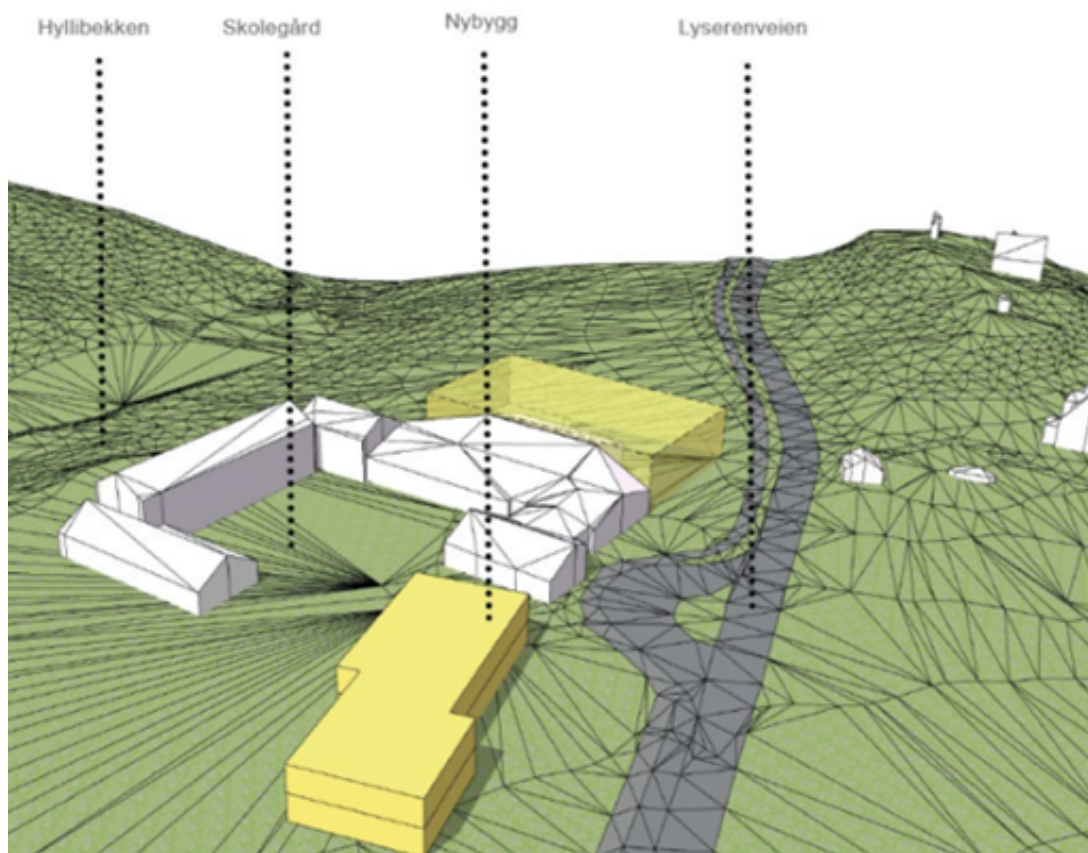


# Hovin skole

## Konsekvensutredning av klimagassutslipp



## Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Indre Østfold kommune  
 Tittel på rapport: Hovin skole  
 Oppdragsnavn: Reguleringsplan Hovin skole  
 Oppdragsnummer: 639033-09  
 Utarbeidet av: Sander Nørsterud  
 Oppdragsleder: Synnøve Bjerkestrand Halle  
 Tilgjengelighet: Åpen

02	12. des. 2024	Oppdatert trafikk tall og konsekvenstabell	SN	AAN
01	15. nov. 2024	Første versjon	SN	AAN
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

## Sammendrag

Formålet med konsekvensutredningen av klimagassutslipp er å gjennomføre en helhetlig klimagassberegning for etableringen av tiltaket sammenlignet med videreføring av dagens situasjon (null-alternativet).

Klimagassberegningen inkluderer både etableringen av tiltaket og drift gjennom en analyseperiode. Systemgrensene for beregningen inkluderer klimagassutslipp fra følgende temaer:

- Arealbruksendring
- Materialbruk
- Byggeplass og massehåndtering
- Energibruk i drift
- Transport i drift

Analyseperioden er satt til 50 år i tråd med praksis for klimagassberegninger av bygninger.

Tiltaket etableres i stor grad på allerede nedbygd areal. Tilkomstveien til parkeringsareal som er planlagt i planinitiativet fører til noe tapt areal med dyrket jord.

Nybygg er antatt oppført som et standardbygg med bæresystem i stål og prefabrikkert betong (hulldekker). Majoriteten av dagens bygningsmasse skal bevares, men med nye vinduer, delvis nye lettvegger og nye overflater (gulv, vegg og himling). Det skal etableres grunnvarme som antas å dekke mesteparten av energibehovet til bygningsmassen.

Utvidelse av skolens kapasitet, i tillegg til en ny flerbrukshall, fører til en økning i trafikk tall.

Etableringen av tiltaket fører til et merutslipp (sammenlignet med nullalternativet) på 9 480 tonn CO<sub>2</sub>-ekv over analyseperioden på 50 år. Sammenliknet med nullalternativet har derfor tiltaket konsekvensgraden «Noe konsekvens». Det totale klimagassutslippet tilsvarer et årlig utslipp på 190 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. Av dette er 54 % utslipp som skjer innenfor kommunen geografiske grenser. Dersom de totale *direkte* utslippene fordeles årlig, utgjør dette 0,1 % av kommunens utslipp i 2022.

Majoriteten av utslippet skyldes økt trafikk og er i så måte en logisk konsekvens av utvidelse av skolens tilbud. Etter transport er utslippene fra materialbruk den største bidragsyteren til utslippene.

Sandvika, 12.12.2024

Synnøve Bjerkestrand Halle  
Oppdragsleder

Andrea Arntzen Nistad  
Kvalitetssikrer

## Innholdsfortegnelse

1. Innledning	5
2. Planforslaget	6
2.1. Nullalternativet	6
2.2. Alternativ 1	6
2.3. Influensområde og systemgrenser	7
2.4. Avgrensning mot andre fagtema	8
2.5. Krav i plan- eller utredningsprogram	9
3. Utredning av klimagassutslipp	10
3.1. Kommunens utslipp av klimagasser	10
3.2. Klimagassutslipp fra arealbeslag	12
3.3. Klimagassutslipp fra materialbruk	14
3.4. Klimagassutslipp fra byggeplass og massehåndtering	17
3.5. Klimagassutslipp fra energibruk i drift	19
3.6. Klimagassutslipp fra transport i drift	23
3.7. Oppsummering klimagassutslipp	25
3.8. Avbøtende tiltak	26
4. Samlet vurdering	29
4.1. Konsekvensen av tiltaket	29
4.2. Rangering av alternativ	30
4.3. Vurdering av usikkerhet	30

# 1. Innledning

Asplan Viak er engasjert av Indre Østfold kommune for å utrede konsekvensene for klimagassutslipp i forbindelse med utvidelse og rehabilitering av Hovin skole like utenfor Spydeberg sentrum.

Fagtemanotatet er utarbeidet etter metode for konsekvensutredning av klimagassutslipp beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-1941. Konsekvensutredningen er utført av LCA- og bærekraftsrådgiver Sander Nørsterud i Asplan Viak. Andrea Arntzen Nistad har vært kvalitetssikrer.

## 2. Planforslaget

### 2.1. Nullalternativet

For nullalternativet er dagens situasjon lagt til grunn. For klimagassutslipp innebærer dette at nåværende skole forblir som den er med samme elevtall, at energibruket forblir det samme og at transportmønstre til skolen forblir det samme. Boligutbyggingen i reguleringsplan «Spydeberg dampsg» av 19.09.2023 er ikke en del av nullalternativet, da det per dags dato er knyttet usikkerhet til hvorvidt denne planen kommer til gjennomføring.

### 2.2. Alternativ 1

I alternativ 1 skal deler av Hovin skole rives og deler rehabiliteres innvendig. I tillegg kommer det et nytt skolebygg og en flerbrukshall. Disse nybyggene er markert i lilla i oversiktsplanen i Figur 2-1 under.



Figur 2-1: Oversiktsplan (landskapsplan) over planinitiativet

Det er antatt at tiltaket ferdigstilles og tas i bruk i 2027. Dette har først og fremst betydning for klimagassutslipp fra energibruk.

## 2.3. Influensområde og systemgrenser

Systemgrensene for analysen avgjør hvilke utslipp som er inkludert i utredningen, i tillegg til de direkte klimagassutslippene i influensområdet. Dette kan være indirekte utslipp som oppstår utenfor influensområdet som følge av aktivitet, energibruk eller forbruk av varer og tjenester i influensområdet.

I henhold til Miljødirektoratets håndbok om konsekvensutredning av klima og miljø (M-1941) kan i utgangspunktet alle klimagassutslipp som oppstår grunnet planen eller tiltaket være relevante, uavhengig av om de oppstår i eller utenfor influensområdet, eller når de oppstår i tid.

I denne utredningen er det valgt å analysere klimagassutslippet fra følgende områder:

- Produksjon og transport av byggematerialer
- Arealbruksendring
- Aktiviteter på byggeplass
- Energibruk i drift
- Transport i drift

Overordnet metode følger M-1941 Kap. 6 Klimagassutslipp og NS3720 Metode for klimagassberegninger for bygninger. Grenseverdier for konsekvensgrad iht. M-1941 er oppgitt i Tabell 2-1.

Tabell 2-1: Konsekvenstabell for klimagassutslipp. Konsekvens vurderes fra utslipp av klimagass i CO<sub>2</sub>-ekvivalenter over hele analyseperioden.

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



For utslipp fra arealbruksendringer er analyseperioden 75 år etter føringer i M-1941, mens for de resterende temaene er analyseperioden satt til 50 år i tråd med gjeldende praksis for klimagassberegninger av bygg og områder (TEK17 §17-1).

Konsekvenser knyttet til arealbeslag og byggeplass vil i hovedsak være avgrenset til planområdet, mens for klimagassutslipp fra andre utslippsposter (materialer, energi og transport) vil influensområdet være stort/ubegrenset (både i Norge og utenfor Norge).

Det er synliggjort hvilke utslipp som påvirker hhv. direkte klimagassutslipp (klimagassutslipp innenfor Indre Østfold kommunes geografiske grenser) og indirekte klimagassutslipp (klimagassutslipp utenfor geografiske grenser, som en konsekvens av forbruk/aktivitet innenfor systemgrensen). Direkte klimagassutslipp er ofte førende for nasjonale klimamål, men både direkte og indirekte klimagassutslipp er relevant for klimaarbeidet i kommunen.

## 2.4. Avgrensning mot andre fagtema

Denne utredningen er avgrenset til å kun gjelde klimagassutslipp. Utredningen bruker imidlertid underlag fra fagtemaet trafikk. Andre fagtema som utredes er<sup>1</sup>:

- Støy- og luftforurensning
- Jordvern
- Transportbehov, trafikk og mobilitet
- Beredskap og ulykkesrisiko
- Risiko for flom, skred og erosjon
- Barn og unges oppvekstvilkår

Utredning av klimagassutslipp tilgrenser fagtemaet transport, trafikk og mobilitet, ettersom transport i drift av bygget er en viktig kilde til klimagassutslipp. Det er derfor viktig at det er samsvar mellom forutsetningene lagt til grunn for de to fagtemaene. I denne utredningen gjøres dette ved at relevante resultater fra fagutredning for transport brukes til å beregne klimagassutslipp fra transport for fagtema klimagassutslipp (denne fagutredningen).

---

<sup>1</sup> Listen er ikke nødvendigvis uttømmende

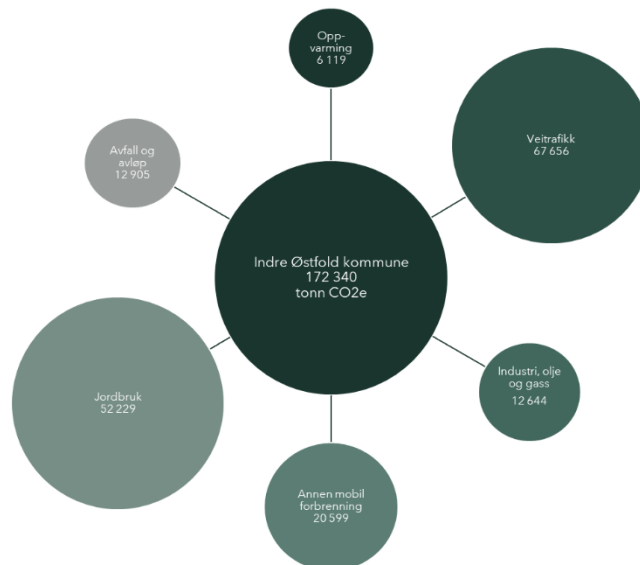
## 2.5. Krav i plan- eller utredningsprogram

Metoden nedfelt i M-1941 skal i henhold til utredningsprogram følges for fagtema klimagassutslipp. Iht. referat fra oppstartsmøte skal det gjøres en vurdering av «planområdet opp mot kommunens kartlegging av karbonrike arealer». Utover dette er det ikke satt noen krav i utredningsprogram eller referat fra oppstartsmøte til utredningstema.

## 3. Utredning av klimagassutslipp

### 3.1. Kommunens utslipp av klimagasser

Indre Østfold kommune hadde et utslipp på 172 340 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. i 2022<sup>2</sup>. Dette er de geografiske utslippene som skjer innenfor kommunegrensen. Trenden fra 2009 til 2022 har vært ganske stabil, om noe avtagende. Utslippene falt en del under koronapandemien og er per 2022 ikke på nivå med 2019 enda, men steg med 2,2 % fra 2021 til 2022. Utslipperet per innbygger var i 2022 på 3,8 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. Figur 3-1 under viser klimagassutslipp fordelt per sektor. Det er veitrafikk og jordbruk som står for de største utslippene, på henholdsvis 39 % og 30 %.



Figur 3-1: Sektorfordelt utslipp for Indre Østfold i 2022. Tonn CO<sub>2</sub>-ekv.

I perioden 2016-2020 hadde skog og annen arealbruk et nettoutslipp på 111 909 tonn CO<sub>2</sub>-ekv.

---

<sup>2</sup> [Miljødirektoratet \(2024\) – Utslipp av klimagasser i kommuner og fylker](#)

Tabell 3-1 og Tabell 3-2 viser omfanget av nedbygging av natur til utbygd areal fra 2016 til 2020 i Indre Østfold kommune, henholdsvis i størrelse av areal (hektar) og utslipp fra arealendring (tonn CO<sub>2</sub>-ekv.).

Tabell 3-1: Arealbruksmatrise 2016-2020 for Indre Østfold kommune. Tallene på diagonalen viser arealene hvor det ikke har vært en arealbruksendring. For eksempel viser diagonalen "skog - skog" hvor mye av skogarealene i 2016 som fortsatt er skog i 2020. Alle tall utenfor diagonalen viser arealbruksendringer fra 2016 (rad) til 2020 (kolonne). Alle tall er gitt i hektar (ha).

Kilde: [Utslipp og opptak fra skog og arealbruk: For kommuner - miljødirektoratet.no](#)

Arealbrukskategor i fra/til	Skog	Dyrket mark	Beite	Vann og myr	Utbygd areal	Annen utmark	Sum 2016
<b>Skog</b>	44598	207	123	14	216	0	45159
<b>Dyrket mark</b>	96	21834	103	0	109	0	22143
<b>Beite</b>	192	204	1807	0	131	0	2334
<b>Vann og myr</b>	22	3	0	4529	1	0	4555
<b>Utbygd areal</b>	16	9	27	0	4907	0	4959
<b>Annen utmark</b>	0	0	0	0	7	12	18
<b>Sum 2020</b>	44924	22256	2060	4544	5370	12	

Tabell 3-2: Arealbruksmatrise 2016-2020 for Indre Østfold kommune. Tallene på diagonalen viser opptak for arealer der det ikke har vært en arealbruksendring. Alle tall utenfor diagonalen viser arealbruksendringer fra 2016 (rad) til 2020 (kolonne), og hvor store klimagassutslipp endringen har medført. Alle tall er gitt i tonn CO<sub>2</sub>-ekv.. Kilde: [Utslipp og opptak fra skog og arealbruk: For kommuner - miljødirektoratet.no](#)

Arealbrukskategor i fra/til	Skog	Dyrket mark	Beite	Vann og myr	Utbygd areal	Total
<b>Skog</b>	74 635	13 745	3505	269	16 732	108 887
<b>Dyrket mark</b>	-1180	3830	-383	5	261	2532
<b>Beite</b>	-1795	1308	-748	3	718	-514
<b>Vann og myr</b>	-183	94	2	1040	34	988
<b>Utbygd areal</b>	-225	-3	-95	0	339	16
<b>Total</b>	71 253	18 974	2281	1317	18 084	111 909

Utslipp av klimagasser skal iht. kommuneplanens arealdel for 2024-2035 § 4.12 «(...) vurderes i alle planer». Indre Østfold kommune har som målsetning å redusere de direkte

utslippene innenfor kommunegrensa med 50 % sammenlignet med 2016-nivå<sup>3</sup>. I 2016 var klimagassutslippet på 193 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekv.

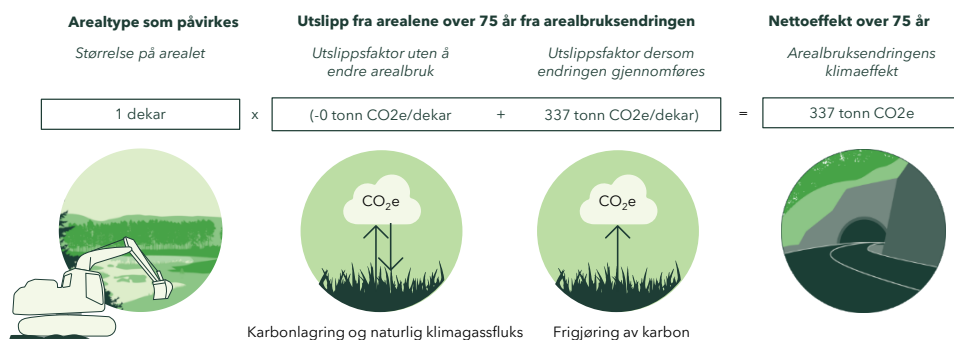
## 3.2. Klimagassutslipp fra arealbeslag

### 3.2.1. Metode og datagrunnlag

Klimagassutslipp fra endret arealbruk er beregnet etter mal angitt i kapittel 6.2.2 i M-1941. Utslippsfaktorene gir en indikasjon på utslipp fra arealbruksendringer. Utslippsfaktorene estimerer utslipp fra organisk jord som direkte i utbyggingsfasen («instantaneous oxidation»), og summerer opp alle utslipp som skjer over 75 år, inkludert tapt mulighet for opptak i levende biomasse. Årlig opptak og utslipp av CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> og N<sub>2</sub>O vurderes over 75 år etter en arealendring. Nettoeffekten blir uttrykt i tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter (videre omtalt som tonn CO<sub>2</sub>-ekv.).

I tillegg beregnes den naturlige karbonbalansen i intakt natur dersom arealendringen ikke blir gjort. Den totale effekten av en arealbruksendring blir estimert ved å legge sammen utslippene over 75 år og trekke fra opptak på arealet før arealbruksendringen.

Klimagassutslipp vil avhenge av dybden til de organiske jordlagene. For nedbygging av myr vil regnskapet for eksempel se slik ut:



Figur 3-2 Overordnet oversikt over hvordan netto klimaeffekt for arealbruksendringer blir beregnet ved Miljødirektoratets utslippsfaktorer.

<sup>3</sup> [Indre Østfold kommune \(2024\) - Klimagassbudsjett](#)

Informasjon om arealtyper som blir nedbygd er hentet fra Kilden, NIBIOs hovedkartløsning for arealinformasjon. Datasettet AR5 ligger til grunn. Planområdet består i dag av 96 % nedbygd areal, 3 % uproduktiv skog og 1 % fulldyrka jord. Hele planområdet vil imidlertid ikke bli nedbygd som et resultat av tiltaket. Trærne som utgjør «uproduktiv skog» på planområdet er derfor utelatt. Ved utvidelse av flerbrukshallen vil noe jordbruksareal gå bort, men arealet som er hentet fra Kilden er sannsynligvis en overestimering.

Tabell 3-3: Arealregnskap for planen/tiltaket, fordelt på areal- og nedbyggingstyper, og jorddybder for organiske jordlag.

Arealtype	Arealbeslag		Jorddybde organisk jord	
	Areal med mineraljord (dekar)	Areal med organisk jord (dekar)	Standard dybde (meter)	Målt gjennomsnittsdypde (meter)
Skog	Lav bonitet	0	0,7	
	Middels bonitet	0	0,7	
	Høy bonitet	0	0,7	
Myr	-		2	
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)	0,3		0,7	
<b>SUM</b>	0,3			

### 3.2.2. Resultat

Tabell 3-4 under beskriver resultatet for klimagassutslipp fra arealbruksendring. Endringen fra jordbruksareal til nedbygd areal fører til klimagassutslipp på 13 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. over 75 år.

Det er knyttet noe usikkerhet til hvor mye jordbruksareal som blir nedbygd, i tillegg til eventuelle trær som blir plantet som følge av tiltaket. Begge disse usikkerhetsmomentene vil imidlertid føre til mindre netto klimagassutslipp enn beregnet, og 13 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. over 75 år er dermed et konservativt anslag.

Tabell 3-4: Tabell for detaljert fremstilling av resultat av klimagassberegningene

		Klimagassutslipp (tonn CO2-ekv)		
		Null- alternativet	Arealbeslaget	
			Areal med mineraljord	Areal med organisk jord
Skog	Lav bonitet			
	Middels bonitet			
	Høy bonitet			
Myr		-	-	
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)			13	
<b>SUM</b>		<b>0</b>	<b>13</b>	<b>0</b>

Tabell 3-5 viser resultat med konsekvensgrad. Konsekvensgraden «Noe konsekvens» strekker seg fra 0-2000 tonn CO2-ekv.(se Tabell 2-1). Dette tiltaket medfører netto utslipp på 13 tonn CO2-ekv. og plasserer seg helt i nedre del av dette intervallet, selv om det grenser mot «Ubetydelig konsekvens».

Tabell 3-5: Tabell for oppsummering av klimagassutslipp fra arealbeslag

	Utslipp (tonn CO2-ekv)	Konsekvensgrad (fra tabell 7)
Null-alternativet (tapt opptak)	0	-
Utslipp fra arealbeslag	13	-
<b>Differanse mellom null-alternativ og utslipp</b>	<b>13</b>	<b>Ubetydelig konsekvens</b>

Iht. referat fra oppstartsmøte skal det gjøres en vurdering av «planområdet opp mot kommunens kartlegging av karbonrike arealer». I kommuneplanens arealdels temakart for karbonrike areal er området kartlagt som et «mindre karbonrikt areal». Dette tilsvarer 0-300 kg CO2-ekv./ha/20 år. Dette samsvarer bra med vurderingen som er gjort i denne utredningen.

### 3.3. Klimagassutslipp fra materialbruk

#### 3.3.1. Metode og datagrunnlag

Klimagassberegningene av materialbruk er gjort i henhold til NS3720:2018 - Metode for klimagassberegninger av bygninger. Utslipet fra materialbruk er beregnet med

analyseperiode 50 år i tråd med gjeldende praksis og inkluderer bygningsdelene 21-26 og 28 iht. NS 3451. Videre er livsløpsmodulene A1-A3 Produksjon av materialer, A4 Transport av materialer til byggeplass, A5 Kapp og svinn på byggeplass, B4 Vedlikehold og utskiftning og C1-C4 Avfallshåndtering med i systemgrensene.

For å beregne utslipp fra materialbruk er det tatt utgangspunkt i etablerte referansebygg fra DFØ<sup>4</sup>. I DFØs referansetall finnes ikke bygningskategorien flerbrukshall. Programvareverktøyet Reduzer sitt referansebygg for industri er tilpasset for å representere en flerbrukshall (sportsgulv og garderobeoverflate er lagt til).

Arealene som er lagt til grunn for analysen er vist i Tabell 3-6.

Tabell 3-6: Arealer for Hovin skole før og etter tiltaket i m<sup>2</sup> BTA

m <sup>2</sup> BTA	Nåværende	Riving	Rehabilitering	Nytt	Etter utvidelse
Skolebygg	4 626	537	3 525	2 190	6 279
Flerbrukshall		200		1 200	1 200
<b>Sum</b>	<b>4 626</b>	<b>737</b>	<b>3 525</b>	<b>3 390</b>	<b>7 479</b>

For nullalternativet er det kun antatt vedlikehold og utskiftning (B4) og etter hver avhending (C1-C4) av byggematerialer ved analyseperiodens slutt.

For alternativ 1 er det for nybygget brukt referanseverdier med noen justeringer. Nybygget har 2 etasjer og et bæresystem bestående av stål og prefabrikkerte hulldekker. Videre projekteres bygget med kompensert fundamentering, hvor masser graves ut og delvis blir erstattet med glasopor.

I de rehabiliterte arealene er følgende hovedmomenter forutsatt, etter dialog med arkitekt:

- Hovedkonstruksjonen/bæresystem består
- Utskiftning av vinduer
- 50 % av innerveggene er nye lett-vegger
- Overflater innvendig skiftes ut (gulv, vegg og himling)
- Ny kledning på trebebyggelse

<sup>4</sup> [DFØ \(2024\) - Klimagassutslipp for bygg](#)



Etter nevnte justeringer i referanseverdiene er følgende utslippsfaktorer benyttet, som vist i Tabell 3-7.

Tabell 3-7: Utslippsfaktorer for de ulike bygningstiltak i kg CO<sub>2</sub>-ekv./m<sup>2</sup> BTA

<b>kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA</b>	<b>A1-A3 - Produksjon av materialer</b>	<b>A4 - Transport av materialer</b>	<b>A5 - Byggeplass (kapp og svinn)</b>	<b>B4 - Utskiftning og vedlikehold</b>	<b>C1-C4 - Avfallsavhending</b>	<b>Sum</b>
Nullalternativ				54	25	78
Rehabilitering skole	29	3	2	36	13	83
Nybygg skole	273	32	11	53	27	396
Nybygg flerbrukshall	295	27	9	27	27	385

### 3.3.2. Resultat og konsekvens

Dersom man kombinerer referansetallene i Tabell 3-7 med arealtallene i Tabell 3-6 får vi et estimert totalutslipp for materialbruk i tiltaket, gitt i tonn CO<sub>2</sub>-ekv. Dette resultatet er vist i Tabell 3-8.

Tabell 3-8: Utslipp for nullalternativet, rehabilitering og nybygg for tiltaket. Gitt i tonn CO<sub>2</sub>-ekv. over 50 år

<b>Total utslipp (tonn CO<sub>2</sub>-ekv. over 50 år)</b>	<b>A1-A3 - Produksjon av materialer</b>	<b>A4 - Transport av materialer</b>	<b>A5 - Byggeplass (kapp og svinn)</b>	<b>B4 - Utskiftning og vedlikehold</b>	<b>C1-C4 - Avfallsavhending</b>	<b>Sum</b>
Nullalternativ	0	0	0	248	114	<b>362</b>
Rehabilitering skole	101	11	7	128	46	<b>294</b>
Nybygg skole	598	70	23	117	58	<b>868</b>
Nybygg flerbrukshall	354	33	11	32	33	<b>462</b>

Det totale utslippet for nullalternativet er 362 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. over 50 år. Dette utslippet kommer fra vedlikehold og utskiftning av eksisterende bygningsmaterialer, i tillegg avfallsavhending ved analyseperiodens slutt. Alternativ 1 består av en rehabilitert del, nybygg skole og nybygg flerbrukshall. Det totale utslippet fra alternativ 1 er 1 624 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. over 50 år. Tabell 3-9 viser at differansen mellom nullalternativet og alternativ 1 er 1 262 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. Dette tilsvarer «Ubetydelig konsekvens» (se Tabell 2-1).

Tabell 3-9: Konsekvensgrad for utslipp fra byggematerialer for nullalternativet og alternativ 1

	Utslipp (tonn CO <sub>2</sub> -ekv.)	Konsekvensgrad
Null-alternativet	362	-
Alternativ 1	1 624	-
<b>Differanse mellom null-alternativ og alternativ 1</b>	<b>1 262</b>	<b>Ubetydelig konsekvens</b>

I denne analysen er det kun tatt utgangspunkt i referansetall for materialutslipp. Det er derfor svært stor usikkerhet knyttet til tallene ettersom endelig materialvalg kan skille seg stort fra et slik referansebygg. Det beregnede utslippet vil allikevel sannsynligvis være i omtrent samme størrelsesorden som det som er vist her.

### 3.4. Klimagassutslipp fra byggeplass og massehåndtering

I de påfølgende delkapitlene er forutsetninger og resultatene for klimagassutslipp fra byggeplassaktiviteter presentert.

#### 3.4.1. Metode og datagrunnlag

Område	Ut (fm <sup>3</sup> )	Inn (m <sup>3</sup> )	Massetype inn
Nybygg skole	2340	2925	Glasopor
Flerbrukshallen	1890	2268	Glasopor
Sykkelparkering, lekeplasser, gangsoner	1172	1406	Kult/pukk/avretning
Kiss&ride asfalt-arealer for kjøring	2525	3030	Kult/pukk/avretning
Regnbed	140	96	Kult/pukk/avretning

Det er antatt jord og leire-masser med en tetthet på 1,6 tonn/lm<sup>3</sup> og en omregningsfaktor på 1,2 fra faste masser til løsmasser. Det er antatt at massene fraktes til massedeponi 5,6 km unna. Det er ikke antatt at det trenges noen sprengning. Utslippsfaktorer og dieselforbruk for massehåndtering er hentet fra VegLCA v. 5.14 og er gjengitt i Tabell 3-10 under.

Tabell 3-10: Beregnings- og utslippsfaktorer for byggeplass

	Verdi	Enhet
Dieselforbruk utgraving	1	liter diesel/lm <sup>3</sup>
Diesel B10, anleggsmaskin	3,01	kg CO <sub>2</sub> -ekv./l
Vegdiesel B19	2,87	kg CO <sub>2</sub> -ekv./l
Massetransport	0,087	kg CO <sub>2</sub> -ekv./tkm
Grus/pukk	3,15	kg CO <sub>2</sub> -ekv./tonn

Glasopor som går med til kompensert fundamentering er tatt med under fundamentering i vurderingen av materialer til bygg (se kap. 0), mens produksjonsutslipp og transport av pukk for uteområder er tatt med her.

Energibruk på byggeplass er hentet fra Energi Norge (2017)<sup>5</sup> og gjengitt i Tabell 3-11. Det er antatt at betongherding og mobilkran bruker anleggsdiesel, mens fasadeoppvarming, innvendig oppvarming og diverse småmaskiner bruker elektrisitet med norsk-europeisk strømmiks, slik som oppgitt i kapittel 3.5.

Som vist i Tabell 3-6 er det 737 m<sup>2</sup> med bygg som skal rives. For å estimere utslippet fra rivning er faktoren 102 kg CO<sub>2</sub>-ekv./m<sup>2</sup> benyttet, hentet fra Asplan Viak & Energibygg (2021)<sup>6</sup>.

Tabell 3-11: Energibruk på byggeplass. Energi Norge (2017).

Energibærere	kWh per m <sup>2</sup>
Diesel	76
Elektrisitet	144

<sup>5</sup> [Energi Norge \(2017\) - Fossil- og utslippsfrie byggeplasser](#)

<sup>6</sup> [Asplan Viak & Energibygg \(2021\) - Klimagassutslipp fra oppdragering av eldre bygg](#)

### 3.4.2. Resultat og konsekvens

Tabell 3-12 viser konsekvens for klimagassutslipp fra byggeplassaktivitet. Tiltaket har et nettoutslipp på 302 tonn CO<sub>2</sub>-ekv, hvorav 82 % kommer fra byggeplassaktivitet og 18 % kommer fra massetransport. Konsekvensgraden er «Ubetydelig konsekvens» (se Tabell 2-1).

Tabell 3-12: Konsekvens av byggeplass og massehåndtering av nullalternativ og alternativ 1

	Utslipp (tonn CO <sub>2</sub> -ekv.)	Konsekvensgrad
Null-alternativet	0	-
Alternativ 1	302	-
<b>Differanse mellom null-alternativ og utslipp</b>	<b>302</b>	<b>Ubetydelig konsekvens</b>

### 3.5. Klimagassutslipp fra energibruk i drift

Forutsetninger og resultater for energibruk i drift er presentert i de påfølgende delkapitlene.

#### 3.5.1. Metode og datagrunnlag

Klimagassutslipp fra energibruk i drift er beregnet med analyseperiode 50 år. For nullalternativet er det brukt faktisk forbruk for dagens bygningsmasse, oppgitt i Tabell 3-13.

Tabell 3-13: Faktisk forbruk av energi i dagens bygningsmasse.

Kategori	Forbruk (kWh/år)
El-kjele	384 972
Annet forbruk	295 317
<b>Sum</b>	<b>680 289</b>
kWh/m <sup>2</sup>	163

For nybygget er det tatt utgangspunkt i TEK17 energiramme på 110 kWh/m<sup>2</sup> BRA per år, mens flerbrukshallen har et energibehov på 145 kWh/m<sup>2</sup> BRA per år. Rehabiliterte arealer er antatt å ha et energibehov på 155 kWh/m<sup>2</sup> BRA per år, redusert med 5 % sammenlignet med dagens nivå etter oppgraderingstiltak. For å gjøre om arealtallet fra BTA til BRA er det brukt en faktor på 0,9.

Nybygget er prosjektert med energibrønner med varmepumpe. Som spisslast brukes en el-kjel. Basert på informasjon fra entreprenør skal flerbrukshallen varmes opp med panelovner. Det er videre antatt en fordeling mellom energiløsninger som vist i Tabell 3-14 og Tabell 3-15.

Tabell 3-14: Dekningsgrad ulike energiløsninger ved Hovin skole, skolebygg

<b>Dekningsgrad skolebygg</b>				
	<b>Direkte el.</b>	<b>Varmepumpe</b>	<b>Kjølemaskin</b>	<b>El-kjel</b>
Oppvarming		90 %		10 %
Direkte el.	100 %			
Kjøling			100 %	

Tabell 3-15: Dekningsgrad ulike energiløsninger ved Hovin skole, flerbrukshall

<b>Dekningsgrad flerbrukshall</b>				
	<b>Direkte el.</b>	<b>Varmepumpe</b>	<b>Kjølemaskin</b>	<b>El-kjel</b>
Oppvarming	100 %			
Tappevann		100 %		
Direkte el.	100 %			
Kjøling			100 %	

Virkningsgrad for de ulike energiløsningene er vist i Tabell 3-16. Disse, i kombinasjon med energirammen, dekningsgrad som vist i tabellen over og arealer over byggene, er benyttet for å komme frem til levert energi, vist i Tabell 3-17 under.

Tabell 3-16: Systemvirkningsgrad for ulike energiløsninger og formål. Hentet fra Vista Analyse & Asplan Viak (2023)<sup>7</sup>.

<b>Systemvirkningsgrad</b>
----------------------------

<sup>7</sup> [Vista Analyse & Asplan Viak \(2023\) - Energifleksible varmesystemer for bygninger](#)

Varmepumpe vann-vann - oppvarming	2,57
Varmepumpe vann-vann - ventilasjonsvarme	2,76
Varmepumpe vann-vann - tappevann	3,00
Direkte el.	0,98
Kjølemaskin	2,40
Elkjel - romoppvarming	0,83
Elkjel - ventilasjonsvarme	0,89
Elkjel - tappevann	0,97
Direktevirkende elektrisitet - panelovn	0,92

Tabell 3-17: Levert energi i kWh per år for skolebygg og flerbrukshall

<b>Levert energi (kWh/år)</b>	<b>Skole (nybygg og rehab.)</b>	<b>Flerbrukshall</b>
Oppvarming (rom + vent)	103 268	35 335
Ventilasjonsoppvarming	30 536	19 957
Tappevann	24 319	18 072
Vifter/pumper	130 766	15 869
Pumper	4 350	2 204
Belysning	126 325	18 624
Teknisk utstyr	80 447	2 865
Romkjøling	0	0
Ventilasjonskjøling	24 767	11 988

<b>Totalt</b>	<b>524 779</b>	<b>124 915</b>
---------------	----------------	----------------

Utslippsfaktor benyttet for analysen er utarbeidet i tråd med NS 3720. Det er benyttet gjennomsnittlig utslippsfaktor per produksjonsteknologi oppgitt i standarden. Produksjonssammensetningen er interpolert med utgangspunkt i de tre års gjennomsnitt, fra 2027 og frem mot 2050 og antatt statisk herfra og til analyseperiodens slutt.

Det er tatt utgangspunkt i norsk-europeisk utslippsintensitet for hovedresultatet, men resultatet er også vist for norsk elektrisitetsmiks.

Utslippsfaktorene som er benyttet er:

- Norsk-europeisk: **91,4 g CO<sub>2</sub>-ekv./kWh**
- Norsk **16,3 g CO<sub>2</sub>-ekv./kWh**

### 3.5.2. Resultat og konsekvens

Klimagassutslippet fra energibruk i drift for Hovin skole (skolebygg og flerbrukshall) for alternativ 1 er samlet på **2 968** tonn CO<sub>2</sub>-ekv. over 50 år, hvor **2 398** tonn CO<sub>2</sub>-ekv. kommer fra skolebyggene og **571** tonn CO<sub>2</sub>-ekv. fra flerbrukshallen. Dersom man legger norsk strømmiks til grunn, er det totale utslippet **531** tonn CO<sub>2</sub>-ekv. over 50 år. Som vist i Tabell 3-18 under, er klimagassutslippet fra nullalternativet beregnet til **3 108** tonn CO<sub>2</sub>-ekv.

Tabell 3-18: Klimagassutslipp fra energibruk i drift ved Hovin skole, i tonn CO<sub>2</sub>-ekv.

<b>tonn CO<sub>2</sub>-ekv. over 50 år</b>	<b>Nullalternativ</b>	<b>Alternativ 1</b>
NO strøm	556	531
NO+EU28 strøm	3 108	2 968

Nullalternativet har høyere levert energi per år sammenlignet med alternativ 1, og dermed høyere utslipp. Dette skyldes nok i stor grad installasjon av grunnvarme, som har høyere systemvirkningsgrad.

Det er stor usikkerhet knyttet til energibehovet for de nye byggene ettersom tallene baserer seg på referansetall. Faktisk forbruk er i mange tilfeller høyere enn energirammene i TEK17.

Konsekvensgraden for energibruk i drift er vist i Tabell 3-19. Tiltaket medfører et redusert utslipp på 140 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. sammenlignet med nullalternativet. Dette klassifiseres som «Ubetydelig konsekvens» (se Tabell 2-1).



Tabell 3-19: Vurdering av konsekvens for energibruk i drift

	Utslipp (tonn CO2-ekv.)	Konsekvensgrad
Null-alternativet	3 108	-
Alternativ 1	3 298	-
<b>Differanse mellom null-alternativ og utslipp</b>	<b>- 140</b>	<b>Ubetydelig konsekvens</b>

### 3.6. Klimagassutslipp fra transport i drift

I de følgende delkapitlene presenteres metode, datagrunnlag og resultater knyttet til klimagassutslipp fra transport i drift.

#### 3.6.1. Metode og datagrunnlag

En utvidelse av skolen og oppføring av en flerbrukshall er antatt å øke trafikken til og fra området. Beregning av utslippet fra transport i drift av bygget tar utgangspunkt i konsekvensutredning for trafikk.

Det er antatt at skolen har 366 elever i dag og 540 etter utvidelse.

Varetransport er ikke inkludert.

Turproduksjon for hhv. nullalternativet og alternativ 1 er vist i Tabell 3-20 og Tabell 3-21, og er hentet fra fagutredning på trafikk.

Tabell 3-20: Turproduksjon for nullalternativet. Summeringstallene er avrundet til nærmeste tier.

<b>Skoletrafikk</b>	<b>Turer per dag</b>	<b>Gang</b>	<b>Sykkel</b>	<b>Kollektiv</b>	<b>Bilfører</b>	<b>Bilpassasjerer</b>	<b>VDT</b>	<b>ÅDT</b>
Ansatte	115	5	2	20	80	8	80	45
Elever	730	292	146	95	292	197	292	150
<b>Sum</b>	<b>850</b>	<b>300</b>	<b>150</b>	<b>110</b>	<b>370</b>	<b>210</b>	<b>370</b>	<b>200</b>

Tabell 3-21: Turproduksjon alternativ 1. Summeringstallene er avrundet til nærmeste tier.

Skoletrafikk	Turer per dag	Gang	Sykkel	Kollektiv	Bilfører	Bilpassasjer	VDT	ÅDT
<b>Ansatte</b>	125	6	6	25	75	13	75	40
<b>Elever</b>	1077	431	215	140	431	291	431	225
<b>Totalt Hovin skole</b>	<b>1 200</b>	<b>440</b>	<b>220</b>	<b>170</b>	<b>510</b>	<b>300</b>	<b>510</b>	<b>265</b>
<b>Flerbrukshall</b>	213	64	6	15	74	53	74	65
<b>Totalt alternativ 1</b>	<b>1 410</b>	<b>500</b>	<b>230</b>	<b>180</b>	<b>580</b>	<b>350</b>	<b>580</b>	<b>330</b>

Gjennomsnittlig reiselengde (for alle transportmidler) per tur er satt til 21,2 km, basert på Asplan Viak (2022)<sup>8</sup>. Det er antatt at skolen er åpen 193 dager i året og flerbrukshallen er åpen 315 dager i året.

Følgende utslippsfaktorer er benyttet

- Personbil: 0,079 kg CO<sub>2</sub>-ekv./pkm
- Kollektivt (buss): 0,058 kg CO<sub>2</sub>-ekv./pkm
- Gange/sykkel: 0 kg CO<sub>2</sub>-ekv./pkm

Disse utslippsfaktorene inkluderer både indirekte og direkte utslipp.

For å beregne utslippsfaktor fra transport er det tatt utgangspunkt i framskrivninger av kjøretøyparken fra TØI (2019)<sup>9</sup>. Elektriske kjøretøy fases her inn.

<sup>8</sup> [Asplan Viak \(2022\) - Reisevaner i Indre Østfold](#)

<sup>9</sup> [Transportøkonomisk institutt \(2019\) - Framskrivning av kjøretøyparken i tråd med nasjonalbudsjettet 2019](#)

### 3.6.2. Resultat og konsekvens

Tabell 3-22 viser resultatene og konsekvensgrad for klimagassutslipp fra deltemaet transport i drift.

Tabell 3-22: Resultat og konsekvens av transport i drift

	Utslipp (tonn CO <sub>2</sub> - ekv.)	Konsekvensgrad
Null-alternativet	10 644	-
Alternativ 1	18 687	-
<b>Differanse mellom null-alternativ og alt. 1</b>	<b>8 043</b>	<b>Noe konsekvens</b>

Planalternativet (alternativ 1) fører til et økt klimagassutslipp, i forhold til nullalternativet, på 8 043 tonn CO<sub>2</sub>-ekv over analyseperioden på 50 år. Dette tilsvarer konsekvensgrad «Noe konsekvens» (se Tabell 2-1). Dette skyldes både økt trafikk ettersom det blir flere elever og også økt trafikk på grunn av flerbrukshallen.

### 3.7. Oppsummering klimagassutslipp

De samlede klimagassutslippene for tiltaket er vist i Tabell 3-23 under.

Tabell 3-23: Samlet klimagassutslipp av nullalternativ og planalternativ (Alternativ 1) i tonn CO<sub>2</sub>-ekv.

Utslippskilde	Omfang	Nullalternativ	Alt. 1
Arealbruksendringer	Direkte	0	13
Materialbruk	Indirekte	362	1 624
Byggeplass og massetransport	Direkte	0	302
Energibruk i drift	Indirekte	3 108	2 968
Transport i drift	Direkte/indirekte	10 644	18 687
<b>Sum total</b>		<b>14 114</b>	<b>23 594</b>
<i>Hvorav direkte utslipp</i>	<i>Direkte</i>	<i>6 386</i>	<i>11 527</i>
<i>Hvorav indirekte utslipp</i>	<i>Indirekte</i>	<i>7 728</i>	<i>12 067</i>

Tiltaket medfører et *merutslipp* sammenlignet med nullalternativet på 9 480 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. Det er transport i drift etterfulgt av energibruk i drift og materialbruk som medfører

de største nettoutslippene. Videre er det de direkte utslippene som utgjør majoriteten av utslippene. Transport i drift består både av direkteutslipp fra forbrenning av drivstoff og indirekte utslipp (produksjon av drivstoff/energi og utslipp tilknyttet produksjon og vedlikehold av kjøretøy og infrastruktur). I oversikten i tabellen over er disse utslippene fordelt 60/40 på henholdsvis direkte og indirekte utslipp, basert på et gjennomsnitt over perioden.

Utslipet per elev er på hhv. 771 og 874 kg CO<sub>2</sub>-ekv. over analyseperioden for nullalternativet (videreføring av dagens situasjon) og alternativ 1. Dette vil si at utslippet per elev øker med 15,6 %.

### 3.8. Avbøtende tiltak

#### 3.8.1. Tiltakshierarkiet



Figur 3-3: Tiltakshierarkiet er sentralt i naturforvaltningen og for å redusere klimagassutslipp

#### Unngå vesentlig skade

- Tiltaket etableres på allerede nedbygd areal
- Tiltaket etableres i nærhet til sentrumsbebyggelse

- Tiltaket inkluderer rehabilitering av bygg, i motsetning til å rive og bygge nytt

#### Avgrense omfang

- Utslipp fra arealbruksendring skyldes etablering av vei bak flerbrukshall, som da vil ta noe dyrka mark. Dette bør begrenses så mye som mulig.
- Utslipp fra materialbruk kan begrenses ved valg av materialer med lavt produksjonsutslipp, kort transportdistanse og lang levetid.
- For energibruk er det viktig at nybygg er energieffektive og at valgte energiløsninger gjør at levert energi er lavt.
- I anleggsfasen kan nullutslippsmaskiner velges for å redusere utslippet

Trinnene «Restaurere» og «Kompensere» i tiltakshierarkiet vurderes ikke som relevant eller hensiktsmessig å vurdere i denne utredningen.

Tabell 3-24 viser forslag til avbøtende tiltak for tiltaket. Disse er ikke kvantifisert.

Tabell 3-24: Tiltak for redusert klimagassutslipp

Tema	Tiltak for redusert klimapåvirkning
<b>Materialer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utarbeide klimagassbudsjett og -regnskap for prosjektet med mål om lavere klimagassutslipp enn referanse (referanse for klimagassutslipp fra DFØ).</li> <li>• Beregne klimagassutslipp fra fundamentering og bæresystem for å vurdere ulike løsningsvalg.</li> <li>• Velge materialer med lavt klimagassutslipp, stille terskelverdier til utvalgte materialer (lavkarbonbetong, stål, gips, isolasjon etc.)</li> <li>• Ombruk av materialer fra andre bygg</li> <li>• Ombruk av materialer fra bygg som rives på tomten</li> <li>• Unngå utbygging av parkeringsareal under bakken (utslipp spart både for materialer, byggeplass og transport)</li> <li>• Legge til rette for gjenbruk av bygg og materialer fra bygget i fremtiden</li> <li>• Sambruk av bygg og areal</li> </ul>
<b>Byggeplasspåvirkning</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimere energibruk i anleggsfasen</li> <li>• Stille krav om utslippsfri byggeplass og fossilfri/utslippsfri transport</li> <li>• Bruk av masser lokalt på tomt eller i andre prosjekt i nærheten</li> </ul>
<b>Energi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieffektive bygg (passivhus eller lavere enn TEK-nivå)</li> <li>• Vurdere alternativ for lokal energiforsyning (solceller)</li> </ul>

<b>Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Minimere antall parkeringsplasser</li><li>• Bilrestriktive tiltak</li><li>• Gang- og sykkelvennlig utforming</li><li>• Tilgang til kollektivtransport</li></ul>
<b>Arealbruk</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bevare så mye som mulig av trær og dyrkbar mark</li></ul>

## 4. Samlet vurdering

### 4.1. Konsekvensen av tiltaket

Det samlede klimagassutslippet og konsekvensgraden til tiltaket er vist i Tabell 4-1. Nullalternativet har et utslipp over analyseperioden på 14 114 tonn CO<sub>2</sub>-ekv., noe som tilsvarer konsekvensgraden «Noe konsekvens» (se Tabell 2-1). Alternativ 1 har et utslipp på 23 594 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. og får derfor konsekvensgraden «Betydelig konsekvens». Tiltaket medfører et merutslipp sammenlignet med nullalternativet på 9 480 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. Dette tilsvarer konsekvensgraden «Noe konsekvens».

Tabell 4-1: Totalt utslipp fra tiltaket i tonn CO<sub>2</sub>-ekv., fordelt på direkte og indirekte utslipp

Utslippskilde	Omfang	Nullalternativ	Alt 1	Differanse
Arealbruksendringer	Direkte	0	13	13
Materialbruk	Indirekte	362	1 624	1 262
Byggeplass og massetransport	Direkte	0	302	302
Energibruk i drift	Indirekte	3 108	2 968	-140
Transport i drift	Direkte/indirekte	10 644	18 687	8 043
<b>Sum total</b>		<b>14 114</b>	<b>23 594</b>	<b>9 480</b>
		<i>Noe konsekvens</i>	<i>Betydelig konsekvens</i>	<i>Noe konsekvens</i>
<i>Hvorav direkte utslipp</i>	<i>Direkte</i>	<i>6 386</i>	<i>11 527</i>	<i>5 141</i>
<i>Hvorav indirekte utslipp</i>	<i>Indirekte</i>	<i>7 728</i>	<i>12 067</i>	<i>4 339</i>
Rangering		1	2	
Usikkerhet		Vesentlig	Vesentlig	

### *Sammenlikning av kommunens nettoopptak i arealbrukssektoren og historiske utslipp fra nedbygging*

Kommunens utslipp av klimagass viser at Indre Østfold hadde et nettoopptak på cirka 111 909 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. fra skog og annen natur i 2020. Analyseperioden for arealbruksendring etter M-1941 er 75 år. Utslipet fra arealbruksendring som følge av tiltaket er 173 kg CO<sub>2</sub>-ekv. per år. Utslipp fra tiltakets arealbruksendring har altså ingen vesentlig innvirkning på kommunens nettoutslipp av klimagass fra natur.

### *Sammenlikning med direkteutslipp i kommunen*

Det direkte klimagassutslippet innenfor kommunens geografiske grenser var i 2022 172 340 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. Tabell 4-1 viser det samlede resultatet for nullalternativet og alternativ 1 over analyseperioden. Det er estimert at dette tiltaket medfører et økt direkteutslipp på 103 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. per år, sammenlignet med nullalternativet.

## 4.2. Rangering av alternativ

Nullalternativet har lavere utslipp enn planalternativet (alternativ 1) for alle deltema og sammenlagt. Derfor rangeres nullalternativet bedre enn alternativ 1 for fagtemaet klimagassutslipp.

## 4.3. Vurdering av usikkerhet

Resultater må tolkes som estimater og er utarbeidet basert på et usikkert datagrunnlag i tidlig fase. Metode og datagrunnlaget er likevel vurdert å være egnet til en slik type analyse på dette tidspunktet. Selv om det er usikkerhet knyttet til datagrunnlaget, eksempelvis for materialbruk, gir resultatene riktig størrelsesorden på utslippene. Differansen mellom nullalternativet og alternativ 1 (tiltaket) må bli omtrent 50 % større før konsekvensgraden endres til «Betydelig konsekvens».

Kunnskapsgrunnlaget bygger på tilgjengelig informasjon om tiltaket i tidligfase. Det er innhentet informasjon fra ansvarlig arkitekt, plankonsulent, entreprenør og byggherre (Indre Østfold kommune) om overordnede føringer på materialbruk og planlagte rehabiliteringstiltak, massearbeid og dagens energibruk. Med unntak av energiforbruk for eksisterende bygningsmasse, som er faktiske målinger, er dette kun kvalifiserte anslag i en



tidlig fase av prosjektet. Den overordnede informasjonen fra arkitekt er kombinert med etablerte og anerkjente referansetall for bygninger for å finne utslippet fra materialbruk ved oppføring.

For energibehov for nybygg er det brukt energirammer fra TEK17, som alle bygg skal tilfredsstillere. Faktisk energibehov i ferdig oppført bygg kan allikevel avvike fra dette. For energibehov for de rehabiliterte arealene er det antatt 5 % reduksjon fra dagens energibruk ved å bytte ut vinduer og dører. Etersom en samlet oversikt over dagens standard på vinduer og dører ikke er innhentet, er estimatet beheftet med usikkerhet, men det er allikevel sett på som et relativt konservativt estimat.

For arealbruksendringer er det innhentet informasjon fra NIBIOS kartløsning Kilden. Datakvaliteten her ansees som god. Datagrunnlaget for transport er hentet fra trafikkberegninger og målinger og selv om også disse har iboende usikkerheter, er det sett på som best tilgjengelig kunnskap.

Det er noe mer usikkerhet knyttet til alternativ 1 ettersom man for nullalternativet i større grad kan bygge på historisk informasjon, men dette er ikke ansett å påvirke vurdering av konsekvens.

## Kilder

[Miljødirektoratet \(2024\) - Utslipp av klimagasser i kommuner og fylker](#)

[Miljødirektoratet \(2024\) - Utslipp og opptak fra skog og arealbruk](#)

[Indre Østfold kommune \(2024\) - Klimagassbudsjett](#)

[DFØ \(2024\) - Klimagassutslipp for bygg](#)

[Energi Norge \(2017\) - Fossil- og utslippsfrie byggeplasser](#)

[Asplan Viak & Energibygge \(2021\) - Klimagassutslipp fra oppdragering av eldre bygg](#)

[Vista Analyse & Asplan Viak \(2023\) - Energifleksible varmesystemer for bygninger](#)

[Asplan Viak \(2022\) - Reisevaner i Indre Østfold](#)

[Transportøkonomisk institutt \(2019\) - Framskrivning av kjøretøyparken i tråd med nasjonalbudsjettet 2019](#)



asplan viak