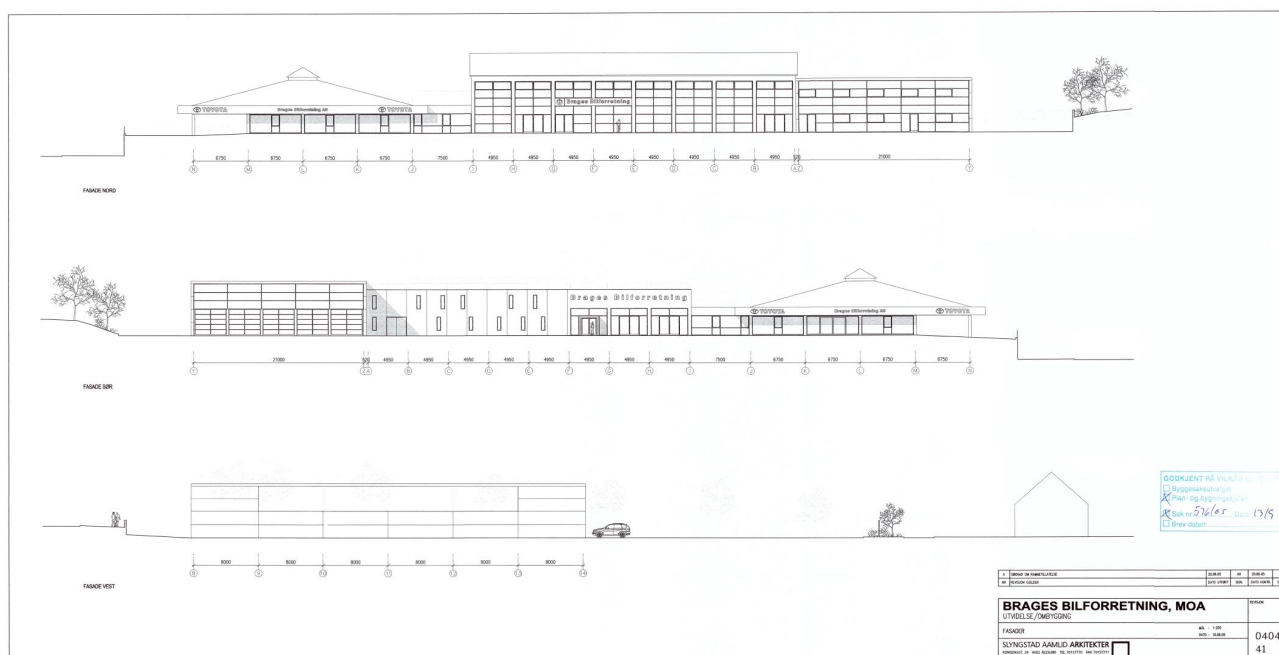
Utslipp knyttet til arealbeslag innenfor planområdet blir i midlertidig allokert til nullalternativet med gjeldene reguleringsplaner, da nullalternativet er forutsatt utbygd.



Figur 3-1: Arealssituasjon ved planområdet. Planområdet er omtrentlig markert med svart stiptet linje, mens skogen er markert med rød linje.

### 3.2 Eksisterende bygningsmasser

Som beskrevet i kap. 2.4.1 Nullalternativet/ referansealternativet, er deler av planområdet allerede bebygd areal, med gjeldene reguleringsplan (reguleringsplan for Brage bil (2004)) som nullalternativ. Denne reguleringsplanen er allerede tredd i kraft. Bygningsmassene på tomten består av to separate bygg, illustrert i Figur 3-2, og er i dag benyttet som bilforhandler.



Figur 3-2: Plantegning for utbygging av reguleringsplan 25/183, og illustrerer dagens situasjon.

### 3.3 Regulerte bygningsmasser

I reguleringsplan 25/183 er skogsområdet i planområdet regulert til både boligblokker og bolig/forretning/industri. Dette gir rom for ca. 6 000 m<sup>2</sup> kontor og 24 boliger. Det er lagt opp til 40% BYA i området regulert til boligformål og 60% for områder med bolig/forretning/industri. Maks høyde for byggene er 13 m for bolig og 15 m for bolig/forretning/industri. I tillegg er det regulert inn felles parkeringskjeller med totalt 143 parkeringsplasser. Dette vil være utgangspunkt i beregning av klimagasser for drift av nullalternativet, videre beskrevet i kapittel 5.

### 3.4 Trafikk/transport i området

Klimagassutslipp fra transport i drift er basert på gjennomført trafikkanalyse i oppdraget, rapport «TRAF-RAP-01».

### 3.5 Reguleringsplan Moa Vest

Kunnskapsgrunnlaget for reguleringsplanen for Moa Vest er basert på informasjonen gitt i kap. 2.4 Utredningsalternativ og skisser av utbyggingen gitt av JAJA Architecture.

## 4 Metode

### 4.1 Overordnet metodikk

Konsekvensutredningen er utarbeidet etter metodikken som er beskrevet i Miljødirektoratets veileder *M-1941 Konsekvensutredning av klima og Miljø* [2].

### 4.2 Konsekvensvurdering av klimagassutslipp

I klimagassberegningen for reguleringsplan for Moa Vest, er det lagt til grunn makssituasjon for bolig som utgangspunkt for beregningene, da dette er forventet å føre til mest utslipp gitt bygningsmassene etter dialog med fagfolk i Norconsult.

Metoden for konsekvensutredning av klimagassutslipp er i hovedsak delt inn i to steg:

#### 1. Utrede utslipp av klimagasser

Planen/tiltaket sine virkninger på klimagassutslipp vurderes, i form av endringer i opptak og utslipp av klimagasser. Virkningen fra alle relevante aktiviteter og innsatsfaktorer vurderes, og klimagassutslippene kvantifiseres der tilstrekkelig datagrunnlag er tilgjengelig. Dette omfatter for eksempel klimagassutslipp fra arealinngrep i karbonrike arealer, eller planforslag som påvirker trafikk og transportmønster. For anleggs- og industrivirksomhet er det relevant å utrede økte klimagassutslipp fra drift- og produksjonsaktiviteter. Utslippskilder som det ikke finnes tilgjengelig datagrunnlag for å vurdere kvantitativt, beskrives kvalitativt.

#### 2. Vurdere konsekvens av klimagassutslipp

Endringer i klimagassutslipp for hvert alternativ sammenstilles, med en oppsummering av virkninger som beslutningstaker bør være særlig oppmerksom på. Forskjeller mellom alternativer, samlede virkninger på klimagassutslipp og betydning for måloppnåelse skal belyses. Skadereduserende tiltak som ikke allerede inngår i vurderingen beskrives. Beregnede klimagassutslipp oppgis med enhet tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, forkortet tonn CO<sub>2</sub>e. Enheten tilsvarer den effekten en gitt mengde CO<sub>2</sub> har på den globale oppvarminga over en periode på 100 år. Utslipp av andre drivhusgasser omregnes til CO<sub>2</sub>e i henhold til deres oppvarmingspotensial. For vurdering av konsekvens brukes konsekvenstabellen for klimagassutslipp gitt av miljødirektoratet (Tabell 4-1).

Tabell 4-1: Konsekvenstabell for klimagassutslipp etter M-1941 [2]. Konsekvens beregnes ut fra samlede utslipp av klimagasser i tonn CO<sub>2</sub>e fra alle kilder over hele analyseperioden.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært stor negativ konsekvens	Mer enn 100 000 tonn CO <sub>2</sub> e
---	Stor negativ konsekvens	Mer enn 50 000 tonn CO <sub>2</sub> e
--	Middels negativ konsekvens	Mer enn 15 000 tonn CO <sub>2</sub> e
-	Noe negativ konsekvens	Mer enn 2 000 tonn CO <sub>2</sub> e
0	Ubetydelig konsekvens	
+ / ++	Noe/betydelig reduksjon i utslipp/økt opptak	Mer enn 2 000 tonn CO <sub>2</sub> e
+++ / ++++	Stor/svært stor reduksjon i utslipp/økning opptak	Mer enn 50 000 tonn CO <sub>2</sub> e

## 4.2.1 Direkte- og indirekte klimagassutslipp

Det skilles mellom direkte- og indirekte klimagassutslipp. Direkte klimagassutslipp omfatter de fysiske utslippene som skjer innenfor ett gitt geografisk område, som f.eks. klimagassutslipp fra forbrenning av diesel i anleggsmaskiner eller klimagasser som slippes ut fra en skorstein [3]. Klimagassutslipp knyttet til tap av karbon ved arealbruksendring defineres også som direkte klimagassutslipp.

Indirekte klimagassutslipp omfatter utslippene forbundet med varer og tjenester som importeres til det geografiske området, som f.eks. klimagassutslipp knyttet til produksjon av materialer som benyttes i prosjektet eller forbruk av elektrisitet [3]. Man skiller også her mellom oppstrøms og nedstrøms, der oppstrøms er innkjøpte varer og tjenester, og nedstrøms er solgte varer og tjenester.

## 4.2.2 Utredning klimagassutslipp

For beregning av klimagassutslipp benyttes ulike verktøy avhengig av hva som regnes på. Prinsipielt bygger metodikken for klimagassberegningene på standarden NS 3720 Metode for beregning av klimagassutslipp for bygninger [4], veileder for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter (InfraKlima) [5], samt øvrige prinsipper for klimagassberegninger i et livsløpsperspektiv.

### 4.2.2.1 Arealbeslag

Opptak av klimagasser fra atmosfæren skjer når biomasse (levende vekster som skog, busker og gress) gjennom fotosyntesen/vekst tar opp og lagrer karbon i jord, stamme, og bladverk. Utslipp av klimagasser skjer når biomasse forbrennes eller brytes ned naturlig. I tillegg kan bearbeiding av jorden øke nedbrytningen av det organiske materialet i jordsmonnet og gi økt utslipp av klimagasser. Karbonutslipp knyttet til arealbruksendring avhenger av arealets evne til å lagre karbon, og det varierer dermed med arealkategori. Utslippene er størst ved utbygging av myr og skog, og lavere ved beiteområder og dyrket mark. Det er også variasjoner innenfor arealkategoriene [2].

Miljødirektoratets beregningsverktøy for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag, tilgjengelig i håndbok M-1941 [2] er benyttet til å beregne klimagassutslipp fra tap av karbon ved endret arealbruk. Det totale utslippet/opptaket er gitt av differansen mellom beregnet utslipp/opptak av arealbrukskategorien etter gjennomført arealbruksendring og beregnet utslipp/opptak ved dagens arealbruk (nullalternativ). Effekten av arealbruksendringen på utslipp/opptak av klimagasser beregnes for en 75-årsperiode

### 4.2.2.2 Utbygging, bygninger og trafikk/transport

Beregningene for klimagassutslipp fra utbygging og bygningene er utført i One Click LCA [6], som er et anerkjent verktøy for livssyklusanalyser (LCA) av bygninger. Innenfor dette verktøyet er Carbon Designer 3D (CD 3D) et spesialisert hjelpemiddel for tidligfaseberegninger. CD 3D gjør det mulig å opprette et modellbygg basert på et referansebygg, ved å bruke det totale arealet av bygget. På denne måten kan man estimere de totale klimagassutslippene ved utbygging, selv når detaljene ikke er endelig fastsatt.

Klimagassutslipp fra trafikk/transport er beregnet basert på trafikkanalysen og er regnet på utenfor One Click LCA. Beregningene bruker utslippsfaktorer fra Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA).

Beregningene baserer seg på norsk standard for klimagassberegninger for bygninger – NS 3720 [4], og systemgrensene er illustrert i Tabell 4-2. Systemgrensenene inkluderer produksjonsstadiet (A1-A3), gjennomføringsstadiet (A4-A5), bruksstadiet (B2, B4, B6 og B8) og avhendingsstadiet (C1-C4). Analyseperioden er satt til 50 år i henhold til NS 3720 og standard parametere for klimagassberegninger i One Click LCA er benyttet.

Tabell 4-2: Alle livsløpsfaser etter NS 3720, samt inkluderte faser i beregningene.

Produktstadiet			Gjennomføringsstadiet		Bruksstadiet								Livsløpets slutt				Konsekvenser utover systemgrensen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C1	C2	C3	C4	D
Utvinning av råvarer	Transport til produksjonssted	Materialproduksjon	Transport til anlegg	Byggefase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskifting	Ombygging	Energiforbruk	Vannforbruk	Transport	Riving	Transport	Avfallshåndtering	Avhending	Potensiale for gjenbruk, resirkulering, energiproduksjon, mm.
✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	

#### 4.2.2.3 Usikkerhet

Da beregningene er utført i tidligfase er det usikkerhet som tas hensyn til. Alle mengder er basert på grove estimater og begrenset informasjon om grunnforhold, anleggsgjennomføring og faktiske forhold. I resultatene fra One Click LCA blir det benyttet de konservative beregningene på grunn av usikkerhetene.

## 5 Datagrunnlag for klimagassberegninger

Dette kapittelet beskriver hva som ligger til grunn av data for klimagassberegningene for både nullalternativet og detaljreguleringsplan for Moa Vest, Daaevegen.

### 5.1 Nullalternativ

Nullalternativet tar utgangspunkt i gjeldende reguleringsplaner for planområdet. Dette innebærer at dagens drift på Bragetomten videreføres, samtidig som reguleringsplan 25/183 (2015) gjennomføres.

Nullalternativet består dermed av to deler:

1. Videreføring av eksisterende bygningsmasse og virksomhet, inkludert dagens drift av Brage bil.
2. Utbygging i henhold til reguleringsplan 25/183, som medfører arealbeslag av eksisterende skog og påfølgende klimagassutslipp knyttet til utbygging, drift og trafikk.

Begge delene inngår i vurderingen av nullalternativet. Den videreførte driften representerer en videreføring av dagens situasjon, mens gjennomføring av reguleringsplan 25/183 innebærer en endring i arealbruk og økte utslipp.

#### 5.1.1 Arealbruksendringer

Som beskrevet i 3.1 Arealkategorier, vil klimagassutslipp forbundet med arealbeslag av eksisterende skog i planområdet bli allokert til nullalternativet. Totalt område med arealbeslag for nullalternativet er oppsummert i Tabell 5-1.

Tabell 5-1: Arealbeslag og jorddybde lagt til grunn i beregningene for nullalternativet.

Arealtype		Arealbeslag		Jorddybde organisk jord	
		Areal med mineraljord (dekar)	Areal med organisk jord (dekar)	Standard dybde (meter)	Målt gjennomsnittsdypde (meter)
Skog	Lav bonitet	7	-	0,7	-
	Middels bonitet	-	-	0,7	-
	Høy bonitet	-	-	0,7	-
Myr		-	-	2	-
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)		-	-		-
<b>SUM</b>		7	0		

Selve anleggsarbeidet med å fjerne skogen er ikke medregnet, da disse utslippene vil være usikre og sannsynligvis marginale i det store bildet.

#### 5.1.2 Utbygging

Alle forutsetninger knyttet til etablering av referansebygg i CD 3D er samlet i Vedlegg 1 – Forutsetninger for referansebygg for nullalternativ.

For videre drift av Bragebygget er referansebygget basert på eksisterende tegninger. Dette benyttes til å beregne klimagassutslipp knyttet til både bruksstadiet for bygningen (som vedlikehold og utskifting) og avhending ved byggets endte livsløp. Utslipp fra energibruk og transport i drift er beskrevet i kap. 5.1.3.

For delen som omhandler utbygging i henhold til reguleringsplanen 25/183 (2015), er beskrevet i kapittel 2.4.1. Forutsetningene for byggene i reguleringsplan 25/183 (2015) er oppsummert i Tabell 5-2.

I reguleringsplanen 25/183 (2015) er det forutsatt etablering av parkeringskjeller. For enkelhetsskyld beregningsmessig, er denne inkludert under bolig/forretning/kontor, i to plan under terreng. Totalt areal for parkeringskjelleren blir dermed 3 120 m<sup>2</sup>, noe som tilsvarer ca. 22 m<sup>2</sup> per parkeringsplass, da reguleringsplanen legger opp til 144 parkeringsplasser. Parkeringskjelleren inngår i referansebygget som uoppvarmede underetasjer.

Tabell 5-2: Forutsetninger for bygningsmasser fra reguleringsplan 25/183 (2015).

	Bolig/forretning/kontor	Bolig/blokk
Grunnflate i reg.plan (m <sup>2</sup> )	2 600	3 300
BYA	60 %	40 %
Grunnflate bygning basert på BYA (m <sup>2</sup> )	1 560	1 320
Maks høyde (m)	15	8,5
Etasjer over bakken	5	3
Etasjer under bakken (uoppvarmet)	2	0
Total BTA (m <sup>2</sup> )	10 920	3 960

Ved etablering av felles parkeringskjeller skal det også graves og transporteres masser ut av området. Mengdene som er benyttet i beregningene er vist i Tabell 5-3. Mengdene er basert på totalt areal av parkeringskjelleren og en antagelse på 3,3 m etasjehøyde. I tillegg er det lagt til et tillegg på 15 % ekstra masser, ettersom det normalt graves noe utover selve grunnflaten. Mengdene er også omregnet til tonn masser basert på en omregningsfaktor for jord på 1,6 tonn/m<sup>3</sup>.

Tabell 5-3: Mengder fra utgraving av parkeringskjeller.

Aktivitet	Enhet	Mengde
Massehåndtering og -graving for fellesgarasje, samt masser ut av anlegg	m <sup>3</sup>	12 000
Omregning til tonn (1,6 kg/m <sup>3</sup> )	tonn	19 200

## 5.1.3 Driftsfase

### 5.1.3.1 Energi

For klimagassberegninger av energibruk i drift er energiforbruket for hvert bygg estimert basert på rammekravene til hver bygningskategori gitt § 14-2. Krav til energieffektivitet i TEK-17 [7].

Da det er påkoblingsplikt til fjernvarme i område, er det antatt en andel energi går til enten elektrisitet eller fjernvarme. Etter dialog med fagpersoner i Norconsult, er det for Bragebygget og boligblokkene antatt en energifordeling på 40 % elektrisitet og 60 % fjernvarme. For forretning/kontor/bolig er det antatt 35 % elektrisitet og 45 % fjernvarme. Når det gjelder energibruk i parkeringskjeller er dette ikke inkludert, da energibehovet er antatt å være relativt lite i forhold til resten og parkeringskjellere kommer utenom kravene i TEK-17.

Alle forutsetninger for energibruk i drift for byggene er gitt i Vedlegg 1 – Forutsetninger for referansebygg for nullalternativ.

### 5.1.3.2 Trafikk

I trafikkanalysen gjennomført for prosjektet, vil nullalternativet generere en økning i årsdøgntrafikk (ÅDT) på 320 i forhold til dagens situasjon. Dette er primært på grunn av utbygging av reguleringsplan 25/183 (2015). Videre drift av Bragetomten vil ikke gi noen endring i ÅDT.

Basert på trafikkanalysen og dagens situasjon, er det også lagt til grunn at 3 % av ÅDT er tungtransport, og resten er personbiltrafikk.

## 5.2 Reguleringsplan Moa Vest

Utbygging i henhold til reguleringsplan for Moa Vest er tatt utgangspunkt i konseptskissene utarbeidet av JAJA Architecture, makssituasjon for bolig og prinsippene for arealbruk beskrevet i kapittel 2.4. Dette innebærer også at eksisterende bygningsmasse på bragetomten må fjernes før utbygging, som vil generere klimagassutslipp som allokeres til utbygging av denne planen. Det er derimot ingen arealbruksendringer da dette er allokert til nullalternativet.

### 5.2.1 Utbygging

Basert skissene av JAJA Architecture er det gjort forenklinger og antagelser for å opprette referansebygninger i One Click CD 3D. Alle forutsetningene for hvert referansebygg er oppsummert i Vedlegg 2 – Forutsetninger for referansebygg for Moa Vest, Daaevegen.

I forbindelse med utbyggingen skal det også etableres fellesgarasje, noe som vil føre til ekstra gravearbeid og massetransport. Mengde som ligger til grunn i beregningen er gitt i Tabell 5-4. Volum av kjellerareal er basert på info gitt i kap. 2.4.1. Det er også lagt til 15 % ekstra masser, på lik linje som ved nullalternativet.

Tabell 5-4: Mengder fra utgraving av parkeringskjeller.

Aktivitet	Enhet	Mengde
Massehåndtering og -graving for fellesgarasje, samt masser ut av anlegg	m <sup>3</sup>	69 000
Omregning til tonn (1,6 kg/m <sup>3</sup> )	tonn	110 400

I tillegg til utbygging av bygninger, innebærer det som nevnt at utbyggingen vil føre til riving av eksisterende bygningsmasser. For dette er det benyttet C-modulene beregnet for Bragebygget, referansebygget opprettet for nullalternativet. Dette gir en forenklet vurdering av mengde klimagassutslipp som følger av riving og eksisterende bygningsmasse.

### 5.2.2 Driftsfase

#### 5.2.2.1 Energi

Også for byggene tilhørende Moa Vest er det benyttet rammekravene til ulike bygningskategorier gitt i § 14-2. Krav til energieffektivitet i TEK-17. Det vil også for dette alternativet være både elektrisitets- og fjernvarmeforbruk, antagelser basert på bygningskategori. For boligblokkene og hotell er det antatt at energibehovet blir dekt 60% av fjernvarme og resten elektrisitet. For bygningen tiltenkt sentrumsformål er det

antatt at 65% av energibehovet blir dekt av fjernvarme. For parkeringskjelleren er lagt opp til uoppvarmet kjeller, og ikke beregnet noe energiforbruk basert på grunn som for nullalternativet.

For bygget avsatt til sentrumsformål, i en makssituasjon med bolig, er det i første plan tiltenkt næringslokaler (forretninger o.l.), mens de øvrige etasjene er planlagt for boligformål. Dette innebærer at ulike deler av bygget omfattes av forskjellige energikrav. Selv om de øvre etasjene i utgangspunktet er avsatt til boligformål, er det valgt å benytte energirammekrav for kontorbygg for disse arealene. Dette er gjort for å sikre en konservativ beregning, da disse arealene av avsatt til kontor/tjenesteyting i makssituasjon for kontor/tjenesteyting.

### 5.2.2.2 Trafikk

Reguleringsplanen for Moa Vest genererer ifølge trafikkanalysen totalt 1 670 økning i ÅDT basert på dagens situasjon. Slik som for nullalternativ er det også for denne lagt til grunn at 3 % av dette er tungtransport.

## 5.3 Utslippsfaktorer

I utgangspunktet blir det benyttet standard materialer og utslippsfaktorer som automatisk blir valgt å velge hvilke referansebygg som ligger til grunn i CD 3D. For beregning av utslipp fra energi i drift og anleggsarbeid, må det i midlertidig legges inn noe manuelt. Hvilke aktiviteter/material/komponent dette gjelder er oppsummert i Tabell 5-5.

For klimagassutslipp knyttet til energiforbruk (B6) er beregningene utført i henhold til kravene i NS 3720. For elektrisitet er det benyttet en utslippsfaktor fra One Click LCA, som representerer et fremskrevet gjennomsnitt for Norge over 50 år, basert på historiske data fra perioden 2020–2022. For fjernvarme krever NS 3720 at det benyttes en generisk utslippsfaktor, med mindre bygget ligger innenfor konsesjonsområdet til et spesifikt fjernvarmeanlegg. I dette tilfellet er bygget lokalisert innenfor konsesjonsområdet i Ålesund, og det er derfor benyttet en lokal utslippsfaktor for 2022, basert på et gjennomsnitt fra 2020–2022.

I tråd med NS 3720 er det også gjennomført sensitivitetsanalyse med alternative utslippsfaktorer. For elektrisitet er det benyttet en fremskrevet gjennomsnittlig utslippsfaktor for EU og Norge over 50 år. For fjernvarme er det benyttet en generisk nasjonal utslippsfaktor for Norge for 2022.

For å beregne klimagassutslippet knyttet til utgraving av parkeringskjeller, samt tilhørende massetransport, er det benyttet en transportavstand på 40 km, som representerer tur/retur av standard transportavstand brukt i InfraKlima. Utslippsfaktoren gjelder for gjennomsnittlig last, og 40 km er dermed tenkt som 0% last til anleggsplass og 100% last til deponi.

Flere av byggene har også heiser. Dette er lagt inn manuelt og det er benyttet faktoren i tabellen under.

Tabell 5-5: Utslippsfaktorer i One Click LCA utover standard for DFØ referansebygg.

Aktivitet/material/komponent	Utslippsfaktor i One Click LCA	Kommentar
<b>Energi i drift</b>		
Elektrisitetsforbruk	Electricity, Norway, 50 years forecasted average (IEA/NS3720 energy mix, projection from 2020-2022 average)	For hovedberegningene
	Electricity, EU28 + Norway, 50 years forecasted average (IEA/NS3720 energy mix, projection from 2019-2021 average)	For sensitivitetsberegning
Fjernvarme forbruk	District heat, Ålesund, Norway, 2022, 2020-2022 average	For hovedberegningene
	District heat, Norway, average, 2022, 2020-2022 average	For sensitivitetsberegning
<b>Anleggsarbeid</b>		
Byggeplass-scenarier (A5)	Average construction site impacts - Nordics (per GFA), 2015	Gjennomsnittlige utslipp fra vanlig anleggsarbeid, inkludert avfallshåndtering, energibruk og dieselforbruk på byggeplass.
	Excavation works, kg or m3 of removed masses (Required for IMPACT calculations)	For beregning av utslipp som følger av ekstra utgraving av området
Rivescenerier (C1)	Demolition of concrete frame building	Riveaktivitet for bygningsmassen
Transportering av masser	Carbon only - HGV (all diesel), Rigid (>7.5 tonnes-17 tonnes), Average laden	Ligger under «Ekstra turer for transport til byggeplassen». Lagt til grunn 40 km transportavstand.
<b>Materialer</b>		
Heis	Passenger elevators, calculated average for Norway, 5000 kg/unit (One Click LCA)	

Utslippsfaktorer for transport i driftsfasen er basert på data fra HBEFA, og det er benyttet faktorer både for personbil og tungtransport. HBEFA gir framskrivninger av utslippsfaktorer frem til 2035, basert på forventet andel fossilt drivstoff i kjøretøyparken. For perioden etter 2035 er det benyttet lineær framskrivning mot nullutslipp i 2050, i tråd med Miljødirektoratets nullutslippsscenario. Dette innebærer at bilparken antas å være utslippsfri innen 2050. Benyttet faktorer er vist i Tabell 5-6. I tillegg legges det til grunn en gjennomsnittlig reiseavstand på 15,5 km, som er standard avstand for bil og tungtransport i One Click LCA.

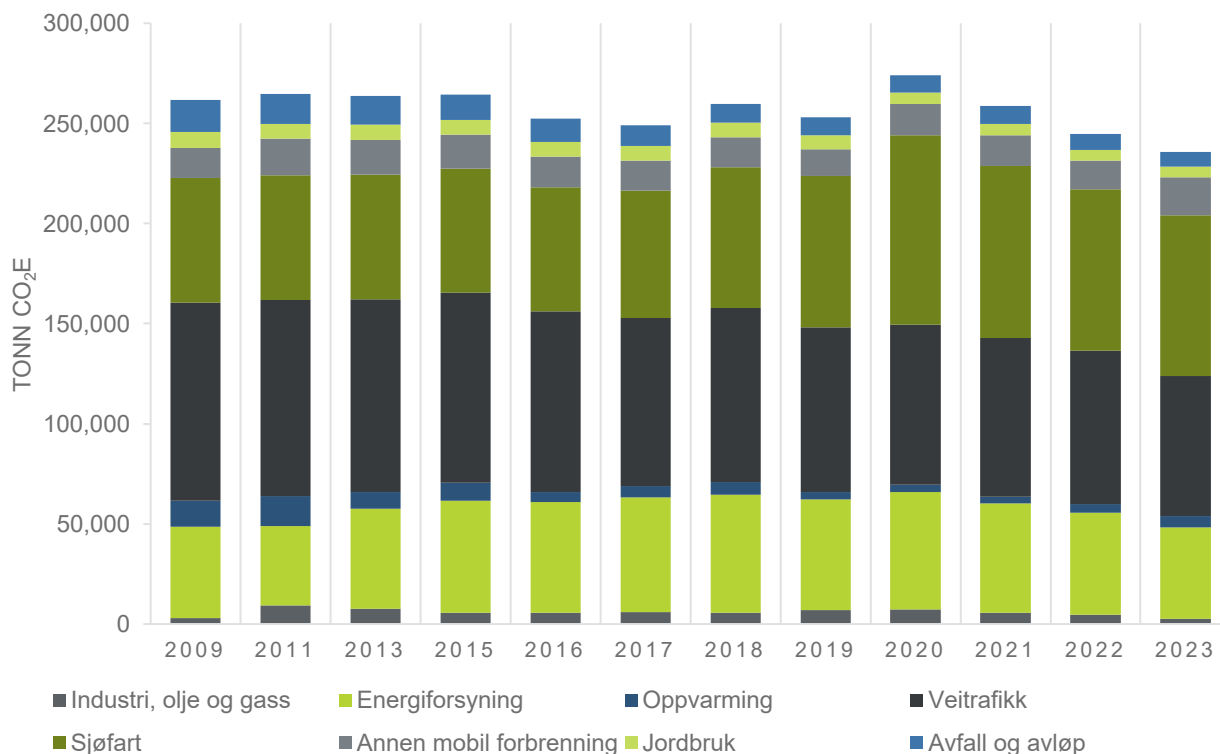
Tabell 5-6: Utslippsfaktor for transport i drift.

<b>Transport</b>		
Type	Utslippsfaktor (gCO <sub>2</sub> e/km)	Kommentar
Personbil	42	HBEFA + lineær framskrivning mot null i 2050
Tungtrafikk	458	HBEFA + lineær framskrivning mot null i 2050

## 6 Utredning av klimagassutslipp

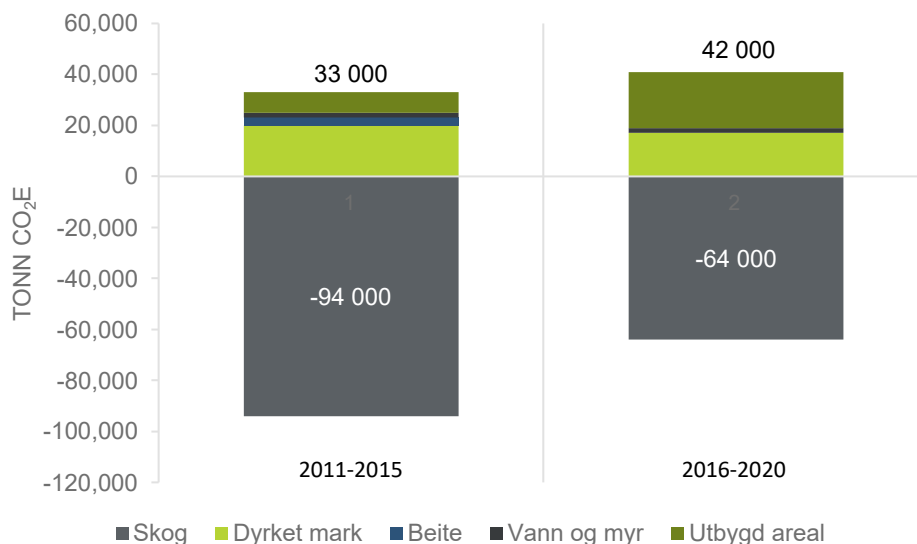
### 6.1 Kommunens utslipp av klimagasser

Klimagassregnskaper for Ålesund kommune de siste årene, fordelt på ulike sektorer, er illustrert i Figur 6-1. Denne fremstillingen viser kun direkte klimagassutslipp forbundet med aktivitet innenfor kommunegrensen. Det var rapportert i 2023 om et direkteutslipp av klimagasser på ca. 236 000 tonn CO<sub>2</sub>e, hvor 34% av disse utslippene kommer fra sektoren «Sjøfart». Denne, i lag med sektoren «veitrafikk», har vært de dominerende sektorene med tanke på klimagassutslipp, hvorav utslippene fra veitrafikk har blitt redusert og sjøfart har i hovedsak økt siden 2009. Totalt sett har de direkte klimagassutslippene i Ålesund kommune redusert seg med 10% siden 2009.



Figur 6-1: Utslipp av klimagasser i Ålesund kommune fordelt på år og sektorer. Tall hentet fra Miljødirektoratet [8].

Utslipp og opptak av klimagasser fra skog og arealbruk i kommunene estimeres av Miljødirektoratet hvert femte år [8]. Figur 6-2 viser opptak av klimagasser i kommunen (negative verdier), fordelt på areal typer, samt utslipp av klimagasser (positive verdier) for periodene 2011-2015 og 2016-2020. I perioden 2011-2015 var Ålesund kommunes nettoutslipp av klimagasser fra arealbruk på omtrent -61 000 tonnCO<sub>2</sub>e, noe som tilsier at opptaket er større enn utslippet. I perioden 2016-2020 har klimagassutslippet økt, og nettoutsippet er redusert til ca. -22 000 tonnCO<sub>2</sub>e. Dette hovedsakelig på grunn av utbygging og mindre skogareal som vist i figuren.



Figur 6-2: Utslipp og opptak av klimagasser fra sektoren skog og annen arealbruk i Ålesund kommune for tidsperiodene 2011-2015 og 2016-2020. Tall hentet fra Miljødirektoratet [8].

## 6.2 Klimagassutslipp for nullalternativ og Moa Vest

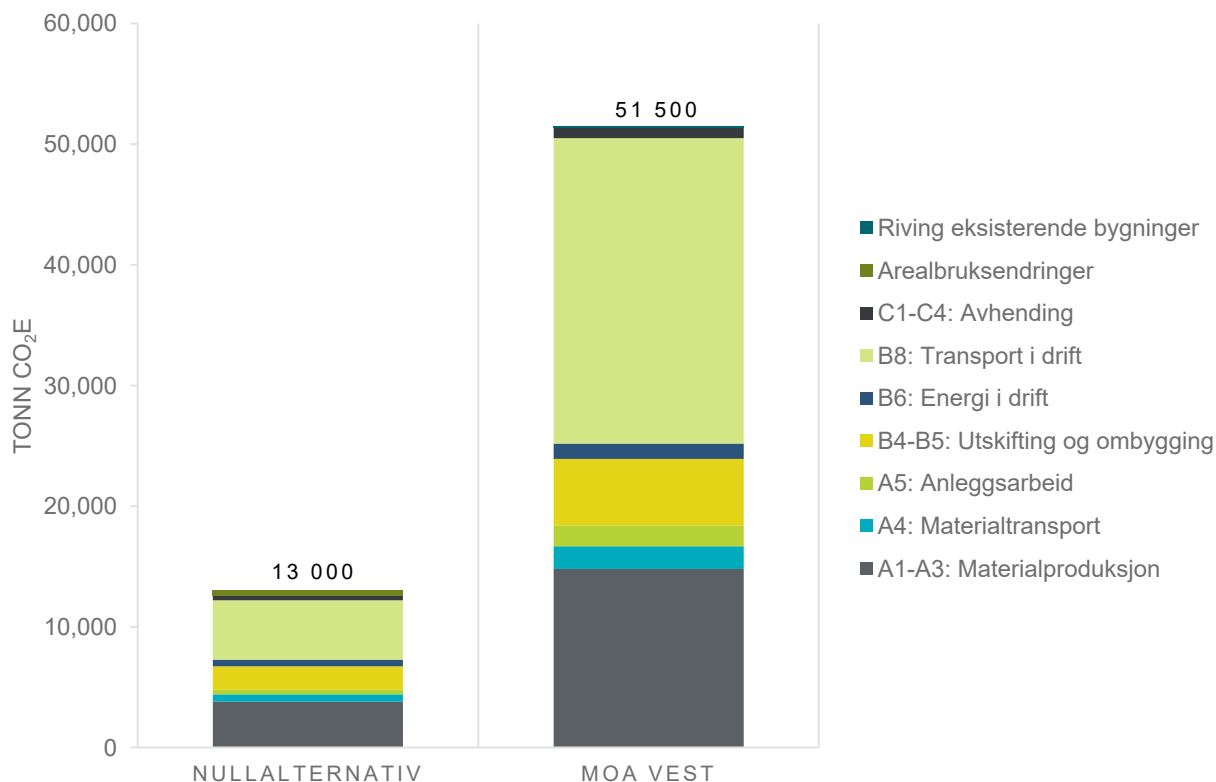
Totalt klimagassutslipp av både nullalternativ og reguleringsplanen for Moa Vest er vist i Figur 6-3. En oversikt er også vist i Tabell 6-1, fordelt på utslippskategorier.

For nullalternativet er totale klimagassutslipp beregnet å være 13 000 tonn CO<sub>2</sub>e. Av dette står transport i drift for mesteparten med rundt 38 % av alle utslipp. Materialproduksjon står for 29 % av totale klimagassutslipp, etterfulgt av utskifting og ombygging (B4-B5) med 15 %. Resterende står for en relativt liten andel av totale utslipp.

Arealbruksendringer gjelder bare for nullalternativet og er beregnet å være 400 tonn CO<sub>2</sub>e. Dette inkluderer 300 tonn CO<sub>2</sub>e fra selve arealbeslag og 100 tonn CO<sub>2</sub>e som følger av tapt opptak i fremtiden.

For reguleringsplanen for Moa Vest er det totale klimagassutslippet beregnet å være 51 500 tonn CO<sub>2</sub>e. Av dette står transport i drift for mesteparten med rundt 49 % av alle utslipp. Materialproduksjon står for 29 % av totale klimagassutslipp, etterfulgt av utskifting og ombygging (B4-B5) med 11 %. Slik som ved nullalternativet, står resterende kategorier for en relativt liten andel av totale utslipp.

For Moa Vest er det også inkludert riving av eksisterende bygningsmasse og er på rundt 100 tonn CO<sub>2</sub>e.



Figur 6-3: Samlet klimagassutslipp for både nullalternativet og reguleringsplan for Moa Vest, fordelt på ulike livsløpsfaser.

Tabell 6-1: Beregnede klimagassutslipp for nullalternativ og Moa Vest over analyseperioden.

Utslippskategori	Nullalternativet	Moa Vest
	tonn CO <sub>2</sub> e	
<b>Klimagasspåvirkning som følge av tiltaket</b>		
Arealbruksendring	400	0
Bygninger, energi i drift og anleggsarbeid	7 700	26 100
Transport i drift	4 900	25 300
Riving av eksisterende bygninger	0	100
<b>Sum</b>	<b>15 400</b>	<b>51 500</b>
Viktige forutsetninger	Gjeldende reguleringsplaner er satt som nullalternativ for konsekvensutredningen.	Inkluderer kun virkninger direkte knyttet til tiltaket.

## 7 Konsekvensvurdering

Netto klimagassutslipp for Moa Vest er vist i Tabell 7-1 og er beregnet til **38 900 tonn CO<sub>2</sub>e**, når man tar hensyn til nullalternativet. Klimagassutslippet er beregnet for etablering av bygninger, utbygging, riving av eksisterende bygninger og transport i drift over en analyseperiode på 50 år. Mesteparten av utslippene kommer av transport i drift som står for 52 % av alle utslippene. Materialproduksjon, knyttet til bygningene, står for 28 % av utslippene.

Fordelt på analyseperioden tilsvarer økningen nesten 800 tonn CO<sub>2</sub>e per år for alle utslippskildene. Det er ingen utslipp for Moa Vest for arealbruksendringer, da konsekvensene for dette skogområdet er allokert til nullalternativet.

Tabell 7-1: Netto klimagassutslipp for Moa Vest i forhold til nullalternativet.

Utslippskilde	Moa Vest
	tonn CO <sub>2</sub> e
<b>Klimagasspåvirkning som følge av tiltaket</b>	
Arealbruksendring	0*
Bygninger og anleggsarbeid	18 400
Transport i drift	20 400
Riving av eksisterende bygninger	100
<b>Sum</b>	<b>38 900</b>

\*Det er ingen utslipp fra arealkategorier for Moa Vest da dette er allokert til nullalternativet.

### 7.1 Samlede virkninger av planen for klimagassutslipp

Resultatene fra konsekvensvurderingene brukes til en samlet vurdering av tiltaket sett opp mot nullalternativet. Konsekvensgraden vurderes ut ifra mengde klimagassutslipp gitt i tonn CO<sub>2</sub>e for alle kilder over hele analyseperioden. Konsekvensgraden angis i skalaen som vist i Tabell 4-1, som viser hvor alvorlig konsekvensene ved planen forventes å bli.

Basert på konsekvensgradene i M-1941, settes konsekvensen av reguleringsplanen for Moa Vest, med hensyn til klimagass, til **middels negativ konsekvens (-)** (Tabell 7-2). Mer enn halvparten av utslippene kommer av transport i drift, som persontrafikk og tungtrafikk forbundet med planen.

Tabell 7-2: Konsekvensgrad for de ulike kildene til klimagassutslipp som er vurdert, samt samlet konsekvens av tiltaket.

Utslippskilde	Nullalternativet	Moa Vest
<b>Klimagasspåvirkning som følge av tiltaket</b>		
Arealbruksendring	0	Ubetydelig konsekvens (0)
Bygninger og anleggsarbeid	0	Middels negativ konsekvens (- -)
Transport i drift	0	Middels negativ konsekvens (- -)
Riving av eksisterende bygninger	0	Ubetydelig konsekvens (0)
<b>Samlet konsekvensgrad</b>	0	Middels negativ konsekvens (- -)
Rangering	<b>1</b>	<b>2</b>
Viktige forutsetninger	Gjeldende reguleringsplaner er satt som nullalternativ for konsekvensutredningen.	Inkluderer kun virkninger direkte knyttet til tiltaket.
Usikkerhet	-	Det er knyttet usikkerhet til metodiske valg for transport- og energi i drift, som kan påvirke den totale konsekvensen av tiltaket.

## 7.2 Samlede virkninger i kommunen

Ålesund kommune hadde i 2023 et årlig direkteutslipp av klimagasser på ca. 236 000 tonn CO<sub>2</sub>e. De direkte utslippene fra det planlagte tiltaket for Moa Vest er beregnet til i størrelsesorden 31 600 tonn CO<sub>2</sub>e for analyseperioden på 50 år (netto). Dette tilsvarer rundt 400 tonn CO<sub>2</sub>e per år. Sammenlignet med det direkte utslippet til Ålesund kommune i 2023, vil årlig totale utslipp for Ålesund kommune øke med mindre enn 1 % per år. Det kan i midlertidig argumenteres for at utslippene som kan knyttes til transport i drift, ville uansett skje innenfor kommunegrensene da det kommer av fremtidige beboere.

All nedbygging av natur innenfor kommunegrensen vil bidra til å redusere opptaket av klimagasser i kommunen som følger av naturareal. Selve utbyggingen av Moa Vest vil derimot ikke påvirke dette da utslippene fra areabeslaget i området er allokert til nullalternativet og gjeldende reguleringsplan.

## 7.3 Usikkerhet

Det er flere usikkerheter knyttet til beregningene som er gjennomført, ettersom de er gjort i en tidlig fase av prosjektet. I henhold til InfraKlima, bør det påregnes en avviksmargin på +/- 30-50 %, da beregningene er basert på grove anslag, forenklete forutsetninger og begrenset datagrunnlag. Selv med flere usikkerhetsmomenter, gir beregningene en indikasjon på klimagassutslippene innen de ulike prosessene, samt en idé om hvor det er størst potensial for besparelser.

Beregningsusikkerheten kan påvirke den samlede konsekvensgraden for prosjektet. Klimagassutslippet er beregnet basert på tilgjengelig informasjon per i dag. På bakgrunn av dette er samlet konsekvens vurdert til å være *middels negativ*, som vurderes å være representativt for tiltaket.

### 7.3.1 Utbygging

Klimagassberegningene for bygningene er basert på konservative verdier fra One Click LCA, som gir omtrent 8–9 % høyere utslipp enn bruk av ordinære utslippsfaktorer. Gitt usikkerheten og den begrensede informasjonen på dette stadiet, er det fornuftig å bruke konservative verdier for å unngå å undervurdere utslippene. Samtidig vurderes det at valget av konservative faktorer ikke påvirker den samlede konsekvensgraden til tiltaket, som er satt til *middels negativ*.

Beregningene må likevel betraktes som grove estimater, særlig for nullalternativet, som er basert på en reguleringsplan uten konkrete konsepter eller skisser. Her er det kun lagt til grunn to referansebygg basert på planens BYA.

### 7.3.2 Transport i drift

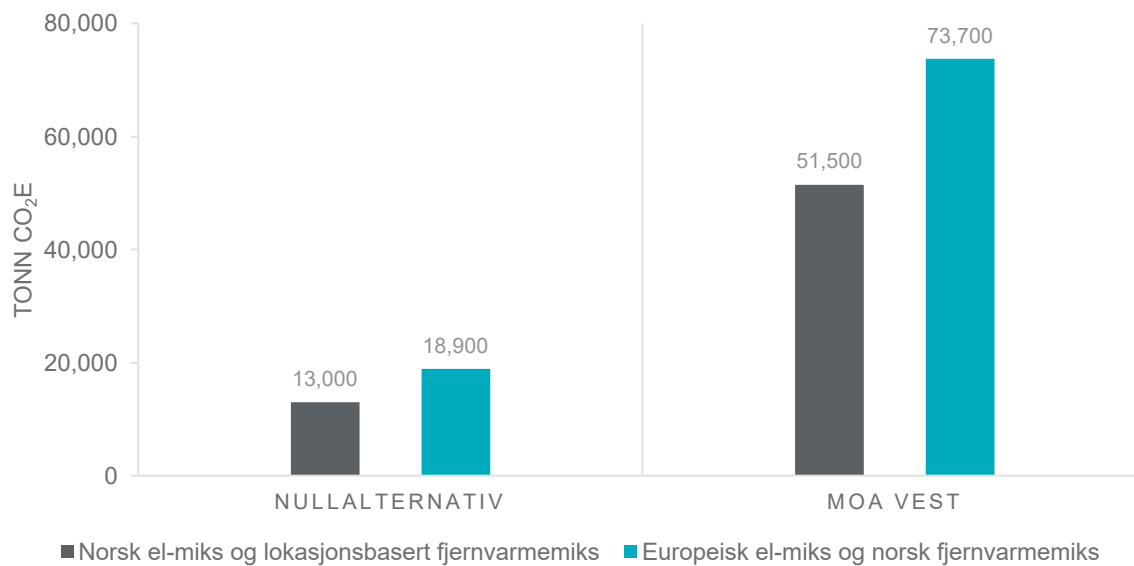
Transport i drift utgjør over halvparten av totale klimagassutslipp. Det er som nevnt stor usikkerhet knyttet til fremtidige utslipp, både i antall brukere og utvikling i drivstoffteknologi. For å håndtere dette er det brukt en gjennomsnittlig fremskrevet utslippsfaktor over 50 år, basert på mål om nullutslipp i transportsektoren innen 2050. Likevel er det usikkert når nullutslipp faktisk nås. Dette kan skje både før eller etter 2050, noe som påvirker beregningene, særlig når utslippene utgjør så mye. På en annen side kan det argumenteres for at disse utslippene ikke er «nye» utslipp i kommunen, da det kan antas at en stor del av beboerne bur innenfor kommunegrensen allerede. Usikkerheten rundt dette kan påvirke konsekvensgraden til høyere negativ konsekvens, dersom utviklingen i drivstoffteknologi ikke følger den fremskrevne faktoren.

### 7.3.3 Sensitivitetsanalyse energimiks

En annen usikkerhet som vil påvirke det totale klimagassutslippet, er bruk av utslippsfaktor for energi i drift. I henhold til NS 3720 er det brukt norsk miks og lokasjonsbasert faktor for fjernvarme for hovedberegningene. I henhold til denne standarden skal det også vises en alternativ beregning med alternative faktorer, da utslippsfaktor for energi over 50 år er veldig usikkert i seg selv.

Figur 7-1 viser hvordan det totale klimagassutslippene forandrer seg for både nullalternativet og Moa Vest med ulik utslippsfaktor for energiforbruk. Ved å legge til grunn fremskrevne europeisk og norsk miks over 50 år, samt norsk faktor for fjernvarme, øker de totale klimagassutslippene med rundt 45 % for nullalternativet og 43 % for Moa Vest.

Selv om energibruk i drift (B6) tidligere utgjorde en liten andel av de totale utslippene, blir den betydelig viktigere når alternative utslippsfaktorer benyttes. For nullalternativet øker andelen fra 5 % til 31 %, og for Moa Vest fra 3 % til 27 %. I tillegg vil konsekvensgradene endre seg fra middels negativ konsekvens, til stor negativ konsekvens. Dette viser at beregningene er sensitive for endringer i utslippsfaktoren knyttet til energimiksen og at metodiske avgjørelser påvirker konsekvensgraden til tiltaket.



Figur 7-1: Sensitivitetsberegning av energimiks i klimagassberegningen.

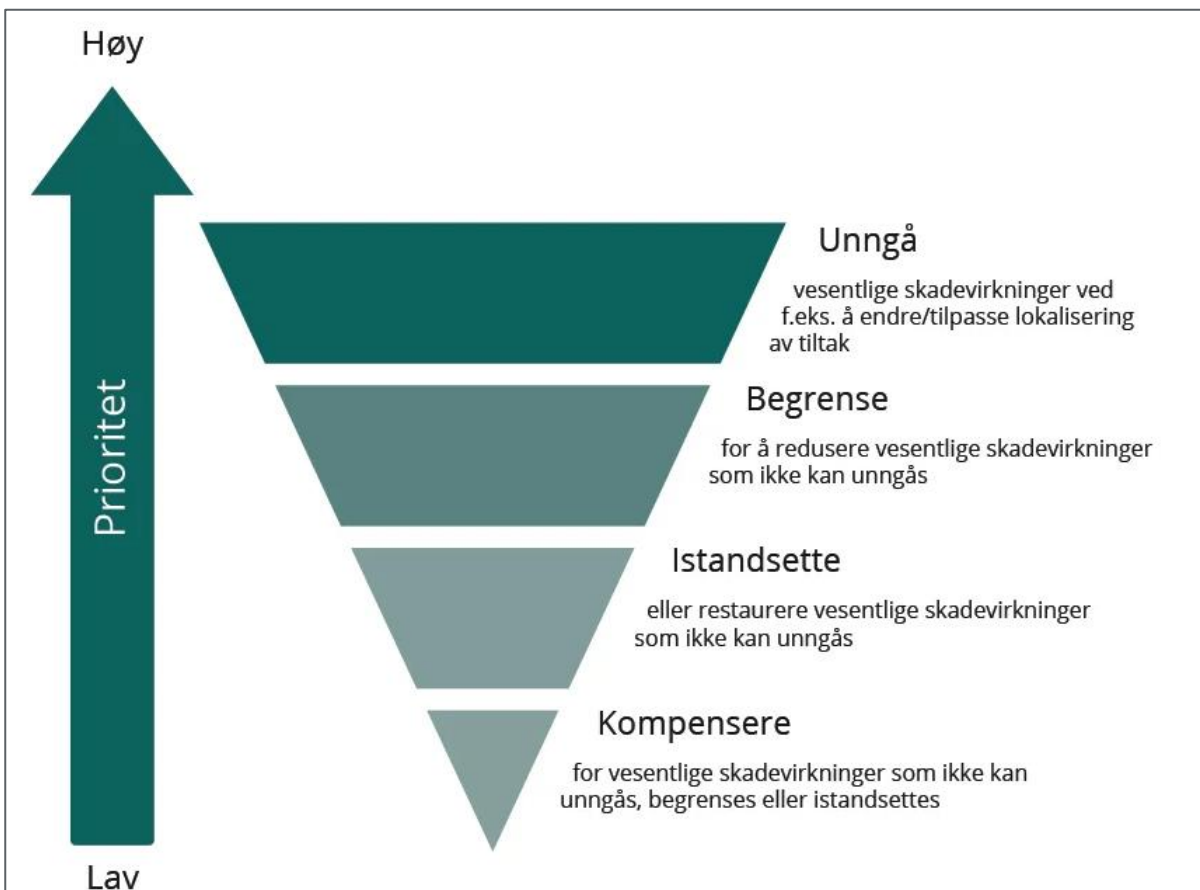
## 8 Avbøtende tiltak

Konsekvensutredningen skal beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, avgrense, istandsette/avbøte og om mulig kompensere vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn, både i bygge- og driftsfasen, jf. forskrift om konsekvensutredninger § 23. Disse omtales som tiltakshierarkiet og er illustrert i figur 8-.

Transport i driftsfasen står for hoveddelen av utslippene for reguleringsplanen Moa Vest. For å redusere utslippene vil utvikling av mindre utslippsintensive kjøretøy være viktig for å redusere totale klimagassutslipp. Det viktigste tiltaket vil være å legge til rette for mindre biltrafikk, som ved utvikling av kollektivtrafikk og tilrettelegging for sykling, og dermed unngå enkelte private reiser eller å begrense dette.

Ytterligere utslippsreducerende tiltak kan vurderes for å redusere klimagassutslipp fra etablering av reguleringsplanen. Bruk av utslippsfrie maskiner vil kunne redusere klimagassutslipp knyttet til anleggsfasen. Bruk av mindre utslippsintensiv materialer som stål og betong vil redusere klimagassutslipp fra materialforbruk.

Legge til rette for naturvegetasjon i området med «grønne tak», planter og trær, kan også være et viktig kompenserende tiltak for å legge til rette for opptak av karbon.



Figur 8-1: Tiltakshierarkiet for avbøtende tiltak. Tiltak med høyest effekt bør prioriteres. Illustrasjon: Miljødirektoratet.no

## 9 Oppsummering

Utbygging i tråd med reguleringsplanen vil kunne medføre et klimagassutslipp på 38 900 tonn CO<sub>2</sub>e, sammenlignet med nullalternativet hvor eksisterende reguleringsplan videreføres. Beregningene er basert på en analyseperiode på 50 år, hvor utslipp knyttet til transport i drift utgjør størsteparten med 52 % av utslippene. Fordelt på analyseperioden tilsvarer økningen rundt 800 tonn CO<sub>2</sub>e per år for alle utslippskildene.

Utredningen inkluderer både direkte og indirekte utslippskilder. De direkte utslippskildene utgjør ca. 21 800 tonn CO<sub>2</sub>e. Dette tilsvarer ca. 400 tonn fordelt på analyseperioden på 50 år. De direkte utslippene i 2023 i Ålesund kommune var 236 000 tonn CO<sub>2</sub>e. Planens bidrag med hensyn på direkte utslipp er altså begrenset sammenlignet med kommunens rapporterte direkte utslipp fra 2023.

Samlet konsekvens for reguleringsplanen settes til ***middels negativ konsekvens (--)***.

Sensitivitetsberegninger viser at resultatene er sensitive for usikkerheter knyttet til utslipp fra energi i drift, og at konsekvensgraden endrer seg til ***stor negativ konsekvens*** dersom det benyttes europeisk og norsk framskrivning som utgangspunkt.

Transport i driftsfasen er den største bidragsyteren til planens klimagassutslipp. Det er knyttet usikkerhet til metodiske valg for transport i drift, som kan påvirke den totale konsekvensgraden. Basert på faglige vurderinger og tilgjengelig informasjon, er imidlertid samlet konsekvens vurdert til å være ***middels negativ***, som vurderes å være representativt for tiltaket.

For å redusere utslippene vil tiltak for å begrense antall kjøreturer være viktig, med tilrettelegging for kollektiv transport og/eller bruk av sykkel. Bruk av mindre utslippsintensiv materialer som stål og betong vil redusere klimagassutslipp fra materialforbruk forbundet med utbyggingen.

## Referanser

- [1] I. Bryhni, K. Olerud og J. Mamen, «klimagasser,» 25 november 2024. [Internett]. Available: <https://snl.no/klimagasser>.
- [2] Miljødirektoratet, «Veileder | M-1941: Konsekvensutredning av klima og miljø,» [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/>.
- [3] Miljødirektoratet, «Utslipp av klimagasser i kommuner og fylker,» 2024. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=1427&sector=-2>. [Funnet Juli 2025].
- [4] Standard Norge, «NS 3720:2018 - Metode for klimagassberegninger for bygninger,» Standard Norge, 2018.
- [5] Statens vegvesen, Bane NOR & Nye Veier, «Veileder for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter,» 2024. [Internett]. Available: <https://www.infraklima.no/>.
- [6] One Click LCA, «About One Click LCA,» [Internett]. Available: <https://oneclicklca.com/company/about-us>. [Funnet 2024].
- [7] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning,» [Internett]. Available: <https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/14/14-2>. [Funnet Juli 2025].
- [8] Miljødirektoratet, «Utslipp og opptak fra skog og arealbruk: For kommune,» Miljødirektoratet, [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/datavisualisering/klimagassutslipp-i-kommuner-og-fylker/?area=428&sector=-3>. [Funnet 7 Juli 2025].

## **Vedlegg**

Vedlegg 1 – Forutsetninger for referansebygg for nullalternativ

Vedlegg 2 – Forutsetninger for referansebygg for Moa Vest, Daaevegen

## Vedlegg 1 – Forutsetninger for referansebygg for nullalternativ

Parameter	Bragebygget	Bolig	Forretning/kontor/bolig/parkeringskjeller
Referansebygg	Norwegian reference building (without lavkarbonbetong data)	Norwegian DFØ reference building	Norwegian DFØ reference building
Bygningstype	Detalj- og engrosbygninger	Leilighetsbygg	Leilighetsbygg
BTA (m <sup>2</sup> )	5 600	3 960	10 920
BRA (m <sup>2</sup> – utregnet av Carbon Designer)	5 355	3 713	10 251
Areal grunnflate (for ett bygg)	2 900	1 560	1 320
Beregningsperiode	50	50	50
Bygningsdeler	Alle	Alle	Alle
Antall etasjer over bakken	2	3	5
Antall oppvarmet etasjer under bakken	1	0	0
Antall uoppvarmet etasjer under bakken	0	0	2
Strukturell ramme	Column-beam system. Beams only shorter axis of the building (Norwegian reference)	Column-beam system. Beams only shorter axis of the building (Norwegian reference)	Column-beam system. Beams only shorter axis of the building (Norwegian reference)
Høyde over bakken	8	9	15
Intern etasjehøyde	3,7	2,7	2,7
Maks. avstand mellom søyler	9	9	9
Strukturell effektivitetsfaktor	1	1	1
Trapper	2	2	2
Heis i forhold til trapper andel	0	1	1
Energikrav TEK-17 (kWh/m <sup>2</sup> BRA/år)	180	95	130
Netto energibehov (kWh/år)	965 700	352 735	1 332 630
Andel elektrisitet	40 %	40 %	35 %
Andel fjernvarme	60 %	60 %	65 %

## Vedlegg 2 – Forutsetninger for referansebygg for Moa Vest, Daaevegen

	Boligblokker	Sentrumsformål	Hotell/kontor	Parkeringskjeller
Referansebygg	Norwegian DFØ reference building	Norwegian DFØ reference building	Norwegian DFØ reference building	Norwegian DFØ reference building
Bygningstype	Leiligheter	Leiligheter*	Hotell og lignende	Detalj- og engrosbygninger
BTA per bygg (m <sup>2</sup> )	2 250	5 400 Hvorav Bolig: 4 500 Forretning: 900	12 725 Hvorav Hotell: 8 950 Forretning: 3 775	10 500
BRA per bygg (m <sup>2</sup> )	2 077	5 044	11 966	10 129
Areal grunnflate (m <sup>2</sup> )	450	900	1 157**	3 500
Beregningsperiode	50	50	50	50
Etasjer o/bakken	5	6	9	1
Etasjer u/bakken (oppvarmet)	0	0	2	0
Etasjer u/bakken (uoppvarmet)	0	0	0	2
Antall bygninger	7	2	1	1
Totalt areal (m <sup>2</sup> )	7 350	10 800	12 725	10 500
Strukturell ramme	Column-beam system. Beams only shorter axis of the building (Norwegian reference)	Column-beam system. Beams only shorter axis of the building (Norwegian reference)	Column-beam system. Beams only shorter axis of the building (Norwegian reference)	Column-beam system. Beams only shorter axis of the building (Norwegian reference)
Høyde over bakken	15	18	32	4
Intern etasjehøyde	2,7	3	3,3	3
Maks. avstand mellom søyler	9	9	9	7,5
Strukturell effektivitetsfaktor	1	1	1	1,15
Trapper	2	2	2	5
Heis i forhold til trapper andel	1	1	1	1
Energikrav TEK-17 (kWh/m <sup>2</sup> BRA/år)	95	Bolig: 115*** Forretning: 180	Hotell: 170 Forretning: 180	-
Netto energibehov (kWh/bygg/år)	197 315	550 637	2 210 900	-
Andel elektrisitet	40 %	35 %	40 %	-
Andel fjernvarme	60 %	65 %	60 %	-

\* Størstedelen av bygget av avsatt til leiligheter i makssituasjon bolig.

\*\* Gjennomsnitt av totalt areal og grunnflate av alle etasjer.

\*\*\* Energirammekrav for kontorbygg for konservativ beregning