



BERGEN  
KOMMUNE

## Klimagassrapportering i plan- og byggesaker

Fyll inn feltene i tabellen	
Saksnummer	Plan-ID: 71150000
Plannavn/Adresse	Gaupås, Arna
Gårdnummer	306
Bruksnummer	1
Utfylt av	Karen Cecilie Johannessen, Daniel May Instanes, Jon Enes
Datert	25.10.2024
Fase i prosessen hvor beregning er utført	1. gangsbehandling

\*kreves ikke av Bergen kommune, men er et krav i Byggeteknisk forskrift (TEK17, §17.1).

Velg kun ett nummer dersom tiltaket støtter seg over flere gårds- og bruksnummer

### Om rapportmalen

Mal utarbeidet av Plan- og bygningsetaten, Bergen kommune. Sist revidert 14.12.2023. Formateringene i dokumentet er forhåndsdefinerte og skal **ikke** endres. Dette gjelder blant annet skriftstørrelse og skrifttype. For å få linjeskift i tekstbokser, bruk '**Alt+Enter**'.

Denne malen skal følges dersom § 18.4 i kommuneplanens arealdel ([KPA2018](#)) gjør seg gjeldende og klimagassberegninger kreves.

I henhold til § 18.4 i KPA2018 vil:

- **prosjekt som medfører vesentlige naturinngrep**
  - **nybygg med samlet areal over 1000 m<sup>2</sup>**
  - **prosjekt der valg mellom riving vurderes opp mot bevaring**
- utløse krav om klimagassberegninger.

#### Forutsetninger for beregningene:

Klimagassberegningene skal ha omfang «basis med lokalisering», jf. NS3720:2018. Beregningene skal gjøres for alle moduler i løpet av bygningens livsløp, utenom B7 (vannforbruk i drift).

Alle inndata og forutsetninger som er kjent for prosjektet skal inkluderes i klimagassberegningen. Standardverdier som samsvarer med kravene i TEK17 kan benyttes i tilfeller hvor data for prosjektet ikke er kjent.

## SAMMENDRAG

Gi en kort oppsummering av klimagassrapporten.

### Om prosjektet

Foreliggende klimagassberegningene er en del av reguleringsplanarbeidet for høydebasseng på Gaupås i Arna. I planforslaget legges det opp til nedbygging av karbonrike arealer (skog) samt beslaglegging av mer enn 1000 m<sup>2</sup> med innmarksbeite i forbindelse med tomteopparbeiding og etablering av tilkomstvei. I tillegg planlegges oppføring av nybygg som samlet utgjør mer enn 1000 m<sup>2</sup>. Det stilles dermed krav til klimagassberegninger som del av planforslaget.

### Om resultatet

Oppføring og drift av nybygg innebærer et netto klimagassutslipp på ca 8 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. I bygningsmassens levetid, hvorav livssyklusstadium B6 - "Energibruk i drift" og A1-A3 - "Produktstadier" står for størst utslipp, med henholdsvis 5 800 tonn og 1 200 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. Klimagassutslipp knyttet til permanent og midlertidig arealbeslag av skog og innmarksbeite innenfor planavgrensningen, er beregnet til ca. 1 100 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. over en analyseperiode på 75 år.

Eventuelle avvik fra rapportmal/føringer i veilederen for klimagassberegninger

Tekstboksene har begrenset størrelse. Gi kun en kort beskrivelse.

## UTLØSENDE FAKTOR FOR KLIMAGASSBEREGNINGER

Kryss av for den/de utløsende faktorene under:

	Ja
	Nei
	Ja

1. Nybygg større enn 1000 m<sup>2</sup> BRA
2. Valg mellom riving eller bevaring av eksisterende bygg
3. Vesentlig naturinngrep

## PROSJEKTBEKRIVELSE

Fyll ut tabell med grunnleggende data for bebyggelse som er omfattet av prosjektet. Dersom prosjektet inneholder flere enkeltstående bygg kan informasjonen skilles av med komma.

Data	Nybygg (+ eventuell riving av eksisterende bebyggelse)	Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging
Alder på eksisterende bygg (byggear)	-	YYYY, YYYY, YYYY
Areal på eksisterende bebyggelse (m <sup>2</sup> BTA)	-	samlet areal for alle bygg
Areal på bevart bebyggelse (m <sup>2</sup> BTA)	-	samlet areal for alle bygg
Samlet bruttoareal for prosjektet (m <sup>2</sup> BTA)	2,700	samlet areal for alle bygg
Totalt oppvarmet bruksareal (m <sup>2</sup> BRA oppv.)	-	samlet areal for alle bygg
Samlet antall bygg i prosjektet	3	
Bygningskategori	Høydebassenger, tekniske bygg	Kontor, boligblokk ...
Antall etasjer over bakken	2 (trykkøkningsstasjon)	x-y etasjer
Antall etasjer under bakken (oppvarmet)	x-y etasjer	x-y etasjer
Antall etasjer under bakken (uoppvarmet)	x-y etasjer	x-y etasjer
Volum av masser som må fjernes (m <sup>3</sup> )*		14000
Volum av tilførte masser (m <sup>3</sup> )*		9000

\*ånskellig med et anslag i tidlig fase, selv om usikkerheter kan foreligge

## Gi en kort beskrivelse av prosjektet.

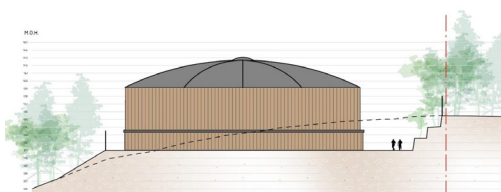
Dersom eksisterende bebyggelse - beskriv hva som inkluderes innenfor rammene av de to alternativene riving og bevaring, og hvilke vurderinger som er gjort for gjenbruk av bygningsmassen.

I forbindelse med etablering av ny overføringsledning mellom Arna og Vågsbotn er det utarbeidet reguleringsplanforslag for området Gaupås/Kistehaugen, hvor det planlegges fire nye høydebassenger og to ventilhus samt gruset tilkomstvei. I tillegg planlegges en trykkøkningsstasjon på 120 m<sup>2</sup> ved Gaupåsvegen. Nye høydebassenger vil bygges på et betongfundament og bestå av vegger av betong og prefabrikkert glassfiberarmert plast og tak av stålplater. Eksisterende bebyggelse i planområdet berøres ikke. I planforslaget legges det opp til bygging av tilkomstvei og høydebassenger i områder hvor det i dag er innmarksbeite og skog med høy til særs høy bonitet. Arealet av planområdet er ca. 36 daa, hvorav ca. 1 daa allerede er utbyggt, ca. 15 daa inngår i selve konstruksjonsområdet for vei og bygg og ca. 11 daa inngår i midlertidig bygg- og anleggsområde. Resterende 9 daa er LNF-område som ikke berøres av tiltaket.

## Sett inn figur for eksisterende situasjon

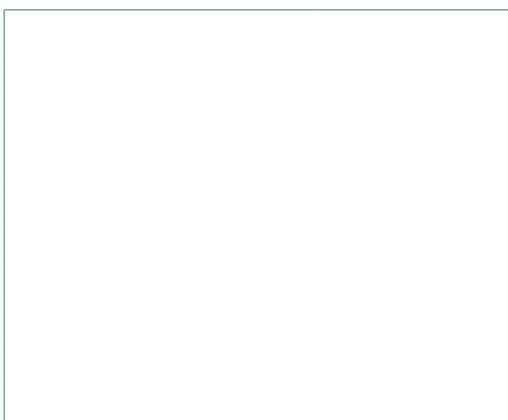


## Sett inn figur for ny situasjon - nybygg



## Sett inn figur for ny situasjon - bevaring

Skal kun fylles ut dersom det er eksisterende bebyggelse innenfor planområdet/omsøkt område



Datakvalitetsnivå

Oppgi nivå for datakvalitet.

Nivå 2 - generiske data

## BEREGNINGSVERKTØY

Oppgi beregningsverktøy som er benyttet.

Klimagassberegningene er utført ved hjelp av Miljødirektoratets nye beregningsmal for klimagassutslipp fra karbonrike arealer, som er en del av veileder M-1941 - Konsekvensutredning av klima og miljø, og OneClick LCA (bygg).

## TILTAK FOR UTSLIPPSREDUKSJON

I denne fanen skal det redegjøres for utslippsreducerende tiltak for prosjektet, herunder kun tiltak som skal sikres og gjennomføres. Denne siden er obligatorisk å fylle ut i plansaker, men bør også benyttes i byggesaker.

*Tips! For å få linjeskift i teksten, bruk 'Alt+Enter'.*

### TRANSPORT I DRIFT

Beskriv hvilke tiltak som skal gjøres for å redusere transportbehovet og legge til rette for bærekraftig mobilitet.

Bruk av elektriske kjøretøy reduserer klimagassutslipp under vedlikeholdsarbeid i driftsfase.

### AREALBRUK

Beskriv hvilke tiltak som skal gjøres for å redusere utslipp fra vesentlige naturinngrep og massehåndtering.

Det er beregnet tilnærmet massebalanse for høydebassengene og masseoverskudd for tilkomstveien. En andel av overskuddsmassene vil benyttes til landskapstilpasning. Dersom øvrige masser egner seg for gjenbruk, anbefales det å undersøke muligheten for å levere disse lokalt til NCC Arna steinknuseverk. Dette vil redusere utslippene forbundet med massetransport. Arealer til midlertidig bygg- og anleggsområde bør begrenses til det strengt nødvendige, og skogshogst bør unngås så langt det lar seg gjøre. Etter endt anleggsarbeid bør midlertidige bygg- og anleggsområder tilsåes for å øke karbonbindingen. Mulige tiltak kan være beplantning ved hjelp av flere ulike arter og gjerne flerårige vekster. I områder hvor det tidligere har vært skog, bør treplanting vurderes.

### BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE\*

Beskriv hvilke tiltak som skal gjøres for utslippsreduksjon i forbindelse med riving og/eller bevaring av eksisterende bebyggelse.

Ikke aktuelt.

*\* Skal kun fylles ut dersom det er eksisterende bebyggelse innenfor planområdet/omsøkt område.*

### MATERIALBRUK

Beskriv hvilke tiltak som skal gjøres for å redusere utslipp fra materialbruk, herunder gjenbruk av byggematerialer og valg av lavutslippsmateriale.

I konstruksjonen av høydebassengene vil det benyttes prefabrikkert GAP-materiale fremfor betong til yttervegger. Det legges til grunn at det benyttes lavkarbonbetong til fundament og innervegger. Tilkomstvei vil være gruslagt. Dermed unngås utslipp forbundet med produksjon, legging og vedlikehold av asfalt.

### ENERGIBEHOV, VALG AV ENERGILØSNINGER OG ENERGIKILDER

Beskriv hvilke tiltak som skal gjøres for å redusere energibehov, herunder bruk av lavutslipps energiløsninger i prosjektet.

Tiltaket vil i seg selv redusere Bergen Vanns energibehov betraktelig, ettersom vannet renner fra Gaupås høydebasseng på selvfall til Åsane. Dermed vil det ikke være behov for dagens pumpestasjon. Videre medfører tiltaket redusert løftehøyde til Flaktveit.

### BYGGE- OG ANLEGGSPERIODE

Beskriv hvilke tiltak som skal gjøres for å redusere utslippene i bygge- og anleggsperioden.

Valg av lett GAP-materiale fremfor betong til høydebassengene vil redusere utslippene fra materialtransport betraktelig. Grunnet det bratte terrenget må betongbilene kjøre halvfulle til byggeplass på Kistehaugen.

## NYBYGG

I denne fanen skal det beregnes utslipp for nybygg. Utyllende kommentarer til forutsetninger for beregningen kan legges til i tekstboksene. Denne fanen skal også benyttes dersom det skal gjennomføres beregning for rivning av eksisterende bebyggelse. I slike tilfeller skal også fanen for "Bevering" fylles ut.

### MATERIALER (A1-A5, B1-B5)

Beregn utslipp for materialer i nybygg. Produksjon, transport og avfallhåndtering av kapp og svinn, emballasje og annet avfall for materialer skal inkluderes i denne tabellen.

Det er valgfritt å rapportere disse modulene per bygningsdel, men totalt utslipp for hver av dem ved materialer skal inngå i bunnen av tabellen

Bygningsdel	Materialvalg	A1-A3 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	A4 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	A5 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	B1-B3 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	B4-B5 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler
21 Grunn og fundament	Lowkarbon betong klasse B	163					25%
22 Bæresystem							0%
23 Yttervegger	Lowkarbon betong klasse B Glassfiber armeret plast	168					26%
24 Innenvegger	Lowkarbon betong klasse B	73					11%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Lowkarbon betong klasse B	4					1%
26 Yttertak	Stålplatestak	32					5%
28 Trapp, heis og balkonger							0%
<b>Totalt (kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA)</b>		<b>440</b>	<b>54</b>	<b>114</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	

#### Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

Det er brukt generelle utslippsfaktorer for materialer. Disse er hentet fra beregningsverktøyet One Click LCA og Norsk Vann sin klimagasskalkulator. Materiale i omfatter de store utslippspostene for selve byggingråpogen og høydebassengene. BTA er beregnet ut fra størrelsen på vindhull, trykkinnstrømsåpning og høydebasseng. Betong står for store deler av utslippene fra materialer. Høydebassengen som blant annet består av glassfiber armeret plast (GAP) er lagt til på yttervegg og utgjør sammen med betong en stor del av utslippene fra materialer.

### TOMTEBEARBEIDELSE OG BYGGEPLASS (A4 og A5)

Beregn utslipp fra tomtebearbeidelse, massehåndtering og byggeplass. Herunder inkluderes blant annet utslipp og energi tilknyttet sprenging og massetransport som følge av sprengingen.

Tiltak	Utslipp (kg CO <sub>2</sub> e)	Modul
Transport av masser og utstyr til og fra byggeplass	261,000	A4
Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass*	92,000	A4
Energi bruk til oppvarming, kjøling, herding, uttørring, belysning etc. på byggeplass	15,000	A5

\*Utskål inkluderer bearbeidelse av masser.

Kommenter forutsetninger for beregningene, hvilke faktorer som bidrar til størst utslipp ved tomtebearbeidelsen og eventuelt usikkerhet i beregningen.

Det er forutsatt 14 000 m<sup>3</sup> fjell som skal sprenges. Videre er det lagt til grunn 3000 m<sup>3</sup> tilførsle masser. Utslippsfaktorene for anleggsgarbeider som graving og masseflytting er beregnet via dieselforbruket til maskinene som benyttes. Det er lagt til grunn utslippsfaktor for konvensjonell diesel som inkluderer utslipp fra både produksjon og forbrenning av drivstoffet. For masser er det lagt til grunn transportdistansen på 40 km.

### ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for nybygg.

Energiforsyning	Energikilde	Netto energibehov (kWh/m <sup>2</sup> )	Levert energi (kWh/m <sup>2</sup> )	Utslipp ved scenario 1 NO (kg CO <sub>2</sub> e)	Utslipp ved scenario 2 EU28+ NO (kg CO <sub>2</sub> e)
Elektrisitet uspesifisert forbruk	Elektrisitet	444		384,000	5,772,000
Primær oppvarming					
Sekundær oppvarming					
Kjøling					
<b>Totalt</b>		<b>444</b>	<b>-</b>	<b>384,000</b>	<b>5,772,000</b>

Redegjør for energiproduksjon og energiforsyning fordelt på energikilde. Skriv ned alle former for energiforsyning bygget vil bruke under drift.

Pumping av vann står for type av elektrisitetsforbruket.

### TRANSPORT I DRIFT (B8)

Gjør beregninger for utslipp tilknyttet transport av byggets brukere for eksisterende bebyggelse, blant annet basert på geografisk område og parkeringsdekning.

Geografisk plassering	
Parkeringstilgjengelighet	

Gjør et anslag for antall personer som vil reise fra og til bygg for ulike typer bruk og hvordan disse fordeler seg på ulike transportmidler.

Bruk	Bil %	Bildeling %	Buss %	Skinnegående %	Gang/sykkel %	Antall brukere	Turer per person per dag	Antall åpningsdager
Arbeid								
Tjeneste								
Private turer								
Beskende								
<b>Totalt utslipp (kg CO<sub>2</sub>e)</b>								

Kommenter utslippene knyttet til transport i drift og bakgrunnen for valgene av forutsetninger for input i tabellen over.

### LIVSLØPETS SLUTT (C1-C4)

	Utslipp (kg CO <sub>2</sub> e)	Modul
Nybygg (fremtidig rivning)	64,000	C1-C4
Eksisterende bygg (rivning)*		

\*Her fylles inn data for utslipp ved rivning av eksisterende bebyggelse. I tillegg med eksisterende bebyggelse innenfor planområdet/fanens skal rivning av denne medberregnes.

Beskriv hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningen av utslipp i sluttstadiet for byggets livsløp.

#### Konsekvenser utover systemgrensen

Dersom prosjektet har konsekvenser knyttet til ombruk, resirkulering og energigjenvinning utenfor systemgrensen for analysen, kan dette beregnes og legges inn nedenfor. Dette er ikke obligatorisk.

Utslipp (kg CO <sub>2</sub> e)	Modul
	D

Beskriv hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningen.

## BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE

I denne fanen skal det beregnes utslipp for bevaring av eksisterende bebyggelse. Beregningene skal ta høyde for oppgradering av bebyggelsen og eventuelt endret bruk. Utfyllende kommentarer til forutsetninger for beregningen kan legges til i tekstboksene.

### MATERIALER (A1-A5, B1-B5)

Beregn utslipp ved tilførte nye materialer og eksisterende materialer som vil kreve behandling eller vedlikehold for å få tilstrekkelig levetid. Ved gjenbruk av eksisterende materialer skal utslippene knyttet til disse ikke medregnes. Produksjon, transport og avfallhåndtering av kapp og svinn, emballasje og annet avfall for materialer skal inkluderes i denne tabellen.

Bygningsdel	Materialvalg	Det er valgfritt å rapportere disse modulene per bygningsdel, men totalt utslipp for hver av dem ved materialer skal inngå i bunnen av tabellen					Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler
		A1-A3 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	A4 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	A5 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	B1-B3 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	B4-B5 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	
21 Grunn og fundament							0%
22 Bæresystem							0%
23 Yttervegger							0%
24 Innervegger							0%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater							0%
26 Yttertak							0%
28 Trapp, heis og balkonger							0%
<b>Totalt (kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA)</b>		-					

### Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

### TOMTEBEARBEIDELSE OG BYGGEPLASS (A4-A5)

Beregn utslipp fra tomtebearbeidelse, massehåndtering og byggeplass. Herunder inkluderes blant annet utslipp og energi tilknyttet sprenging og massetransport som følge av sprengingen.

Tiltak	Utslipp (kg CO <sub>2</sub> e)	Modul
Transport av masser og utstyr til og fra byggeplass		A4
Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass*		A4
Energibruk til oppvarming, kjøling, herding, uttørring, belysning etc. på byggeplass		A5

\*Husk å inkludere bearbeidning av masser.

Kommenter forutsetninger for beregningene, hvilke faktorer som bidrar til størst utslipp ved tomtebearbeidelsen og eventuelt usikkerhet i beregningen.

### ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for nybygg.

Energiforsyning	Energikilde	Netto energibehov (kWh/m <sup>2</sup> )	Lvert energi (kWh/m <sup>2</sup> )	Utslipp ved scenario 1 NO (kg CO <sub>2</sub> e)	Utslipp ved scenario 2 EU28+ NO (kg CO <sub>2</sub> e)
Elektrisitet uspesifisert forbruk					
Primæroppvarming					
Sekundær oppvarming					
Kjøling					
<b>Totalt</b>		-	-	-	-

Redegjør for energiproduksjon og energiforsyning fordelt på energikilde. Skriv ned alle former for energiforsyning bygget vil bruke under drift.

### TRANSPORT I DRIFT (B8)

Gjør beregninger for utslipp tilknyttet transport av byggets brukere for eksisterende bebyggelse, blant annet basert på geografisk område og parkeringsdekning.

Geografisk plassering	
Parkeringstilgjengelighet	

Gjør et anslag for antall personer som vil reise fra og til bygg for ulike typer bruk og hvordan disse fordeler seg på ulike transportmidler.

Bruk	Bil %	Bideling %	Buss %	Skinnegående %	Gang/sykkel %	Antall brukere	Turer per person per dag	Antall åpningsdager
Arbeid								
Tjeneste								
Private turer								
Besøkende								
<b>Totalt utslipp (kg CO<sub>2</sub>e)</b>								

Kommenter utslippene knyttet til transport i drift og bakgrunnen for valgene av forutsetninger for input i tabellen over.

### LIVSLØPETS SLUTT

	Utslipp (kg CO <sub>2</sub> e)	Modul
Eksisterende bygg (bevaring)		C1-C4

Beskriv hvordan det er tatt høyde for utslippsreduksjon i sluttstadiet for byggets livsløp.

### Konsekvenser utover systemgrensen

Dersom prosjektet har konsekvenser knyttet til ombruk, resirkulering og energigjenvinning utenfor systemgrensen for analysen, kan dette beregnes og legges inn nedenfor. Dette er ikke obligatorisk.

Utslipp (kg CO <sub>2</sub> e)	Modul
	D

Beskriv hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningen.

## VESENTLIG NATURINNGREP

I denne fanen skal det beregnes utslipp for arealbruksendringer. Ved vesentlige naturinngrep skal det vises til minst to mulige alternativer for plasseringer av planlagt bebyggelse og hvordan disse kan være med på å redusere klimagassutslippene tilknyttet natur- og terrenginngrep.

Fyll inn endringer i arealbruk og medført endring i lagringskapasitet i alternativet som er lagt til grunn i planforslag/byggesøknad.

Dagens arealressurs	Jordart	Fremtidig arealbruk	Areal (m <sup>2</sup> )	Utslipp uten endring i arealbruk (tonn CO <sub>2</sub> e)	Utslipp etter endring i arealbruk (tonn CO <sub>2</sub> e)	Totale utslipp (tonn CO <sub>2</sub> e)
Innmarksbeite	Mineraljord	Utbygd areal	10,700	(11)	473	484
Skog, høy bonitet	Mineraljord	Utbygd areal	4,400	(116)	228	344
Innmarksbeite	Mineraljord	Midlertidig beslag	7,900	(2)	86	88
Skog, høy bonitet	Mineraljord	Midlertidig beslag	3,500	(58)	114	172
				(187)	901	1,088

Fyll inn endringer i arealbruk og medført endring i lagringskapasitet for alternativ utforming av tiltak.

Dagens arealressurs	Jordart	Fremtidig arealbruk	Areal (m <sup>2</sup> )	Utslipp uten endring i arealbruk (tonn CO <sub>2</sub> e)	Utslipp etter endring i arealbruk (tonn CO <sub>2</sub> e)	Totale utslipp (tonn CO <sub>2</sub> e)
Innmarksbeite	Mineraljord	Bratt skjæring	0	0	3	3
Skog, høy bonitet	Mineraljord	Bratt skjæring	-	0	0	0
		Totalt bratt				3
Innmarksbeite	Mineraljord	Slak skjæring	1	0	13	13
Skog, høy bonitet	Mineraljord	Slak skjæring	0	-2	2	4
		Totalt slak				17

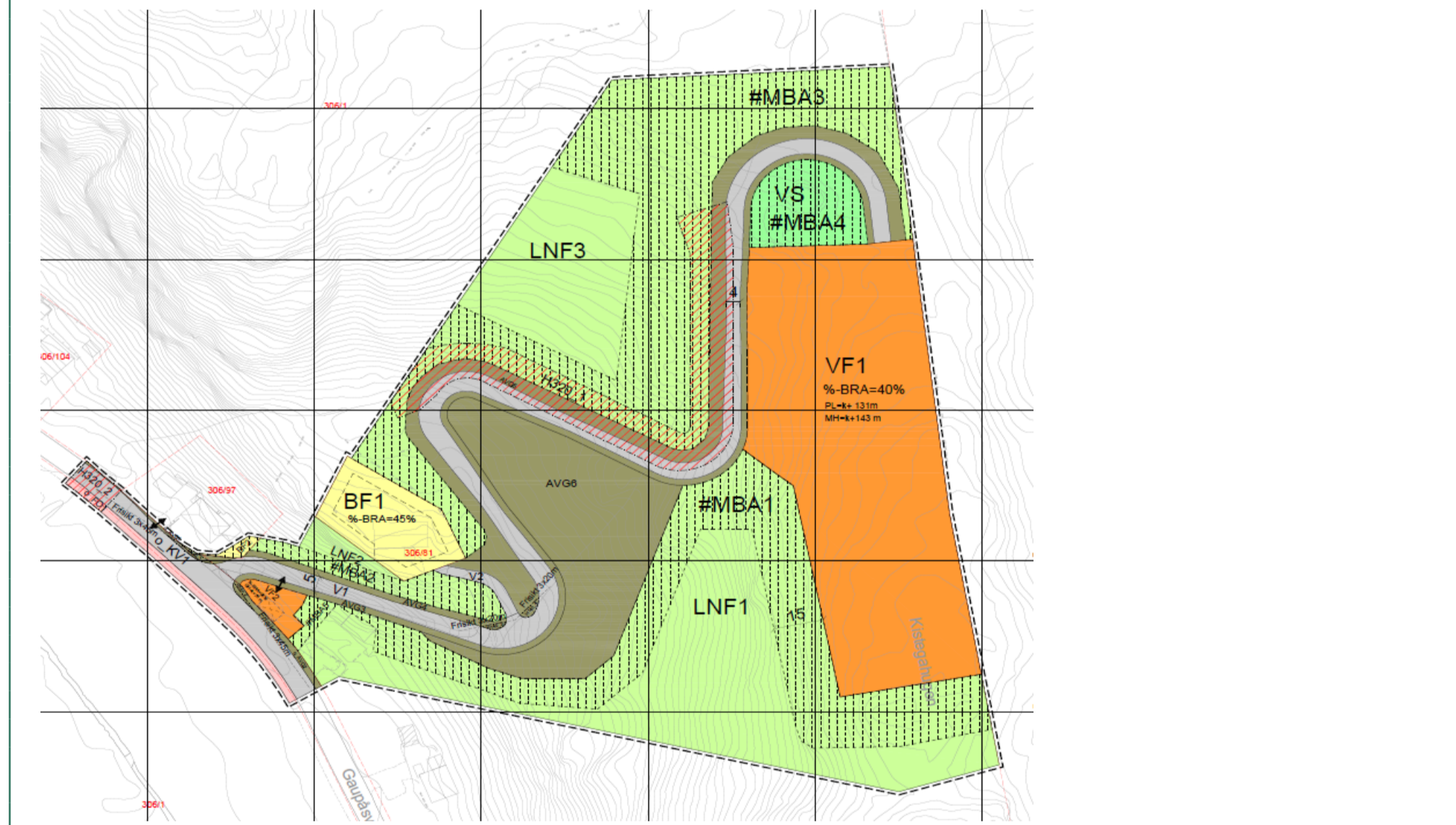
Beskriv klimagassutslipp knyttet til endring i lagret karbon i vegetasjon og jordsmonn før og etter ferdigstillelse av den nye bebyggelsen.

Permanent arealbeslag av konstruksjonsområdet for nye bygg og vei samt midlertidig beslag til bygg- og anleggsområde medfører et estimert netto klimagassutslipp på ca. 1 100 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. over en analyseperiode på 75 år. Av dette skyldes ca. 200 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. redusert opptak av klimagasser fra dagens vegetasjon og jordsmonn, mens ca. 900 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. skyldes utslipp av klimagasser fra karbonrike arealer. I beregningene er klimagassutslipp fra midlertidig arealbeslag vektet med 0,2 for jordbruksareal/dyrket mark og 0,5 for skog. Vektingen reflekterer klimagassbesparelsen som er forbundet med tilbakeføring av karbonrike arealer etter endt anleggsarbeid. Klimagassberegningene i foreliggende rapport er utarbeidet ved hjelp av Miljødirektoratets nye beregningsmal for klimagassutslipp fra karbonrike arealer. Beregningsmalen er utarbeidet som en del av et samarbeidsprosjekt mellom blant annet Miljødirektoratet og Statens Vegvesen og er knyttet til rapporten "Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag". Sammenlignet med Miljødirektoratets tidligere beregningsverktøy for arealbruksendringer benytter den nye malen en lengre analyseperiode (75 år mot 20 år i tidligere verktøy) og utslippsfaktorene har blitt oppdatert. Dette gir seg blant annet utslag i at beregnet klimagassutslipp ved nedbygging av skog er vesentlig høyere enn i tidligere verktøy. I ny beregningsmal skilles det ikke mellom skog av høy og særs høy bonitet.

Last opp skisser som viser to alternative plasseringer av planlagt bebyggelse/tiltak. Det er kun obligatorisk med ett alternativ ved byggesøknad.

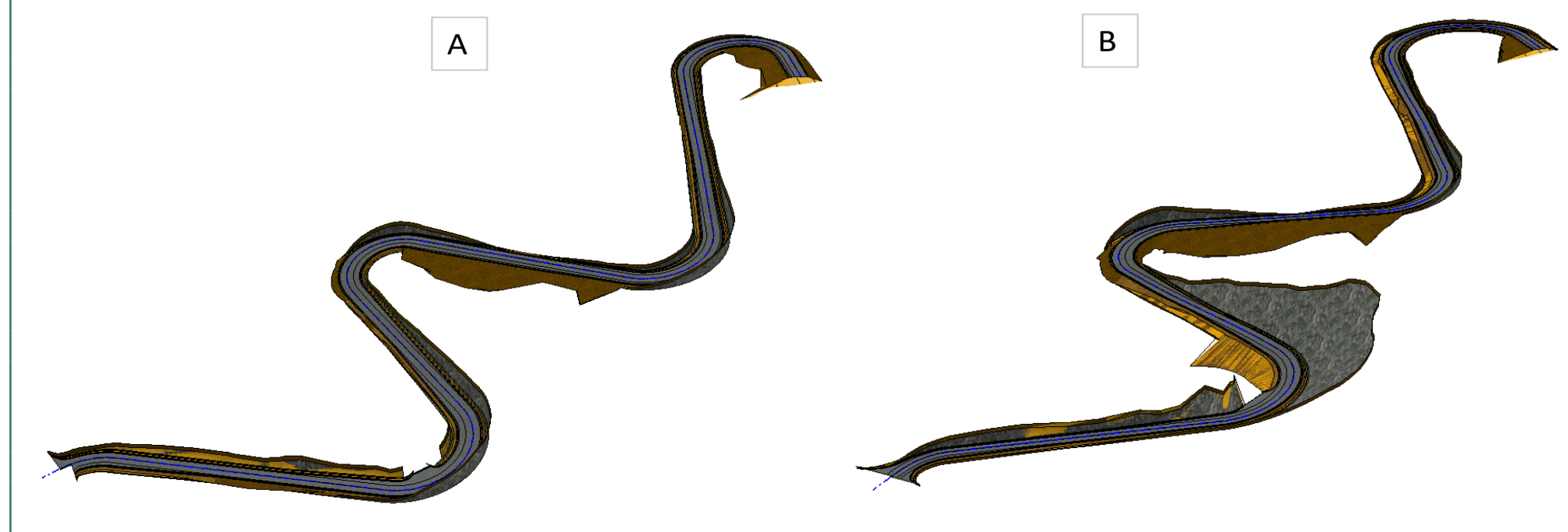
### Alternativ plassering skisse 1

Utbygging iht. arealbruk i planforslaget innebærer permanent beslaglegging av ca. 4,4 daa skog og 10,7 daa innmarksbeite samt midlertidig beslaglegging av ca 3,5 daa skog og 7,9 daa innmarksbeite. I henhold til rapporten "Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag" medfører midlertidig arealbeslag av skog og innmarksbeite henholdsvis 50% og 20% av klimagassutslippet som er forbundet med permanent arealbeslag, gitt at områdene tilbakeføres etter midlertidig arealbruk. I beregningene av utslipp fra midlertidig arealbeslag, er disse faktorene inkludert.



### Alternativ plassering skisse 2

Flere ulike løsninger for høydebasseng og tilkomstvei har vært vurdert i tidligere faser av planarbeidet. Foreslåtte plassering og planavgrensning er et resultat av forutgående skisseprosjekt og arbeid med planinitiativ, hvor en har gjort en samlet vurdering og vektlagt blant annet at tiltaket skal være realistisk gjennomførbart og tjene sin tiltenkte funksjon i vannforsyningsammenheng. Høydebassengene må plasseres i en spesifikk høyde og kan ikke ligge for langt fra ledningstraseen. Å muliggjøre tilkomst i bratt terreng har vært styrende for utformingen og plasseringen av veien. Klimagassberegninger for arealbeslag har i så måte ikke vært utslagsgivende i valg av løsning. Grunnet de begrensninger som foreligger som følge av områdets krevende topografi og tilgjengelighet, vurderes ikke endring av bassengenes plassering for optimalisering med hensyn på klimagassutslipp fra arealbeslag. Det er imidlertid gjort en vurdering av klimagassutslipp forbundet med to ulike alternativer til vegskjæring langs tilkomstvegen (se skisser under). Utslipp fra begge alternativer er vist i tabellen over. Merk at store deler av området hvor skjæringen er plassert, inngår i AVG6 som er definert som permanent arealbeslag i plankartet, og at alternativene til vegskjæring derfor ikke fremkommer i utslippsberegningene fra tiltaket som helhet (alternativ 1). Det er forskjellen i utslipp mellom alternativene til vegskjæring som er viktig. Klimagassutslipp fra permanent arealbeslag ved valg av bratt skjæring (alternativ A) er ca. 3 tonn CO<sub>2</sub>-ekv., mens midlertidig arealbeslag (med revegetering) av et større område ved valg av slak skjæring (alternativ B) innebærer et utslipp på ca. 17 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. Samlet klimagassutslipp fra arealbeslag, massetransport, sprengning og gravning er beregnet til ca. 100 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. for bratt skjæring og ca. 210 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. for slak skjæring. Forskjellen mellom alternativene er dermed ca. 110 tonn CO<sub>2</sub>-ekv., hvor slak skjæring har størst klimaavtrykk. Det er ikke gjort beregninger av utslipp forbundet med ev. materialbruk til sikring av bratt skjæring. Den reelle forskjellen kan dermed bli noe mindre enn beregnet her.

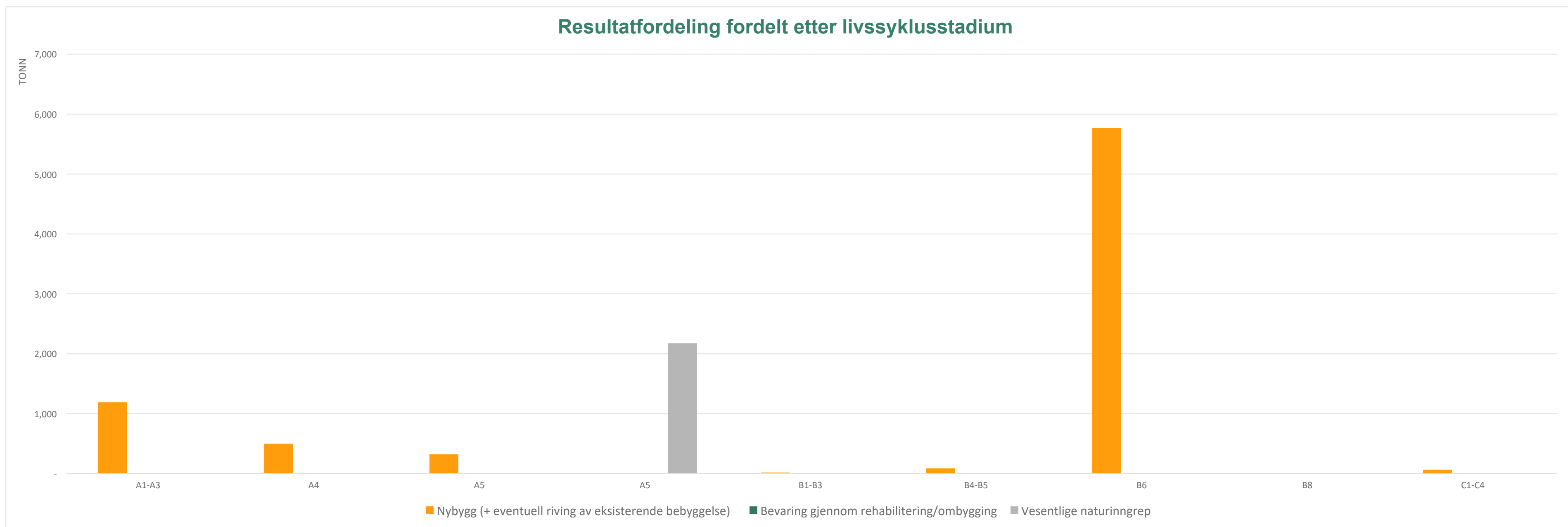


## OPPSUMMERING

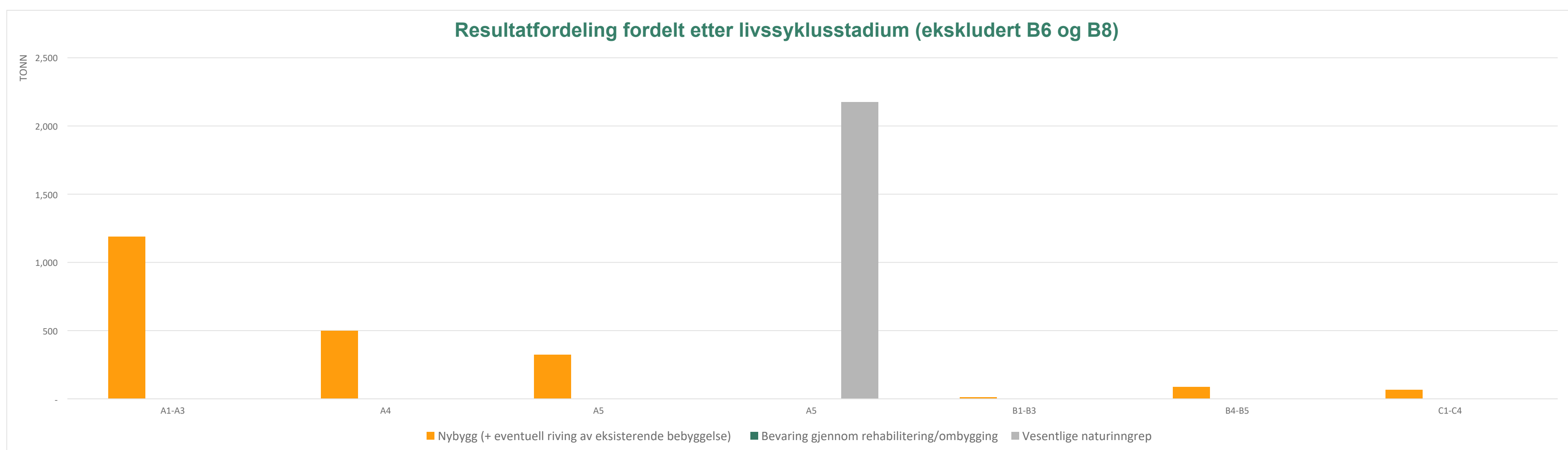
Tabellen nedenfor blir automatisk oppdatert med summerte tall for utslipp fra innfylte celler i tilhørende faner.

Modul		Nybygg (+ eventuell riving av eksisterende bebyggelse)	Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging	Vesentlige naturinngrep	Utslipp ved nybygg sammenlignet med bevaring (%)
Produktstadiet (kg/CO <sub>2</sub> e)	A1-A3	1,188,000	0		0%
Transport (kg/CO <sub>2</sub> e)	A4	498,800	0		0%
Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO <sub>2</sub> e)	A5	322,800	0		0%
Arealbeslag/naturinngrep (kg/CO <sub>2</sub> e)	A5			2,176,000	0%
Bruk, vedlikehold og reparasjon (kg/CO <sub>2</sub> e)	B1-B3	10,800	0		0%
Utskifting og ombygging (kg/CO <sub>2</sub> e)	B4-B5	86,400	0		0%
Energibruk i drift (scenario 2 - EU28 + NO) (kg/CO <sub>2</sub> e)	B6	5,772,000	0		0%
Transport i drift (kg/CO <sub>2</sub> e)	B8	0	0		0%
Riving, transport, avfallsbehandling og avhending (kg/CO <sub>2</sub> e)	C1-C4	64,000	0		0%
<b>Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>7,942,800</b>	<b>0</b>	<b>2,176,000</b>	<b>0%</b>
<b>Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>7,943</b>	<b>0</b>	<b>2,176</b>	<b>0%</b>
Årlig utslipp (kg CO <sub>2</sub> e/år)		158,856	0	108,800	0%
Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> )		2,942	0		0%
Årlig utslipp per BTA ((kg CO <sub>2</sub> e/år)/m <sup>2</sup> )		59	0		0%
Årlig utslipp per person (tonn CO <sub>2</sub> e/år/person)		0	0		0%
<b>Konsekvenser utover systemgrensen</b>	<b>Modul</b>				
Material- og energigjenvinning og ombruk av materialer og eksport av egenprodusert energi	D	0	0		

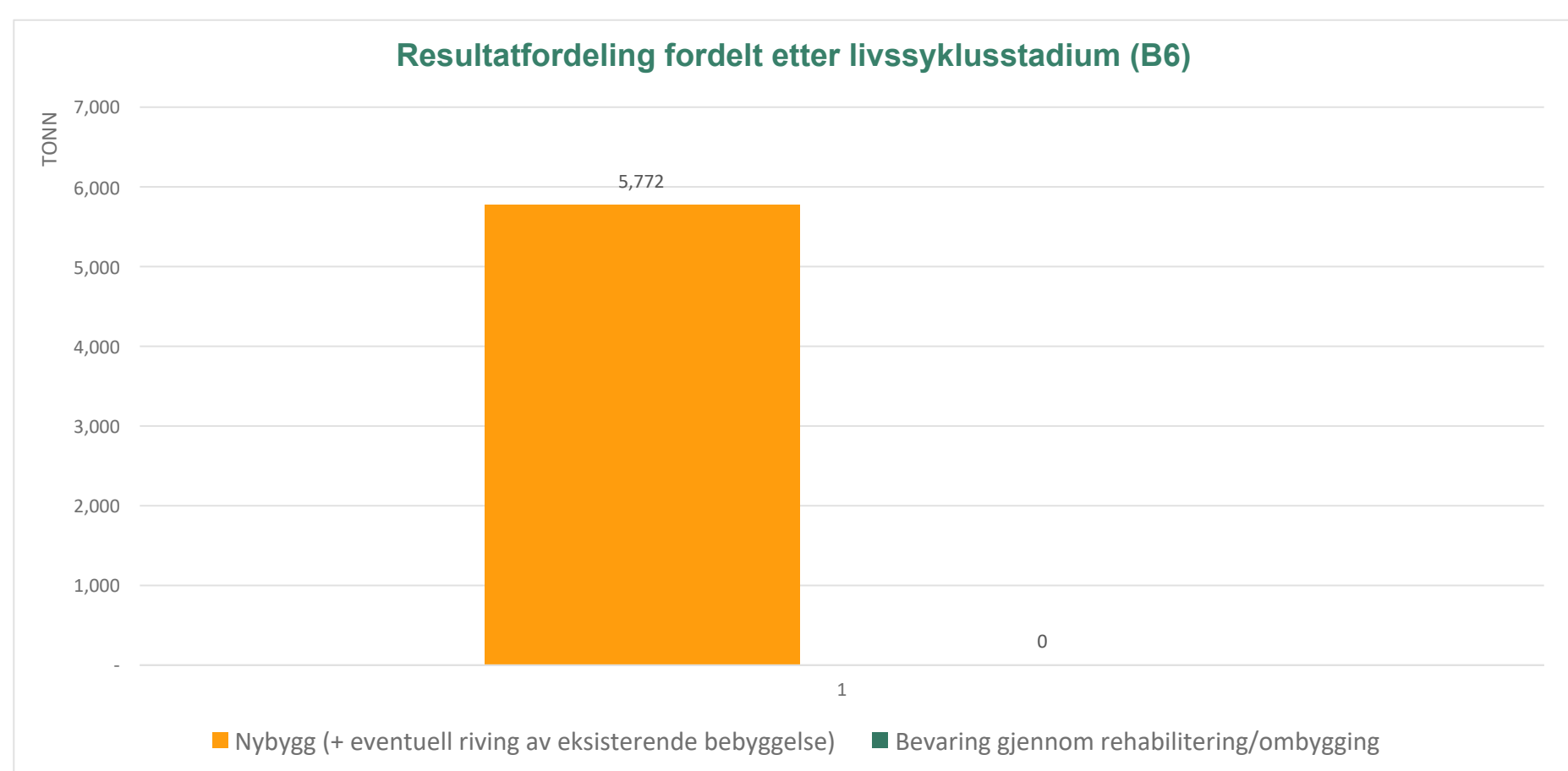
### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium



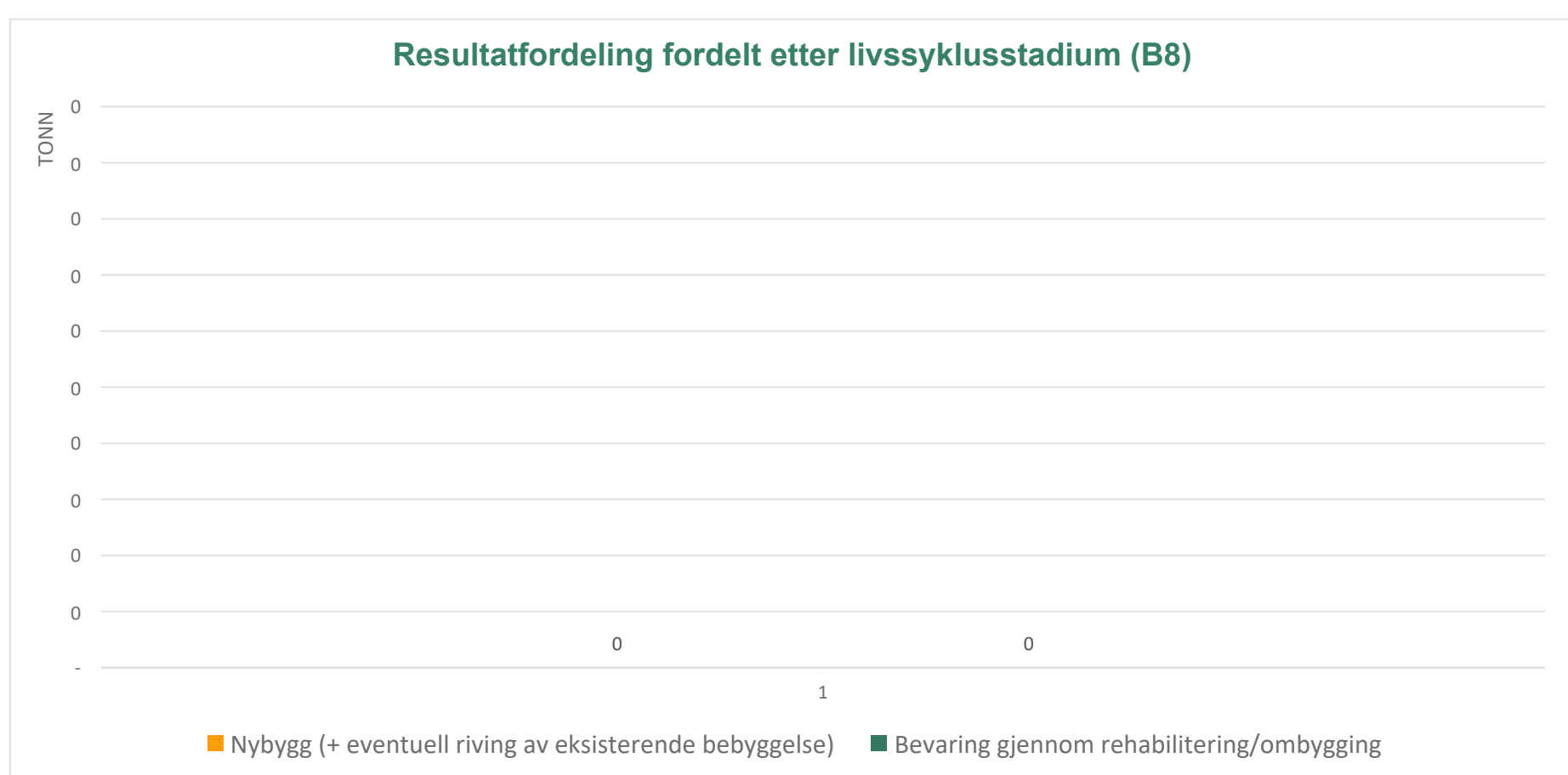
### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (ekskludert B6 og B8)



### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (B6)



### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (B8)



## USIKKERHETER/FEILKILDER

Redegjør for unøyaktigheter og feilkilder i beregningene. Dersom noe er uvisst, må dette oppgis her.

Beregningene tar utgangspunkt i en skrivebordsvurdering. Dybden av jordmassene er satt til en standardverdi på 0,7 m for hver arealkategori. Det er ikke gjort dybde målinger i felt. Det kan være mindre forskjeller i registrert arealtype i AR5-kart sammenlignet med dagens terreng som følge av at biomasse har vokst/blitt redusert siden registreringen fant sted. Eventuelle klimagassutslipp som følge av endring i dreneringsmønstre i tilgrensende arealer er ikke medregnet. Foreløpig foreligger det lite detaljer hva gjelder dimensjoner og materialbruk for høydebassenger, ventilhus og trykkøkningsstasjon.

## KONKLUSJON

Beskriv utslippseffekten av prosjektet /konsekvens.

Gitt den begrensede detaljeringsgrad som foreligger i nåværende fase, innebærer bygging og drift av høydebassenger med tilhørende tekniske installasjoner og vei på Gaupås i Arna et netto klimagassutslipp på ca. 8 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. i bygningsmassens levetid. Beregnet klimagassutslipp er høyere enn estimatet i planinitiativet blant annet fordi trykkøkningsstasjon ikke var tatt med i tidligere versjon. Permanent arealbeslag av konstruksjonsområdet for ny vei og nye bygg, samt midlertidig arealbeslag til bygg- og anleggsområde, vil gi et netto klimagassutslipp tilsvarende ca. 1 100 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter over en 75-årsperiode. I planinitiativet for høydebasseng på Gaupås ble klimagassutslippet forbundet med arealbruksendringer estimert til ca. 430 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. Estimaten som er presentert i foreliggende rapport er høyere fordi 1) planområdets utstrekning har blitt redefinert og utvidet, 2) beregningsmalen som er benyttet i foreliggende rapport inneholder oppdaterte utslippsfaktorer som blant annet beregner høyere utslipp ved nedbygging av skog, 3) beregningsmalen har en analyseperiode på 75 år, mot 20 år i tidligere versjon. Det er beregnet klimagassutslipp for to ulike alternativer til vegskjæring. Forskjellen mellom utslipp fra arealbeslag, sprengning, graving og massetransport for alternativene er ca. 170 tonn CO<sub>2</sub>-ekv., hvor utslippet forbundet med slak skjæring er høyere enn utslippet forbundet med bratt skjæring.