

Dobbelthall Skolevegen

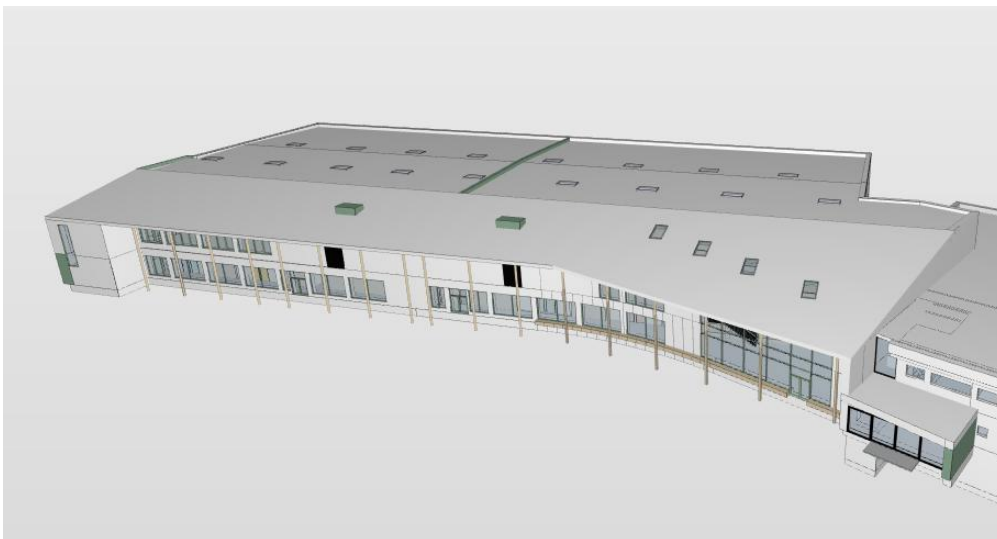
Klimagasskonsept

Oppdragsnavn **Klimagass**
 Prosjekt nr. **1350063385**
 Kunde **Vennesla kommune**
 Dokument **Notat**
 Versjon **0**
 Til **Tellef Mykland**
 Fra **Karina M. Lystad**
 Kopi

Utført av **Karina M. Lystad**
 Kontrollert av **Oddvar Nesland**
 Godkjent av **Kristine Solberg Opoft**

Dato 08.09.2026

Rambøll Norge AS
<https://no.ramboll.com>



1 Innledning

Rambøll har blitt tildelt oppgaven av Vennesla Kommune å vurdere mulig klimagassreduksjon for ny dobbelthall i Skolevegen 7, 4700 Vennesla. Målet med vurderingen i forprosjektfasen er å sette miljøkrav for prosjektet for anbudskonkurranse.

For klimagassberegningen er det benyttet programmet OneClick LCA, samt egne beregningsark for vurderingen av total klimagassreduksjon inkludert energibruk. For energi er det benyttet input fra energikonsept og solcellevurderingen.

2 Målsetting

Iht. Vennesla Kommune sin miljøstrategi, så skal «*oppføring av alle kommunale bygg skje innen bærekraftige rammer med minimum 50 % reduksjon av CO₂-utslipp sammenliknet med bygg etter dagens forskriftskrav*».

I dette notatet presenteres en vurdering på hva som skal til for å kunne oppnå dette kravet. Det er valgt å vurdere kravet opp mot klimagassutslippet fra materialbruk og energibruk samlet sett.

3 Metode

Beregningen av klimagass for prosjektet baserer seg på IFC-modell ARK og RIB av 08.06.2026 og 09.06.2026. Mengder og konstruksjoner er justert etter input i disse modellene.

Produkter benyttet i beregningen er basert på erfaring fra andre prosjekter og produkter med lavt klimagassutslipp iht. beregningsprogrammet.

Se tabell 1 for hovedprinsippene for materialvalg lagt til grunn i beregningen.

Klimagassberegningen er gjort iht. NS 3720:2018. I OneClick LCA er det benyttet DFØ-parametere for transportavstand, avfallsmengder og brukstider for materialer, som baseres på verdier i NS 3720:2018/G2:2024.

3.1 Grunnlag

BRA for bygget er målt til 5190 kvm (energi), iht. ARK dwg.

BTA for bygget er målt til 5364 kvm (materialer) iht. ARK dwg.

Byggets livsløp er satt til 50 år.

Livsløpsfasene som er medregnet i DFØ-referanseverdien er:

- A1-A3
- A4
- A5 (kapp og svinn)
- B2
- B4

Bygningsdeler som er medregnet i DFØ-referanseverdien er:

- 22 Bæresystemer
- 23 Yttervegger
- 24 Innervegger
- 25 Dekker
- 26 Yttertak
- 28 Trapper og balkonger

4 Referansebygg

4.1 Materialbruk

For klimagass fra materialbruk er det ikke et definert utslippskrav i forskrift (TEK 17). Det er derfor valgt å se til Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (DFØ) sine referansenivåer i v.5 av 06.03.2026.

DFØ sitt utslippstall for idrettsbygg, høyde 7 meter, er satt til 434 kg CO₂e / m² BTA.

Referansetallet for klimagassutslipp fra materialbruk for bygget blir med dette på: 2.328 tonn CO₂e over bygget livsløp.

4.2 Energibruk

For energibruk er energiramme iht. §14-2 i TEK17 lagt til grunn som referansenivå. For energiforsyning er det forutsatt vannbårent oppvarmingsanlegg som dekker minst 60% av oppvarmingsbehovet, for å oppfylle kravet i § 14-4.

Energirammen for Idrettsbygg iht. TEK17 er på 145 kWh/ m² BRA og år.

Energirammen justert/vektet med virkningsgrader for direkte elektrisitet på 1, og vannbårent system forsynt med varmepumpe med virkningsgrad på 2,4 (primær 60% dekningsgrad) og el.kjel med virkningsgrad på 0,86 (sekundær 40% dekningsgrad), for å fastsette referanseverdi for levert energi til bygget.

Utslippsfaktor for EU28+NO elektrisitet på 0,12 kg CO₂e / kWh benyttet iht. NS 3720:2018, forventet gjennomsnitt for neste 50 år.

Referansetallet for klimagassutslipp for energibruk blir med dette på: 3.447 tonn CO₂e over bygget livsløp.

5 Beregninger

5.1 Materialvalg

Bygget bearbeidet i forprosjektfasen er blitt beregnet i OneClick LCA. Beregningen inkluderer de samme livsløpsfasene og bygningsdelene som referansebygget iht. DFØ er basert på.

Hovedprinsippene for materialvalg som er lagt til grunn i beregningen er presentert i tabellen under. EPD for materialene som er lagt til grunn, er gitt i egen kolonne. I detaljfasen og under oppføring kan det velges andre materialer og produkter, så lenge kravet til klimagassutslipp opprettholdes.

Tabell 1: Hovedprinsipper for materialbruk

Bygningsdelnr.	Konstruksjonsoppbygging og materialvalg	EPD-nummer
22 Bæresystem	Limtresøyler og limtrebjelker, hovedkonstruksjon.	NEPD-2783-1438-NO
	Stålsøyle og stålbjelker av «miljømetall», mindre andel.	NEPD-4197-3424-NO
	NB! Fundamenter tilhører bygningsdel 21 og medregnes ikke.	NEPD-3334-1973-NO
23 Yttervegger	Isolert bindingsverk av tre og isolert påføring på betongvegg.	
	250mm isolasjon (glassull)	EPD-IES-0017385:001
	Dampsperre	NEPD-5164-4476-EN
	Vindsperre, gips vindtett klima	NEPD-11666-11595
	Betongvegg (mindre andel). B35 LKA og resirkulert stål i armering	2024 NB37

	Gips robust klima, ett lag på innvendig side.	S-P-00306 NEPD-5166-4476-EN NEPD-7667-7047-EN
	Spilekledning m/lydduk og finerplate på innvendig side i hall.	NEPD-6274-5536-EN NEPD-7565-6948-EN
	Utvendig kledning av tre	NEPD-5410-4722-NO
	Tette ståldører til hall	S-P-13627
	Vinduer med aluminiumskarm for hall og på plan 2	NEPD-12538-12692 IBU-SCH-SCH-2402002-DE2025033284-IPUG001-EN
	Glassfasader og dører med glass med aluminiumskarmer/profiler på plan 1	EPD 20223-202209-20220929135934-DE-System
24 Innervegger	Plass-støpte betongvegger. B35 LKA og resirkulert stål i armering.	2024 NB37 S-P-00306
	Lecavegger ved dusjer/garderober	NEPD-2807-1502-EN
	Lettvegger av isolert stenderverk av stål, 2X100mm isolasjon.	EPD-IES-0017393:001
	Ett lag robustgips og ett lag vanlig gips på hver side, klimagips	NEPD-5166-4476-EN NEPD-5166-4476-EN
	Baderomspanel på vegger av dusjer og garderober	NEPD-9689-9641
	Innerdører av tre. Tettfelt og glassfelt.	NEPD-5627-4922-EN
	Innvendige glass/vinduer med trekarmer.	NEPD-4161-3401-EN
	Leddporter i hall	M-EPD-RRS-118
25 Dekker	Ringmur og gulv på grunn av isolert betongdekke på grunn. 100 mm armert betongplate av B35 LKA og resirkulert stål i armering.	2024 NB37 S-P-00306 NEPD-5870-5145-NO NEPD-6920-6314-EN
	Radon og fuktsperre	MD-24173-EN
	250 mm isolasjon, resirkulert EPS	2024 NB37
	Forstisolasjon, XPS	S-P-00306
	Etasjeskiller av plass-støpt betong. B35 LKA og resirkulert stål i armering.	NEPD-3413-2026-EN (RW 55301)
	Lydisolasjon og avretting	NEPD-3084-1745-EN
	Gulvoverflater:	
	Kombielastisk sportsgulv for spillebane i hall 2	NEPD-2247-1027-NO*)
	Flateelastisk sportsgulv for spillebane i hall 1	NEPD-2246-1027-NO*)
	Vinylbelegg på øvrige arealer.	EPD-IES-0001346:003_ver,2023

	I foaje på plan 1 ombrukes skiferheller fra eksisterende hall.	
	Himlinger:	MD-22053-EN
	Treullsementplater i foaje og dusjer, 35mm	NEPD-5211-4539-EN
	Systemhimling med mineralullsplater, 25mm i øvrige rom	NEPD-3343-1979-EN
	Oppheng av metallgrid	
	Underside stålplatetak i hall	
26 Yttertak	Stålplatetak med 350mm isolasjon (trykkfast mineralull) for flatt tak.	HUB-3844 NEPD-3411-2024-EN
	Isolert luftet tresperretak 350mm isolasjon for skrå tak.	EPD-IES-0017388:001 NEPD-11666-11595
	Dampsperre alle tak	EPD-DUP-20240578-CBA1-EN
	Vindsperre/undertak, skråtak	3031EPD-17-0633
	Taktro OSB, skråtak	S-P-03761
	Asfalttekking, 2-lags.	
28 Trapper og balkonger	Prefabrikkerte betongtrapper	NEPD-3335-1974-NO
	Tribune av massivtreelementer	NEPD-8262-7934-EN
49	Solceller	NEPD-4464-3725-EN

*) Det er for beregningen benyttet EPDer på eksempelprodukter, og som trolig vil være konservative når det gjelder klimagassutslipp ift. produktløsninger som finnes på markedet i dag.

Basert på bygningsdeler og konstruksjonene som gitt av tabellen over, samt med livsløpsfasene iht. DFØ, så er prosjektert bygg beregnet til å ha et utslipp på ca. 1.678 tonn CO₂e over byggets livsløp.

5.2 Energikonsept

I energikonseptet er skissert bygg blitt beregnet ved bruk av SIMIEN PRO. Bygget er beregnet etter metodikk og vurdert opp mot Futurebuilt nZEB kriteriesett. Det henvises til energikonseptet (Dobbelthall Skolevegen - Fagnotat Energi) for ytterligere info om energiberegningen.

Leverte energi for bygget er simulert til ca 204.000 kWh pr år. Dette er uten fratrekk for egenprodusert strøm fra solceller.

Med utslippsfaktor for EU28+NO elektrisitet på 0,12 kg CO₂e / kWh iht. NS 3720:2018, forventet gjennomsnitt for neste 50 år, så vil klimagassutslippet fra energibruk for skissert bygg komme på ca. 1.224 tonn CO₂e.

5.3 Energiproduksjon

Det er blitt utført en vurdering av potensialet for solstrøm produsert på bygget (ref. Fagnotat Solstrøm - Dobbelthall Skolevegen). Det er i vurderingen vist til muligheter for montering av solceller på flatt tak. Mulig produksjon på bygget er anslått til ca. 325.000 kWh pr. år for det flate taket.

For klimagassvurderingen er det benyttet samme mengde solceller som lagt til grunn i energikonseptet mht. oppnåelse av nZEB-nivå. Dette tilsier et anlegg med minimum produksjon på ca. 100.000 kWh pr. år.

Ved omregning av egenprodusert strøm benyttes utslippsfaktor for EU28+NO elektrisitet på 0,12 kg CO₂e / kWh iht. NS 3720:2018, forventet gjennomsnitt for neste 50 år.

Fratrekk for klimagassbesparelse for egenprodusert strøm til eget bruk og eksportert blir med dette på ca. 600 tonn CO₂e over byggets livsløp.

I tillegg til vurderingen av klimagassutslipp for energi, så medregnes materialutslippet knyttet til solcellepanelene over livsløpet. Det er lagt til grunn solcellepaneler med klimagassutslipp på ca. 100 kg CO₂e /m² panel (fase A1-A3). Det er videre lagt til grunn to utskiftninger over livsløpet.

Klimagassutslippet knyttet til materialbruk for solcellepanelene, vil over byggets livsløp komme på ca. 220 tonn CO₂e.

6 Oppsummering og ambisjon

I tabellen under er referansene og beregningsresultatene fra kapitlene over oppsummert.

Tabell 2. Vurdert klimagassutslipp fra materialer og energi, oppsummert

Klimagassutslipp tonn CO ₂ e	Referansebygg	Skissert bygg
Materialbruk, konstruksjoner	2 328	1 678
Materialbruk, solceller	0	220
Energibruk, elektrisitet direkte, el.kjel og varmepumpe.	3 447	1 224
Egenprodusert solstrøm. Eget bruk og eksportert	0	- 600
Totalt klimagassutslipp materialbruk og energibruk	5 774	2 522
Potensiell klimagassreduksjon totalt		- 56 %

Med bakgrunn i beregninger vurderes det til at det vil kunne være mulig å oppnå min. 50% reduksjon av klimagassutslipp, dersom man vurderer materialbruk og energibruk samlet. Dette forutsetter at det installeres solceller som produserer ca 100.000 kWh årlig.

For å oppnå 50% klimagassreduksjon totalt, kreves det at det bygges med klimavennlige materialer. Det må legges opp til:

- Bæresystem av hovedsakelig limtrebjelker og -søyler
- Miljømetall/høy resirkulert andel stål for stålsøyler (HUP) og stålbjelker (HE)
- Korrugert stålplatetak av resirkulert stål
- Plass-støpt betong med lavkarbonklasse A eller bedre
- Armeringsjern resirkulert metall
- Resirkulert EPS isolasjon i gulv på grunn
- Vinduer og glassfasader med høy andel resirkulert aluminium og glass

- Glassull i yttervegger og innervegger, samt i skråtak
- «Klimagips» for vindsperre og innvendige overflater
- Trestenderverk i innervegger, det hvor mulig.
- Vinylbelegg av resirkulert PVC, og som kan resirkuleres igjen.

7 Videre arbeid i detaljprosjekt og som-bygget

I detaljfasen av prosjektet må klimagassberegninger oppdateres mht. detaljprosjekterte mengder og EPD for faktiske materialvalg for bygget. Klimavennlige materialer må alternativsvurderes og legges til grunn slik byggets klimagassutslipp kan sikres opp mot utslippskravet mot ferdigstillelse. I tillegg må entreprenøren dokumentere oppnåelse av klimagasskravet fra materialbruk og energibruk i drift med som-bygget beregning ved ferdigstillelse av prosjektet.

Omfanget av solceller må besluttes, noe som vil påvirke hvor stor klimagassreduksjon som kan oppnås totalt for bygget.

Installasjon av solceller med minimum produksjon på 100.000 kWh pr år er en forutsetning for å kunne oppnå klimagassreduksjon på min. 50 % iht. kommunens klimastrategi. Dette også sett i sammenheng med ambisjonen om nZEB-kravet for bygget.