

NOTAT

OPPDRAAG	Varedeklarasjon Eviny fjernvarme/kjøling 2022	DOKUMENTKODE	10250240-RIBfy-NOT-001
EMNE	Varedeklarasjon for fjernvarme og fjernkjøling i Bergen og Førde for 2022	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Eviny AS	OPPDRAAGSLEDER	Katrine Taksdal
KONTAKTPERSON	Helge Aasgard Tvedt	SAKSBEHANDLER	Katrine Taksdal
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233026 Bygningsforvaltning og Bygningsfysikk

SAMMENDRAG

Multiconsult har evaluert CO₂- og NO_x-utslipp fra fjernvarme, samt kjølefaktor for fjernkjøling, nærkjøling og sorptiv kjøling fra Eviny i Bergen og Førde for 2022. Det er gjort en analyse av krav med tanke på beregning av utslipp i henhold til NS 3720:2018 Metode for klimagassberegninger i bygninger, BREEAM-NOR 2016 Ver. 1.2, BREEAM-NOR v6.0, ZEB (nullutslippsbygg) og ZEN (nullutslippsområder i smarte byer).

Utslipp fra avfallsforbrenning behandles ulikt i de ulike klassifiseringssystemene, hvor det iht. NS 3720:2018, ZEN og BREEAM-NOR v6.0 ikke allokeres fjernvarmen, men iht. BREEAM-NOR 2016 og ZEB skal det allokeres fjernvarmen. Det er beregnet utslippsfaktor for fjernvarme for de ulike klassifiseringssystemene som hensyntar dette, samt norsk og europeisk utslippsfaktor for strøm.

For vurdering iht. emnet POL 02 i BREEAM-NOR 2016 skal utslippsnivåer for NO_x oppgis. NO_x-kravet gjelder imidlertid ikke dersom tilknytning til fjernvarme/fjernkjøling er påbudt av en myndighet eller annen lovbestemt enhet. I BREEAM-NOR v6.0 skal ikke fjernvarme vurderes mot POL 02 krit. 2, og 2 poeng kan tildeles for prosjekter som benytter fjernvarme, gitt at andre oppvarmings- og forbrenningssystemer er i henhold til kriterium 1.

Fjernkjøling fra Dokken Kjølesentral i Bergen har svært høy kjølefaktor, men juridisk veileder til energimerkeforskriften setter begrensninger for maksimal kjølefaktor som kan benyttes i energimerkeevalueringer slik at maksimal tillatte verdi på 2,7 må benyttes. Dette gjelder også for Ene 01 iht. BREEAM-NOR 2016. Reell verdi på 27 kan benyttes i evalueringer mot ENE 04 i BREEAM-NOR 2016, ENE 01 i BREEAM-NOR v6.0, ZEB og NS 3720:2018. Det benyttes ingen kjemiske kuldemedier i kjøleanlegg basert på fjernkjøling fra Eviny, noe som medfører at tre poeng kan tildeles i POL 01 for BREEAM-NOR 2016 og BREEAM-NOR v6.0.

Kjølefaktor for NH₃-kjølemaskinen i Bergen og Førde vil også begrenses til 2,7 i energimerkeevalueringer og Ene 01 iht. BREEAM-NOR 2016. I beregninger som baseres på reelle forhold som ENE 04 i BREEAM-NOR 2016 og ENE 01 i BREEAM-NOR v6.0, ZEB og NS 3720:2018 evalueringer, kan reell verdi for kjølefaktor på 5,4 benyttes. Ammoniakk er et naturlig kuldemedium med GWP = 0, altså < 10. Tre poeng kan følgelig tildeles i emnet POL 01 for både BREEAM-NOR 2016 og BREEAM-NOR v6.0.

Sorptiv kjøling fra fjernvarme i Bergen og Førde har en estimert kjølefaktor på 1,5. Disse verdiene må benyttes i energimerkeevalueringer og i evalueringer mot ENE 04 i BREEAM-NOR 2016, ENE 01 i BREEAM-NOR v6.0 og ZEB. For fjernvarme fra Eviny i Bergen kan tre poeng tildeles i POL 01 i BREEAM-NOR 2016 og BREEAM-NOR v6.0, da det ikke benyttes kjemiske kjølemedier.

Multiconsult gjør oppmerksom på at ny BREEAM-NOR v6.0 manual ikke er blitt gjennomarbeidet av bransjen enda ettersom den ble lansert 28. februar 2022, og at det derfor kan komme endringer her. Grønn Byggallianse varslet på BREEAM AP/Revisorsamling 25.04.2023 at de vil lansere BREEAM-NOR v6.1 for å oppdatere manualen og rette opp iht. tilbakemeldinger fra bransjen, tilpasse iht. ny nasjonal nZEB-definisjon m.m.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	07.07.2023	Revisjon POL 02 iht. BREEAM-NOR v6.0 etter avklaring med GBA	KATT	OYSR	KATT
00	29.06.2023	Utsendt	KATT	OYSR	KATT

Innhold

1	Bakgrunn	4
2	Litteratur	4
2.1	Energimerkeordningen.....	4
2.2	NS 3720:2018 Metode for klimagassberegninger for bygninger.....	4
2.3	FME ZEB.....	5
2.4	FME ZEN	6
2.5	BREEAM-NOR 2016 versjon 1.2	6
2.6	BREEAM-NOR v6.0	9
2.7	FutureBuilt Zero	12
3	Klassifisering av fjernvarme fra Eviny i Bergen.....	12
3.1	Energiproduksjon	12
3.2	Beregnet utslippsfaktor klimagassutslipp for fjernvarme	13
3.3	Beregnet utslippsfaktor for NO _x -utslipp.....	16
4	Klassifisering av fjernkjøling fra Dokken Kjølesentral i Bergen	17
4.1	Fjernkjøling mot NS 3720:2018 og ZEN.....	17
4.2	Fjernkjøling mot ZEB	17
4.3	Fjernkjøling mot BREEAM-NOR 2016.....	17
4.4	Fjernkjøling mot BREEAM-NOR v6.0	18
5	Klassifisering av NH ₃ -kjølemaskin i Bergen	18
5.1	NH ₃ -kjølemaskin mot Energimerkeforskriften.....	19
5.2	NH ₃ -kjølemaskin mot NS 3720:2018 og ZEN	19
5.3	NH ₃ -kjølemaskin mot ZEB.....	19
5.4	NH ₃ -kjølemaskin mot BREEAM-NOR 2016	19
5.5	NH ₃ -kjølemaskin mot BREEAM-NOR v6.0.....	19
6	Klassifisering av sorptiv kjøling fra fjernvarme i Bergen.....	20
6.1	Sorptiv kjøling mot Energimerkeforskriften	20
6.2	Sorptiv kjøling mot NS 3720:2018 og ZEN	20
6.3	Sorptiv kjøling mot ZEB	20
6.4	Sorptiv kjøling mot BREEAM 2016	21
6.5	Sorptiv kjøling mot BREEAM-NOR v6.0	21
7	Klassifisering av fjernvarme fra Eviny i Førde.....	22
7.1	Energiproduksjon	22
7.2	Beregnet utslippsfaktor klimagassutslipp for fjernvarme	23
7.3	Beregnet utslippsfaktor for NO _x -utslipp.....	24
8	Klassifisering av NH ₃ -kjølemaskin i Førde	25
8.1	NH ₃ -kjølemaskin mot Energimerkeforskriften.....	25
8.2	NH ₃ -kjølemaskin mot NS 3720:2018 og ZEN	25

8.3	NH ₃ -kjølemaskin mot ZEB.....	25
8.4	NH ₃ -kjølemaskin mot BREEAM-NOR 2016	26
8.5	NH ₃ -kjølemaskin mot BREEAM-NOR v6.0.....	26
9	Klassifisering av sorptiv kjøling fra fjernvarme i Førde.....	27
9.1	Sorptiv kjøling mot Energimerkeforskriften	27
9.2	Sorptiv kjøling mot NS 3720:2018 og ZEN	27
9.3	Sorptiv kjøling mot ZEB	27
9.4	Sorptiv kjøling mot BREEAM 2016	27
9.5	Sorptiv kjøling mot BREEAM-NOR v6.0	28
10	Konklusjon	29
11	Vedlegg	31

1 Bakgrunn

Multiconsult har på forespørsel fra Eviny AS utarbeidet en varedeklarasjon for CO₂- og NO_x-utslipp fra deres fjernvarmeproduksjon og kjøleløsninger i Bergen og Førde gjennom 2022. Formålet er at varedeklarasjonen skal benyttes for å evaluere fjernvarme fra Eviny mot ulike klassifiseringssystemer. Det er gjort en analyse av NS 3720:2018, BREEAM-NOR 2016, BREEAM-NOR v6.0, ZEB (Zero Emission Buildings) og ZEN (Zero Emission Neighbourhoods) for å avdekke retningslinjer vedrørende beregning av utslipp forbundet med fjernvarme.

2 Litteratur

Følgende delkapitler oppsummerer energimerkeordningen, relevante emner i BREEAM NOR 2016, BREEAM-NOR v6.0, NS 3720:2018, ZEB og ZEN.

2.1 Energimerkeordningen

Energimerkeordningen er grunnlaget for å gjennomføre energimerking av boliger og yrkesbygg. Fra 1. juli 2010 ble det obligatorisk med energiattest for alle boliger og yrkesbygg som selges eller leies ut. Energimerkeordningen og *Energimerkeforskriften for bygninger* er hjemlet i *Energiloven*.

Ved energimerking av bygg evaluerer man beregnet levert energi til bygget ved normert bruk og normert klima. Ved beregning av levert energibehov hensyntas energiforsyningsens virkningsgrad. Dette medfører at kjølesystemer med høy kjølefaktor vil bidra til en bedre energikarakter.

Praktisk veileder til energimerkeforskriften setter imidlertid begrensninger for kjølefactoren som kan benyttes i energimerkeberegninger for bygg med frikjøling eller fjernkjøling til 2,7. Begrensingen er implementert for å unngå favorisering av bygninger med fri-/nærkjøling og store kjølebehov, når norske bygg i utgangspunktet bør utformes slik at kjølebehovet minimeres.

2.2 NS 3720:2018 Metode for klimagassberegninger for bygninger

Iht. kapittel 7.5.4 *Datagrunnlag for fjernvarme/fjernkjøling* i NS 3720:2018 skal det for bygninger lokalisert innenfor konsesjonsområdet for et spesifikt produksjonssystem anvendes spesifikk energimiks og utslippsfaktor for systemet. Beregning av klimagassutslipp knyttet til kjøp av fjernvarme og fjernkjøling skal baseres på data om mengde og type energi som benyttes til produksjon av fjernvarme og fjernkjøling i det spesifikke fjernvarme- og fjernkjølesystemet som bygningen er koblet til. Tap i produksjon og distribusjon skal hensyntas og det skal anvendes gjennomsnittlig energimiks i fjernvarme-/fjernkjølingssystemet per år over bygningens levetid.

Hvis restavfall eller spillvarme inngår som en energivare i fjernvarmeproduksjonen, skal forbrenningsutslippene og utslipp fra transport og håndtering av restavfallet allokeres iht. gjeldende «Product Category Rules» (PCR) for elektrisitet, varme og kjøling.

NS-EN 15804:2012+A2:2019 *Bærekraftige byggverk, Miljødeklarasjoner, Grunnleggende produktkategoriregler for byggevarer* presiserer at utslipp tilknyttet avfallsforbrenning skal allokeres til modul C (end of life) for produktene som forbrennes iht. «forurensere betaler»-prinsippet. Dersom avfallsforbrenningen genererer varme og strøm skal fordelene for utnyttelse av energien tildeles modul D for det neste produktet (fjernvarme), for å unngå dobbelttelling. Dette betyr at spillvarme fra avfallsforbrenning iht. overnevnte standarder skal betraktes som klimanøytral.

NS 3720:2018 stiller også krav til at det benyttes minst følgende to ulike scenarier for elektrisitetsforsyning:

- Scenario 1 – NO: Norsk forbruksmiks. Gjennomsnittet av den norske forbruksmiksen de siste 3 årene.

- Scenario 2 – EU28 + NO: Europeisk forbruksmiks. Gjennomsnittet av den europeiske forbruksmiksen de siste 3 årene.

Siste tilgjengelige data for gjennomsnittlig forbruksmiks fra 2018-2020 er benyttet i beregningene. For klimagassberegninger hvor en studerer utslipp knyttet til elektrisitet over livsløpet skal det hensyntas forventet produksjonsmiks i fremtiden. Elektrisitetsmiksen blir da justert med en lineær funksjon til nær nullutslipp i 2050 basert på beregnet forventet produksjonsmiks iht. NS 3720:2018 og tabell A.2. Se Tabell 1 for utslippsfaktorer benyttet for beregninger iht. NS 3720:2018. Disse utslippsfaktorene er basert på gjennomsnittlig produksjonsmiks fra spesifikke land hentet fra International Energy Agency (IEA). Hvis elektrisitetsandelen i energimiks for fjernvarme er betydelig, skal det utarbeides to scenarier for fjernvarmesystemet basert på gitte scenarier.

Det finnes p.t. ikke tilstrekkelig data for å anta gjennomsnittlig energimiks/andel av de ulike energikildene i fjernvarmeanlegget per år over levetiden til et bygg (60 år). Varedeklarasjon tar utgangspunkt i energimiks for 2022, men for elektrisitetsandelen hensyntar man en forventet fremtidig energimiks for strøm.

Tabell 1 Relevante utslippsfaktorer benyttet iht. NS 3720:2018.

		Utslippsfaktor (g CO ₂ /kWh)
Elektrisitet: Gjennomsnitt 2018-2020	Norsk forbruksmiks	28,5
	Europeisk forbruksmiks	427,7
Elektrisitet: Forventet gjennomsnitt over de neste 60 år	Norsk forbruksmiks	6,4
	Europeisk forbruksmiks	96,2
Bioolje 1. generasjon		93,1*
Bioolje 2. generasjon		53,2*
Avfallsforbrenning		0**

*Kilde: Eco-1 Bioenergi AS

**Fremkommer av kapittel 7.5.4 i NS 3720:2018, samt NS-EN 15804:2012+A2:2019

2.3 FME ZEB

Forskningssenteret Zero Emission Buildings (ZEB) klassifiserer nullutslippsbygninger basert på fem ulike ambisjonsnivåer. I *ZEB prosjektrapport 29-2016* finnes det en liste med spesifikke utslippsfaktorer for ulike energibærere, og de bruker europeisk utslippsfaktor for elektrisitet. Andre utslippsfaktorer benyttes dersom disse er dokumentert etter relevante standarder. Se Tabell 2 for utslippsfaktorer benyttet i ZEB-beregning for fjernvarmen i Bergen og Førde for 2022.

Tabell 2 Relevante utslippsfaktorer benyttet iht. ZEB.

	Utslippsfaktor (g CO ₂ /kWh)	Kilde
Elektrisitet: Europeisk forbruksmiks, Forventet gjennomsnitt over de neste 60 år	96,2	IEA/NS 3720:2018
Bioolje 1. generasjon	93,1	Eco-1 Bioenergi AS
Bioolje 2. generasjon	53,2	Eco-1 Bioenergi AS
Avfallsforbrenning	227,2	BIR AS

ZEB henviser til *ZEB prosjektrapport 10-2013* når det kommer til håndtering av fjernvarme i ZEB-evalueringer. Iht. denne rapporten kan ikke fjernvarme vurderes som utslippsfri energi, men den skal evalueres med basis i de reelle klimagassutslippene forbundet med varmeproduksjonen. Dette gjelder også for fjernvarme som hovedsakelig produseres gjennom avfallsforbrenning. ZEB argumenterer for at klimagassutslipp forbundet med avfallsforbrenning kan sammenlignes med utslipp forbundet med forbrenning av naturgass. Rapporten angir en utslippsfaktor på 211 g CO₂/kWh for avfallsforbrenning. Det presiseres i *ZEB prosjektrapport 29-2016*¹ at en lavere utslippsfaktor kan benyttes for fjernvarme dersom fjernvarmeleverandør kan dokumentere dette. I samme rapport uttales det at førstegenerasjons biodrivstoff bør unngås og at sertifisert og bærekraftig utvunnet andre- og tredjegerasjons biodrivstoff bør brukes.

Utslippsfaktor for avfallsforbrenning er beregnet basert på målt CO₂-utslipp mottatt fra BIR AS, samt skatteetatens faktor for beregning av andel fossilt CO₂-utslipp ifm. avgifter. Denne beregnes ved å multiplisere mengde avfall til forbrenning med 0,5489. BIR AS oppgir en total innfyrt avfallsmengde på omtrent 218 800 tonn for 2022.

2.4 FME ZEN

FME ZEN er forskningssenteret for nullutslippsområder i smarte byer med varighet fra 2017-2024. Det er altså et pågående prosjekt hvor både ZEN-definisjonen og veiledere er levende dokumenter som skal utvikles ilt. varigheten til senteret basert på ny kunnskap og erfaringer fra pilotprosjekter.

I 2022 ble versjon 3.0 av ZEN-definisjonen² publisert, hvor det presiseres at metoden for klimagassutslipp ved bruk av fjernvarme/kjøling skal følge NS 3720:2018. For vurderinger av klimagassutslipp for fjernvarmen i Bergen iht. FME ZEN henvises det altså til resultater iht. NS 3720:2018.

2.5 BREEAM-NOR 2016 versjon 1.2

Det er to emner i BREEAM-NOR 2016 som påvirkes av dokumentert CO₂- og NO_x-utslipp fra fjernvarme, ENE 04 og POL 02.

2.5.1 ENE 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp

Formålet med ENE 04 er å anerkjenne og oppfordre til lokal energiproduksjon fra fornybare kilder ved å gjøre en forstudie av klimavennlige energikilder, og velge den energikilden som analysen vurderer som mest hensiktsmessig basert på flere kriterier.

Totalt to poeng er tilgjengelig i emnet. For å oppnå begge poengene skal forstudien omfatte en livsløpsanalyse av CO₂-utslipp fra de valgte løsningene. Energiforsyningsløsningen for prosjektet skal velges i tråd med anbefalingene i forstudien.

Samsvarsnotat 13 i ENE 04 sier følgende om beregninger av CO₂-utslipp.

- Utslippsfaktoren som benyttes i studien må beregnes på grunnlag av gjennomsnittlig mengde av energikilder benyttet de tre siste årene og tilhørende virkningsgrad for systemene. Dette må dokumenteres.
- Dersom det ikke fremlegges tilfredsstillende dokumentasjon må utslippsfaktorer fra ZEB legges til grunn.

¹ A Norwegian ZEB Definition Guideline <https://www.sintefbok.no/book/download/1092>

² ZEN definisjon v3.0 <https://fmezen.no/wp-content/uploads/2023/02/ZEN-Report-no-44E.pdf>

Klassifisering av klimavennlig avfallsforbrenning

Samsvarsnotat 7 tilhørende ENE 04 omhandler hvorvidt restvarme fra et avfallsforbrenningsanlegg kan regnes som klimavennlig og følgelig som en anbefalt energiteknologi i forstudien.

Samsvarsnotatet definerer at restvarme fra forbrenningsanlegg kun kan defineres som klimavennlig dersom det kan dokumenteres at regionen der forbrenningsanlegget ligger, tilfredsstillende de årlige målsetningene for gjenbruk/resirkulering av avfall og retningslinjene for avfallshåndtering. Alternativt dersom det kan dokumenteres et anlegg som ligger på eller i nærheten av tomten, og som er tilknyttet bygget via et privat ledningssystem, fjerner avfall som kan gjenbrukes eller resirkuleres forut for forbrenningen.

Dersom dette ikke foreligger kan ikke forbrenning av avfall defineres som klimavennlig iht. BREEM-NOR 2016.

Grønn Byggallianse har videre presisert følgende i FAQ per 12.05.2022:

1) Omfattes fjernvarme av «lokal energiproduksjon»?

Svar: Ja.

2) Kan avfallsforbrenning og varmen som nyttiggjøres i et fjernvarmenett anerkjennes som klimavennlig?

Svar: Dersom vilkårene oppgitt i samsvarsnotat 7 dokumenteres oppfylt kan avfallsforbrenning regnes å være en klimavennlig energikilde. Hensikten med bestemmelsene i dette samsvarsnotatet er å sikre at avfall som potensielt kunne være resirkulert ikke blir brent. Dersom det er usikkerhet knyttet til hvilke målsetninger som skal legges til grunn eller om disse er oppfylt må dette løses ut via en teknisk avklaring.

LCA (to poeng): I likhet med øvrige klimavennlige energikilder kan ikke avfallsforbrenning regnes å være utslippsfri med hensyn til CO₂ selv om vilkårene i «Avfallsforbrenning» er oppfylt. Klimavennlig avfallsforbrenning vil allikevel kunne bidra til at andelen levert energi fra klimavennlig(e) energikilde(r) ved vurderingskriterie 1.a øker.

3) Kan energiforsyningsløsninger (eks. fjernvarme) som baseres på en miks av lavkarbon og ikke-lavkarbon (eks. avfallsforbrenning som ikke oppfyller vilkårene i samsvarsnotat 7) vurderes i foranalysen?

Svar: Ja. Ene 04 stiller krav til en forstudie som skal inkludere minimum åtte kriterier (a-h). Ved vurderingskriterie 1.a. skal man vurdere den andelen/mengden energi som tilfredsstillende betingelsene for lav-/nullkarbon. Selv om kun en andel av levert energi kvalifiserer som klimavennlig er det ingen grunn til å utelukke dette alternativet fra forstudien. Et eksempel på dette kan være fjernvarme delvis basert på lavkarbonteknologi som bioenergi, solvarme, e.l. og delvis basert på ikke-samsvarende avfallsforbrenning.

Det er en helhetlig vurdering av alle kriteriene som skal ligge til grunn for analysens konklusjon. Avgjørelsen om hvilken energiforsyning som er hensiktsmessig ligger hos energirådgiveren.

4) Hvilken betydning har det at prosjektet ligger innenfor et konsesjonsområde for fjernvarme når forstudien skal utarbeides?

Svar: Forstudien har til hensikt å komme frem til den/de mest hensiktsmessige klimavennlige energikilden(-e) og tilkoblingsplikt vil ikke være begrensende av hensyn til antall løsninger som kan være aktuelle. Dette understøttes av Plan- og bygningslovens § 27-5:

«Kommunen kan gjøre helt eller delvis unntak fra tilknytningsplikten der det dokumenteres at bruk av alternative løsninger for tiltaket vil være miljømessig bedre enn tilknytning.»

5) 16.09.20: Vil et fjernvarmeanlegg basert på avfallsforbrenning kunne oppfylle samsvarsnotat 7, punkt 1?

Svar: Intensjonen med Samsvarsnotat 7, punkt 1 er å sikre at energibehovet til bygget ikke er dekket av varme basert på forbrenning av usortert avfall. Det betyr at en fjernvarmeleverandør må dokumentere at avfallet som inngår i forbrenningen er kildesortert før det brennes.

Eksempelvis vil et forbrenningsanlegg som forbrenner avfall fra en region med obligatorisk kildesorteringssystem, oppfylle samsvarsnotat 7, punkt 1.

Klassifisering av klimavennlig biodrivstoff

SN8-SN9 beskriver forutsetninger for hvilke typer biodrivstoff BREEAM-NOR vil anerkjenne som klimavennlige.

I og med den nåværende usikkerheten rundt innvirkningen på artsmangfold, global matproduksjon og klimagassreduksjoner, i tillegg til at det er enkelt å bytte mellom fossile brensler, vil ikke BREEAM-NOR anerkjenne eller belønne

1. Installasjoner som drives av førstegenerasjons biobrensler som er produsert av matprodukter, f.eks. sukker, frø, korn, animalsk fett, osv., dersom dette dyrkes for produksjon av biodrivstoff.

Med forbehold om vurdering mot kriteriene i samsvarsnotat SN9, kan BREEAM anerkjenne

1. Systemer som bruker andregenerasjons biodrivstoff (se «Relevante definisjoner»)
2. Biodrivstoff som produseres av biologisk nedbrytbare avfallsprodukter, f.eks. biogass, vegetabilsk olje, osv.
3. Lokale eller bærekraftig innkjøpte faste brensler, f.eks. flis eller pellets dersom disse ikke kan erstattes med fossile brensler eller første generasjon biobrensler

BREEAM anerkjenner at biodrivstoff som produseres fra biomasse som er et biprodukt av andre prosesser, kan gi et mer bærekraftig alternativ til fossile brensler. Denne typen biobrensler produseres vanligvis av avfallsråstoffer som består av ikke-spiselige rester av matavlinger, industriavfall så som flis og andre vegetabiliske avfallsprodukter.

Disse biodrivstoffene vil i prinsippet anerkjennes av BREEAM som klimavennlige energiforsyningsteknologier. Grunnet den store veksten i disse teknologiene, krever Grønn Byggallianse detaljert dokumentasjon på løsningen, som de vil vurdere før det gis bekreftelse på at løsningen er akseptabel. Dokumentasjonen skal omfatte følgende:

1. biomasseråstoffets type, opprinnelse og bærekraft
2. fravær/begrensning av bruk av fossile brensler for utvinning av biodrivstoffet
3. begrensning av bruk av fossilt drivstoff for transport av biomasse/biodrivstoffet
4. forekomst av en forsyningsavtale og en robust leveringskjede
5. biobrenselets forenlighet med den valgte kjelen/energicentralen, og produsentens garantivilkår

Bruk av andre resirkulerte eller avfallsbaserte biodrivstoff, f.eks. brukt frityrolje fra gatekjøkken og lignende, kan også anerkjennes av BREEAM med forbehold om at de overholder ovenstående kriterier. For anlegg i mindre skala vil revisoren i tillegg pålegges å dokumentere at biobrenselet har lokal opprinnelse. BREEAM kvantifiserer ikke begrepet «lokal opprinnelse» eller spesifiserer krav til en forsyningsavtale, men revisoren må bestemme og dokumentere at disse er rimelige for det spesifikke bruksområdet.

2.5.2 POL 01 Påvirkning fra kuldemedier

Formålet med POL 01 er å redusere utslipp av klima- og ozonnedbrytningsgasser fra lekkasje av kuldemedier fra tekniske installasjoner. Totalt tre poeng er tilgjengelig. Alle disse tre poengene tildeles dersom bygget ikke krever bruk av kuldemedier i sine installasjoner eller i systemer utenfor eiendommen som bygget er betjent av.

Dersom kuldemedier benyttes, kan to poeng tildeles dersom klimaanlegg eller kuldesystem benytter kuldemedier med GWP ≤ 10 (Global Warming Potential). GWP defineres som den akkumulerte påvirkningen på drivhuseffekten fra ett tonn utslipp av gassen, sammenlignet med ett tonn CO₂. Med GWP=0 menes det at ammoniakkgassen ikke har drivhuseffekt. Det tredje poenget kan tildeles dersom kriterier innen lekkasjedeteksjon, avstenging og nedpumping av kuldemediet ivaretas. Benyttes ammoniakk eller karbondioksid som kuldemedier og systemet har lekkasjedeteksjonssystem iht. kriterie 4, er det iht. SN8 tilstrekkelig å dokumentere at systemet er prosjektert iht. NS-EN 378-1:2016 og NS-EN 378-2:2016 for å tildele det tredje poenget.

2.5.3 POL 02 NO_x-utslipp

Formålet med POL 02 er å oppfordre til at det benyttes oppvarmingsløsninger som minimerer NO_x-utslipp og følgelig reduserer forurensing av lokalmiljøet. Det er tilgjengelig totalt tre poeng i emnet. Antall poeng som tildeles avhenger av NO_x-utslippene i tørr form forbundet med oppvarmingsformål, se Tabell 3. Dersom hele oppvarmingsbehovet i bygget dekkes av fjernvarme, vil beregnet NO_x-utslipp fra fjernvarme kunne evalueres direkte mot Tabell 3.

Tabell 3 Poeng tilgjengelig i POL 02 avhengig av samlet utslipp for oppvarmingsbehov.

	Nominell varmetilførsel ≤ 70 kW	Nominell varmetilførsel > 70 kW
Antall poeng	NO _x -nivå i tørr form (mg/kWh)	NO _x -nivå i tørr form (mg/kWh)
1	100	120
2	70	80
3	40	50

Det er presisert i SN7 at utslipp fra fjernvarme og eller fjernkjøling må vurderes mot BREEAM-kriteriene for NO_x-utslipp. Dette gjelder imidlertid ikke dersom tilknytning til fjernvarme/fjernkjøling er påbudt av en myndighet eller annen lovbestemt enhet. Dersom dette er tilfelle, kan maksimalt antall poeng tildeles i POL 02.

FAQ på Grønn Byggallianse sine nettsider per 29.06.2021 definerer følgende:

for vurdering av tilkoblingsplikt kan følgende legges til grunn:

- *Utenfor områder med tilknytningsplikt er fjernvarme frivillig/ikke påbudt.*
- *I områder med tilknytningsplikt der et fritak for tilkobling har blitt innvilget er fjernvarme sett på som frivillig/ikke påbudt.*
- *I områder med tilknytningsplikt der det har blitt søkt om fritak, men ikke blitt innvilget, er fjernvarme sett på som påbudt.*
- *I områder med tilknytningsplikt der det ikke har blitt søkt om fritak er fjernvarme sett på som påbudt.*

Der hvor NO_x-utslippet fra et fjernvarme- eller fjernkjølingsanlegg ikke skal vurderes mot kriteriene vil eventuelle andre energiforsyningskilder med NO_x-utslipp lokalt måtte vurderes. Ved beregning settes NO_x-utslippet fra fjernvarme eller fjernkjøling lik 0 mg/kWh i slike tilfeller.

2.6 BREEAM-NOR v6.0

BREEAM-NOR V6.0 ble lansert 28. februar 2022 og er ikke gjennomarbeidet i bransjen enda. Det er derfor noe usikkerhet knyttet til dokumentasjon og krav i nye kriterium/emner. Det er flere emner i BREEAM-NOR v6.0 som påvirkes av dokumentert CO₂- og NO_x-utslipp fra fjernvarme. For klimagassberegninger henviser manualen til NS 3720:2018 og europeisk forbruksmiks. Emnene som er kjent fra BREEAM-NOR 2016 manualen er ENE 01 (tilsvarende som ENE 04 fra BREEAM-NOR

2016-manualen) og POL 02. MAN 01 og MAN 03 er nye emner som påvirkes av dokumentert CO₂-utslipp fra fjernvarme.

2.6.1 MAN 01 Konseptutvikling og prosjektoptimalisering

Formålet med dette emnet er at prosjektledelsen skal utforme og implementere bærekraftsmål for hele prosjektløpet. Det er totalt fem tilgjengelige poeng i dette emnet hvorav ett poeng er knyttet til samlet klimagassbudsjett og klimagassregnskap som inkluderer livsløpsfasene:

1. A1–A3, Produksjon av materialer (Mat 01)
2. A4, Transport av materialer til utbyggingsområde (Mat 01)
3. A5, Energibruk på utbyggingsområde (Man 03)
4. B4, Fremtidige utskiftninger (Mat 01)
5. B6, Energibruk i drift (Ene 01)
6. B8, Transport i drift (Tra 01)
7. C1–C4, Livsløpets sluttstadium

Det er da livsløpsfasene A5 og B6 som blir påvirket av dokumentert CO₂-utslipp knyttet til Evinys fjernvarme.

2.6.2 MAN 03 Ansvarlig byggepraksis

Formålet med dette emnet er å anerkjenne og oppfordre til at utbyggingsområder blir ledet på en miljømessig og ansvarlig måte med lavest mulig utslipp. Det er totalt syv poeng tilgjengelig i dette emnet, hvorav ett poeng + mønstergyldig nivå er knyttet til CO₂-utslipp fra fjernvarme.

Kriteriene 10 og 11 krever klimagassberegning av energiforbruk fra aktiviteter på utbyggingsområdet tilhørende livsløpsfase A5. Ettersom energiforbruk tilknyttet byggeplassdrift skjer i nærliggende fremtid, og ikke vurderes over byggets livsløp, benyttes gjennomsnittlig utslippsfaktor for elektrisitet over de siste 3 år (2018-2020).

Mønstergyldig nivå omhandler direkte og indirekte utslipp, hvorav kravet er at maksimalt 10 % av utslipp tilknyttet aktiviteter på byggeplass er direkte utslipp.

2.6.3 ENE 01 Bygningens energiytelse

Formålet med emnet er å anerkjenne og oppfordre til bygg med minimalt energiforbruk i driftsfase og velge energiforsyning med lavt klimagassutslipp. Totalt 12 poeng er tilgjengelig i emnet.

Ett poeng er knyttet til energiforsyning med lavt klimagassutslipp, krt. 5-8. For å oppnå poenget skal forstudien omfatte en livsløpsanalyse av CO₂-utslipp som skal brukes som grunnlag til å fastsette den mest hensiktsmessige lokale klimavennlige energiforsyningsløsningen.

Ett poeng er tilgjengelig i krt. 11-12 som omhandler EUs taksonomi, hvor beregnet levert energi og klimagassutslipp skal dokumenteres.

Klassifisering av klimavennlig avfallsforbrenning

Det er presisert under metode «M2.2.6 Avfallsforbrenning» at spillvarme fra et forbrenningsanlegg kan bare regnes som klimavennlig i dette BREEAM-NOR-emnet dersom alle andre klimavennlige teknologier er vurdert og utelukket i forstudien, og forutsatt følgende omstendigheter:

ENTEN

1. Det kan dokumenteres at regionen der forbrenningsanlegget ligger, tilfredsstillende de årlige målsetningene for gjenbruk/resirkulering av avfall og retningslinjene for avfallshåndtering.

ELLER

2. Anlegget ligger på eller i nærheten av utbyggingsområdet, og er tilknyttet bygningen via et privat ledningssystem, som beviselig fjerner avfall som kan gjenbrukes eller resirkuleres forut for forbrenningen.

Klassifisering av klimavennlig biodrivstoff

Metodekapittelet i ENE 01, M2.3.1 og M2.3.2 beskriver forutsetninger for hvilke typer biodrivstoff BREEAM-NOR vil anerkjenne som klimavennlige.

BREEAM-NOR kan ikke anerkjenne eller belønne installasjoner som drives av første generasjons biobrensler som er produsert av matprodukter, f.eks. sukker, frø, korn, animalsk fett osv., dersom dette dyrkes for produksjon av biodrivstoff. Dette skyldes den nåværende usikkerheten rundt innvirkningen på artsmangfold, global matproduksjon og klimagassreduksjoner, i tillegg til at det er enkelt å gå over til å bruke fossile brensler.

BREEAM-NOR kan anerkjenne og belønne installasjoner som drives av andre generasjons biobrensel eller biodrivstoff produsert av biologisk nedbrytbart avfall, f.eks. biogass, vegetabilsk olje, eller fast biodrivstoff lokalt og bærekraftig, f.eks. flis og pellets, dersom systemet ikke lett bygges om til å bruke fossile brensler eller første generasjons biobrensler.

BREEAM-NOR anerkjenner at biodrivstoff, som produseres fra biomasse som er et biprodukt av andre prosesser, kan gi et mer bærekraftig alternativ til fossile brensler. Denne typen biobrensler produseres vanligvis av avfallsråstoffer som består av ikke-spiselige rester av matavlinger og industriavfall, f.eks. flis og andre vegetabiliske avfallsprodukter.

Disse biodrivstoffene vil i prinsippet anerkjennes av BREEAM-NOR som klimavennlige energiforsyningsteknologier. Grunnet den store veksten i disse teknologiene krever Grønn Byggallianse detaljert dokumentasjon før løsningen kan vurderes som akseptabel.

Dokumentasjonen skal omfatte følgende:

1. *biomasseråstoffets type, opprinnelse og bærekraft*
2. *fravær/begrensning av bruk av fossile brensler for utvinning av biodrivstoffet*
3. *begrensning av bruk av fossilt drivstoff for transport av biomasse/biodrivstoffet*
4. *forekomst av en forsyningsavtale og en robust leveringskjede*
5. *biobrenselets forenlighet med den valgte kjelen/energisentralen, og produsentens garantivilkår*

Bruk av andre resirkulerte eller avfallsbaserte biodrivstoff, f.eks. brukt frityrolje fra gatekjøkken og lignende, kan også anerkjennes av BREEAM-NOR med forbehold om at de overholder ovenstående kriterier. For anlegg i mindre skala vil revisor i tillegg pålegges å dokumentere at biobrenselet har lokal opprinnelse. BREEAM-NOR definerer ikke begrepet «lokal opprinnelse» eller spesifiserer krav til en forsyningsavtale, men revisor må bestemme og dokumentere at disse er rimelige for det spesifikke bruksområdet.

2.6.4 POL 01 Påvirkning fra kuldemedier

Formålet med POL 01 er å redusere utslipp av klima- og ozonnedbrytningsgasser fra lekkasje av kuldemedier fra tekniske installasjoner. Totalt tre poeng er tilgjengelig. Alle disse tre poengene tildeles dersom bygget ikke krever bruk av kuldemedier i sine installasjoner eller i systemer utenfor eiendommen som bygget er betjent av.

Dersom kuldemedier benyttes, kan to poeng tildeles dersom klimaanlegget eller kuldesystemet benytter kuldemedier med GWP ≤ 10 . Det tredje poenget kan tildeles dersom kriterier innen lekkasjedeteksjon, avstenging og nedpumping av kuldemediet ivaretas.

2.6.5 POL 02 Lokal luftkvalitet

Formålet med emnet er å bidra til reduksjon av lokal luftforurensning gjennom oppvarmings- og varmtvannsløsninger med lave utslipp til luft når det gjelder utslipp av NO_x, svevestøv (PM10) og flyktige organiske forbindelser (VOC).

Teknisk avklaring med Grønn Byggallianse 06.07.23 sier følgende:

«Pol 02 omhandler lokal luftkvalitet. Utslipp fra fjernvarme vil påvirke den lokale luftkvaliteten der fjernvarmeanlegget er lokalisert, men ikke nødvendigvis den lokale luftkvaliteten til selve prosjektet. Å måle utslipp fra fjernvarme for BREEAM-NOR-prosjekter har derfor liten effekt for bærekraftskvaliteten i hvert BREEAM-NOR-prosjektet.

For Pol 02 utgår derfor metode M1.10 Fjernvarme og definisjon D2 Fjernvarme.

To poeng kan tildeles for prosjekter som benytter fjernvarme i henhold til kriterium 1, dersom det ikke benyttes andre oppvarmings- og varmtvannssystemer med forbrenning. Prosjekter tilknyttet fjernvarme vil dermed kunne oppnå full uttelling i emnet.

Prosjektet trenger derfor ikke å dokumentere utslipp fra fjernvarmeanlegget.

Å unnlate fjernvarme fra vurdering i kriterium 2-3 i Pol 02 vil ikke påvirke prosjektenes ytelse eller kvaliteter, da prosjektene ikke kan påvirke utslipp fra fjernvarme utenfor utbyggingsområdet.

Vi vil publisere en FA om dette rett over sommeren og innarbeide det i neste versjon av manualen.»

Følgelig tolkes dette som at fjernvarme ikke skal vurderes mot krit. 2, og at 2 poeng kan tildeles for prosjekter som benytter fjernvarme i henhold til kriterium 1.

2.7 FutureBuilt Zero

FutureBuilt ZERO er et innovasjonsprogram hvor målet er å realisere forbildeprosjekter som overoppfyller FN's bærekraftsmål og Parismålene. Forbildeprosjekter skal oppfylle et sett med kvalitetskriterier som er tett koblet opp mot BREEAM-NOR. Bergen kommune ble partner i dette programmet i 2023, og har ambisjoner om å gjennomføre 6-12 forbildeprosjekter ilt. de første tre årene. Det anbefales følgelig at det utarbeides varedeklarasjon iht. FutureBuilt ZERO metodikk fremover.

Vurderinger av bygg mot ZEB-metodikk forekommer sjeldent etter Multiconsults erfaringer, og ettersom forskningsprosjektet ble avsluttet i 2017 blir ikke metodikk oppdatert. Det foreslås derfor at ZEB metodikk utelates fra varedeklarasjonen fra neste år.

3 Klassifisering av fjernvarme fra Eviny i Bergen

3.1 Energiproduksjon

Fjernvarmen i Bergen er hovedsakelig basert på avfallsforbrenning, men har også en andel fra elkjel og bioolje. Eviny oppgir en total produsert energimengde i Bergen gjennom 2022 på 330,0 GWh som gir en energimiks som illustrert i Figur 1. For bioolje er mengde innfyrt energi oppgitt, mens for avfallsforbrenning og elektrisitet er innfyrt mengde beregnet basert på oppgitte virkningsgrader på hhv. 85 %, 90 % og 99 % fra Eviny. Distribusjonstapet er beregnet basert på oppgitt tap i fjernvarmenettet på 61,5 GWh som gir et distribusjonstap på 18,6 %. Tabell 4 oppsummerer energimiksen for 2022.

Tabell 4 Energimiks i fjernvarme fra Eviny i Bergen 2022.

	Innfyrt energimengde (GWh)	Produsert energimengde (GWh)	Lvert energimengde (GWh)
Avfallsforbrenning	346	294	240
Bioolje	25	22	18
Elektrisitet	14	13	11
SUM	385	330	269



Figur 1 Energimiks produsert fjernvarme fra Eviny i Bergen 2022.

3.2 Beregnet utslippsfaktor klimagassutslipp for fjernvarme

Følgende beregninger av CO₂-utslipp forbundet med bruk av fjernvarme fra Eviny i Bergen tar utgangspunkt i utslippsfaktorene i Tabell 5.

Tabell 5 Benyttede utslippsfaktorer

		ZEB BREEAM-NOR 2016 (g CO ₂ /kWh)	NS 3720:2018 ZEN (g CO ₂ /kWh)	BREEAM-NOR v6.0 (g CO ₂ /kWh)	MAN 03 BREEAM-NOR v6.0 (g CO ₂ /kWh)
Avfallsforbrenning		227,2	0	0	0
Bioolje 1. generasjon		93,1	93,1	93,1	93,1
Bioolje 2. generasjon		53,2	53,2	53,2	53,2
Elektrisitet: Gjennomsnitt 2018-2020	Norsk forbruksmiks	-	28,5	-	-
	Europeisk forbruksmiks	-	-	-	427,7
Elektrisitet: Forventet gjennomsnitt over de neste 60 år	Norsk forbruksmiks	-	6,42	-	-
	Europeisk forbruksmiks	96,2	96,2	96,2	-

CO₂-utslipp fra fjernvarme fra Eviny i Bergen i 2022 er gjengitt iht. BREEAM-NOR 2016 og ZEB i Tabell 6. Utslippsfaktoren er beregnet basert på 269 GWh levert energi.

Tabell 6 Beregnet utslippsfaktor for fjernvarme fra Eviny i Bergen 2022 iht. BREEAM-NOR 2016 og ZEB.

	BREEAM-NOR 2016 ZEB	
	(g CO ₂ /kWh _{Innfyrt})	(Tonn CO ₂)
Avfallsforbrenning	227,2	78 682
Bioolje (1.+ 2. generasjon)	88,0	2 171
Elektrisitet (Elkjel)	96,2	1 303
Utslippsfaktor fjernvarme (g CO₂/kWh_{Levert})	306,0	

NS 3720:2018 skiller seg ut i metodikk ved at utslipp knyttet til fjernvarme ikke allokeres til fjernvarmen, og at det stilles krav til beregning med to ulike scenarier for elektrisitetsforsyning. CO₂-utslipp med disse forutsetningene er gjengitt i Tabell 7, og kan benyttes i beregninger iht. NS 3720:2018, BREEAM-NOR v6.0 og ZEN. For BREEAM-NOR v6.0 presiseres det at det skal benyttes europeisk forbruksmik. Utslippsfaktorene her er også basert på 269 GWh levert energi.

Tabell 7 Beregnet utslippsfaktor for fjernvarme fra Eviny i Bergen 2022 iht. NS 3720:2018, ZEN og BREEAM-NOR v6.0.

	NS 3720:2018 ZEN		BREEAM-NOR v6.0 NS 3720:2018 ZEN		BREEAM-NOR v6.0 MAN 03	
	Norsk strømmiks: Forventet gjennomsnitt over de neste 60 år		Europeisk strømmiks: Forventet gjennomsnitt over de neste 60 år		Europeisk strømmiks: Gjennomsnitt 2018-2020	
	(g CO ₂ / kWh _{Innfyrt})	(Tonn CO ₂)	(g CO ₂ / kWh _{Innfyrt})	(Tonn CO ₂)	(g CO ₂ / kWh _{Innfyrt})	(Tonn CO ₂)
Avfallsforbrenning	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bioolje	88,0	2 171	88,0	2 171	88,0	2 171
Elektrisitet (Elkjel)	6,4	87	96,2	1 303	427,7	5 789
Utslippsfaktor fjernvarme (gCO₂/kWh_{Levert})	8,4	-	12,9	-	29,6	-

Tabell 7 viser at fjernvarme fra Eviny iht. NS 3720:2018 kommer vesentlig bedre ut enn for BREEAM-NOR 2016 og ZEB, da utslipp fra avfallsforbrenning ikke allokeres til fjernvarmen.

3.2.1 BREEAM-NOR klassifisering av klimavennlig avfallsforbrenning

I BREEAM-NOR 2016 og BREEAM-NOR v6.0 stilles det krav til hvorvidt avfallsforbrenning kan karakteriseres som klimavennlig. I BREEAM-NOR 2016 ENE 04 i SN7 og BREEAM-NOR v6.0 M2.2.6 står det følgende:

For at spillvarme fra et forbrenningsanlegg skal kunne regnes som klimavennlig må en av to følgende punkter tilfredsstilles:

1. Det kan dokumenteres at regionen der forbrenningsanlegget ligger tilfredsstillende de årlige målsetningene for gjenbruk/resirkulering av avfall og retningslinjene for avfallshåndtering. Dersom målsetninger og retningslinjer for avfall ikke foreligger, kan ikke avfall fra forbrenning regnes som klimavennlig.

2. Det kan dokumenteres at et anlegg som ligger på eller i nærheten av tomten og som er tilknyttet bygget via et privat ledningssystem, fjerner avfall som kan gjenbrukes eller resirkuleres forut for forbrenningen.

I tillegg sier BREEAM-NOR v6.0 manualen at avfallsforbrenning kun kan regnes som klimavennlig dersom alle andre klimavennlige teknologier er vurdert og utelukket i forstudien.

Punkt 1:

Viser til følgende utdrag fra dokumentasjon mottatt av BIR, se vedlegg 4, 5 og 6:

- **Logistikk: Krav til leverandører av avfall:**
«Det er ikke lov å levere avfall som kan materialgjenvinnes, avfall som er skadelig for miljøet ved forbrenning, eller avfall som kan medføre produksjonsproblemer ved energianlegget.»
...
Det vil bli foretatt stikkprøvekontroller samt visuell overvåkning av leveranser.»
...
Vårt hovedmål med disse kravene er å overholde lovverk og regler, sikre materialgjenvinning samt bedre kvaliteten på avfallet som skal brennes.»
- **Selskapsstrategi BIR Ressurs AS 2022-2026:**
«I strategiperioden 2022-2026 vil vi ha et særskilt fokus på hvordan vi både kan redusere de fossile CO₂-utslippene og fange CO₂ slik at vi kan bidra til å redusere verdens samlede klimautslipp.»
...
Det er utarbeidet 12 ulike strategiske satsingsområder som vil ligge til grunn for utarbeidelse av selskapstiltak i den kommende strategiperioden.
 - *Identifisere avfall som bør gå til materialgjenvinning»*
- **Årsrapport BIR 2022:**
«BIR har som en prioritert målsetting å øke utsorteringsgraden i avfallet i tråd med EUs målkrav som blir gjeldende kommende år, herunder redusere andelen restavfall og øke andelen utsortert avfall.»
...
Det er samlet inn totalt 70 494 tonn med restavfall, tilsvarende 193 kilo per innbygger. Til sammenligning var det i 2021 samlet inn 74 290 tonn, 205 kilo per innbygger. Årets mengder er fem prosent lavere enn i fjor. Trenden med mindre mengder restavfall, både totalt og per innbygger, er en positiv utvikling. Det har vært en nedadgående trend i restavfallet siden 2014, og årets mengder bidrar videre til denne trenden.
...
I 2022 oppnådde BIR en materialgjenvinningsgrad på 26,4 prosent, bortimot uendret fra 2021 hvor materialgjenvinningsgraden var 26,3 prosent.
...
I Møllendalsveien 40 utvikler BIR et piloteringsverksted for å teste ut ombrukskonsepter, lager- og logistikk-løsninger, datainnhentingsmetoder med mer.
...
Basert på vekt fra de mest besøkte gjenvinningsstasjonene, har det i 2022 gått varer med en totalvekt på 900 tonn til ombruk.»

På bakgrunn av FAQ 5) i BREEAM-NOR 2016-manualen, som antas å gjelde også for v6.0 manualen, overnevnte punkter og informasjon fra BIR, vurderes SN7 og M2.2.6 punkt 1 i BREEAM-NOR 2016 og v6.0 som ivaretatt for energi fra avfallsforbrenning i fjernvarmen fra Eviny AS.

Punkt 2:

Punkt 2 i SN7 er vanskelig å tolke. Det vurderes likevel som at kravet er medtatt i BREEAM-manualen for å sikre at avfall egnet for materialgjenvinning ikke forbrennes. BIR tilfredsstiller disse kravene som beskrevet i avsnitt over. Avfall som leveres til forbrenning er sortert, og det er kun avfall som ikke er sortert ut til materialgjenvinning som forbrennes. Det gjennomføres stikkprøver og utsendes straffegebyr til aktører som sorterer feil.

På bakgrunn av overnevnte punkter, vurderes SN7 punkt 2 som ivaretatt for fjernvarme fra Eviny.

3.2.2 BREEAM-NOR klassifisering av klimavennlig biodrivstoff

Bioolje står for 7 % av produsert energi for fjernvarmen. Av denne andelen er 87 % av biooljen 1. generasjons bioolje, mens 13 % er 2. generasjons bioolje. Som oppgitt vil BREEAM-NOR ikke anerkjenne førstegenerasjons biobrensler som klimavennlig. Multiconsult oppfordrer Eviny til å gå over til 2. generasjons bioolje som ikke er basert på matprodukter.

Da avfallsforbrenningen uansett regnes som klimavennlig iht. SN7 og avfallsforbrenningen står for størsteparten av den produserte energimengden (89 %) regnes utslipp fra bioolje å ha mindre påvirkning. Basert på Grønn Byggallianse sin FAQ 3) under ENE 04 for 2016 manualen, er det en helhetlig vurdering av energirådgiveren som avgjør hvilken energiforsyning som er hensiktsmessig. Dette betyr at avgjørelsen angående optimal løsning i bunn og grunn ligger hos energirådgiver.

Det antas at denne FAQ er gjeldene for v6.0 manualen også, ettersom innholdet i metodekapittelet M2.3 er lik som i 2016-manualen.

3.3 Beregnet utslippsfaktor for NO_x-utslipp

Målt NO_x-utslipp for energigjenvinningsanlegget for 2022 er oppgitt av BIR Avfallsenergi AS. Dette inkluderer også utslipp knyttet til elektrisitetsproduksjon og utslipp fra avfallsforbrenning som går direkte til luft når det ikke er varmebehov på fjernvarmenettet. Oppgitt NO_x-utslipp er derfor energivektet basert på opplysninger mottatt fra Eviny om energiandel fra avfallsforbrenning til elektrisitetsproduksjon (18 %) og til «luft» (26 %). Resterende (56 %) av avfallsforbrenningen er knyttet til fjernvarme og beregnet til 100 963 kg NO_x.

For elektrisitet er utslippsfaktor for NO_x hentet fra BREEAM-NOR 2016 i POL 02 SN4. For bioolje er det benyttet oppgitt utslippsfaktor og forbruk i informasjonsskriv fra leverandør. Beregnet spesifikt NO_x-utslipp for 2022 for fjernvarme i Bergen er gitt i Tabell 8.

Tabell 8 NO_x-utslipp i Bergen 2022.

	Utslippsfaktor (mg/kWh)	Innfyrt energi (kWh)	NO _x -utslipp (kg NO _x)	BREEAM-NOR 2016
Avfallsforbrenning	292	346 353 000	100 963*	
Bioolje	15	24 667 000	4 317	
Elektrisitet (Elkjel)	175	13 535 000	203	
SUM (mg NO_x/kWh_{Levert})				393

Iht. BREEAM-NOR 2016 Pol 02 SN7 kan alle poengene tildeles der hvor tilkobling til et fjernvarme- eller fjernkjølingsanlegg som utbyggeren ikke kontrollerer, er påbudt av en lokal myndighet eller annen lovbestemt enhet. Der hvor dette ikke er påbudt og utbygger kan velge å koble til, uavhengig av oppmuntring eller insentiver fra lokal myndighet, må fjernvarme- eller fjernkjølingsanlegget vurderes mot BREEAM-kriteriene for NO_x-utslipp.

I BREEAM-NOR v6.0 skal ikke fjernvarme vurderes mot POL 02 krit. 2, og 2 poeng kan tildeles for prosjekter som benytter fjernvarme, gitt at andre oppvarmings- og forbrenningssystemer er i henhold til kriterium 1. ZEB, ZEN og NS 3720:2018 vurderer ikke NO_x-utslipp.

4 Klassifisering av fjernkjøling fra Dokken Kjølesentral i Bergen

Dokken Kjølesentral er tilkoblet en sjøledning som ligger 2,2 km ut i byfjorden. Kaldt sjøvann hentes på 110 meters dyp og distribueres til abonnentene. Distribusjonsprinsippet er det samme som for fjernvarme.

Fjernkjøling fra Dokken Kjølesentral benytter ikke kjemiske kuldemedier som ved lekkasje kan være miljøskadelig. Systemet er i tillegg svært energieffektivt. For hver kWh elektrisk energi som benyttes for pumpedrift, kan det i teorien hentes 50-70 kWh kjølekapasitet fra sjøvannet. Systemet på Dokken må p.t. kjøre mye vann i bypass for å holde en minimum vannmengde gjennom pumpene på grunn av dagens kundemasse. Dette medfører at reell kjølefaktor for systemet er på 27. Høy kjølefaktor medfører lavt behov for levert energi.

4.1 Fjernkjøling mot NS 3720:2018 og ZEN

Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med fjernkjøling fra Dokken Kjølesentral i NS 3720:2018-evalueringer, må det benyttes en kjølefaktor på 27. Med henholdsvis norsk og europeisk strømmiks benyttes utslippsfaktor på 6,4 g CO₂/kWh og 96,2 g CO₂/kWh for elektrisitet for å beregne CO₂-utslipp forbundet med pumpedrift. ZEN følger samme metodikk som NS:3720:2018.

4.2 Fjernkjøling mot ZEB

ZEB evaluerer byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med fjernkjøling fra Dokken Kjølesentral i ZEB-beregninger, benyttes den reelle kjølefaktoren på 27. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med pumpedrift.

4.3 Fjernkjøling mot BREEAM-NOR 2016

4.3.1 ENE 01 Energieffektivitet

ENE 01 evalueres basert på Energimerkeordningen. Siden juridisk veileder til Energimerkeforskriften setter grenser for maksimal kjølefaktor for fjernkjølesystemer, må det simuleres med en kjølefaktor på 2,7 i ENE 01-evalueringer selv om reell kjølefaktor for fjernkjøling fra Dokken Kjølesentral er 27.

4.3.2 ENE 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp

ENE 04 evaluerer byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med fjernkjøling fra Dokken Kjølesentral i ENE 04-evalueringer, benyttes den reelle kjølefaktoren på 27. Utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med pumpedrift.

4.3.3 POL 01 Påvirkning fra kuldemedier

Det kan argumenteres for at kjøleanlegg basert på fjernkjøling fra Dokken Kjølesentral ikke inneholder kuldemedier. Tre poeng i POL 01 kan da tildeles direkte.

Skulle sjøvann defineres som et kuldemedium av revisor, kan tre poeng likevel tildeles. To poeng tildeles fordi vann har GWP på $0,2 \pm 0,2$, hvilket er mindre enn 10. Det tredje poenget tildeles iht. SN7, der krav om lekkasjedeteksjon og nedpumping ikke gjelder for systemer med naturlige eller miljøvennlige kuldemedier.

4.4 Fjernkjøling mot BREEAM-NOR v6.0

4.4.1 MAN 01 Konseptutvikling og prosjektoptimalisering

MAN 01 evaluerer byggets klimagassbudsjett og regnskap. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med fjernkjøling fra Dokken Kjølesentral benyttes den reelle kjøle faktoren på 27. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med pumpedrift.

4.4.2 ENE 01 Bygningens energiytelse

Ett poeng er knyttet til krt. 5-8 for evaluering av byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med fjernkjøling fra Dokken Kjølesentral benyttes den reelle kjøle faktoren på 27. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med pumpedrift.

Energiytelsen evalueres i krt. 9 basert på Energimerkeordningen. Siden juridisk veileder til Energimerkeforskriften setter grenser for maksimal kjøle faktor for fjernkjølesystemer, må det simuleres med en kjøle faktor på 2,7 i ENE 01-evalueringer selv om reell kjøle faktor for fjernkjøling fra Dokken Kjølesentral er 27.

Ett poeng er tilgjengelig i krt. 11-12 som omhandler EUs taksonomi, hvor beregnet levert energi og klimagassutslipp skal dokumenteres iht. NS 3031 og NS 3720:2018.

Beregning av energibudsjett for ulike reelle scenarioer i krt. 13-16 kan gi opptil fire poeng. Dette medfører at de reelle kjøle faktorene på 27 for kjølesystemet benyttes for beregning av levert energibehov samt europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh forbundet med pumpedrift.

4.4.3 POL 01 Påvirkning fra kuldemedier

Det kan argumenteres for at kjøleanlegg basert på fjernkjøling fra Dokken Kjølesentral ikke inneholder kjølemedier. Tre poeng i POL 01 kan da tildeles direkte.

Skulle sjøvann defineres som et kuldemedium av revisor, kan tre poeng likevel tildeles. To poeng tildeles fordi vann har GWP på $0,2 \pm 0,2$, hvilket er mindre enn 10. Det tredje poenget kan tildeles ettersom kun miljøvennlige kuldemedier benyttes.

5 Klassifisering av NH₃-kjølemaskin i Bergen

Eviny drifter en nærkjølesentral bestående av en luft-vann NH₃-kjølemaskin. Ammoniakk (NH₃) klassifiseres som et naturlig kuldemedium, med GWP=0. NH₃-kjølemaskinen til Eviny benytter varmepumpeteknologi, og dumper overskuddsvarme til uteluften gjennom bruk av tørrkjølere. Prosessen er effektiv med en COP (kjøle faktor) på 5,4.

5.1 NH₃-kjølemaskin mot Energimerkeforskriften

Den juridiske veilederen til Energimerkeforskriften setter grenser for hvilken kjølefaktor som kan brukes i beregning av levert energi til bygget. Reell kjølefaktor for nærkjøling fra NH₃-kjølemaskin er 5,4, men en verdi på 2,7 må likevel benyttes i energimerkeevalueringer for beregning av byggets behov for levert energi.

5.2 NH₃-kjølemaskin mot NS 3720:2018 og ZEN

Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med nærkjøling fra NH₃ kjølemaskin i NS 3720:2018-evalueringer, må det benyttes en kjølefaktor på 5,4. Med henholdsvis norsk og europeisk strømmiks benyttes utslippsfaktor på 6,4 g CO₂/kWh og 96,2 g CO₂/kWh for elektrisitet for å beregne CO₂-utslipp forbundet med drift av kjølemaskinen. ZEN følger samme metodikk som NS:3720:2018.

5.3 NH₃-kjølemaskin mot ZEB

ZEB evaluerer byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med nærkjøling fra NH₃-kjølemaskin i ZEB-beregninger, benyttes den reelle kjølefaktoren på 5,4. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med drift av kjølemaskinen.

5.4 NH₃-kjølemaskin mot BREEAM-NOR 2016

5.4.1 ENE 01 Energieffektivitet

BREEAM ENE 01 evalueres basert på Energimerkeordningen. Siden juridisk veileder til Energimerkeforskriften setter grenser for maksimal kjølefaktor for kjølesystemer, må det simuleres med en kjølefaktor på 2,7 i ENE 01- evalueringer selv om reell kjølefaktor for nærkjøling fra NH₃-kjølemaskin er 5,4.

5.4.2 ENE 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp

ENE 04 evaluerer byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med nærkjøling fra NH₃ kjølemaskin i ENE 04-evalueringer, benyttes den reelle kjølefaktoren på 5,4. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med drift av kjølemaskinen.

5.4.3 POL 01 Påvirkning fra kuldemedier

Kjølemaskinen benytter ammoniakk som kuldemedium. To poeng tildeles fordi ammoniakk har GWP på 0, hvilket er mindre enn 10. Det tredje poenget kan tildeles ettersom kun miljøvennlige kuldemedier benyttes. Dette forutsatt at anlegget er prosjektert iht. NS-EN 378-1:2016 og NS-EN 378-2:2016. NH₃-kjølemaskinen til Eviny oppfyller disse kravene og tre poeng kan følgelig tildeles i emnet POL 01 i BREEAM-NOR 2016.

5.5 NH₃-kjølemaskin mot BREEAM-NOR v6.0

5.5.1 MAN 01 Konseptutvikling og prosjektoptimalisering

MAN 01 evaluerer byggets klimagassbudsjett og regnskap. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med nærkjøling fra NH₃ kjølemaskin benyttes den reelle kjølefaktoren på 5,4. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med drift av kjølemaskinen.

5.5.2 ENE 01 Bygningens energiytelse

Ett poeng er knyttet til krt. 5-8 for evaluering av byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med nærkjøling fra NH₃ kjølemaskin i ENE-evalueringer, benyttes den reelle kjøle faktoren på 5,4. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med drift av kjølemaskinen.

Energiytelsen evalueres i krt. 9 basert på Energimerkeordningen. Siden juridisk veileder til Energimerkeforskriften setter grenser for maksimal kjøle faktor for fjernkjølesystemer, må det simuleres med en kjøle faktor på 2,7 i ENE 01-evalueringer selv om reell kjøle faktor for nærkjøling fra NH₃-kjølemaskin er 5,4.

Ett poeng er tilgjengelig i krt. 11-12 som omhandler EUs taksonomi, hvor beregnet levert energi og klimagassutslipp skal dokumenteres iht. NS 3031 og NS 3720:2018.

Beregning av energibudsjett for ulike reelle scenarioer i krt. 13-16 kan gi opptil fire poeng. Dette medfører at de reelle kjøle faktorene på 5,4 for NH₃ kjølemaskinen benyttes for beregning av levert energibehov samt europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh forbundet med drift av kjølemaskin.

5.5.3 POL 01 Påvirkning fra kuldemedier

Kjølemaskinen benytter ammoniakk som kuldemedium. To poeng tildeles fordi ammoniakk har GWP på 0, hvilket er mindre enn 10. Det tredje poenget kan tildeles ettersom kun miljøvennlige kuldemedier benyttes. Dette forutsatt at anlegget er prosjektert iht. NS-EN 378-1:2016 og NS-EN 378-2:2016. NH₃-kjølemaskinen til Eviny oppfyller disse kravene og tre poeng kan følgelig tildeles i emnet.

6 Klassifisering av sorptiv kjøling fra fjernvarme i Bergen

Sorptiv kjøling benytter fjernvarme for å tørke tilluften direkte i ventilasjonsaggregatet. Tilluften fuktes så med vann. Når vannet fordampes, synker lufttemperaturen. Luften tilføres så bygget som kjølt tilluft. Energi som tilføres systemet er først og fremst fjernvarme. For hver kWh fjernvarme som tilføres systemet, utvinnes 1,5 kWh kjøleenergi. Dette medfører en kjøle faktor på 1,5.

6.1 Sorptiv kjøling mot Energimerkeforskriften

Sorptiv kjøling har en estimert kjøle faktor på 1,5. Dette er innenfor begrensningen for maksimal kjøle faktor satt av juridisk veileder til Energimerkeforskriften. Reell verdi på 1,5 skal følgelig benyttes som kjøle faktor i energimerkeevalueringer for beregning av byggets behov for levert energi.

6.2 Sorptiv kjøling mot NS 3720:2018 og ZEN

Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med sorptiv kjøling fra Eviny i NS 3720:2018-evalueringer, må det benyttes en kjøle faktor på 1,5. Det forutsettes at utslipp fra avfallsforbrenning ikke allokeres fjernvarmeproduksjonen. Med henholdsvis norsk og europeisk strømmiks benyttes utslippsfaktor 8,4 g CO₂/kWh og 12,9 g CO₂/kWh for å beregne CO₂-utslipp forbundet med fjernvarme i Bergen. ZEN følger samme metodikk som NS:3720:2018.

6.3 Sorptiv kjøling mot ZEB

ZEB evaluerer byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med sorptiv kjøling i ZEB-beregninger benyttes en kjøle faktor på 1,5. For strøm benyttes europeisk utslippsfaktor som gir en utslippsfaktor på 306 g CO₂/kWh for fjernvarmen.

6.4 Sorptiv kjøling mot BREEAM 2016

6.4.1 ENE 01 Energieffektivitet

BREEAM ENE 01 evalueres basert på energimerkeordningen. Sorptiv kjøling har en kjølefaktor på 1,5, som er lavere enn maksimal kjølefaktor satt av juridisk veileder til Energimerkeforskriften. Det beregnes følgelig med en kjølefaktor på 1,5 i ENE 01-evalueringer for kjølesystemer med sorptiv kjøling.

6.4.2 ENE 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp

ENE 04 evaluerer byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp benyttes en kjølefaktor på 1,5. For strøm benyttes europeisk utslippsfaktor som gir en utslippsfaktor på 306 g CO₂/kWh for fjernvarmen.

6.4.3 POL 01 Påvirkning fra kuldemedier

POL 01 omhandler kuldemedier. Sorptiv kjøling drives av fjernvarme og vann for fukting av tilluften. Det kan argumenteres for at verken fjernvarme eller vann for befukting av tilluften klassifiseres som «kuldemedier». Et kjølesystem med sorptiv kjøling kan med denne argumentasjonen tildeles tre poeng innen POL 01.

Skulle fjernvarmen og/eller vann for befukting av luften defineres som kuldemedium av revisor, vil tre poeng likevel kunne tildeles i POL 01. To poeng tildeles fordi vann har GWP ≤ 10. Det tredje poenget tildeles iht. SN7, der krav om lekkasjedeteksjon og nedpumping ikke gjelder for systemer med naturlige eller miljøvennlige kuldemedier.

6.4.4 POL 02 NO_x-utslipp

Formålet med POL 02 er å oppfordre til at det benyttes oppvarmingsløsninger som minimerer NO_x-utslipp og følgelig reduserer forurensing av lokalmiljøet. For sorptiv kjøling basert på fjernvarme benyttes utslippsfaktor 393 mg/kWh.

6.5 Sorptiv kjøling mot BREEAM-NOR v6.0

6.5.1 MAN 01 Konseptutvikling og prosjektoptimalisering

MAN 01 evaluerer byggets klimagassbudsjett og regnskap. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp benyttes en kjølefaktor på 1,5. For beregninger iht. BREEAM-NOR v6.0 benyttes europeisk strømmiks som gir en utslippsfaktor på 12,9 g CO₂/kWh for fjernvarmen i Bergen.

6.5.2 ENE 01 Bygningens energiytelse

Ett poeng er knyttet til krt. 5-8 for evaluering av byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med sorptiv kjøling benyttes den reelle kjølefaktoren på 1,5. Utslippsfaktor på 12,9 g CO₂/kWh benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med levert energi fra fjernvarmen gjennom 2022. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med drift av kjølesystemet.

Energiytelsen evalueres i krt. 9 basert på Energimerkeordningen. Sorptiv kjøling har en kjølefaktor på 1,5, som er lavere enn maksimal kjølefaktor satt av juridisk veileder til Energimerkeforskriften. Det beregnes følgelig med en kjølefaktor på 1,5 i ENE 01-evalueringer for kjølesystemer med sorptiv kjøling.

Ett poeng er tilgjengelig i krt. 11-12 som omhandler EUs taksonomi, hvor beregnet levert energi og klimagassutslipp skal dokumenteres iht. NS 3031 og NS 3720:2018.

Beregning av energibudsjett for ulike reelle scenarioer i krt. 13-16 kan gi opptil fire poeng. Dette medfører at den reelle kjøle faktoren på 1,5 for sorptiv kjøling benyttes for beregning av levert energibehov. Utslippsfaktor på 12,9 g CO₂/kWh benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med levert energi fra fjernvarmen i Bergen. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med drift av kjølesystemet.

6.5.3 POL 01 Påvirkning fra kuldemedier

POL 01 omhandler kuldemedier. Sorptiv kjøling drives av fjernvarme og vann for fukting av tilluften. Det kan argumenteres for at verken fjernvarme eller vann for befukting av tilluften klassifiseres som «kuldemedier». Et kjølesystem med sorptiv kjøling kan med denne argumentasjonen tildeles tre poeng innen POL 01.

Skulle fjernvarmen og/eller vann for befukting av luften defineres som kuldemedium av revisor, vil tre poeng likevel kunne tildeles i POL 01. To poeng tildeles fordi vann har GWP ≤ 10. Det tredje poenget kan tildeles ettersom kun miljøvennlige kuldemedier benyttes.

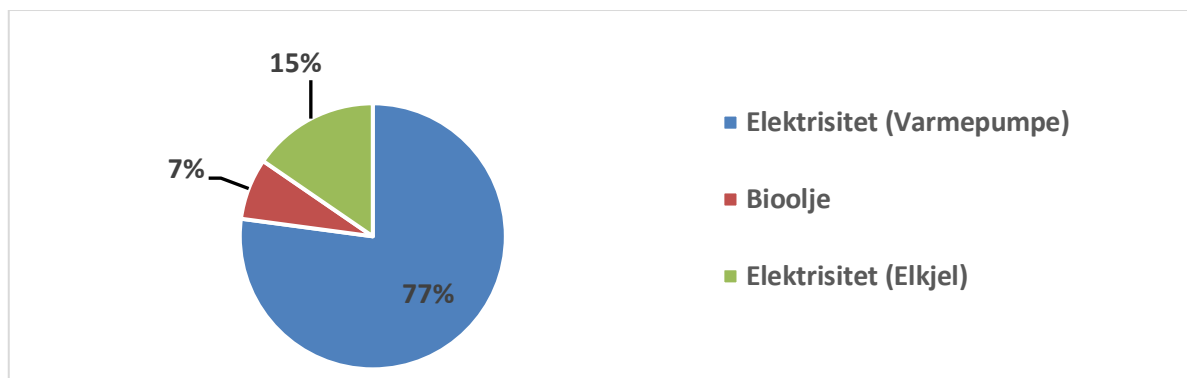
7 Klassifisering av fjernvarme fra Eviny i Førde

7.1 Energiproduksjon

Fjernvarmen i Førde er hovedsakelig basert på væske-vann varmpumpe med ammoniakk (NH₃) som kuldemedium og sjøvann fra Førdefjorden som energikilde. Denne varmpumpen er reversibel og brukes også til kjøling. Eviny oppgir en total produsert energimengde i Førde gjennom 2022 på omtrent 20 GWh som gir en energimiks som illustrert i Figur 1. For bioolje er mengde innfyrt energi oppgitt, mens for elektrisitet er innfyrt mengde beregnet basert på oppgitt virkningsgrad på 99 % fra Eviny. Effektfaktor for varmpumpen er beregnet til 2,5 basert på oppgitt strømforbruk. Distribusjonstapet er beregnet basert på beregnet tap i fjernvarmenettet på 4,1 GWh som gir et distribusjonstap på 20,4 %. Tabell 4 oppsummerer energimiksen for 2022.

Tabell 9 Energimiks i fjernvarme fra Eviny i Førde 2022.

	Innfyrt energimengde (GWh)	Produsert energimengde (GWh)	Levert energimengde (GWh)
Elektrisitet (varmpumpe)	6,2	15,5	12,3
Bioolje	1,7	1,5	1,2
Elektrisitet (Elkjel)	3,1	3,1	2,5
SUM	11,0	20,1	16,0



Figur 2 Energimiks produsert fjernvarme fra Eviny i Førde 2022.

7.2 Beregnet utslippsfaktor klimagassutslipp for fjernvarme

Følgende beregninger av CO₂-utslipp forbundet med bruk av fjernvarme fra Eviny i Bergen tar utgangspunkt i utslippsfaktorene i Tabell 5.

Tabell 10 Benyttede utslippsfaktorer.

		ZEB BREEAM-NOR 2016 (g CO ₂ /kWh)	NS 3720:2018 ZEN (g CO ₂ /kWh)	BREEAM-NOR v6.0 (g CO ₂ /kWh)	MAN 03 BREEAM-NOR v6.0 (g CO ₂ /kWh)
Bioolje 1. generasjon		93,1	93,1	93,1	93,1
Elektrisitet: Gjennomsnitt 2018-2020	Norsk forbruksmiks	-	28,5	-	-
	Europeisk forbruksmiks	427,7	427,7	427,7	427,7
Elektrisitet: Forventet gjennomsnitt over de neste 60 år	Norsk forbruksmiks	-	6,42	-	-
	Europeisk forbruksmiks	96,2	96,2	96,2	-

CO₂-utslipp fra fjernvarme fra Eviny i Førde i 2022 er gjengitt iht. BREEAM-NOR 2016 og ZEB i Tabell 6. Utslippsfaktoren er beregnet basert på 16,0 GWh levert energi.

Tabell 11 Beregnet utslippsfaktor for fjernvarme fra Eviny i Bergen 2022 iht. BREEAM-NOR 2016 og ZEB.

	BREEAM-NOR 2016 ZEB	
	(g CO ₂ /kWh _{Innfyrt})	(Tonn CO ₂)
Elektrisitet (varmepumpe)	96,2	597
Bioolje	93,1	155
Elektrisitet (Elkjel)	96,2	301
Utslippsfaktor fjernvarme (g CO₂/kWh_{Levert})	65,8	

NS 3720:2018 skiller seg ut i metodikk ved at det stilles krav til beregning med to ulike scenarier for elektrisitetsforsyning. CO₂-utslipp med disse forutsetningene er gjengitt i Tabell 7, og kan benyttes i beregninger iht. NS 3720:2018, BREEAM-NOR v6.0 og ZEN. For BREEAM-NOR v6.0 presiseres det at det skal benyttes europeisk forbruksmiks.

Tabell 12 Beregnet utslippsfaktor for fjernvarme fra Eviny i Bergen 2022 iht. NS 3720:2018, ZEN og BREEAM-NOR v6.0.

	NS 3720:2018 ZEN		BREEAM-NOR v6.0		BREEAM-NOR v6.0 MAN 03	
	Norsk strømmiks: Forventet gjennomsnitt over de neste 60 år		Europeisk strømmiks: Forventet gjennomsnitt over de neste 60 år		Europeisk strømmiks: Gjennomsnitt 2018-2020	
	(g CO ₂ / kWh _{Innfyrt})	(Tonn CO ₂)	(g CO ₂ / kWh _{Innfyrt})	(Tonn CO ₂)	(g CO ₂ / kWh _{Innfyrt})	(Tonn CO ₂)
Elektrisitet (varmepumpe)	6,4	40	96,2	597	427,7	2652
Bioolje	93,1	155	93,1	155	93,1	155
Elektrisitet (Elkjel)	6,4	20	96,2	301	427,7	1339
Utslippsfaktor fjernvarme (gCO₂/kWh_{Levert})	13,4	-	65,8	-	259,1	-

7.2.1 BREEAM-NOR klassifisering av klimavennlig biodrivstoff

Bioolje står for 7,0 % av produsert energi for fjernvarmen. All biooljen er 1. generasjons bioolje, og som oppgitt vil BREEAM-NOR ikke anerkjenne førstegenerasjons biobrensler som klimavennlig. Multiconsult oppfordrer Eviny til å gå over til 2. generasjons bioolje som ikke er basert på matprodukter.

Da elektrisitet står for størsteparten av den produserte energimengden (93 %) regnes utslipp fra bioolje å ha mindre påvirkning. Basert på Grønn Byggallianse sin FAQ 3) under ENE 04 for 2016 manualen, er det en helhetlig vurdering av energirådgiveren som avgjør hvilken energiforsyning som er hensiktsmessig. Dette betyr at avgjørelsen angående optimal løsning i bunn og grunn ligger hos energirådgiver.

Det antas at denne FAQ er gjeldene for v6.0 manualen også, ettersom innholdet i metodekapittelet M2.3 er lik som i 2016-manualen.

7.2.2 BREEAM-NOR POL 01 Påvirkning fra kuldemedier

Varmepumpen benytter ammoniakk som kuldemedium. To poeng tildeles fordi ammoniakk har GWP på 0, hvilket er mindre enn 10. Det tredje poenget kan tildeles ettersom kun miljøvennlige kuldemedier benyttes. Dette forutsatt at anlegget er prosjektert iht. NS-EN 378-1:2016 og NS-EN 378-2:2016. NH₃-varmepumpen til Eviny oppfyller disse kravene og tre poeng kan følgelig tildeles i emnet POL 01 i BREEAM-NOR 2016 og BREEAM-NOR v6.0.

7.3 Beregnet utslippsfaktor for NO_x-utslipp

For elektrisitet er utslippsfaktor for NO_x hentet fra BREEAM-NOR 2016 i POL 02 SN4. For bioolje er det benyttet oppgitt utslippsfaktor og forbruk i informasjonsskriv fra leverandør. Beregnet spesifikt NO_x-utslipp for 2022 for fjernvarme i Førde er gitt i Tabell 8.

Tabell 13 NO_x-utslipp i Bergen 2022.

	Utslippsfaktor (mg/kWh)	Innfyrt energi (kWh)	NO _x -utslipp (kg NO _x)	BREEAM- NOR 2016
Elektrisitet (Varmepumpe)	175	6 200 000	93	
Bioolje	15	1 666 667	292	
Elektrisitet (Elkjel)	175	3 131 313	47	
SUM (mg NO_x/kWh_{Levert})				27

Iht. BREEAM-NOR 2016 Pol 02 SN7 kan alle poengene tildeles der hvor tilkobling til et fjernvarme- eller fjernkjølingsanlegg som utbyggeren ikke kontrollerer, er påbudt av en lokal myndighet eller annen lovbestemt enhet. Der hvor dette ikke er påbudt og utbygger kan velge å koble til, uavhengig av oppmuntring eller insentiver fra lokal myndighet, må fjernvarme- eller fjernkjølingsanlegget vurderes mot BREEAM-kriteriene for NO_x-utslipp.

I BREEAM-NOR v6.0 skal ikke fjernvarme vurderes mot POL 02 krit. 2, og 2 poeng kan tildeles for prosjekter som benytter fjernvarme, gitt at andre oppvarmings- og forbrenningsystemer er i henhold til kriterium 1. ZEB, ZEN og NS 3720:2018 vurderer ikke NO_x-utslipp.

8 Klassifisering av NH₃-kjølemaskin i Førde

Eviny sitt fjernkjølesystem baseres på sjøvann fra Førdefjorden tilknyttet en væske-vann NH₃-kjølemaskin. Ammoniakk (NH₃) klassifiseres som et naturlig kuldemedium, med GWP = 0.

Systemet er fornybart og energieffektivt i tillegg til at det ikke er behov for kjemiske kjølemedier som ved lekkasje er skadelig for klimaet. Systemet fungerer ved at sjøvann fra 34 meters dyp i Førdefjorden varmeveksles mot varmpumpen via en mellomkrets med glykol. Vannboren varme sirkuleres i et ledningsnett i grunnen, til abonnenter på Førde sentralsjukehus og andre større bygg i byen. Det kalde vannet veksles mot byggenes interne kjølesystemer.

Eviny har ikke tilstrekkelig instrumentering for å kalkulere SCOP for anlegget og har oppgitt at man kan anta 5,4, samme SCOP som et luft-vann anlegg Eviny drifter i Bergen. Da fjernkjølingen delvis kan dekkes av frikjøling regnes effektfaktoren som konservativ.

8.1 NH₃-kjølemaskin mot Energimerkeforskriften

Den juridiske veilederen til Energimerkeforskriften setter grenser for hvilken kjølefaktor som kan brukes i beregning av levert energi til bygget. Reell kjølefaktor for nærkjøling fra NH₃-kjølemaskin er satt til 5,4, men en verdi på 2,7 må likevel benyttes i energimerkeevalueringer for beregning av byggets behov for levert energi.

8.2 NH₃-kjølemaskin mot NS 3720:2018 og ZEN

Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med nærkjøling fra NH₃ kjølemaskin i NS 3720:2018-evalueringer, må det benyttes en kjølefaktor på 5,4. Med henholdsvis norsk og europeisk strømmiks benyttes utslippsfaktor på 6,4 g CO₂/kWh og 96,2 g CO₂/kWh for elektrisitet for å beregne CO₂-utslipp forbundet med drift av kjølemaskinen. ZEN følger samme metodikk som NS:3720:2018.

8.3 NH₃-kjølemaskin mot ZEB

ZEB evaluerer byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med nærkjøling fra NH₃-kjølemaskin i ZEB-beregninger, benyttes den

reelle kjøle faktoren på 5,4. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med drift av kjølemaskinen.

8.4 NH₃-kjølemaskin mot BREEAM-NOR 2016

8.4.1 ENE 01 Energieffektivitet

BREEAM ENE 01 evalueres basert på Energimerkeordningen. Siden juridisk veileder til Energimerkeforskriften setter grenser for maksimal kjøle faktor for kjølesystemer, må det simuleres med en kjøle faktor på 2,7 i ENE 01- evalueringer selv om reell kjøle faktor for nærkjøling fra NH₃-kjølemaskin er 5,4.

8.4.2 ENE 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp

ENE 04 evaluerer byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med nærkjøling fra NH₃ kjølemaskin i ENE 04-evalueringer, benyttes den reelle kjøle faktoren på 5,4. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med drift av kjølemaskinen.

8.4.3 POL 01 Påvirkning fra kuldemedier

Kjølemaskinen benytter ammoniakk som kuldemedium. To poeng tildeles fordi ammoniakk har GWP på 0, hvilket er mindre enn 10. Det tredje poenget kan tildeles ettersom kun miljøvennlige kuldemedier benyttes. Dette forutsatt at anlegget er prosjektert iht. NS-EN 378-1:2016 og NS-EN 378-2:2016. NH₃-kjølemaskinen til Eviny oppfyller disse kravene og tre poeng kan følgelig tildeles i emnet. NH₃-kjølemaskin mot BREEAM-NOR v6.0

8.5 NH₃-kjølemaskin mot BREEAM-NOR v6.0

8.5.1 MAN 01 Konseptutvikling og prosjektoptimalisering

MAN 01 evaluerer byggets klimagassbudsjett og regnskap. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med nærkjøling fra NH₃ kjølemaskin benyttes den reelle kjøle faktoren på 5,4. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med drift av kjølemaskinen.

8.5.2 ENE 01 Bygningens energiytelse

Ett poeng er knyttet til krt. 5-8 for evaluering av byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med nærkjøling fra NH₃ kjølemaskin i ENE-evalueringer, benyttes den reelle kjøle faktoren på 5,4. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med drift av kjølemaskinen.

Energiytelsen evalueres i krt. 9 basert på Energimerkeordningen. Siden juridisk veileder til Energimerkeforskriften setter grenser for maksimal kjøle faktor for fjernkjølesystemer, må det simuleres med en kjøle faktor på 2,7 i ENE 01-evalueringer selv om reell kjøle faktor for nærkjøling fra NH₃-kjølemaskin er 5,4.

Ett poeng er tilgjengelig i krt. 11-12 som omhandler EUs taksonomi, hvor beregnet levert energi og klimagassutslipp skal dokumenteres iht. NS 3031 og NS 3720:2018.

Beregning av energibudsjett for ulike reelle scenarioer i krt. 13-16 kan gi opptil fire poeng. Dette medfører at de reelle kjøle faktorene på 5,4 for NH₃ kjølemaskinen benyttes for beregning av levert energibehov samt europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh forbundet med drift av kjølemaskin.

8.5.3 POL 01 Påvirkning fra kuldemedier

Kjølemaskinen benytter ammoniakk som kuldemedium. To poeng tildeles fordi ammoniakk har GWP på 0, hvilket er mindre enn 10. Det tredje poenget kan tildeles ettersom kun miljøvennlige kuldemedier benyttes. Dette forutsatt at anlegget er prosjektert iht. NS-EN 378-1:2016 og NS-EN 378-2:2016. NH₃-kjølemaskinen til Eviny oppfyller disse kravene og tre poeng kan følgelig tildeles i emnet.

9 Klassifisering av sorptiv kjøling fra fjernvarme i Førde

Sorptiv kjøling benytter fjernvarme for å tørke tilluften direkte i ventilasjonsaggregatet. Tilluften fuktes så med vann. Når vannet fordamper, synker lufttemperaturen. Luften tilføres så bygget som kjølt tilluft. Energi som tilføres systemet er først og fremst fjernvarme. For hver kWh fjernvarme som tilføres systemet, utvinnes 1,5 kWh kjøleenergi. Dette medfører en kjølefaktor på 1,5.

9.1 Sorptiv kjøling mot Energimerkeforskriften

Sorptiv kjøling har en estimert kjølefaktor på 1,5. Dette er innenfor begrensningen for maksimal kjølefaktor satt av juridisk veileder til Energimerkeforskriften. Reell verdi på 1,5 skal følgelig benyttes som kjølefaktor i energimerkeevalueringer for beregning av byggets behov for levert energi.

9.2 Sorptiv kjøling mot NS 3720:2018 og ZEN

Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med sorptiv kjøling fra Eviny i NS 3720:2018-evalueringer, må det benyttes en kjølefaktor på 1,5. Med henholdsvis norsk og europeisk strømmiks benyttes utslippsfaktor på 13,4 g CO₂/kWh og 65,8 g CO₂/kWh for å beregne CO₂-utslipp forbundet med fjernvarme i Førde. ZEN følger samme metodikk som NS 3720:2018.

9.3 Sorptiv kjøling mot ZEB

ZEB evaluerer byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med sorptiv kjøling i ZEB-beregninger benyttes en kjølefaktor på 1,5. Utslippsfaktor på 65,8 g CO₂/kWh for å beregne CO₂-utslipp forbundet med fjernvarme i Førde.

9.4 Sorptiv kjøling mot BREEAM 2016

9.4.1 ENE 01 Energieffektivitet

BREEAM ENE 01 evalueres basert på energimerkeordningen. Sorptiv kjøling har en kjølefaktor på 1,5, som er lavere enn maksimal kjølefaktor satt av juridisk veileder til Energimerkeforskriften. Det beregnes følgelig med en kjølefaktor på 1,5 i ENE 01-evalueringer for kjølesystemer med sorptiv kjøling.

9.4.2 ENE 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp

ENE 04 evaluerer byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp benyttes en kjølefaktor på 1,5. Utslippsfaktor på 65,8 g CO₂/kWh for å beregne CO₂-utslipp forbundet med fjernvarme i Førde.

9.4.3 POL 01 Påvirkning fra kuldemedier

POL 01 omhandler kuldemedier. Sorptiv kjøling drives av fjernvarme og vann for fukting av tilluften. Det kan argumenteres for at verken fjernvarme eller vann for befukting av tilluften klassifiseres som

«kuldemedier». Et kjølesystem med sorptiv kjøling kan med denne argumentasjonen tildeles tre poeng innen POL 01.

Skulle fjernvarmen og/eller vann for befukning av luften defineres som kuldemedium av revisor, vil tre poeng likevel kunne tildeles i POL 01. To poeng tildeles fordi vann har GWP ≤ 10 . Det tredje poenget tildeles iht. SN7, der krav om lekkasjedeteksjon og nedpumping ikke gjelder for systemer med naturlige eller miljøvennlige kuldemedier.

9.4.4 POL 02 NO_x-utslipp

Formålet med POL 02 er å oppfordre til at det benyttes oppvarmingsløsninger som minimerer NO_x-utslipp og følgelig reduserer forurensing av lokalmiljøet. For sorptiv kjøling basert på fjernvarme benyttes utslippsfaktor 27 mg/kWh.

9.5 Sorptiv kjøling mot BREEAM-NOR v6.0

9.5.1 MAN 01 Konseptutvikling og prosjektoptimalisering

MAN 01 evaluerer byggets klimagassbudsjett og regnskap. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp benyttes en kjølefaktor på 1,5. For beregninger iht. BREEAM-NOR v6.0 benyttes europeisk strømmiks som gir en utslippsfaktor på 65,8 g CO₂/kWh for fjernvarmen i Førde.

9.5.2 ENE 01 Bygningens energiytelse

Ett poeng er knyttet til krt. 5-8 for evaluering av byggets reelle energibruk og klimagassutslipp. Ved beregning av levert energibehov og CO₂-utslipp forbundet med sorptiv kjøling benyttes den reelle kjølefaktoren på 1,5. Utslippsfaktor på 65,8 g CO₂/kWh benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med fjernvarmen i Førde. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med drift av kjølesystemet.

Energiytelsen evalueres i krt. 9 basert på Energimerkeordningen. Sorptiv kjøling har en kjølefaktor på 1,5, som er lavere enn maksimal kjølefaktor satt av juridisk veileder til Energimerkeforskriften. Det beregnes følgelig med en kjølefaktor på 1,5 i ENE 01-evalueringer for kjølesystemer med sorptiv kjøling.

Ett poeng er tilgjengelig i krt. 11-12 som omhandler EUs taksonomi, hvor beregnet levert energi og klimagassutslipp skal dokumenteres iht. NS 3031 og NS 3720:2018.

Beregning av energibudsjett for ulike reelle scenarioer i krt. 13-16 kan gi opptil fire poeng. Dette medfører at den reelle kjølefaktoren på 1,5 for sorptiv kjøling benyttes for beregning av levert energibehov. Utslippsfaktor på 65,8 g CO₂/kWh benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med levert energi fra fjernvarmen. Europeisk utslippsfaktor på 96,2 g CO₂/kWh iht. NS 3720:2018 for elektrisitet benyttes for å beregne CO₂-utslipp forbundet med drift av kjølesystemet.

9.5.3 POL 01 Påvirkning fra kuldemedier

POL 01 omhandler kuldemedier. Sorptiv kjøling drives av fjernvarme og vann for fukning av tilluften. Det kan argumenteres for at verken fjernvarme eller vann for befukning av tilluften klassifiseres som «kuldemedier». Et kjølesystem med sorptiv kjøling kan med denne argumentasjonen tildeles tre poeng innen POL 01.

Skulle fjernvarmen og/eller vann for befukning av luften defineres som kuldemedium av revisor, vil tre poeng likevel kunne tildeles i POL 01. To poeng tildeles fordi vann har GWP ≤ 10 . Det tredje poenget kan tildeles ettersom kun miljøvennlige kuldemedier benyttes.

10 Konklusjon

Foreliggende notat evaluerer CO₂- og NO_x-utslipp fra fjernvarme og kjølesystem, samt kjølefaktor for kjølesystemene fra Eviny i Bergen og Førde for 2022. Dette vurderes mot Energimerkesystemet, BREEAM-NOR 2016, BREEAM-NOR v6.0, NS 3720:2018, ZEB og ZEN.

Utslipp fra avfallsforbrenning behandles ulikt i de ulike klassifiseringssystemene. Iht. NS 3720:2018 forutsettes det at utslipp forbundet med avfallsforbrenning ikke allokeres fjernvarmen, mens de iht. BREEAM-NOR 2016 og ZEB allokeres fjernvarmen. Spesifikk utslippsfaktor for klimagassutslipp fra fjernvarme fra Eviny i Bergen og Førde er for 2022 oppsummert i hhv. Tabell 14 og Tabell 15.

Tabell 14 - Utslippsfaktorer klimagassutslipp for fjernvarmen i Bergen 2022

BERGEN	Utslippsfaktor klimagassutslipp	Kommentar
BREEAM-NOR 2016 ZEB	306,0 g CO ₂ /kWh	Europeisk strømmiks, forventet gjennomsnitt over de neste 60 år (ENE 04)
NS 3720:2018 ZEN	8,4 g CO ₂ /kWh	Norsk strømmiks, forventet gjennomsnitt over de neste 60 år
	12,9 g CO ₂ /kWh	Europeisk strømmiks, forventet gjennomsnitt over de neste 60 år
BREEAM-NOR v6.0	12,9 g CO ₂ /kWh	Europeisk strømmiks, forventet gjennomsnitt over de neste 60 år (MAN 01, ENE 01)
	29,6 g CO ₂ /kWh	Europeisk strømmiks, dagens gjennomsnitt 2018-2020 (MAN 03)

Tabell 15 - Utslippsfaktorer klimagassutslipp for fjernvarmen i Førde 2022

FØRDE	Utslippsfaktor klimagassutslipp	Kommentar
BREEAM-NOR 2016 ZEB	65,8 g CO ₂ /kWh	Europeisk strømmiks, forventet gjennomsnitt over de neste 60 år (ENE 04)
NS 3720:2018 ZEN	13,4 g CO ₂ /kWh	Norsk strømmiks, forventet gjennomsnitt over de neste 60 år
	65,8 g CO ₂ /kWh	Europeisk strømmiks, forventet gjennomsnitt over de neste 60 år
BREEAM-NOR v6.0	65,8 g CO ₂ /kWh	Europeisk strømmiks, forventet gjennomsnitt over de neste 60 år (MAN 01, ENE 01)
	259,1 g CO ₂ /kWh	Europeisk strømmiks, dagens gjennomsnitt 2018-2020 (MAN 03)

Det benyttes hovedsakelig 1. generasjons bioolje i fjernvarmen i Bergen og Førde. Dette anerkjennes ikke av BREEAM-NOR som klimavennlig, og Multiconsult oppfordrer Eviny til å gå over til 2. generasjons bioolje som ikke baseres på matprodukter.

Iht. BREEAM-NOR 2016 PoI 02 SN7 kan alle poengene tildeles der hvor tilkobling til et fjernvarme- eller fjernkjølingsanlegg som utbyggeren ikke kontrollerer, er påbudt av en lokal myndighet eller annen lovbestemt enhet. Der hvor dette ikke er påbudt og utbygger kan velge å koble til, uavhengig av oppmuntring eller insentiver fra lokal myndighet, må fjernvarme- eller fjernkjølingsanlegget

vurderes mot BREEAM-kriteriene for NO_x-utslipp. Spesifikk utslippsfaktor for NO_x-utslipp fra fjernvarme fra Eviny i Bergen og Førde er for 2022 oppsummert i Tabell 16 og Tabell 17. I BREEAM-NOR v6.0 skal ikke fjernvarme vurderes mot krit. 2, og 2 poeng kan tildeles for prosjekter som benytter fjernvarme i henhold til kriterium 1. ZEB, ZEN og NS 3720:2018 vurderer ikke NO_x-utslipp.

Tabell 16 Utslippsfaktorer NO_x-utslipp for fjernvarmen i Bergen 2022

BERGEN	Utslippsfaktor NO _x	Kommentar
BREEAM-NOR 2016	393 mg NO _x /kWh _{Levert}	I POL 02 skal denne utslippsfaktoren brukes dersom fjernvarme/fjernkjøling ikke er påbudt av en myndighet eller annen lovbestemt enhet. Dersom påbudt, settes NO _x -utslippet fra fjernvarme til 0 mg/kWh.

Tabell 17 Utslippsfaktorer NO_x-utslipp for fjernvarmen i Førde 2022

FØRDE	Utslippsfaktor NO _x	Kommentar
BREEAM-NOR 2016	27 mg NO _x /kWh _{Levert}	I POL 02 skal denne utslippsfaktoren brukes dersom fjernvarme/fjernkjøling ikke er påbudt av en myndighet eller annen lovbestemt enhet. Dersom påbudt, settes NO _x -utslippet fra fjernvarme til 0 mg/kWh.

Fjernkjøling fra Dokken Kjølesentral i Bergen har svært høy kjølefaktor, noe som vil medføre god ytelse mot alle klassifiseringssystemer. Juridisk veileder til energimerkeforskriften setter begrensninger for maksimal kjølefaktor som kan benyttes i energimerkeevalueringer, og kjølefaktor for fjernkjøling fra Eviny begrenses av denne. Maksimal tillatte verdi på 2,7 må benyttes. Reell verdi på 27 kan benyttes i evalueringer mot ENE 04 i BREEAM-NOR 2016, ENE 01 i BREEAM-NOR v6.0, ZEB og NS 3720:2018 hvor reelle verdier skal benyttes. Det benyttes ingen kjemiske kuldemedier i kjøleanlegg basert på fjernkjøling fra Eviny, noe som medfører at tre poeng kan tildeles i POL 01 for BREEAM-NOR 2016 og BREEAM-NOR v6.0.

Kjølefaktor for nærkjøling fra NH₃-kjølemaskinen i Bergen og i Førde vil også begrenses til 2,7 i energimerkeevalueringer. I beregninger som baseres på reelle forhold som ENE 04 i BREEAM-NOR 2016 og ENE 01 i BREEAM-NOR v6.0, ZEB og NS 3720:2018-evalueringer, kan reell verdi for kjølefaktor på 5,4 benyttes for begge systemene. Ammoniakk er et naturlig kjølemedium med GWP < 10, og nærkjølesentralen til Eviny er prosjektert iht. NS-EN 378-1:2016 og NS-EN 378-2:2016, samt har lekkasjedeteksjon. Tre poeng kan følgelig tildeles i POL 01 BREEAM-NOR 2016 og BREEAM-NOR v6.0.

Sorptiv kjøling drives av fjernvarme, og skjer i ventilasjonsaggregatet i hvert enkelt bygg. Sorptiv kjøling fra fjernvarme har en estimert kjølefaktor på 1,5 og fjernvarmen har en utslippsfaktor på 306 g CO₂/kWh i Bergen og 38,5 g CO₂/kWh i Førde. Disse verdiene må benyttes i energimerkeevalueringer og i evalueringer mot ENE 04 i BREEAM-NOR 2016, ENE 01 i BREEAM-NOR v6.0 og ZEB. For fjernvarme fra Eviny i Bergen kan tre poeng tildeles i POL 01 i BREEAM-NOR 2016 og BREEAM-NOR v6.0, da det ikke benyttes kjemiske kjølemedier.

Det oppfordres til å vurdere fjernvarmen og kjølesystemer fra Eviny mot metodikk fra FutureBuilt ZERO ettersom dette innovasjonsprogrammet kom til Bergen i 2023. Multiconsult gjør oppmerksom på at ny BREEAM-NOR v6.0 manual ikke er blitt gjennomarbeidet av bransjen enda ettersom den ble lansert 28. februar 2022. Det er derfor usikkerheter knyttet til nye emner og endringer i manualen kan forekomme. Dersom endringer påvirker regnemetodikk eller andre relevante definisjoner burde varedeklarasjonen som omhandler BREEAM-NOR v6.0 oppdateres.

11 Vedlegg

- Vedlegg 1 Varedeklarasjon fjernvarme Eviny AS i Bergen 2022 iht BREEAM-NOR 2016 og ZEB
- Vedlegg 2 Varedeklarasjon fjernvarme Eviny AS i Bergen 2022 iht NS 3720:2018, ZEN og BREEAM-NOR v6.0
- Vedlegg 3 Varedeklarasjon fjernvarme Eviny i Førde 2022 iht BREEAM-NOR 2016 og ZEB
- Vedlegg 4 Varedeklarasjon fjernvarme Eviny i Førde 2022 iht NS 3720:2018, ZEN og BREEAM-NOR v6.0
- Vedlegg 5 Fjernkjøling fra Dokken kjølesentral i Bergen
- Vedlegg 6 Nærkjøling fra NH₃ kjølemaskin i Bergen
- Vedlegg 7 Sorptiv kjøling fra Eviny i Bergen, 2022
- Vedlegg 8 Fjernkjøling fra NH₃ kjølemaskin i Førde
- Vedlegg 9 Sorptiv kjøling fra Eviny i Førde, 2022
- Vedlegg 10 Informasjonsskriv om biooljeforbruk i Bergen (Eco-1 Bioenergi AS)
- Vedlegg 11 Logistikk Krav til leverandører av avfall (BIR Avfallsenergi AS)
- Vedlegg 12 Selskapsstrategi BIR Ressurs AS 2022-2026
- Vedlegg 13 Årsrapport for BIR 2022