

Oppdragsgiver: Bø Handelspark AS
 Oppdragsnavn: Reguleringsplan - Bø handelspark
 Oppdragsnummer: 634659-01
 Utarbeidet av: Alexander Borg
 Oppdragsleder: Kenneth de Gala
 Dato: 02.05.2022
 Tilgjengelighet: Åpent

Versjonslogg:

01	02.05.22	Nytt dokument	AB	KDG
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

Innhold

Sammendrag2

Klimagassutslipp fra utbygging av Bø Handelspark3

 1.1. Klimagassutslipp fra arealbruksendringer4

 1.2. Klimagassutslipp fra energibruk på anleggsplass5

 1.3. Klimagassutslipp fra energibruk i drift.....6

Sammendrag

Denne analysen viser klimagassutslipp fra utbygging av Bø Handelspark fra arealbruksendringer, energibruk på anleggsplass og energibruk i drift. Det er vurdert både direkte og indirekte klimagassutslipp. Direkte klimagassutslipp skjer som følge av forbrenning av fossilt drivstoff innenfor planområdet, eller som følge av arealbruksendringer. Indirekte klimagassutslipp er klimagassutslipp som skjer utenfor planområdet, i dette tilfellet produksjon av strøm og fossilt drivstoff. Estimerte årlige klimagassutslipp er vist i Tabell 1.

Klimagassutslipp fra arealbruksendringer anses å være veldig små, som følge av nedbygging av dyrket mark.

Klimagassutslipp fra anleggsplass utgjør til sammen 320 tonn CO₂ ekv. hvor cirka 2/3 kommer fra indirekte klimagassutslipp fra bruk av elektrisitet, mens 1/3 kommer fra direkte klimagassutslipp ved forbrenning av diesel.

Klimagassutslipp fra energibruk i drift er det største bidraget på 345 tonn CO₂ ekv. Alternativanalysene viser at det er et betydelig potensial for reduksjon av klimagassutslipp fra energibruk ved strømproduksjon fra solceller eller ved energieffektiviseringstiltak.

Tabell 1 Klimagassutslipp fra arealbruksendringer, energibruk på anleggsplass og energibruk i drift, tonn CO₂ ekv. *Klimagassutslipp fra alternativ 1 - Oppvarmingsbehov dekkes av direkte el (uten solceller).

tonn CO ₂ ekv.		Indirekte utslipp	Direkte utslipp	Sum
Arealbruksendringer	Per år (i 20 år)	-	4,8	4,8
Energibruk på anleggsplass	Kun ved byggeår	200	120	320
Energibruk i drift	Per år (60 år)	345*	-	345*

Klimagassutslipp fra utbygging av Bø Handelspark

Det er gjennomført klimagassberegninger for utbygging av Bø Handelspark. Beregninger av klimagassutslipp er gjort for:

- Arealbruksendringer
- Energibruk på anleggsplass
- Energibruk i drift

Beregningene baserer seg på etablert beregningsmetodikk som Miljødirektoratets metode for beregning av klimagassutslipp fra arealbruksendringer og utslippsfaktorer fra NS 3720 «Metode for klimagassberegninger for bygninger».

Det er tatt utgangspunkt i arealer og plassering av bygg gitt i skisse av planområde Alternativ A, datert 28.04.2022, og matjordplan datert 21.04.2022. Følgende arealer er benyttet i beregningene:

- Areal av nybygg: 18 933 m²
- Utbygget areal på dyrket mark: 14 000 m²
- Takareal for solcelle 18 933 m²



Figur 1 Skisse av planområdet, brukt som underlag for klimagassberegningene.

1.1. Klimagassutslipp fra arealbruksendringer

Opptak av klimagasser skjer når biomasse i vekst tar opp og lagrer karbon i jord, røtter, stamme og bladverk gjennom fotosyntesen. Utslipp skjer når biomassen forbrennes eller brytes ned naturlig. Dermed vil arealbruksendringer kunne medføre utslipp eller opptak av klimagasser.

Beregning av klimagassutslipp fra arealbruksendringer baserer seg på arealer for dyrket jord gitt i matjordplanen. For å beregne klimagassutslipp er det benyttet Miljødirektoratets regneark for beregning av klimagassutslipp fra arealbruksendringer¹ med overgang fra dyrket mark til utbygget areal. Utslippene skjer i år 1 ved utbyggingsåret, og frem til år 20. Etter 20 år antas arealbruksendringene å ha stabilisert seg, og det er ikke flere utslipp. Tabell 2 viser klimagassutslipp fra arealbruksendringer i tonn CO2 ekv. Negative tall viser netto opptak av klimagasser, mens positive tall viser netto utslipp av klimagasser.

Tabell 2 Klimagassutslipp fra arealbruksendringer, tonn CO2 ekv.

Tonn CO2 ekv.	År 1	År 2-20	Totalt ila. 20 år
Utslipp dersom man ikke hadde omgjort bruken	-0,5	-9,6	-10,1
Utslipp per år for neste 19 år av overgangsfasen	4,3	80,9	85,1
Arealbruksendringens klimaeffekt	4,8	90,4	95,2

¹ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/beregne-effekt-av-ulike-klimatiltak/>

1.2. Klimagassutslipp fra energibruk på anleggsplass

For å beregne klimagassutslipp fra energibruk på anleggsplass er det benyttet erfaringstall på elektrisitet- og drivstofforbruk fra en rekke byggeprosjekter i Oslo-området, normalisert per m² utbyggingsareal. Disse erfaringstallene er deretter multiplisert med utslippsfaktorer for direkte og indirekte utslipp ved produksjon og bruk av strøm og diesel. Utslipp fra strømproduksjon er beregnet med gjeldende europeiske energimiks iht. NS 3720 Metode for klimagassberegninger av bygninger.

Tabell 3 Forutsetninger for beregning av klimagassutslipp fra energibruk på anleggsplass.

			Utslippsfaktor kg CO ₂ ekv./enhet	
Energiforbruk anleggsplass	Mengde	Enhet	Direkte utslipp	Indirekte utslipp
Elektrisitet	23,36	kWh/m ²	0	0,392
Diesel	2,36	l/m ²	2,67	0,57

Tabell 4 Estimerte klimagassutslipp fra energibruk på anleggsplass, tonn CO₂ ekv.

Klimagassutslipp, tonn CO ₂ ekv.			
	Direkte utslipp	Indirekte utslipp	Sum
Elektrisitet	0	174	174
Diesel	120	26	145
Sum	120	200	320

1.3. Klimagassutslipp fra energibruk i drift

For å beregne forventet energibehov og klimagassutslipp fra energibruk i drift er det benyttet nøkkeltall for energibehov i forretningsbygg iht. gjeldende teknisk forskrift og for et typisk lavenergibygge. Et lavenergibygge innebærer økt isolasjon enn det som er dagens krav, for å redusere varmetapet i bygget. Det er også gjort en vurdering av potensiale for energiproduksjon fra solcellepanel på takarealer.

Spesifikt energibehov etter teknisk forskrift og for lavenergibygge er vist i Tabell 5.

Tabell 5 - Spesifikt energibehov per energipost for bygge etter gjeldende teknisk forskrift og for et lavenergibygge.

Spesifikt energibehov, kWh/m ²		
Forretnings-bygge (utsalgsvare)	Teknisk forskrift	Lavenergibygge
Oppvarming (rom+ vent)	42	40
Ventilasjonsoppvarming	10	0
Tappevann	10	10
Vifter/pumper	30	25
Pumper	5	0
Belysning	45	28
Teknisk utstyr	4	4
Romkjøling	0	29
Ventilasjonskjøling	33	0
Totalt	178	136

Systemvirkningsgrader for å beregne levert energi til byggene er vist i Tabell 6.

Virkningsgraden for varmepumpe kan representere en luft-til-luft varmepumpe eller en grunnvarmepumpe.

Tabell 6 - Systemvirkningsgrader for beregning av levert energi.

Energikilde	Virkningsgrad
Kjølemaskin	245 %
Direkte el	100 %
Varmepumpe	300 %

For å beregne hvor mye solstrøm som potensielt kan produseres på de nye takene er det tatt utgangspunkt i følgende:

- Det er funnet solinnstråling for Bø Handelspark fra databasen PVGIS SARAH2 som gir en solinnstråling på 741 kWh/kWp for et tradisjonelt øst/vest-anlegg. Her er skygge fra omkringliggende landskap, fjell og åser inkludert. Skygge fra eventuelle trær og bebyggelse er ikke inkludert.
- Det er forutsatt at panelene som installeres har et effektivt areal på 1,7 m² som ved å ta hensyn til avstand mellom paneler blir på ca. 2,2 m². Effekten på panelene er på 360 Wp.
- Arealene på takene på de nye byggene er forutsatt 18 933 m². Det er lagt inn en «tapsfaktor» på 30 % som skal gjenspeile arealer som går bort til ventilasjon, tekniske installasjoner, annet oppstikk, avstand til kant av tak, gangbaner mm.

Med de ovennevnte faktorene vil det være plass til 2 176 kWp installert effekt med solcellepaneler som vil produsere 1 613 MWh/år.

Det er deretter gjort beregninger av levert energi basert på 3 alternative energiløsninger. Alternativene er ikke basert på faktiske planlagt energiløsninger, men er ment å vise mulighetsrommet i utbyggingen. Følgende alternativer er vurdert:

- **Alternativ 1:** 100% direkte el til oppvarming. Kjøling med kjølemaskin.
- **Alternativ 2:** Varmepumpe dekker 60 % av oppvarmingsbehovet, panelovn dekker 40 %. Frikjøling.
- **Alternativ 3:** Varmepumpe + solceller på tak av nybygg.

Disse forutsetningene gir estimert levert energi fra nettet som vist i Tabell 7.

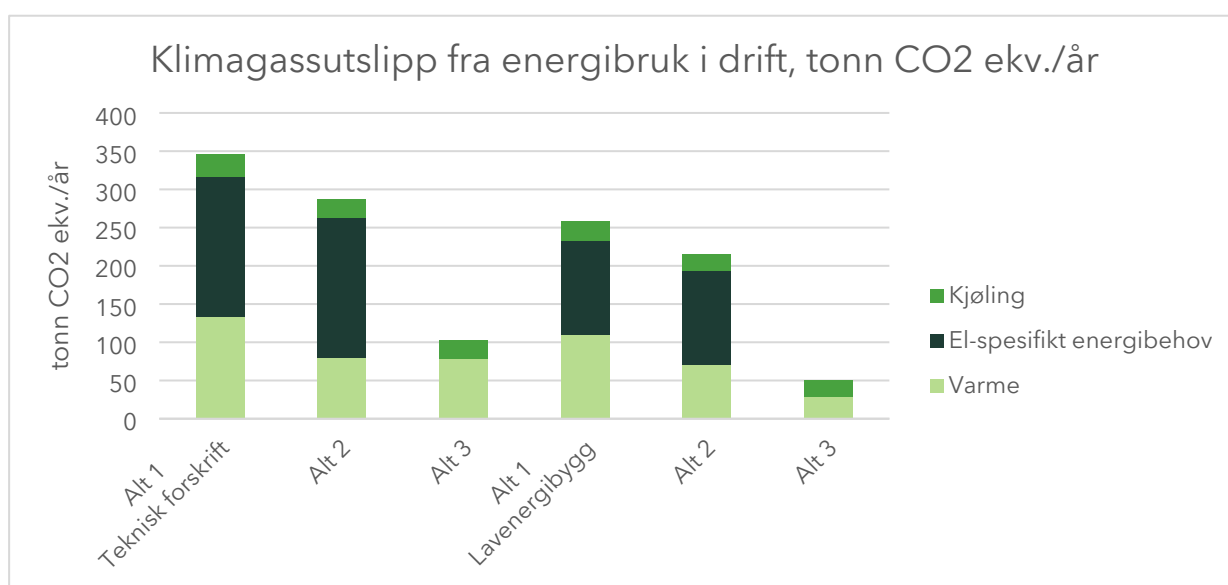
Tabell 7: Estimert levert energi for Bø Handelspark for bygg etter gjeldende teknisk forskrift og lavenergibygg.

Levert energi, MWh/år	Teknisk forskrift			Lavenergibygg		
	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Varme	1 164	699	681	950	613	248
El-spesifikt energibehov	1 584	1 584	0	1 077	1 077	0
Kjøling	256	209	209	223	182	182
Sum	3 004	2 492	890	2 250	1 872	431

For beregning av klimagassutslipp er det benyttet europeisk strømmiks, som et gjennomsnitt over 60 år iht. NS 3720 Metoder for klimagassberegninger av bygninger. Dette gir en gjennomsnittlig utslippsfaktor på 0,115 tonn CO₂ ekv./MWh. Utslipp fra energibruk for ulike energiløsninger og bygningstandarder er vist i Tabell 8.

Tabell 8: Klimagassutslipp fra energibruk i drift for tre energiforsyningsalternativer for bygg etter teknisk forskrift og lavenergibygg. Tonn CO2 ekv.

Klimagassutslipp tonn CO2 ekv./år	Teknisk forskrift			Lavenergibygg		
	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Varme	134	80	78	109	70	29
El-spesifikt energibehov	182	182	0	124	124	0
Kjøling	29	24	24	26	21	21
Sum	345	287	102	259	215	50
%-vis reduksjon sml. Alternativ 1 TEK		-17 %	-70 %	-25 %	-38 %	-86 %



Figur 2 Klimagassutslipp fra energibruk i drift for tre energiforsyningsalternativer for bygg etter teknisk forskrift og lavenergibygg. Tonn CO2 ekv.