KU klimagassutslipp

Indre Østfold Kommune renseanlegg



Dato 09.09.2026 Rev 02

Utarbeidet av Karin Cochard

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	03.02.2026	Utarbeidelse av KU	Lilljan Jakobsen	Karin S. Cochard
			03.02.2026	10.02.2026
02	01.09.2026	Revisjon etter 1.gangsleveranse	Karin S. Cochard	
			01.09.2026	

Sammendrag

Sweco, engasjert av Indre Østfold Kommune, utarbeider reguleringsplan for Indre Østfold renseanlegg. I forbindelse med dette er det, med hjemmel i forskrift om konsekvensutredning, utført konsekvensutredning for klimagassutslipp fra tiltaket i henhold til Miljødirektoratets veileder M-1941. Det er utredet klimagassutslipp fra arealbeslag, utbygging av infrastruktur, utbygging av bygninger, energi og kjemikalieforbruk i drift, prosessutslipp og transport i drift i tillegg til utslipp av deponigass (metan). Hovedhensikten med klimagassberegningene er å synliggjøre klimagassutslippene knyttet til tiltaket og vurdere mulige avbøtende tiltak. Tiltaket er i reguleringsfasen, og datagrunnlaget som er brukt for klimagassberegningene gjenspeiler dette.

Resultatene viser at, sammenlignet med nullalternativet, er klimagassutslippene fra tiltaket 143 676 tonn CO_2-ekv. Samlet sett har tiltaket for klimagassutslipp for renseanlegget (Konsekvens). Miljødirektoratet har satt grenseverdien for «Svært stor negativ konsekvens» til 100 000 tonn CO2-ekv. Denne konsekvensgraden indikerer at tiltaket kan ha betydelige negative effekter på klimaet og dermed være i konflikt med nasjonale og vesentlige regionale interesser på klima- og miljøområdet. Når konsekvensene er så alvorlige, er det viktig å vurdere tiltak som kan redusere utslippene eller se på alternative løsninger som kan være mer miljøvennlige.

Det understrekes at klimagassberegningene i denne rapporten er basert på et prosjekt som er i veldig tidlig fase der det ikke er tatt prosesstekniske valg og tilnærmet uten informasjon om reell bygningskropp, geotekniske tiltak eller valg av prosessløsninger. Derfor er det gjort en rekke forutsetninger med bruk av nøkkeltall fra andre relevante klimagassutredninger fra vannrenseanlegg.

Det skal her understrekes at det som er presentert her av utslipp, særlig for bygningskroppen er å anse som et veldig konservativt estimat som mest sannsynlig kraftig overvurderer de faktiske utslippene både for materialer og for energiforbruk. Det vil derfor være store muligheter for å redusere utslipp både knyttet til størrelser og for geotekniske tiltak. Det bemerkes også at denne konservative tilnærmingen er et resultat av at det er satt av store bygningsarealer til renseanlegget.

Det er her ikke vurdert konkrete avbøtende tiltak men det er tydelig at det er mange grep som kan gjøres for å redusere utslipp. I tillegg er det beskrevet prosessrelaterte tiltak knyttet til beregninger og tiltaksvurderinger i videre prosjektering av anlegget. Det er derfor kritisk for klima at dette blir et viktig tema i samspillsfase der det bør sees på tiltak for å optimere bygningskropp, minimere utslipp til grunnstabilisering, minimere arealbeslag og vurdere prosessløsning med minste mulige samlete utslipp knyttet kjemikalieforbruk, prosessutslipp og energiforbruk.

Rapporten er et viktig verktøy for å forstå og håndtere klimagassutslippene fra utbyggingen av renseanlegget, og den understreker behovet for en helhetlig tilnærming til klimaplanlegging og -forvaltning.

Innholdsfortegnelse

1 Rammer for utredningen 1
1.1 Hva er en konsekvensutredning? 1
1.2 Bakgrunn for prosjektet 1
1.3 Områdebeskrivelse 1
1.4 Tiltaksbeskrivelse 2
1.4.1 Tidsplan og gjennomføring 3
1.5 Alternativer vurdert i tidlig fase 4
1.6 Nullalternativet (referansesituasjon) 5
1.9 Lokale, nasjonale og internasjonale planer og føringer 6
1.10 Fagkompetanse og metodikk 7
1.11 Begreper og definisjoner 7

2 Beskrivelse av alternativer 8
2.1 Influensområdet 8
2.2 Nullalternativet 8
2.3 Systemgrenser 9
2.4 Avgrensning mot andre fagtema 9

3 Utredning utslipp av klimagasser 9
3.1 Kommunens utslipp av klimagasser 9
3.2 Klimagassutslipp fra arealbruksendringer 11
3.2.1 Metode 11
3.2.2 Datagrunnlag 11
3.2.3 Resultater 12
3.2.4 Oppsummering 13
3.2.5 Usikkerheter 13
3.3 Klimagassutslipp fra utbygging av infrastruktur (A1-A5) 14
3.3.1 Metode 14
3.3.2 Datagrunnlag 14
3.3.3 Utslippsfaktorer og beregningsmetode 15
3.3.4 Massehåndtering og transport 16
3.3.5 Resultater 17
3.3.6 Oppsummering 17
3.4 Klimagassutslipp fra bygninger (A1-A3) 17
3.4.1 Datagrunnlag 17
3.4.2 Resultater 18
3.4.3 Usikkerheter 19
3.5 Klimagassutslipp fra energibruk i drift (B6) 20
3.5.1 Metode 20
3.5.2 Scenario 1: NO forbruksmiks 20
3.5.3 Scenario 2: EU28+NO forbruksmiks 20
3.5.4 Datagrunnlag bygninger 21
3.5.5 Datagrunnlag prosessteknikk 21
3.5.6 Datagrunnlag biogassproduksjon 21
3.5.7 Resultater 22
3.5.8 Oppsummering 22
3.6 Klimagassutslipp fra transport i drift (B8) 23
3.6.1 Metode 23

3.6.2 Datagrunnlag 23
3.6.3 Resultater 24
3.6.4 Oppsummering 24
3.7 Klimagassutslipp knyttet til kjemikalieforbruk 25
3.8 Klimagassutslipp knyttet til prosessutslipp 26
3.9 Klimagassutslipp knyttet til deponigass 27
3.10 Endring av planen for å unngå eller begrense virkninger 28
3.11 Oppsummering av klimagassutslippene 30

4 Konsekvensvurdering 30
4.1 Konsekvens av tiltaket 30
4.2 Usikkerhet 31

5 Oppsummering fagutredning 33
6 Referanser 34
Vedlegg 1: Beskrivelse av utslippsfaktor for strøm i klimagassberegninger 37
Vedlegg 2 IØR – Nytt avløpsrenseanlegg – Regulering - Prosessløsning 39

1 Rammer for utredningen

1.1 Hva er en konsekvensutredning?

Konsekvensutredninger skal sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort ved utarbeidelse av planer og tiltak. Kunnskapen fra konsekvensutredningen skal legges til grunn for valg av alternativer og ved detaljutforming av de planlagte tiltakene. Konsekvensutredningen inngår i beslutningsgrunnlaget for de myndighetene som skal avgjøre om en plan eller et tiltak kan gjennomføres og på hvilke vilkår.

Konsekvensutredningen skal omfatte alle fagtemaer som kan bli påvirket og gi vesentlige virkninger for miljø og samfunn. Utredningene for de ulike fagtemaene kan skrives samlet i en felles rapport eller deles opp i egne fagrapporter for de enkelte fagtemaene.

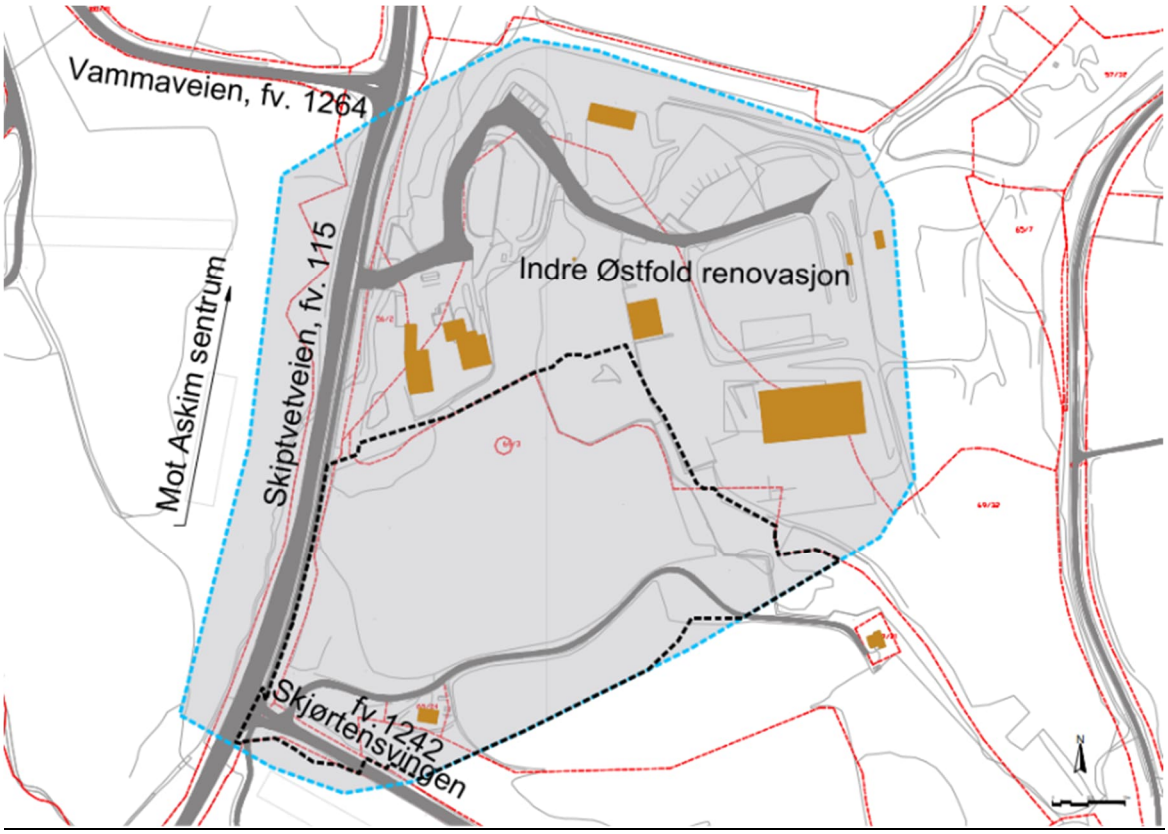
1.2 Bakgrunn for prosjektet

Hensikten med planarbeidet er å detaljregulere nytt felles avløpsrenseanlegg for Indre Østfold kommune, i tråd med kommunestyrets vedtak (sak 113/24 og 012/25). Det nye renseanlegget skal erstatte renseanleggene på Elvestad, Solbergfoss, Revhaug og Mysen. Renseanlegget på Ringvoll er tenkt beholdt utenom. Nye overføringsledninger fra eksisterende renseanlegg og utløpsledning til Glomma inngår ikke som del av denne reguleringen.

Dagens to sentraliserte avløpsrenseanlegg på Revaug og i Mysen er ikke egnet som framtidsrettete løsninger for Indre Østfold kommune, både på grunn av underkapasitet og endrete rensekrav.
Kommunestyret vedtok 17.09.2024 å gå videre med planlegging av ett felles nytt avløpsrenseanlegg for Indre Østfold kommune, jf. sak 113/24, med et mål om ferdigstillelse i 2032.

1.3 Områdebeskrivelse

Varslingsområdet var på omkring 184 daa og ligger ca. 2 km sør for Askim sentrum med tilbud for gående og syklende hele veien frem til sentrum. Området er generelt småkupert og består i hovedsak av ravinelandskap med kombinasjon landbruks- og skogsarealer, men også renovasjonsanlegg, veiarealer og bekk.
Store deler av eksisterende renovasjonsanlegg var inkludert i varslingsområdet da det ikke var avklart om også masser fra renovasjonsanlegget skulle inngå i biogassanlegget. Ettersom løsninger for avkjørsel og kryss ikke var avklart var en del av fv 115 og fv 1242 samt del av Engerbekken som ligger vest for Fv115 også medtatt.
Ved bearbeidelse av konsept er det nå avklart at masser fra renovasjonsanlegget ikke skal inngå i planlagt biogassanlegg. Det er avklart at avkjørsel vil være fra fv.1242 og at krysset mellom fv. 1242 og fv. 115 kan gjenbrukes med en mindre tilpasning. Det meste av renovasjonsanlegget og veiarealet vil dermed utelates og Engerbekken vil være uberørt. Endelig planområde er derfor vesentlig innskrenket.



Figur 1-1Kartutsnitt viser varslingsgrense med blå stiplet strek, plangrense med sort stiplet strek.

1.4 Tiltaksbeskrivelse

Planforslaget skal tilrettelegge for ny, planlagt bebyggelse med tilhørende funksjoner som kontor og fasiliteter for ansatte samt et biogassanlegg (kun til intern bruk) for avløpsslammet. Anlegget skal ved oppstart prøvedrift være dimensjonert for 60.000 PE og tilhørende avrenning (2050- tall). I tillegg skal anlegget være dimensjonert for enkelt å kunne utvides til 83.000 PE og tilhørende avrenning (2075 – tall) uten store bygningsmessige tiltak. Det er kun selve avløpsrenseanlegget og biogassanlegget med slamlager som inngår i planarbeidet og ikke tilførselsledningene. Disse vil planlegges og gjennomføres gjennom en egen prosess.

Avløpsrenseanlegget og biogassanlegget er i reguleringsfasen planlagt sjablongmessig med arealstørrelser basert på lignende anlegg. Følgende dimensjoner er lagt til grunn i reguleringen:

- Avløpsrenseanlegg: Bygning med fotavtrykk på 12000m2 og gesimshøyde på 15 meter.
- Biogassanlegg: Tanker, gassklokke, gassfakkel og slamlager innenfor et areal på 5000m2. Tankene vil kunne bli noe høyere enn selve avløpsrenseanlegget.

Eksakt metode for rensing av avløpsvannet vil avklares i kommende faser når anlegget prosjekteres, men i grove trekk vil urenset avløpsvann komme inn og behandles gjennom flere trinn med primær, sekundær og tertiær rensing før vannet igjen slippes ut i naturen. Det vil velges renseprosesser som sikrer at både dagens og framtidige rensekrav møtes.

Et restprodukt fra avløpsrensingen er avløpsslam. I biogassanlegget vil avløpsslammet foredles til biogass som brukes som energikilde. Restmassen som blir igjen etter biogassproduksjonen vil brukes som næringsrik biogjødsel i landbruket. Borttransport av biogjødsel vil gjøres i takt med landbrukssesongene én

gang i året eller hvert andre år. Både avløpsslam og biogass kan lagres utendørs og det kan oppstå lukt. Lukten vil overvåkes og det vil iverksettes tiltak som f.eks. tildekking med f.eks. flis når man nærmer seg grenseverdiene.

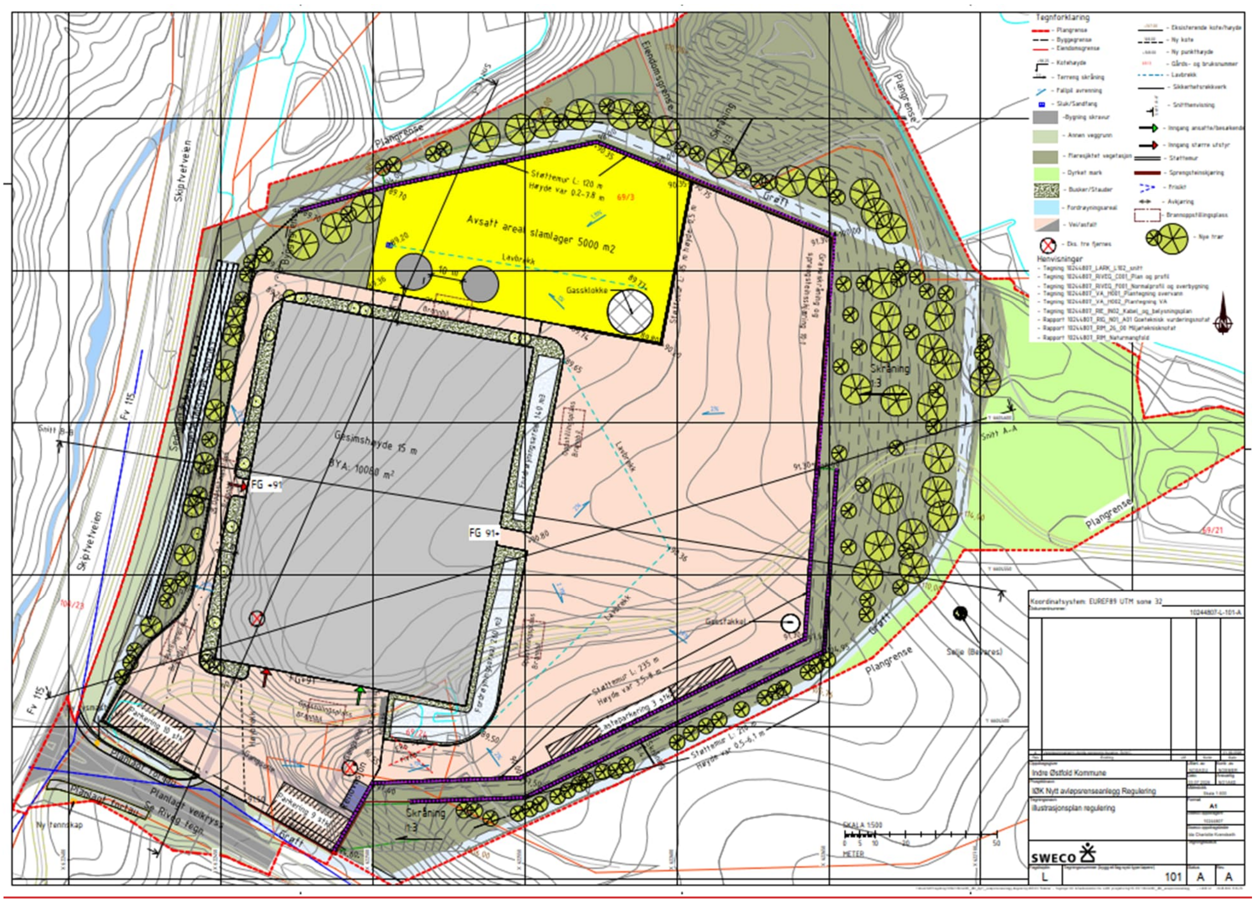
Det planlegges at det rensede vannet skal slippes ut i Glomma via egen utløpsledning slik at lokale bekker ikke berøres negativt. I Glomma vil vannet effektivt fortynnes slik at ev. negative virkninger i Glomma blir minimale, ref utslippstillatelsen.

1.4.1 Tidsplan og gjennomføring

Indre Østfold kommune følges i dag opp gjennom en forpliktende fremdriftsplan som er avtalt med statsforvalter og vedtatt i kommunestyret sak 113/24. Avløpsrenseanlegget inkl. pumpestasjoner og overføringsledninger skal være ferdigstilt komplett 01.01.2032 og med oppstart prøvedrift 01.01.2031.

Det er besluttet at anlegget i tidligfase skal prosjekteres som en samspillsentreprise og at dette etterpå skal danne grunnlaget for gjennomføring. Det er i planfasen ikke utarbeidet et skisseprosjekt/forprosjekt, kun et sjablongmessig konsept som vist i illustrasjonsplanen. Det vil derfor være viktig at reguleringsplanen gir noe handlingsrom for videre prosjektering. For å gi nødvendig fleksibilitet er angitte arealer og høyder noe høyere en planlagt bebyggelse og anslått behov for manøvrering. I illustrasjonsplanen vises en worst case scenario basert på maksimum fleksibilitet; - Bygget er plassert nært veien mot vest, - Maksimum terrengbearbeiding og beslag av dyrket mark er vist mot øst, - og vist terrengnivå for plassering av bygning er gjort av hensyn til at man skal kunne ha selvfall på tilførselsledninger dvs. at terrenget må senkes til omtrent kote +91. Tilgjengelig areal mellom terrengbehandling og bygg er vist som kjøre- og manøvreringsareal. Det er først i optimaliseringsfasen/forprosjektfasen at bygget får en endelig plassering med interne veier, parkering osv.

Løsningen i illustrasjonsplanen er lagt til grunn for alle utredninger slik at man skal ha tatt høyde for worst case scenario for utredninger, men i realiteten vil dette arealet trolig opparbeides med betydelig mindre utstrekning. Ved videre prosjektering må det tas endelig stilling til alle forhold som prosessmetode, energiløsninger, forhold knyttet til overvann og terrengbearbeiding, utløpsledning, eksakt plassering og omfang på bygg samt kjøre- og manøvreringsareal etc. Ettersom anlegget ennå ikke er prosjektert er det satt bestemmelser som setter krav til hva som skal dokumenteres i byggesaken. Dokumentasjonskrav utover lovkrav er forankret i anbefalinger fra fagutredninger i reguleringsfasen.



Figur 1-2 Illustrasjonsplan som viser worst case scenario basert på maksimum fleksibilitet er lagt til grunn for reguleringen. Planlagt renseanlegg (grått areal), Biogassanlegg med tilhørende arealer (gult areal)

1.5 Alternativer vurdert i tidlig fase

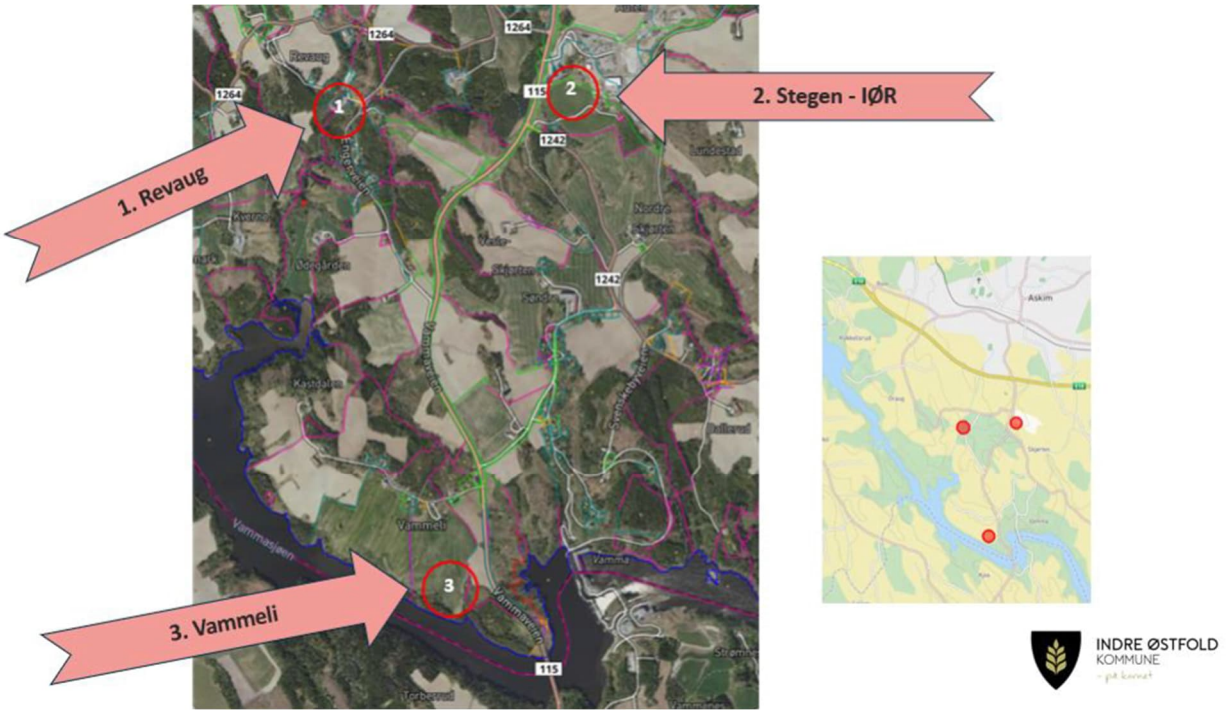
Det er gjennomført en mulighetsstudie for helhetlig avløpsløsning i kommunen, samt vurderinger av ulike tomtealternativ mellom E18 og Glomma.

Tre alternativer for plassering av renseanlegg er vurdert i tidligere planfase (kommuneplan) (Indre Østfold kommune, 2025):

Det er lagt til grunn noen forutsetninger og kriterier ved plassering av nytt felles renseanlegg

- Må ha utslipp direkte til Glomma, som er den eneste egnete resipienten
- Utløpsledningen må plasseres nedstrøms vanninntaket til Nordbukta vannbehandlingsanlegg
- Tomt, arealbruk og nærmiljø
- Hensyn til natur, miljø og utslipp
- Hensyn til flom, skred og grunnforhold
- Bærekraft (energi, klimagasser, gjenvinning, mm)
- Adkomst nær fylkesvei
- Økonomi - investering og drift

Basert på disse føringene har området sør for E-18 langs fv 115 pekt seg ut som mest aktuell lokalisering av nytt renseanlegg. I dette området er det satt fram tre tomtealternativ: 1: Revaug, 2:Steigen og 3:Vammeli.



På grunnlag av en overordnet konsekvensutredning ble alternativ 2, Stegen vurdert som best egnet til utbygging av nytt renseanlegg. [1]

1.6 Nullalternativet (referansesituasjon)

Nullalternativet er forventet situasjon i influensområdet, dersom de planlagte tiltakene ikke blir gjennomført. Det tar utgangspunkt i dagens miljøtilstand og beskriver den mest realistiske utviklingen i utredningsområdet. Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for vurdering av påvirkning og konsekvens (nullalternativet har per definisjon konsekvensen 0). Nullalternativet inkluderer vedtatte planer og tiltak innenfor influensområdet for prosjektet.

Området består i hovedsak av tre forskjellige reguleringsplaner; Stegen avfallsanlegg fra 2017 (planID 3118_012420140001), Fv115 Vamma-Ringnesdalen fra 2008 (planID 3118_012420080004) og Ny fyllplass Stegen fra 1976 (planID 3118_012419760007).

Området er i gjeldende regulering regulert til renovasjonsanlegg, samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur, vegetasjonsskjerm, landbruk, kjøreveg, gang- og sykkelveg, bebyggelse og anlegg og kommunalteknisk virksomhet.

1.7 Influensområde for klimagass

Klimagassberegningene inkluderer utslipp knyttet til arealbeslag, materialforbruk i bygg og anlegg, transportutslipp i anlegg og drift, energi og kjemikalieforbruk i drift og prosessutslipp. Det er ikke inkludert utslipp fra ledningsnett utenfor planområdet også om dette vil være viktige utslippsdrivere.

1.8 Utredningskrav

Konsekvensutredningsforskriftens kap. 5 er lagt til grunn for konsekvensutredningene. Kapittelet definerer krav til beskrivelse av faktorer som kan bli påvirket og vurdering av vesentlige virkninger på miljø og samfunn (Konsekvensutredningsforskriften, 2017). Beskrivelsen skal omfatte positive, negative, direkte, indirekte, midlertidige, varige, kortsiktige og langsiktige virkninger. Utredningen skal vurdere de samlede virkningene av planen eller tiltaket sett i lys av allerede gjennomførte, vedtatte eller godkjente planer og tiltak i influensområdet.

1.9 Lokale, nasjonale og internasjonale planer og føringer

Etableringen av renseanlegget i Indre Østfold Kommune må navigere mellom en kompleks rekke av lokale, nasjonale og internasjonale føringer. På lokalt nivå må prosjektet tilpasse seg Indre Østfold kommunes mål for bærekraftig utvikling og økonomisk vekst. Nasjonalt må prosjektet forholde seg til Norges strenge klimamål og miljøkrav. Internasjonalt må prosjektet overholde retningslinjene fra blant annet Parisavtalen, EU og FN, spesielt de som gjelder reduksjon av klimagassutslipp og bærekraftig utvikling. Ved å integrere disse føringene kan prosjektet oppnå en balanse mellom økonomisk utvikling og miljømessig bærekraft, og bidra til en grønn og sirkulær økonomi.

Lokale planer og føringer

Indre Østfold kommune har tydelige miljø- og klimaambisjoner som særlig handler om:

- Å redusere konsekvensene av klimaendringer
- Å bruke naturbaserte, bærekraftige løsninger
- Å stille strenge klima- og miljøkrav i planer og byggesaker
- Å utvikle hele kommunen på en kunnskapsbasert og langsiktig måte

Kommunestyret i Indre Østfold kommune vedtok 29. mars 2022 følgende strategier for klimatilpasning:

Kommunen skal tilegne seg relevant kunnskap, og forvalte, tilgjengeliggjøre og formidle kunnskapen på tvers av sektorer i kommunen og utad. Klimatilpasning skal ligge til grunn for kommunens tjenester og drift, slik at kommunens evne til å tåle klimaendringer styrkes. Gjennom planer, saksbehandling og rådgivning skal kommunen stille tydelige krav til klimatilpasning. Klimatilpasningsarbeidet i kommunen skal legge langsiktige, samfunnsøkonomiske prinsipper og bærekrafts dimensjonene til grunn. Kommunen skal prioritere naturbaserte løsninger i sitt arbeid med klimatilpasninger. Strategidokumentet inneholder analyse av hvordan klimaendringene vil påvirke kommunen, status og forbedringspunkter.
Handlingsplanen er administrasjonens verktøy innen klimatilpasning for å følge opp kommuneplanens mål og klimatilpasningsstrategiene vedtatt av kommunestyret i mars 2022.

Nasjonale planer og føringer

På nasjonalt nivå er Norge forpliktet til flere klimamål og miljøstandarder. Norges klimapolitikk, som er forankret i Klimameldingen og andre politiske dokumenter, har som mål å redusere klimagassutslippene med 50-55 % innen 2030, med sikte på å bli et lavutslippssamfunn innen 2050 med 90-95 % reduksjon [2]. Dette innebærer at alle nye industri- og næringsprosjekter må overholde strenge miljøkrav og bidra til reduksjon av utslipp. Miljødirektoratets veileder M-1941 gir retningslinjer for konsekvensutredninger, og påpeker viktigheten av å vurdere både direkte og indirekte utslipp. Norges plan- og bygningslov krever også at alle større byggeprosjekter tar hensyn til miljø- og klimakonsekvenser [3]. Landbruksjord, som i dette prosjektet skal omreguleres, er også underlagt vern gjennom jordloven, som krever vurdering av alternative løsninger før landbruksjord kan omdisponeres [4].

Internasjonale planer og føringer

EU har satt ambisiøse mål for klimagassreduksjon gjennom European Green Deal, som har som mål å gjøre Europa til verdens første klimanøytrale kontinent innen 2050 [5]. Dette innebærer betydelige reduksjoner i klimagassutslipp fra industrien. FNs bærekraftsmål, spesielt mål 13 (Stoppe klimaendringene), understreker også viktigheten av å redusere klimagassutslipp globalt [6]. Norges forpliktelser etter Parisavtalen, som er forankret i FNs rammekonvensjon om klimaendringer, innebærer at Norge skal bidra til å begrense den globale oppvarmingen til godt under 2 grader Celsius sammenlignet med førindustrielt nivå, og tilstrebe å begrense temperaturøkningen til 1,5 grader Celsius [7].

1.10 Fagkompetanse og metodikk

Rapporten er utarbeidet av Lilljan Jakobsen og Karin Sjøstrand Cochard. Både Lilljan og Karin jobber med miljø-, klima- og bærekraftsrådgivning i Sweco Norge, og har erfaring med klimagassvurderinger knyttet til ulike byggeprosjekter i forskjellige prosjektfaser, herunder konsekvensutredninger, inkludert beregning av klimagassutslipp som en følge av arealbruksendringer.

Rapporten og klimagassberegningene er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger M-1941 [8]. Metode for beregning av klimagassutslipp fra arealbeslag følger M-1941 nøyaktig, mens for beregning av klimagassutslipp fra andre kilder er M-1941 metoden supplert med NS 3720 [9], Byggteknisk forskrift [10] og BREEAM-NOR manualen [11].

1.11 Begreper og definisjoner

CO_2-ekvivalent: Dette er et mål brukt for å sammenligne utslipp av ulike klimagasser basert på deres globale oppvarmingspotensial (GWP). CO_2-ekvivalenten for en gass beregnes ved å multiplisere utslippet av gassen med dens GWP-faktor, som angir gassens evne til å varme opp atmosfæren over en gitt tidshorisont, vanligvis 100 år, sammenlignet med CO_2.

Karbonopptak: Dette refererer til prosessen hvor planter, alger og andre fotosyntetiserende organismer tar opp uorganisk karbon, som karbondioksid (CO_2), fra miljøet og omdanner det til organisk karbon gjennom fotosyntesen. Dette karbonet blir så bundet i form av levende biomasse.

Arealbeslag: Nedbygging eller endring av arealer fra deres naturlige/nåværende tilstand til et annet formål. Nedbygging av arealer med karbonlager kan medføre økt nedbryting av lagret karbon og dermed bidra til global oppvarming. Arealtyper på land med vesentlige karbonlager inkluderer jord i skog og jordbruk, samt torv i myr. Nedbygging av slike arealer vil også medføre lavere vekst av karbonbindende vekster og dermed tap av fremtidig karbonopptak.

Livsløpsvurdering (LCA): En metode for å vurdere de miljømessige konsekvensene av et produkt eller en tjeneste gjennom hele livssyklusen, fra råmaterialeutvinning til avfallshåndtering. LCA tar hensyn til ressursbruk, energiforbruk og utslipp i hver fase av livssyklusen. En LCA inkluderer som regel vurdering av flere miljømessige parametere som globaloppvarmingspotensial, nedbryting av ozonlaget, forurensningspotensial, eutrofieringspotensial, osv.

Klimagassberegning: Klimagassberegning er en del av livsløpsvurderinger som fokuserer på å beregne globaloppvarmingspotensial (GWP) eller utslipp av klimagasser. Resultater rapporteres i form av CO2-ekvivalenter (som beskrevet ovenfor).

Utslippsfaktor: En verdi som angir mengden klimagasser som slippes ut per enhet av aktivitet, for eksempel per kWh elektrisitet produsert eller per kilometer kjørt. Utslippsfaktorer brukes til å beregne totale klimagassutslipp fra ulike kilder. Angis som CO_2e/enhet.

Systemgrense: Grensesnittet mellom det som omfattes og det som ikke omfattes av en livsløpsvurdering (LCA). Systemgrensene defineres oftest i form av livsløpsmoduler eller livsløpsfaser av analyseobjektet.

2 Beskrivelse av alternativer

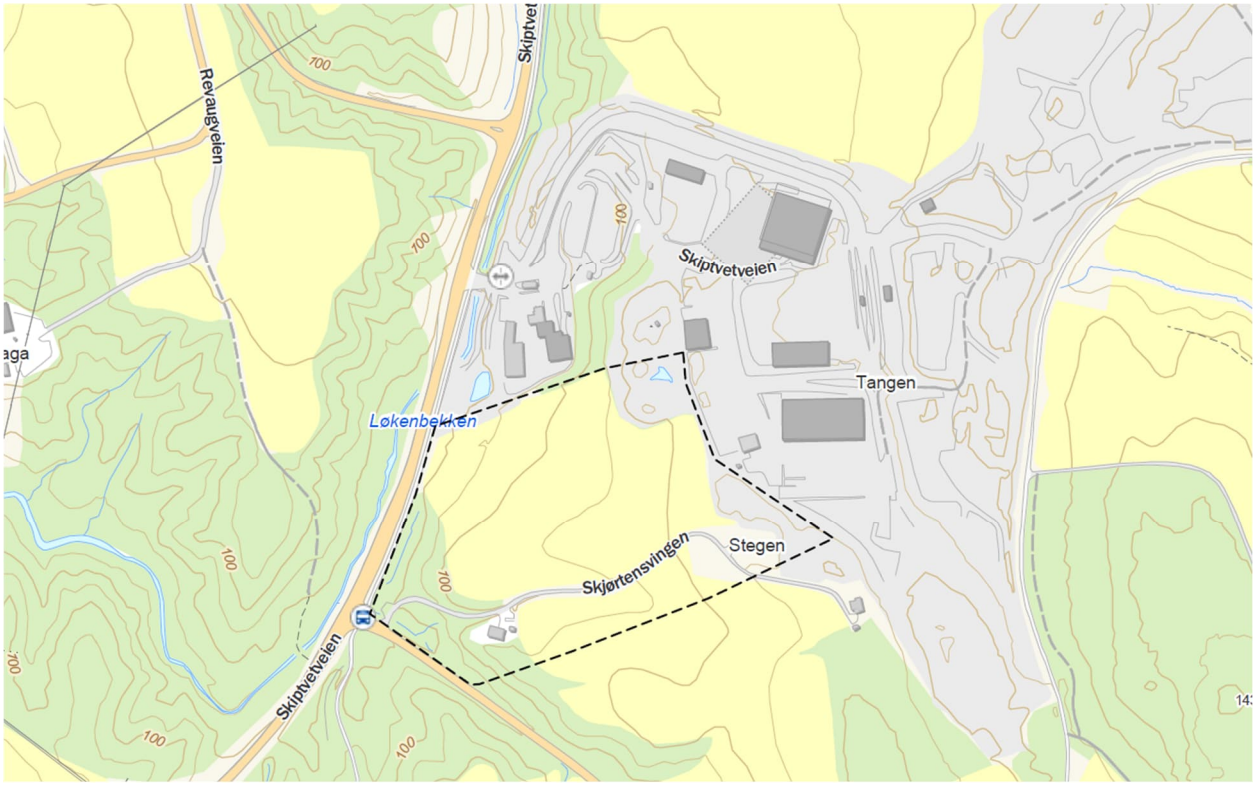
Dette kapitlet beskriver klimagassutslippene i nullalternativet og det utredede alternativet, samt omfanget av klimagassberegningene med tanke på deres geografiske- og livsløps avgrensning. Alternativet, inkludert nullalternativet, er like for alle fagtema, men hvert fagtema vurderer deres betydning for sitt fag.

2.1 Influensområdet

Influensområdet defineres som det geografiske området som blir direkte berørt av tiltaket. Dette er det området hvor avløpsrenseanlegg for Indre Østfold kommune inkl. slamlager og biogassanlegget skal bygges.

Området består i hovedsak av tre forskjellige reguleringsplaner; Stegen avfallsanlegg fra 2017 (planID 3118_012420140001), Fv115 Vamma-Ringnesdalen fra 2008 (planID 3118_012420080004) og Ny fyllplass Stegen fra 1976 (planID 3118_012419760007).

Området er i gjeldende regulering regulert til renovasjonsanlegg, samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur, vegetasjonsskjerm, landbruk, kjøreveg, gang- og sykkelveg, bebyggelse og anlegg og kommunalteknisk virksomhet.



Figur 2.1 Influensområdet for konsekvensutredning av klimagassutslipp markert med stiplet linje.

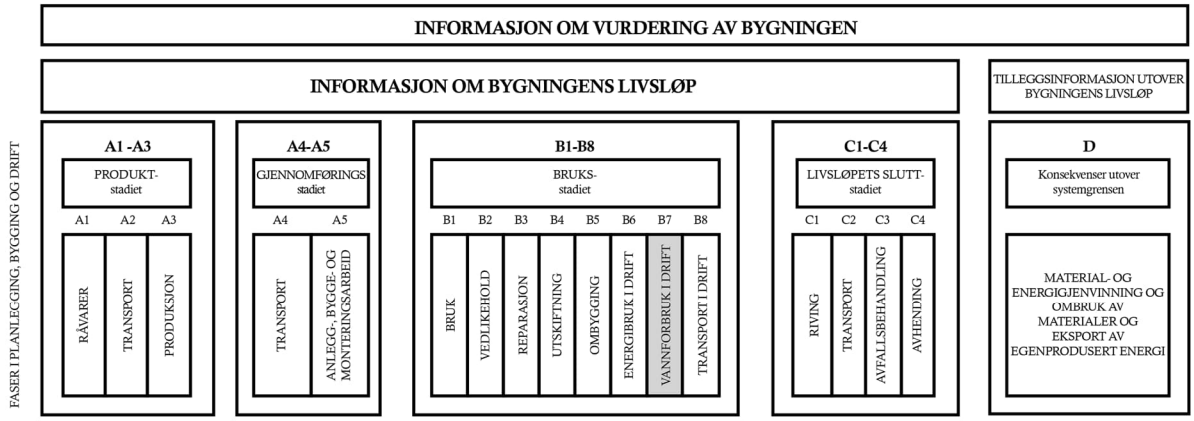
2.2 Nullalternativet

Nullalternativet er forventet situasjon i influensområdet, dersom de planlagte tiltakene ikke blir gjennomført. Merk at for flere av utslippskategoriene som er beregnet her er det klimagassutslipp knyttet til dagens renseanlegg. Dette gjelder spesifikt transport, energibruk, kjemikalier og prosessutslipp. Det mangler imidlertid data for dagens anlegg og de er heller ikke fysisk definert innenfor influensområdet og er dermed ikke hensyntatt i denne utredningen.

2.3 Systemgrenser

Det utredes klimagassutslipp knyttet til arealbeslag, bygging, og drift og vedlikehold av tiltaket. Beregningsperiode for arealbeslag er 75 år i tråd med veileder M-1941 konsekvensutredning av klima og miljø, og 50 år for andre utslippskilder i tiltaket i tråd med krav i TEK *(§17-1 Klimagassregnskap fra materialer)* [10].

Systemgrensene er definert med utgangspunkt i NS 3720 [12], som vist i Figur 2-1.



Tegnforklaring

A1-C4	moduler som livsløpet kan inndeles i
D	omfatter tilleggsinformasjon utover bygningens livsløp
B8	ny modul sammenlignet med NS-EN 15978
B7	omfattes ikke av denne standarden, med unntak av den energibruk som kreves for distribusjon og oppvarming av forbruksvann som inngår i modul B6.

Figur 2-1. Livsløpsfaser definert i NS 3720.

Hovedsakelig inkluderer denne utredningen klimagassutslipp knyttet til arealbeslag, produktstadiet (A1-A3), gjennomføringsstadiet (A4-A5) og bruksstadiet (B1-B8). Det er benyttet ulike datagrunnlag og beregningsmetoder for å beregne ulike klimagasskilder, noe som medfører at hva som kan defineres som hensiktsmessig systemgrense vil variere fra utslippskilde til utslippskilde.

2.4 Avgrensning mot andre fagtema

Ikke-prissatte: Naturmangfold, naturressurser inkl. jordressurser, kulturminner og kulturmiljø, nærmiljø og friluftsliv, landskapsbilde,

Prissatte: Grunnforhold og støyforhold.

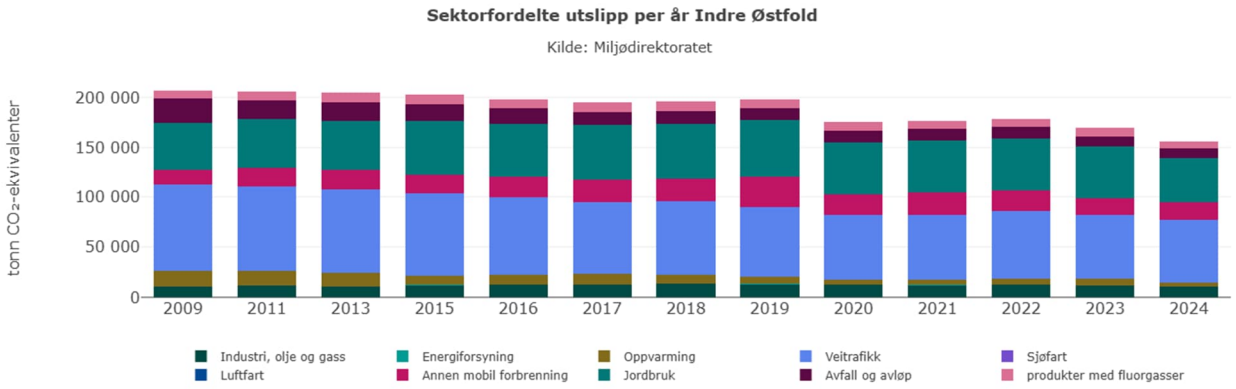
Det er hentet underlag fra andre fag for å utføre klimagassberegningene.

3 Utredning utslipp av klimagasser

3.1 Kommunens utslipp av klimagasser

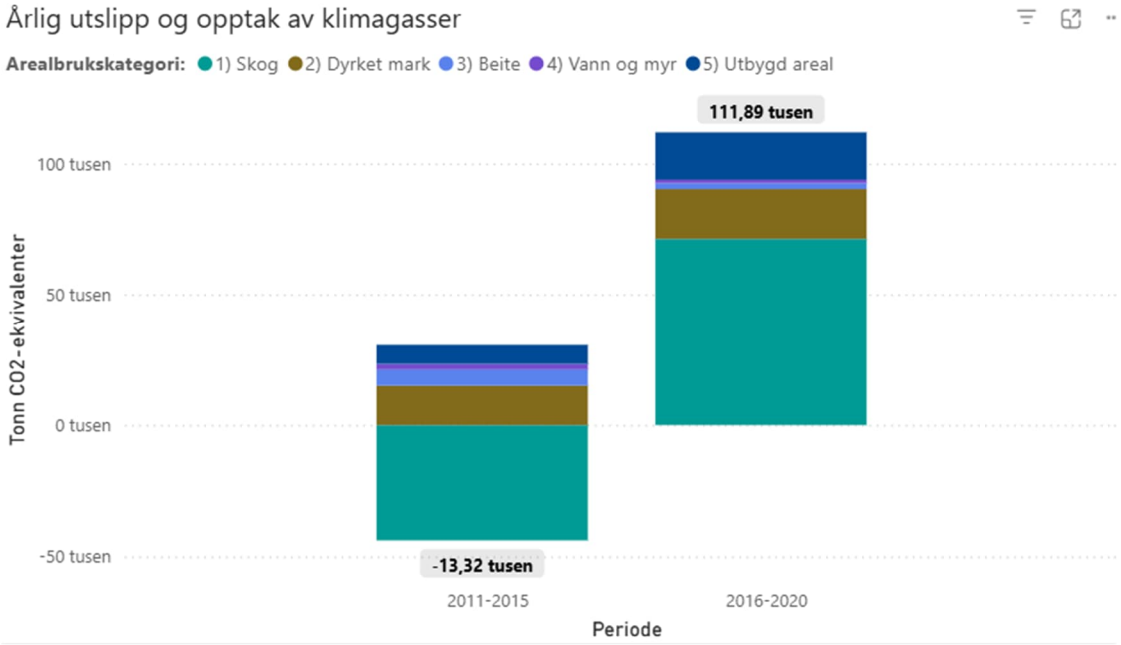
Planområdet ligger i Indre Østfold Kommune. Kommunen er en del av Østfold og består av de fem tidligere kommunene; Askim, Eidsberg, Hobøl, Spydeberg og Trøgstad. Kommunen har 47 533 innbyggere per januar 2025. Sist rapporterte direkte klimagassutslipp i kommunen i 2024 var 156 485 tonn CO2-ekv.jfr Miljødirektoratets oversikt. Figur 3-1 viser årlig klimagassutslippene i Indre Østfold kommune fordelt på ti sektorer mellom år 2009 og 2024. Tilgjengelige data viser at historisk sett har veitrafikk medført den største andelen av klimagassutslipp i kommunen. I 2024 sto veitrafikk for 40 % av det totale utslippet, mens

jordbruk var den nest største utslippsdriveren, og stod for 29 % av det totale utslippet. Klimagassutslippene i kommunen har holdt seg relativt likt mellom 2009 og 2019, men har hatt en tydelig reduksjon etter 2019. Kommunen har et mål om å redusere sine utslipp og arbeide mot å bli klimanøytrale. I 2009 hadde Indre Østfold kommune det største klimagassutslipp på 206 585 tonn CO2-ekv. Utslippene var lavest i 2024 med totalt 156 486 tonn CO2-ekv. Sammenlignet med nivået i 2009, var de totale klimagassutslippene i kommunen redusert med 24 % i 2024.



Figur 3-1 Sektorfordelte utslipp per år i Indre Østfold Kommune.

Netto utslipp og opptak av klimagasser fra skog og arealbruk i Indre Østfold kommune er estimert til 112 000 tonn årlig (kilde Miljødirektoratet) som vist i figur under. Pga kommunesammenslåing er det usikkerhet knyttet til tall på dette området. Det er stor endring i utslipp fra periode 2011-2015 og 2016-2020 der arealbruksrelaterte utslippene gikk fra et netto opptak til netto utslipp. Hvis disse dataene stemmer så skyldes det i stor grad arealbruksendringer i kommunen fra skog og jordbruk til utbygd areal.



Figur 3-2: Klimagassopptak og utslipp knyttet til arealbruk i IØK

3.2 Klimagassutslipp fra arealbruksendringer

I forbindelse med konsekvensutredninger for klima og miljø er det avgjørende å kunne kvantifisere klimagassutslipp som følge av arealbeslag. Metoden beskrevet i M-1941 gir en systematisk tilnærming for å beregne disse utslippene ved å ta hensyn til ulike faktorer som påvirker karbonbalansen i berørte områder. Arealbeslag refererer til endringer i arealbruk, som for eksempel avskoging, utbygging og andre inngrep som reduserer vegetasjonsdekket og dermed påvirker karbonlagringen i biomasse og jord. I dette kapittelet beregnes og vurderes klimagassutslipp knyttet til arealbeslag.

3.2.1 Metode

NIBIO og Miljødirektoratet har utviklet en kartbasert klimagasskalkulator for å beregne klimagassutslipp for arealbruksendringer. Kalkulatoren beregner både opptak/utslipp dersom dagens tilstand videreføres og forventede utslipp (og opptak) fra selve arealbruksendringen. Summen av disse gir samlet effekt og brukes for å sette konsekvens.

Kalkulatoren beregner klimagassutslipp for områder som planlegges nedbygget, sammenlignet med nåværende arealbruk på arealene.

Kartene i kalkulatoren som viser nåværende arealbruk er satt sammen av kartdata fra en rekke offentlige datakilder, som FKB-AR5, SSB Arealbruk, N50, FKB-Grønnstruktur, SR16, DMK mfl. Disse inneholder informasjon om arealtype (skog, myr, dyrket mark, utbygd areal mfl.) og viktige egenskaper ved arealene (treslag (i skog), bonitet (i skog), jordtype, dybde organisk jord m.m.) som brukes i utslippsberegningene.

Kalkulatoren beregner både opptak/utslipp dersom nå-tilstand videreføres og forventede utslipp (og opptak) fra selve arealbeslaget, begge for analyseperioder på 5, 20 og 75 år. Summen av disse gir samlet effekt av enkeltområdet/planen og brukes for å sette konsekvens.

3.2.2 Datagrunnlag

Informasjon om arealtype er hentet fra klimagass kalkulatoren til NIBIO og Miljødirektoratet. Verktøyet er brukt i februar 2026 med gjeldende kartdata.



Figur 3-3. Oversikt over arealtyper

Tiltaksområdet er lokalisert på Stegen, rett sør for Askim. Tiltaksområdet avgrenses i vest av fylkesvei 115, i nord og øst av avfallsanlegget og i sør av grusvei som går til to bolighus.

Arealbeslaget for byggetomta er 41,7 dekar matjord. Arealet forpaktes bort til Håvard T. Rud og drives økologisk, det dyrkes hovedsakelig gras til fôrproduksjon (rundballer) der. Av og til dyrkes det korn på arealet.

Tiltaksområdet inngår i et større område som er avsatt til renovasjon. Området er i dag ubebygd og består av jorder i tilknytning til tidligere Stegen gård. Arealene inngikk tidligere i et større landbruksområde som gradvis har blitt bygget ned i tråd med utviklingen for renovasjonsstasjonen.

3.2.3 Resultater

Klimagassutslipp fra arealbeslag er presentert under:

Områdenavn/-nr.: IØK Renseanlegg - Stegen	Størrelse (dekar): 64,5	Planlagt formål: avløpsrenseanlegg og energianlegg	
Nåværende arealbruk: **Hovedsakelig dyrket mark, gran- og furuskog, samt beitemark.**			
Forventet påvirkning: **Fullstendig transformering til bebygd areal hvis det ikke gjøres tiltak.**			
Klimagassutslipp fra planen i tonn CO_2., Positive tall betyr utslipp, negative tall betyr opptak.			
	Totalt etter 5 år	**Totalt etter 20 år**	**Totalt etter 75 år**
Opptak/utslipp dagens tilstand:	**-23**	**-93**	**-348**
Utslipp som følge av planen:	**596**	**672**	**672**
Samlet effekt av planen: (utslipp som følge av planen – opptak/utslipp dagens tilstand):	**619**	**765**	**1020**
Andel av utslipp første 5 år: **(% av samlede utslipp over 75 år):**			**60,7**
Utslipp per dekar endret areal			**15,8**
Konsekvens for enkeltområdet (se kapittel 6.3.1):			**Ubetydelig konsekvens**

3.2.4 Oppsummering

Beregnet opptak i arealene i nullalternativet, det vil si hvis arealbeslaget ikke finner sted, er -348 tonn CO_2-ekv over 75 år. Klimagassutslippene fra arealbeslaget er beregnet til å være 672 tonn CO_2e over 75 år.

Netto klimagassutslipp fra arealbeslaget, inkludert tapt mulighet for opptak, er beregnet til 1020 tonn CO_2e Dette tilsvarer en konsekvensgrad på «ubetydelig konsekvens» i henhold til tabell 6-3 i M-1941.

3.2.5 Usikkerheter

Bruk av den kartbaserte klimagasskalkulatoren fra NIBIO og Miljødirektoratet innebærer flere viktige usikkerheter som må beskrives og vurderes i en konsekvensutredning. Selv om verktøyet gir et lett tilgjengelig og standardisert grunnlag for vurdering av utslipp fra arealbruksendringer, bygger beregningene på antakelser og datasett som kan avvike fra lokale forhold.

En sentral kilde til usikkerhet er datagrunnlaget. Kalkulatoren benytter nasjonale kart- og arealressursdata, men ikke all nødvendig informasjon er kartlagt eller kartlagt i tilstrekkelig detalj. Dette gjør at beregningene kan være mindre presise i områder hvor arealtypene varierer sterkt, eller der kartleggingen er utdatert eller grovmasket. Særlig gjelder dette karbonrike arealer som myr, hvor dybde, myrtype og jordkarboninnhold har stor betydning for utslippene, men ofte mangler lokal dokumentasjon. Det er ikke gjort feltmålinger da det ikke er myr.

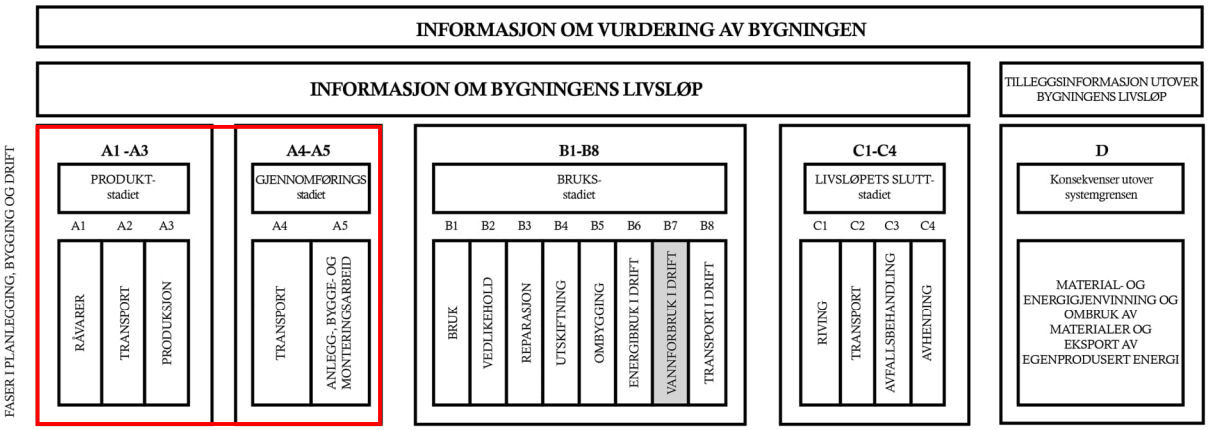
En annen usikkerhet ligger i metodeforutsetningene. Kalkulatoren bygger på utslippsfaktorer og retningslinjer fra FNs klimapanel, justert for norsk arealbruk. Resultatene beregnes for faste tidsintervaller (5, 20 og 70 år), og det legges inn generelle antakelser om karbonlager, gjenvekst og utvikling på arealene. Slike standardiserte forutsetninger vil ikke nødvendigvis gjenspeile lokale forhold som variasjoner i biomasse, skogbonitet, dreneringsgrad eller reetableringstid etter et midlertidig inngrep. Dette kan gi betydelig usikkerhet i estimatene.

3.3 Klimagassutslipp fra utbygging av infrastruktur (A1-A5)

I forbindelse med konsekvensutredninger for klima og miljø er det viktig å kvantifisere og vurdere klimagassutslipp som følge av utbyggingen i planområdet. I dette kapittelet beregnes og vurderes klimagassutslipp knyttet til utbygging og tomtearbeid, inkludert materialforbruk, uttak av masser, anleggsmaskiner, massetransport, og lignende.

3.3.1 Metode

Som vist i Figur 3-4 er det i denne beregningen inkludert livsløpsfasene A1-A3, A4 og A5. For fase A5 er utslipp fra anleggsarbeider og massetransport vist separat. For beregningene er det brukt beregningsfaktorer og utslippsfaktorer fra VegLCA v.6.02 [13]. Utslipp knyttet til bruksstadiet av infrastruktur er ikke inkludert, og analyseperioden er dermed uaktuelt. Utbyggingen vil dessuten gå over flere år, og utslippene vil ikke oppstå på et samlet tidspunkt. Grunnet manglende informasjon om fremdriften av disse aktivitetene er dette ikke hensyntatt.



Tegnforklaring

A1-C4 moduler som livsløpet kan inndeles i
D omfatter tilleggsinformasjon utover bygningens livsløp
B8 ny modul sammenlignet med NS-EN 15978
B7 omfattes ikke av denne standarden, med unntak av den energibruk som kreves for distribusjon og oppvarming av forbruksvann som inngår i modul B6.

Figur 3-4. Systemgrense (livsløpsmodulene) for beregning av klimagassutslipp fra utbygging av infrastruktur i henhold til NS 3720.

3.3.2 Datagrunnlag

Av materialer til infrastruktur er det er her kun inkludert asfaltering av overflater med antatt typisk oppbygning som for en standard høytrafikkert veibane.

Siden renseanlegget er planlagt i et skrånende terreng og det skal tas ut betydelige mengder masser, er det planlagt en støttemur for å stabilisere området rundt renseanlegget.
Støttemuren er medtatt med antatt tykkelse på 1 m (areal hentet fra IFC modell, datert 09.02.2026).

Følgende data er lagt til grunn:

- Asfaltert overflate: 19 014 m2: Antas 40 mm slitelag og 40 mm bindelag av Asfaltgrusbetong (Agb), 130 mm med bærelag av asfaltgrus (Ag) og 300 mm med forsterkningslag (pukk)
- Støttemur i betong: 3891 m2, 1 meter bred

- Overvannsledning: 400 meter med 500 mm overvannsledning (PP DVO SN8): antas 18,5 kg PP per lm
- Massehåndtering (utgraving og opplastning til transport ut av anlegget): 621 000 m3 faste masser. Antas bruk av 1 liter anleggsdiesel per m3 masser som graves ut, lastes på lastebil og tippes ut ved mottak.

3.3.3 Utslippsfaktorer og beregningsmetode

Som beskrevet tidligere er livsløpsfase A1-A3 knyttet til oppstrøms utslipp fra produksjon av råmaterialer (A1), transport av råmaterial til fabrikk (A2) og selve produksjonen av materialet i fabrikk (A3). Det er benyttet generiske utslippsfaktorer som er gitt i Statens vegvesens verktøy VegLCA v.6.02 [13]. For betong er det benyttet grenseverdi for konstruksjonsbetong i henhold til Norsk Betongforening [14].

Som beskrevet tidligere er livsløpsfase A4 knyttet til utslipp fra transport av materialer fra produksjonssted til byggeplass. Det er benyttet generisk utslippsfaktor for transport av materialer inn til prosjektet, og generisk transportavstander for ulike materialer, som er gitt i VegLCA v6.02 [13]. Transportavstander i VegLCA er løselig basert på tetthet av produksjonssteder i Norge samt hvorvidt materialet importeres. Disse avstandene er generiske for hele Norge, og det må forventes at reelle avstandene for transport av materialer til Malm vil avvike fra disse generiske avstandene.

Som beskrevet tidligere er livsløpsfase A5 knyttet til utslippene fra aktiviteter i byggefase, herunder anleggsarbeider og massetransport.

Anleggsarbeider: Klimagassutslipp fra anleggsarbeider er knyttet til forbruk av drivstoff i anleggsmaskiner. For det prosjekterte anlegget er det forutsatt at det benyttes fossile drivstoff med innblanding av biodiesel basert på omsetningskrav B10 i henhold til Produktforskriften [15]. Det vil si at 90% av drivstoff er fossil diesel og 10% er avansert biodiesel.

Massetransport: Med massetransport menes transport av masser fra byggeplass til deponi for overskuddsmasser, eller til erstatningsareal for matjord. Klimagassutslipp fra massetransport er knyttet til forbruk av drivstoff i kjøretøyer og deres slitasje. For det prosjekterte anlegget er det forutsatt at det benyttes fossile drivstoff med innblanding av biodiesel basert på omsetningskrav B17 i henhold til Produktforskriften [15]. Det vil si at 83% av drivstoff er fossil diesel, 4,5% er konvensjonelt biodiesel og 12,5% er avansert biodiesel. Utslippsfaktorer for drivstoff er vist i tabell 3:1.

For transport av masser er det benyttet avstand til deponi. Avstandene er vist i tabell 3:2

Tabell 3:1 Utslippsfaktorer for drivstoff og avstander for massetransport i forbindelse med beregning av klimagassutslipp fra utbygging av infrastruktur

Drivstoff	**Utslippsfaktor (kg CO_2-ekv. / enhet) produksjon/bruk**	**Enhet**	**Km til anleggsplass (A4)**
Anleggsdiesel, B10	3,01	liter	
Diesel for massetransport, B17	2,90	liter	
Bransjereferanse betong, B35	270	m3	50
Asfaltgrusbetong, Agb	40	tonn	50
Asfaltert grus, Ag	30	tonn	50
Pukk og grus	3,15	tonn	50
PP-plast til VA-rør	2250	tonn	500

3.3.4 Massehåndtering og transport

Datagrunnlag brukt for beregning av klimagassutslipp fra masseflytting er vist i Tabell 3:3.

Totalt masseoverskudd er stipulert til på 621.000 m³ inklusiv 15 m dypt basseng under bygg. Merk at beregningen ikke hensyntar om det er løsmasser eller fjell. Det er her ikke hensyntatt sprengning av fjell, dvs kun medtatt utgraving av løsmasser.

Totalt må da ca. 621.000 m³, dvs 1 164 811 tonn med masser fraktes ut av området.

En andel av massene er tenkt gjenbrukt som matjord. Disse er ikke hensyntatt i dette oppsettet da forurensingsgraden ikke er vurdert. Tilstandsklassene dekker ikke krav til dyrkingsjord og jord brukt til matproduksjon.

Det er ikke avklart hvilke deponier som skal benyttes og det er derfor benyttet et gjennomsnitt av de foreslåtte alternativene som listet under med avstander

Tabell 3:2 Transportavstander til aktuelle deponier og mottak av masser

Deponi	Avstand til Deponi km	Rene masser	Forurensete masser
Lindum AS, Drammen	90		x
Elvestad massemottak	17	x	
Stein og jord deponi AS	15	x	
Borge Massemottak (NG)	50		x
Gunnar Holthe Grusforretning AS	11	x	
Spydeberg Pukkverk	12	x	
Massebalanse Oslo AS	58		x

Tabell 3:3 Oversikt over mengde masser per tilstandsklasse og beregning av klimagassutslipp knyttet til massetransport til mottak/deponi

Masser	m3	Omregningsfaktor kg/m3	Tonn	Avstand til Deponi km SNITT	tonnCO2e
Rene masser, TK 1	174968	1,9	332 439	14	484
Forurenset grunn TK 2-3	25 864	1,9	49 142	66	337
Forurenset grunn TK 4-5	7 607	1,9	14 453	66	99
Ikke analysert, antatt rene	402 501	1,9	764 752	14	1 094
Totale masser	610 940				**2 014**

For anleggsarbeidene forutsettes et dieselforbruk på 1 liter/m3 masser som skal graves ut og lastes til borttransport inkluder levering ved mottak.

3.3.5 Resultater

Klimagassutslipp fra masseuttak- og flytting, bygging av støttemur, og veg/VA.

Tabell 3:4 Fremstilling av resultat av klimagassberegningene for infrastruktur.

	Klimagassutslipp (tonn CO_2-ekv)				
	A1-A3	**A4**	**A5 anleggs-arbeider**	**A5 masse-transport**	**SUM**
Massehåndtering			1869	2 014	**3 883**
Asfaltering med forsterkningslag	366	170			536
Støttemur	1 051	83			1 134
OV-ledning	17	1			17
SUM	1 433	254	1 869	2 014	5 570

3.3.6 Oppsummering

Klimagassutslipp knyttet til vegutbygging og tomtearbeid, inkludert masseutskifting, anleggsmaskiner, massetransport, og lignende, er beregnet til å være 5570 tonn CO_2-ekv. Tiltaket vil medføre «Noe negativ konsekvens (1 –)» for klimagassutslipp.

3.4 Klimagassutslipp fra bygninger (A1-A3)

3.4.1 Datagrunnlag

Bygget for avløpsrenseanlegget er forutsatt å ha en total høyde på ca. 16 meter for å ivareta nødvendige funksjoner. Dette inkluderer 5 meters dybde til bassenger under terrengnivå og 11 meters gesimshøyde over terreng. Det legges til grunn at byggets maksimale fotavtrykk vil være 12 000 m².

Biogassanlegget omfatter prosesstanker og slamlager, og det er avsatt et areal på 5 000 m² til dette. Tankene for produksjon og lagring av biogass kan potensielt få en større høyde enn selve avløpsrenseanlegget.

Merk her at det kun er bygningsfotavtrykket (BYA) som er oppgitt i datagrunnlaget for IØK-anlegget og det derfor må estimeres BTA for anlegget.

Pga at informasjon om byggene er begrenset til kun maksimalt fotavtrykk og høyde er det for denne utredningen tatt utgangspunkt i det nye renseanlegget i Fredrikstad (fra Frevar). Frevars anlegg har et totalt fotavtrykk (BYA) på 8050 m2 og en BTA på 20 073 m2. [16] Dette anlegget er bygget for å håndtere betydelig større vannvolum så det forventes at IØKs anlegg bør være mindre eller i hvert fall ikke større enn dette anlegget. Samtidig legger denne KU-utredningen til grunn de maksimale rammene som reguleres og der er det et betydelig større fotavtrykk (totalt 17 000 m2 for IØK sammenlignet med 8050m2 på Frevar).

Frevars anlegg har store utfordringer med grunnstabilisering der 58% av totale bygg-relaterte utslipp er knyttet til grunn og fundamenter. IØKs tomt har også utfordringer med kvikkleire og det er tenkt en løsning med peling og spunting for grunnstabilisering. Derfor er det som et konservativt anslag tatt utgangspunkt i

utslippsdataene fra Frevars anlegg også for grunnstabiliseringen. Det er her ikke vurdert hvordan IØKs tomt er til sammenligning med Frevars så det er stor usikkerhet ved disse tallene.

Frevar-resultatene inkluderer selve bygningene og tekniske anlegg som biogass-tanker og bassenger. Prosessrelatert utstyr er imidlertid ikke medtatt da dette var en separat enterprise der Sweco ikke har tilgang til tallgrunnlaget. Det er tatt vekk utslipp knyttet til solceller, utendørs VA og Veier og bearbeiding terreng (sistnevnte er medtatt i kapitel 3.3 her). Bygningsdel 72 i tabellen under viser til bassenger og biogasstanker.

Tabell 3:5 Klimagassutslipp fra Frevar-anlegget. Kun A1-A3 (materialproduksjon). Utslipp per BTA og BYA for bruk til IØK-anlegget

	Frevar data, A1-A3 alle bygg			
Bygningsdel	kgCO2e	tonnCO2e	kgCO2e/BTA	kgCO2e/BYA
21 Grunn og fundamenter	9 923 525	9 924	494	1 233
22 Bærende konstruksjon	537 790	538	27	67
23 Yttervegger	1 069 964	1 070	53	133
24 Innervegger	637 772	638	32	79
25 Dekker	1 541 366	1 541	77	191
26 Yttertak	130 475	130	7	16
28 Trapper, balkonger	796 217	796	40	99
72 Prosess	1 096 505	1 097	55	136
SUM	15 733 613	15 734	784	1 954

Det er i tabellen under vist arealene for Frevar-anlegget og beregnet forholdstall mellom BYA og BTA som er videre brukt for å estimere mulig BTA for IØK-anlegget.

Tabell 3:6 Forholdstall mellom BYA og BTA på Frevar-anlegget med estimering av BTA for IØK-anlegget

	Frevar arealer		BTA/BYA	IØK arealer	
	BYA	BTA		BYA	BTA
Admin+ Vann	7147	18521	2,59	12000	31 097
slam	903	1552	1,79	5000	8 594
SUM	8050	20073		17000	39 691

Med denne beregningen blir altså total BTA for IØK på nesten 40 000 m2.

Det skal her tydelig bemerkes at det for IØK-renseanlegget antas å være et veldig konservativt estimat for totalt areal. Gitt det betydelig lavere vannvolumet som skal renses på IØK så vil dette arealet mest sannsynlig være sterkt overdrevet. I mangel på bedre data er dette likevel ansett som riktig utgangspunkt på denne KU-utredningen.

3.4.2 Resultater

Det er her satt opp resultater basert på Frevar-prosjektet med et par forskjellige forutsetninger knyttet til faktiske arealer i bygningene. Merk at det her er forenklet til et samlet areal for både renseanlegg og slambehandlingsbygg.

Tabell 3:7 Klimagassutslipp for bygningsmaterialer (A1-A3) for IØK-anlegget forutsatt forskjellige arealer. Hovedscenario i fet stil i midt-kolonne.

	tonnCO2e IØK		
Bygningsdel	Forutsatt BTA=17000	Forutsatt BYA=17000 BTA= 39691	Arealer likt som Frevar
21 Grunn og fundamenter	8 404	**20 957**	9 924
22 Bærende konstruksjon	455	**1 136**	538
23 Yttervegger	906	**2 260**	1 070
24 Innervegger	540	**1 347**	638
25 Dekker	1 305	**3 255**	1 541
26 Yttertak	111	**276**	130
28 Trapper, balkonger	674	**1 681**	796
72 Prosess	929	**2 316**	1 097
SUM	13 325	**33 226**	15 734

Som et veldig konservativt anslag er det i resultatet under tatt utgangspunkt i scenarioet med samme forhold mellom BYA og BTA som i Frevar-anlegget som resulterer i en total BTA på nærmere 40 000 m2.

Tabell 3:8 Fremstilling av resultat av klimagassberegning for lagerbygg i henhold til NS 3720.Oppsummering

Klimagassutslipp (GWP-total)	33 226 263	kg CO_2-ekv
Per år	664 525	kg CO_2-ekv / år
Per m² BTA	784	kg CO_2-ekv / m² BTA
Per m² BTA per år	16	kg CO_2-ekv / m² BTA / år

Klimagassutslipp knyttet til oppføring av bygningene er beregnet til 33 226 tonn CO_2-ekv. Tiltaket medfører «Stor negativ konsekvens (3 –)» for fagtema klimagassutslipp.

Bygningsmassene vil være like i begge alternativene, og dermed er både utslippene og konsekvensgradene like. Nullalternativet tilsvarer ingen utbygging, og dermed ingen utslipp fra bygninger.

3.4.3 Usikkerheter

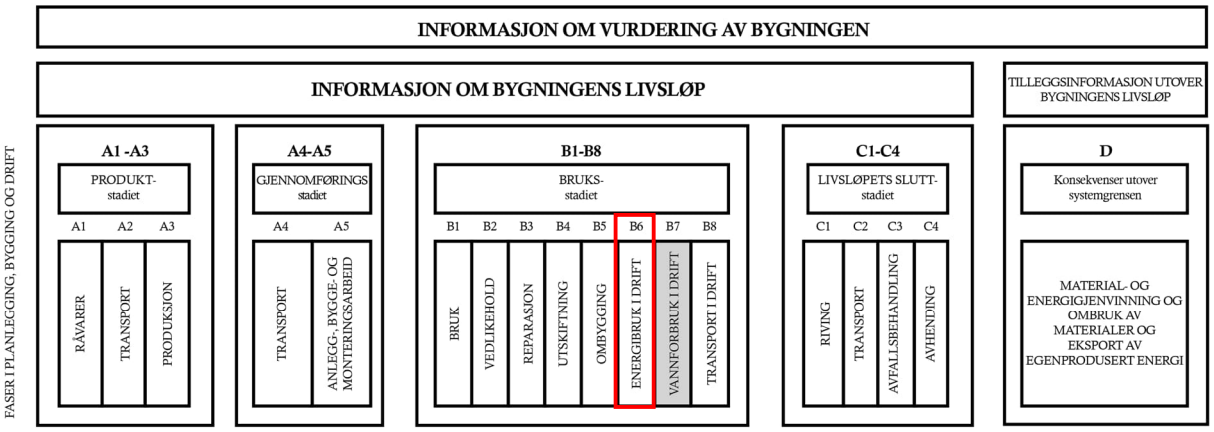
Det er flere usikkerheter knyttet til beregning av klimagassutslipp fra bygninger, spesielt pga veldig begrenset informasjon. For å kunne utføre beregningene er det utarbeidet tatt utgangspunkt i et annet nå ferdig renseanlegg. Størst usikkerhet er knyttet til størrelser på bygningene som med gitt fotavtrykk antyder et veldig stort bruksareal sammenlignet med andre renseanlegg som har betydelig større belastning. Det er også veldig stor usikkerhet knyttet til grunnstabilisering som på Frevar prosjektet var veldig krevende med stort materialforbruk.

3.5 Klimagassutslipp fra energibruk i drift (B6)

Dette kapitlet beskriver og vurderer potensielle klimagassutslipp knyttet til energibruk i drift av bygningsmassen. Bygningene er nærmere beskrevet i kapittel 3.4.

3.5.1 Metode

Som vist i Figur 3-5 er det i denne beregningen inkludert livsløpsfasen B6. Formålet med denne beregningen er å estimere klimagassutslipp knyttet til oppvarming, kjøling, ventilasjon, varmtvann og belysning i driftsfasen av bygningene. Beregningsperiode er 50 år i tråd med krav i TEK *(§17-1 Klimagassregnskap fra materialer)*.



Tegnforklaring

A1-C4	moduler som livsløpet kan inndeles i
D	omfatter tilleggsinformasjon utover bygningens livsløp
B8	ny modul sammenlignet med NS-EN 15978
B7	omfattes ikke av denne standarden, med unntak av den energibruk som kreves for distribusjon og oppvarming av forbruksvann som inngår i modul B6.

Figur 3-5. Systemgrense (livsløpsmodulene) for beregning av klimagassutslipp fra energibruk i drift av bygningene i henhold til NS 3720.

I henhold til NS 3720 skal det minst benyttes to ulike scenarioer for elektrisitetsforsyning. Scenariene presenterer livsløpsbaserte utslippsfunksjoner for elektrisitetsforsyning for en tidsperiode tilsvarende analyseperiode med startdato fra det sist tilgjengelige datasettet.

Klimagassutslipp fra energiproduksjon er beregnet for to scenarioer i denne fagrapporten. På grunn av utvikling av energimarkedet i de siste årene, samt forventet utvikling i energinettet som kobler det norske energimarkedet til det europeiske, anses scenario 2 (EU28+NO forbruksmiks) til å være det mest sannsynlige scenariet. Ved summering av totalt utslipp og vurdering av konsekvensgrad benyttes derfor scenario 2 (EU28+NO forbruksmiks). Begrunnelse for dette valget er nærmere beskrevet i vedlegg 1.

3.5.2 Scenario 1: NO forbruksmiks

Scenario 1 består av norsk forbruksmiks (gjennomsnitt per år over analyseperiode). Utgangspunktet skal være gjennomsnittet av den norske forbruksmiksen de siste 3 år. For analyseperioden beregnes faktoren ved en lineær funksjon til nær null utslipp i 2050, som deretter holdes på dette nivået fram til sluttpunktet for perioden. For dette tiltaket betyr det en utslippsfaktor på 9,9 g CO_2e/kWh som er basert på projeksjon fra 2025 til 2075, med utgangspunkt i årene 2020-2022.

3.5.3 Scenario 2: EU28+NO forbruksmiks

Scenario 2 består av europeisk (EU28+NO) forbruksmiks (gjennomsnitt per år over analyseperiode). Startpunktet skal være gjennomsnittet for de siste 3 årenes forbruksmiks. For analyseperioden beregnes

faktoren ved en lineær funksjon til nær null utslipp i 2050, som deretter holdes på dette nivået fram til sluttpunktet for perioden. Nær null er forventet gjennomsnitt for produksjonsmiksen i 2050, som vist i informativt Tillegg A i NS 3720. For dette tiltaket betyr det en utslippsfaktor på 120 g CO_2e/kWh som er basert på projeksjon fra 2025 til 2075, med utgangspunkt i årene 2019-2021.

3.5.4 Datagrunnlag bygninger

Som beskrevet tidligere er det veldig lite informasjon om renseanleggets faktiske størrelse. Det antas at det foreslåtte fotavtrykket er kraftig overdimensjonert sett i sammenheng av vannmengde som skal renses. Faktisk størrelse vil være kritisk for beregning av reelt varme og strømbehov til selve bygningsmassen.

Med hensyn til dette utredningsformålet, og for å synliggjøre utslippene fra energibruk, er det valgt å ta utgangspunkt i energibehovet som er beregnet for Frevar-anlegget der det er utført energiberegninger som Sweco har tilgang til [17]. Dette er valgt fordi det er snakk om et produksjonsprosess-bygg der vanlige bygningskategorier med TEK-energiramme ikke vil være representativt.

På lik linje som for klimagassberegninger knyttet til materialer i bygningene er det som et veldig konservativt anslag tatt utgangspunkt i scenarioet med samme forhold mellom BYA og BTA som i Frevar-anlegget. Det brukes dermed en total BTA på nærmere 40 000 m2.

Tabell 3:9 Oversikt over netto energibehov, levert energi, gjenvunnet energi og total årlig energibruk benyttet i utredningen. Gjenvunnet energi har ingen utslipp.

	Vann-behandlingsbygg		Slambehandling		Totalt
Areal BYA	12 000		5 000		
Areal BTA	31 097		8 594		
	kWh/m2	kWh/år	kWh/m2	kWh/år	kWh/år
oppvarming	40,4	1 256 329	73,3	629 909	
ventilasjonsvarme	49,7	1 545 533	64,6	555 145	
varme totalt		2 801 862		1 185 054	3 986 916
strøm generelt	26,9	836 516	29,1	250 073	1 086 589

3.5.5 Datagrunnlag prosessteknikk

Det brukes her energiforbruk hentet fra NRVA-anlegget [18] med en skalering knyttet til antall m3 vann som behandles årlig i anleggene.

På NRVA-anlegget var det beregnet energiforbruk basert på 44,5 Millioner m3 per år mens på IØK-anlegget er det estimert et volum på 14 527 m3/døgn som tilsvarer ca 5,3 Millioner m3 per år. IØK-anlegget har dermed kun ca 12% av vannvolumet sammenlignet med NRVA-anlegget.

På NRVA-anlegget er det beregnet et årlig energiforbruk på 24 TWh. Skalert med 12% gir dette et energiforbruk på 2667 MWh/år for IØK-anlegget.

3.5.6 Datagrunnlag biogassproduksjon

Det er videre estimert en produksjon av biogass fra slambehandlingen på 600 000 m3 ikke oppgradert biogass. Hvis det forutsettes ca 60% metan i denne biogassen og et energiinnhold på ca 10 kWh/m3 metan

gir det et energiinnhold på ca 6 kWh/m3 biogass. Totalt for 600 000 m3 biogass gir det 3600 MWh/år energi fra biogassen.

Dette resultatet tilsier at energien i biogassen er ca på høyde med varmebehovet, men dette er ved en forutsetning om et totalt areal på nærmere 40 000 m2 som er usannsynlig høy. Det er dermed sannsynlig at foreslått løsning om brenning av biogass til oppvarming er lite optimalt og at det hadde vært betydelig bedre med en CHP-løsning (combined heat and power) der biogassen benyttes for å produsere både strøm og varme. Behovet for strøm, spesielt til prosessteknikken (se avsnitt 3.5.5) er flere ganger større enn varmebehovet slik at med CHP-løsning vil biogassen komme til nytte for strømproduksjon også ved lavt varmebehov.

Et annet alternativ eller komplement til intern bruk av biogassen er å oppgradere biogassen til transportformål.

Det forventes uansett at 100% av varmebehovet dekkes ved bruk av biogass slik at det ikke er beregnet behov for ekstern energikilde for oppvarming til bygningene.

3.5.7 Resultater

Klimagassutslipp fra energibruk i drift av bygningene for både norsk- og europeisk forbruksmiks er presentert i Tabell 3:10. Merk at scenario 2 brukes som hovedscenario ved oppsummering og vurdering av konsekvensgrad. Begrunnelse for dette valget er nærmere beskrevet i vedlegg 1.

	Klimagassutslipp (tonn CO_2-ekv)	
	Scenario 1 Norsk forbruksmiks	**Scenario 2 EU28 + Norsk forbruksmiks**
Bygninger strøm (belysning og div. mindre utstyr)	538	6520
Prosessrelatert utstyr	1419	17 201
SUM	1957	23721

Tabell 3:10. Fremstilling av resultatet av klimagassberegningene for energibruk i drift for både norsk- og europeisk forbruksmiks.

3.5.8 Oppsummering

Klimagassutslipp fra energibruk med europeisk forbruksmiks (EU28+NO) over en analyseperiode på 50 år er beregnet til å være 23 721 tonn CO_2e. Det beregnede klimagassutslippet tilsvarer konsekvensgraden «Middels negativ konsekvens (2 –)» for begge alternativene i henhold til Tabell 4:2.

Ved oppsummering og vurdering av konsekvenser er det benyttet Scenario 2 som hovedscenario da dette er den mest realistiske utviklingen i forbruksmiksen basert på trendene i de siste årene. Begrunnelse for valg av europeisk forbruksmiks som hovedscenario er nærmere beskrevet i vedlegg 1.

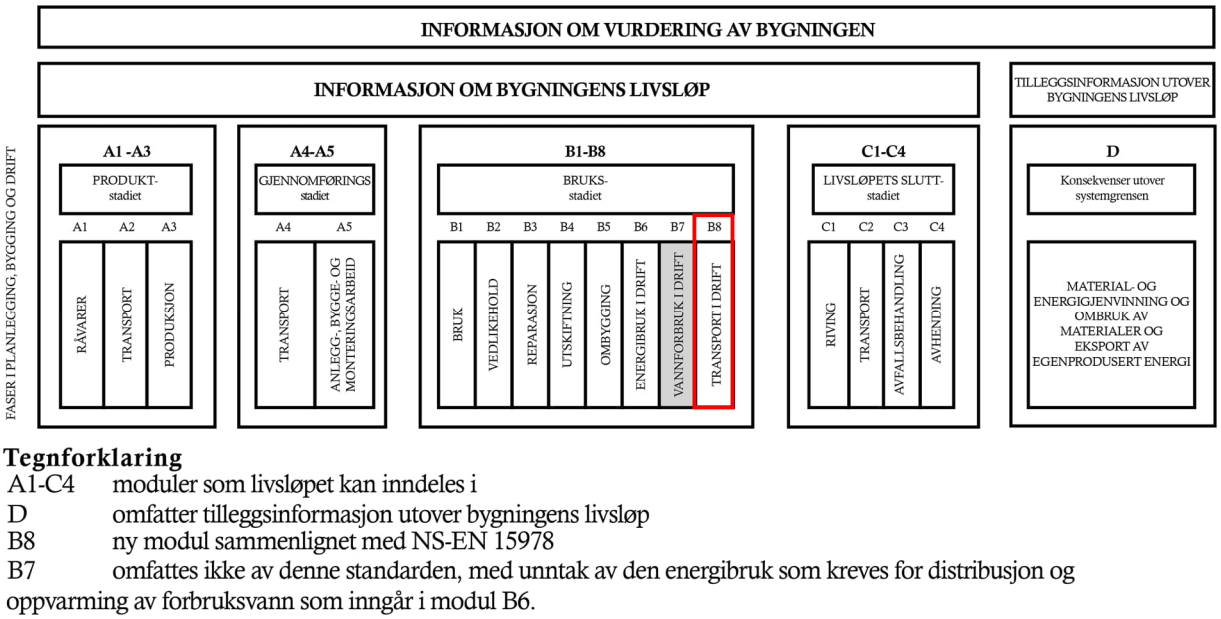
3.6 Klimagassutslipp fra transport i drift (B8)

Dette kapitlet beskriver og vurderer potensielle klimagassutslipp knyttet til persontransport, varelevering og slamtransport i driftsstadiet.

3.6.1 Metode

Som vist i Figur 3-6 er det i denne beregningen inkludert livsløpsfasen B8. Beregningene er utført i henhold til NS 3720. I henhold til NS 3720 er formålet med denne beregningen å synliggjøre potensielle klimagassutslipp fra transport av personbiler og kollektive transportmidler som utgjøres av buss i dette prosjektet. Klimagassutslipp fra virksomhets vare- og avfallstransport.

Analyseperiode er 50 år i tråd med krav i TEK *(§17-1 Klimagassregnskap fra materialer)*.



Tegnforklaring

A1-C4	moduler som livsløpet kan inndeles i
D	omfatter tilleggsinformasjon utover bygningens livsløp
B8	ny modul sammenlignet med NS-EN 15978
B7	omfattes ikke av denne standarden, med unntak av den energibruk som kreves for distribusjon og oppvarming av forbruksvann som inngår i modul B6.

Figur 3-6. Systemgrense (livsløpsmodulene) for beregning av klimagassutslipp fra transport i drift av bygningene i henhold til NS 3720.

3.6.2 Datagrunnlag

Transport i drift estimeres basert på grunnlag oppgitt av Indre Østfold kommune om driftsituasjon i anlegget.

Turproduksjon til anlegget består av slamtransport, varelevering, besøkstrafikk og ansattes reiser.

- **Slamtransport:** Det er estimert 150 slamtransporturer per år, 150 turer til og 150 turer fra. Transport skjer med lastebil. Antatt 100 km per vei.
- **Varelevering:** Det er estimert mellom 3-5 vareleveranser i uken. Disse skjer med varebil/lastebil. Antatt 100 km per vei.
- **Besøkstrafikk:** Mengden besøkstrafikk vurderes begrenset. Det forutsettes 2-3 besøkende per dag. 18 km for besøksreise. Data gitt fra OneClickLCA basert på Akershus fylke.
- **Ansattes arbeidsreiser:** Ansatte jobber dagtid. Det er estimert ca. 10 ansatte som er til stede hver dag. Det forutsettes 2 turer per ansatt. Det forutsettes 90% av reisene med bil med avstand på 15,5 km. Data gitt fra OneClickLCA for hhv «Mindre byer, utenfor indre by»

Reisemiddelfordeling

All slamtransport, varelevering og besøkstrafikk forutsettes å være med bil. Ansatte reiser kan også tas med kollektiv og sykkel. Gange vurderes lite relevant som transportmiddel til og fra planområdet, men alle som tar kollektiv vil måtte gå til/fra holdeplassen i Skjørtensvingen.

For planområdet er det forutsatt ingen reiser til fots. Grunnet lav frekvens på busstilbudet vurderes det å være flere som sykler enn som tar kollektiv. Med avrundede tall er det forutsatt følgende reisemiddelfordeling:

- 90 % som reiser med bil
- 5 % som reiser med sykkel
- 5 % som reiser med kollektiv

Forutsetninger med beregning av total kjørte km per transport-type vises i tabell under.

Tabell 3:11: Beregning av antall km kjørt per transporttype

	antall per dag	% bil	km bil/ lastebil	km total per år
Arbeidsreiser	10	90	15,5	101 835
Besøksreiser	3	100	18	39 420
Vareleveranser	0,57	100	100	292 000
Slamtransport	0,41	100	100	60 000
SUM				

Utslippsfaktorer for hhv persontransport og varetransport er hentet fra OneClickLCA basert på et fremtidsscenario for utvikling av kjøretøyparken.

3.6.3 Resultater

Klimagassutslipp fra transport i driftsstadiet er presentert under med fordeling av utslipp knyttet til persontransport, varetransport og slamtransport.

Tabell 3:12: Klimagassberegninger for transport i drift

	km total per år	Utslippsfaktor kgCO2e/km	tonnCO2e/år	tonnCO2e/50 år
Arbeidsreiser	101 835	0,0955	10	486
Besøksreiser	39 420	0,0955	4	188
SUM persontransport			**13**	**674**
Vareleveranser	41 714	0,35	15	730
Slamtransport	30 000	0,35	11	525
Sum varetransport			**25**	**1255**
SUM totalt			**39**	**1 929**

3.6.4 Oppsummering

Klimagassutslipp fra transport i drift med forventet gjennomsnittlig utslipp over en analyseperiode på 50 år er beregnet til å være 1929 tonn CO_2e. Nullalternativet tilsvarer ingen utbygging i dette planområdet, og dermed ingen utslipp fra transport i drift. «Ubetydelig konsekvens (0)» i henhold til Tabell 4:2. Det skal

imidlertid bemerkes at nullalternativet har konsekvens for transport ved eksisterende renseanlegg men dette er ikke hensyntatt her.

	Klimagassutslipp (tonn CO_2-ekv) 50 år		Konsekvensgrad (fra Tabell 4.2)
	Null-alternativet	Utslipp fra transport i drift	
Persontrafikk		*674*	**0**
Varelevering		*730*	
Slamtransport		*525*	
SUM		**1 929**	

Tabell 3:13. Oppsummering av klimagassutslipp fra transport i driftsstadiet. Utslippene er basert på scenario 1 - forventet gjennomsnitt av utslippene.

3.7 Klimagassutslipp knyttet til kjemikalieforbruk

For å beregne kjemikalieforbruk til IØK-anlegget er det brukt resultater fra en LCA-beregning knyttet til utvidelsen av NRVA-anlegget. Kjemikalieforbruket er der skalert ned med hensyn til antall m3 vann som behandles årlig i anleggene. Som for energiforbruket knyttet til prosessteknikk er det her forutsatt 12% av forbruket sammenlignet med NRVA-anlegget (5,3 vs 44,5 millioner m3 vann/år). De aktuelle kjemikaliene som brukes i NRVA-anlegget (inkludert i LCA-analysen) er følgende:

- Metanol (antatt fossil opprinnelse)
- PAX-18
- Polymer til slamseparasjon (polyakrylmid)

Utslippsfaktorer for disse kjemikaliene og utslippsberegningen er vist i tabell under.

Tabell 3:14: Klimagassberegning for kjemikaliebruk i driftsfasen

Kjemikalier	tonn/år	kg CO_2 ekv./tonn	kg CO2	tonn CO2e/år
Ekstern karbon (metanol) Indirekte utslipp	161	607	97 597	98
Ekstern karbon (metanol) direkte utslipp	161	1375	221 081	221
PAX-18	643	455	292 631	293
Polymer til slamseparasjon (polyakrylmid)	4,5	2790	12 517	13
SUM				624

Klimagassutslipp knyttet til bruk av kjemikalier i drift over en analyseperiode på 50 år er beregnet til å være 31 191 tonn CO_2e, «Middels negativ konsekvens (2 –)» i henhold til Tabell 4:2. Nullalternativet tilsvarer ingen utbygging i dette planområdet, og dermed ingen utslipp fra transport i drift.. Det skal imidlertid bemerkes at nullalternativet har konsekvens for transport ved eksisterende renseanlegg men dette er ikke hensyntatt her.

3.8 Klimagassutslipp knyttet til prosessutslipp

Som grunnlag til beregning av prosessutslipp forutsettes det at anlegget dimensjoneres for 60 000 pe. Det benyttes videre generiske dimensjonerende faktorer (generelle ved dimensjonering av renseanlegg) spesifikt relatert til nitrogen og KOF-tilførsel i vannet som skal renses. Nitrogen er avgjørende for utslipp av lystgass (N2O) mens KOF er avgjørende for utslipp av metan som begge er sterke klimagasser.

Utslippsfaktorer er til stor grad hentet fra samme LCA-rapport til NRVA-anlegget som her er brukt for kjemikalieforbruk-beregningen. Når det gjelder lystgass-utslipp fra nitrogen som renses fra avløpsvannet er dette avhengig av en rekke forhold med beregninger som er listet under. Det viktigste er hvor stor andel av fjernet nitrogen (N2) som antas blir omdannet til lystgass. Dette er relativt dårlig kartlagt og det er derfor stor usikkerhet til denne faktoren. En studie som Sweco i Sverige gjennomførte i forbindelse med NRVA-prosjektet har kartlagt dette fra en rekke svenske store renseanlegg. Denne studien viser hvordan andelen varierer stort mellom 0,15% til 0,8% som likevel alle ligger betydelig lavere enn en generisk faktor fra IPCC som er på 1,6%. I denne KU-utredningen er det brukt et gjennomsnitt mellom disse svenske anleggene og den IPCC-faktoren som vist i tabell under.

Det må også estimeres total nitrogen tilført til anlegget og andel av dette som renses. Her er det brukt standard faktor på 12 gram N2 per pe per døgn og 80% rensingsgrad.

Tabell 3:15: Forutsetninger til beregning av prosessutslipp

% N2 som omdannes til N2O per N2 fjernet	1,6	EU utslippsfaktor
	0,29	svensk studie, gjennomsnitt flere vannrenseanlegg
	0,94	IPCC- faktor og snitt fra svensk studie. Brukt i beregninger for IØK
kgN2O/kgN2	1,57	
kgN2O/kgN2 fjernet	0,014	
kgN_innløp/pe/år	4,38	Mulighetsstudie for IØK
kgN_fjernet/pe/år	3,504	antatt 80% av N2 fjernet

Når det gjelder metanutslipp er dette avhengig av total kjemisk oksygenforbruk (KOF) belastning til anlegget og kg metanutslipp per kg KOF-belastning. Denne utslippsfaktor av metan varierer likt lystgass stort mellom forskjellige renseanlegg. Det er her benyttet samme utslippsfaktor som ble brukt til LCA-rapporten på NRVA (hentet fra Svenskt vatten klimatverktyg) på 2,7 gram metan per kg KOF. Det er fra denne rapporten oppfattet at det ikke inkluderes metanutslipp fra slambehandlingen og biogassanlegget men kun selve vannrenseanlegget. De totale metanutslippene kan dermed være betraktelig høyere enn det som er beregnet her.

KOF-belastningen beregnes med standardverdi på 120 gram KOF per personekvivalent per døgn.

I tabellen under er det beregnet CO2-ekvivalender fra lystgass og metan.

Tabell 3:16: Klimagassutslipp fra prosessutslipp

	N (lystgass)	KOF (metan)	SUM tonnCO2e/år
kg/pe/år	3,50	47,70	
kg/år	210 240	2 862 070	
kgCO2e/kg	273	27	
kgCO2e/kg/år	4,05	0,07	
tonnCO2e/år	851	210	1 061

Som det er beskrevet her er det mange faktorer som påvirker utslippene som betyr at resultatene som vises for prosessutslipp har betydelig usikkerhet knyttet til seg. En del av usikkerheten er knyttet til faktisk belastning av nitrogen og KOF som ikke kan påvirkes men det meste av usikkerheten er likevel knyttet til strategien for driften av anlegget og valg av prosessløsning påvirker utslipp i tillegg til at det er større kunnskapshull i faktiske utslipp fra dagens og fremtidens renseanlegg.

I vedlegg 2 ligger det en generell beskrivelse av valg av prosessløsning og hvordan det kan bidra med å redusere prosessutslippene.

Klimagassutslipp knyttet til bruk av prosessutslipp i drift over en analyseperiode på 50 år er beregnet til å være 53 069 tonn CO_2e, «Stor negativ konsekvens (3 –)» i henhold til Tabell 4:2.

Nullalternativet tilsvarer ingen utbygging i dette planområdet, og dermed ikke noen prosessutslipp. Det skal imidlertid bemerkes at nullalternativet kan antas å ha tilsvarende eller høyere prosessutslipp knyttet til eksisterende renseanlegg men dette er ikke hensyntatt her.

3.9 Klimagassutslipp knyttet til deponigass

Det er som del av utredning for forurenset grunn og miljøtekniske undersøkelser blitt kartlagt mengde metangass som er lagret i «tomrom» (porevolum) i det nedlagde deponiet. Metangassen slippes langsomt ut av deponiet og det genereres stadig mer gass grunnet de anaerobe forholdene i bakken. For mer detaljer om deponigassen vises det til fagutredning for forurenset grunn.

I nullalternativet er det estimert hvor mye metangass som vil slippes ut ila 50 år som følge av fortsatt stor produksjon av metan i de anaerobe forholdene. Det er brukt målt metanmengde i liter/time fra grunnundersøkelsene fra de 4 tilfellene som det er utført målinger med snitt fra de 4 brønnene som er målt fra til denne beregningen.

Når området blir gravd ut antas det konservativt at all metangassen som per nå er delvis «låst» i bakken vil slippes ut momentant og ikke omdannes til andre stoffer. For denne beregningen er det brukt målt andel metan (v/v %) i porevolumet med gjennomsnitt fra de 4 brønnene som er målt fra.

Alle forutsetninger er listet opp her under.

Tabell 3:17: Forutsetninger til beregninger av deponigass utslipp

Forutsetninger		Kommentar
kg/Nm3 metan	0,7	
kgCO2e/kg metan	27,2	
Nullalterantivet		
Areal avfall	7000	
Areal per brønn	10	
liter metan/time snitt	0,5666875	Målt gjennomsnitt fra Mars, April, Mai og Juni 2026, fra 4 brønner.
Nm3 metan totalt per år	3475	
Planforslag		
v/v % volum CH4	39,425	Målt April 2026, gjennomsnitt fra 4 brønner
porevolum %	39,75	Hentet fra litteratur
m3 avfall	10060	
Nm3 metan totalt	1577	

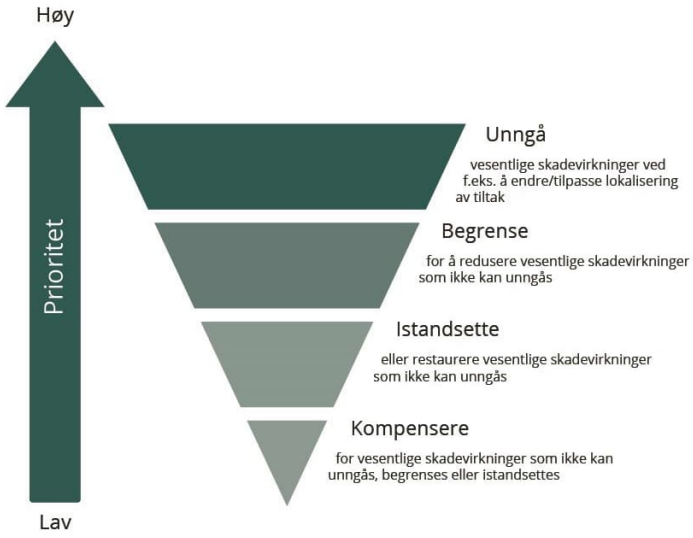
Resultat for disse beregningene vises i tabell under. Her fremkommer det at det er betydelig lavere utslipp knyttet til utgravingen i planalternativet enn det vil være hvis metangass fortsetter å slippe ut i 50 år. Dette indikerer altså at metangassen som er «bundet» i bakken kun tilsvarer ca et halvt års produksjon av metan.

Tabell 3:18: Resultat av metanberegning og konsekvensvurdering av deponigass

Utslippskilde	**Nullalternativ tonnCO2e/50 år**	**Planalternativ tonnCO2e**
Deponigass	6081	30
Konsekvensgrad	Noe negativ konsekvens (1 –)	Ubetydelig konsekvens (0)

3.10 Endring av planen for å unngå eller begrense virkninger

I henhold til M-1941 skal det vurderes avbøtende tiltak for å unngå eller redusere klimagassutslippene med utgangspunkt i tiltakshierarkiet vist i Figur 3-7.



Figur 3-7. Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei. Illustrasjon: Miljødirektoratet.no.

Det er et par områder der det er stort potensiale for å redusere utslipp i forhold til det som er beregnet i denne utredningen. Også om det er en stor usikkerhet i tallene som er vist her er det likevel kritisk å få på plass god klimastyring med en klimastrategi for å minimere utslipp i den videre prosjekteringen av anlegget. Viktige områder for dette arbeidet er til dels det bygningstekniske inkludert geotekniske tiltak og til dels det prosesstekniske knyttet til prosessutslipp, energiforbruk og kjemikalieforbruk.

For bygningen bør det lages et prosjektspesifikt referansebudsjett med vurderinger av potensiale for utslippsreduksjon som legges til grunn for å sette klimamål for utslippsreduksjon. Klimarådgiver må være aktiv i prosjekteringen og gjennomføre klimagassberegninger for alle signifikante alternativsvurderinger der resultatet er en viktig del av beslutningsgrunnlaget. Klimagassbudsjett med mål må følges opp i de videre prosjekteringsfasene for å sikre at det vurderes alle relevante tiltak.

Når det gjelder det prosesstekniske må det gjøres samlete vurderinger av de totale utslippene knyttet til prosessutslipp, kjemikalie og energibruk. Det er f.eks. tilfeller der økt kjemikalie eller energiforbruk må til for å redusere prosessutslipp der det er de samlete utslippene som teller. Her er det imidlertid en stor usikkerhetsfaktor som vil spille inn der det typisk bare er sannsynlig at prosessutslipp reduseres men det mangler ofte konkrete tall knyttet til spesifikke tiltak.

I studien om lystgassutslipp som ble gjennomført ifm NRVA-anlegget [19] er det bl.a. nevnt følgende driftstekniske tiltak for å redusere lystgassutslipp (disse tiltakene vil delvis avhenge av valgt prosessløsning):

- Unngå overdreven lufting i reaktorene for unngå at produsert lystgass strippes til luften
- Bruke nok (tilstrekkelig mengde) karbonkilde for å fullføre denitrifiseringen (dvs høyt forhold mellom COD og N)
- Følge nøye med på pH-verdien i rensetrinnene da unormal pH kan gi store lystgassutslipp
- Ikke lagre slam i lengre perioder (maks 2 måneder)
- Vurdere mulighet for rensing av lystgass fra ventilasjonsluft slik som er tilfelle på moderne sykehus (imidlertid utfordrende i industri pga stor luftmengde)

Det anbefales sterkt at dette prosjektet ser nærmere på eksisterende litteratur og erfaringer fra andre renseanlegg og bruker beste praksis for å minimere prosessutslipp.

Resultatene fra denne utredningen antyder at størst potensiale for utslippsreduksjon er knyttet til prosessutslipp og det bygningstekniske, men også vurdering av typer av kjemikalier og drift er viktig.

Unngåelse av vesentlige skadevirkninger tilsvarer i dette tilfellet nullalternativet der tiltaket ikke finner sted i gjeldene planområdet. Dette anses derfor som irrelevant.

3.11 Oppsummering av klimagassutslippene

	tonnCO2e/år	tonnCO2e/50 år
Arealbeslag	13	672
Infrastruktur	111	5 570
Bygninger	665	33 226
Transport i drift	39	1 929
Energiforbruk bygninger	130	6 520
Energiforbruk prosess	344	17 201
Kjemikalieforbruk	624	31 191
Prosessutslipp	1 061	53 069
Deponigass		30
Totalt	**2 988**	**149 409**

Tabell 3:19. Samlet fremstilling av resultater for utredede utslippskildene i alle alternativene, samt nullalternativet.

4 Konsekvensvurdering

4.1 Konsekvens av tiltaket

Konsekvens av tiltaket er vist i Tabell 4:1. Utfra samlet klimagassutslipp fra tiltaket er samlet konsekvensgrad vurdert til «Svært stor negativ konsekvens (4 –)». Store usikkerheter knyttet til datagrunnlag og utslippsfaktorer for alle utslippskilder. Flere utslippskilder er ikke inkludert i utredningen, som f.eks. utomhusanlegg, tilhørende infrastruktur, industrielle prosesser, osv.

Utslippskilde	Nullalternativ	Planalternativ
Arealbeslag	-348	672
Infrastruktur		5 570
Bygninger		33 226
Transport i drift		1 929
Energiforbruk bygninger		6 520
Energiforbruk prosess		17 201
Kjemikalieforbruk		31 191
Prosessutslipp		53 069
Deponigass	6081	30
SAMLET KONSEKVENS	5733	149 379

Tabell 4:1. Samlet fremstilling av konsekvens av tiltak.

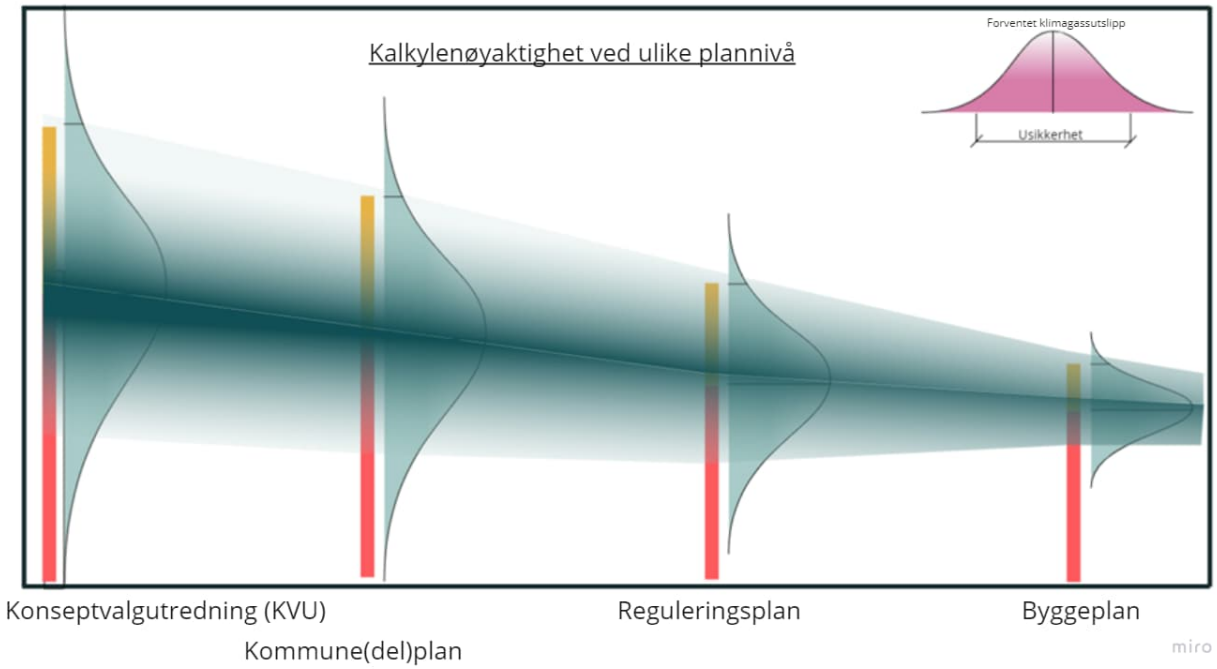
Konsekvensgrad	Forklaring
Svært stor negativ konsekvens (4 –)	Utslipp mer enn 100 000 tonn CO_2-ekv
Stor negativ konsekvens (3 –)	Utslipp mer enn 50 000 tonn CO_2-ekv
Middels negativ konsekvens (2 –)	Utslipp mer enn 15 000 tonn CO_2-ekv
Noe negativ konsekvens (1 –)	Utslipp mer enn 2 000 tonn CO_2-ekv
Ubetydelig konsekvens (0)	
Noe/middels positiv konsekvens (1/2 +)	Opptak mer enn 2 000 tonn CO_2-ekv
Stor/svært stor positiv konsekvens (3/4 +)	Opptak mer enn 50 000 tonn CO_2-ekv

Tabell 4:2. Konsekvenstabell for klimagassutslipp. Konsekvens vurderes fra utslipp av klimagasser i CO_2-ekv over hele analyseperioden. Verdiene gjelder uavhengig av kilde til utslippet.

4.2 Usikkerhet

Spesifikke usikkerheter knyttet til utredningen av ulike utslippskilder er beskrevet i kapitlene 3.2 – 3.8.

Generelt er det store usikkerheter knyttet til datagrunnlaget, siden prosjektet er i konseptutviklingsfase, og mye av informasjonen som er nødvendig for å utføre klimagassberegningene, ikke er tilgjengelig. Dette gjelder både mengder og utslippsfaktorer. Usikkerhetene er generelt høye i tidligfase og reduseres etter hvert som detaljeringsgraden og kunnskapen om prosjektet øker. Figur 4-1 gir et eksempel på relative forskjeller i usikkerhetsgrad og hvordan disse utvikler seg over ulike prosjekteringsfaser [20].



Figur 4-1 Prinsipp for kalkylenøyaktighet (samt klimagassutslipp) ved ulike planfaser [20].

Ifølge veilederen for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter [20] kan nivået på usikkerhet ved avslutning av ulike prosjektfaser være som vist i Tabell 4:3. Selv om disse verdiene er utarbeidet i forbindelse med infrastrukturprosjekter, kan de samme prinsippene brukes for andre prosjekter der det utføres klimagassberegninger.

Prosjektfase	**Usikkerhet (standardavvik)**
Utredning/Konseptvalgutredning (KVU)	30-50 %
Hovedplan / Kommune(del)plan	20-30 %
Detaljplan / Reguleringsplan	10-20 %
Byggeplan (detaljprosjektering)	5-10 %

Tabell 4:3. Usikkerhetsgrad (standardavvik) i avslutning av ulike prosjektfaser [20].

I tillegg vil klimagassberegningene for ulike utslippskilder ha ulik usikkerhetsgrad. For eksempel er det vanligvis større usikkerhet knyttet til utslipp fra energibruk i drift (B6) og transport i drift (B8) enn utslipp fra bygninger og infrastruktur (A1-A5, B2-B4). I dette prosjektet der det mangler godt grunnlag over bygningsmassen er det imidlertid størst usikkerhet knyttet til material og energibruk.

5 Oppsummering fagutredning

Samlet sett medfører tiltaket «Svært stor negativ konsekvens (4 –)» for klimagassutslipp. Denne konsekvensgraden betyr at tiltaket kan ha betydelige negative effekter på klimaet og dermed være i strid med både nasjonale og viktige regionale klima- og miljøinteresser. Når konsekvensene er så alvorlige, er det viktig å vurdere tiltak og alternative løsninger som kan være mer miljøvennlige.

Det er usikkerhet knyttet til datagrunnlag brukt for beregning av klimagassutslipp. Gjennomførbarhet av de vurderte avbøtende tiltak er ikke konsultert med oppdragsgiver eller forslagsstiller. Erfaringsmessig anses disse som gjennomførbare.

Fagutredning klimagassutslipp er oppsummert i Tabell 5:1.

Nøkkelparameter	Totale utslipp (differanse nullalternativ og alternativ)	Konsekvensgrad
–	–	–
tonn CO_2-ekv	143 676	Svært stor negativ konsekvens (4 –)

Tabell 5:1. Oppsummering av fagutredning klimagassutslipp.

6 Referanser

[1] Indre Østfold kommune, Nytt avløpsrenseanlegg Indre Østfold kommune, konsekvensutredning på KPA-nivå for tre tomtealternativ, Indre Østfold kommune, 2025.

[2] Det Kongelige Klima- og Miljødepartementet, «Klimaplan for 2021–2030,» [Internett]. Available: https://www.regjeringen.no/contentassets/a78ecf5ad2344fa5ae4a394412ef8975/nn-no/pdfs/stm202020210013000dddpdfs.pdf. [Funnet 04 10 2024].

[3] Plan- og bygningsloven, «§3-1(g) - Oppgaver og hensyn i planlegging etter loven,» [Internett]. Available: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71.

[4] Jordloven (Lov om jord (jordlova), «§ 9 - Omdisponering av dyrka jord,» [Internett]. Available: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1995-05-12-23.

[5] European Comission, «The European Green Deal,» [Internett]. Available: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en. [Funnet 09 10 2024].

[6] FN-sambandet, «Take Action for the Sustainable Development Goals,» [Internett]. Available: https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/. [Funnet 15 10 2024].

[7] United Nations - Climate Change, «The Paris Agreement,» [Internett]. Available: https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement. [Funnet 15 10 2024].

[8] Miljødirektoratet, «M-1941 | Konsekvensutredning av klimagassutslipp,» [Internett]. Available: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/metode-for-utredning/klimagassutslipp/. [Funnet 20 09 2024].

[9] Standard Norge, «NS 3720 – Klimagassberegninger for bygninger,» [Internett]. Available: https://standard.no/fagomrader/energi-og-klima-i-bygg/bygningsenergi/klimagassberegninger/. [Funnet 25 09 2024].

[10] Direktoratet for Byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) - § 17-1. Klimagassregnskap fra materialer,» [Internett]. Available: https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/17/17-1. [Funnet 26 09 2024].

[11] Grønn byggallianse, «BREEAM-NOR v6.1 for nybygg,» [Internett]. Available: https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2024/01/BREEAM-NOR-v6.1_NOR.pdf . [Funnet 15 10 2024].

[12] Standard Norge, «NS 3720 – Klimagassberegninger for bygninger. Tabell B.1 med antagelse at forretning er en 50-50 blanding av dagligvarer og utvalgsvarer.,» [Internett]. Available: https://standard.no/fagomrader/energi-og-klima-i-bygg/bygningsenergi/klimagassberegninger/. [Funnet 25 09 2024].

[13] Asplan Viak AS, *VegLCA v5.14B,* Statens vegvesen, 2024.

[14] Norsk Betongforening, «Publikasjon nr. 37 Lavkarbonbetong,» 02 2024. [Internett].

[15] Klima- og miljødepartementet, *Produktforskriften kapittel 3. Omsetningskrav for biodrivstoff og bærekraftskriterier for biodrivstoff og flytende biobrensel,* 2024.

[16] S. Sara Græsli, «Klimagassberegninger, FARA-RIBk-3-ST-02,» 2024.

[17] Magne Agnalt, «FARA-RIByfy-10-RA-03 Energiberegninger,» 2023.

[18] K. C. S. Frida Jerve, «LCC og LCA, A130122 NOTAT nr: 8,» 2024.

[19] S.-E. B. S. Jingjing Yang, «Lystgass: Utredning av lystgassutslipp, A130122 - NOTAT nr: 04,» 2024.

[20] Statensvegvesen, et al., «Veileder for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter,» [Internett]. Available: https://infraklima.no/391-prosjektfaser. [Funnet 20 11 2024].

[21] Steinkjer kommune, «Temaplan næring 2023-2032,» [Internett]. Available: https://pub.framsikt.net/plan/steinkjerny/plan-c3af8d90-b066-4b1a-85a8-a0a0290ace8b-21966/#/. [Funnet 05 10 2024].

[22] Midtnorsk Næringsliv (MN24), «Har lagt en plan for 1000 nye arbeidsplasser i Steinkjer. Peker på tre satsingsområder.,» [Internett]. Available: https://www.mn24.no/steinkjer24/i/76VMlK/har-lagt-en-plan-for-1000-nye-arbeidsplasser-i-steinkjer-peker-paa-tre-satsingsomraader. [Funnet 29 09 2024].

[23] Steinkjer kommune, «Kommuneplanens samfunnsdel 2021 – 2032 (Vedtatt av kommunestyret 27.10.2021),» [Internett]. Available: https://pub.framsikt.net/plan/steinkjerny/plan-komsamf_2021-2032/#/home. [Funnet 09 10 2024].

[24] K. Hancke, «Kunnskapsoppsummering om marine områder som er viktige for karbonlagring (NIVA 7788-2022),» Norsk institutt for vannforskning og Miljødirektoratet, 2022.

[25] NIBIO, «Kilden,» [Internett]. Available: https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&zoom=10.2&x=7110989.21&y=317205.43&bgLayer=graatone. [Funnet 25 09 2024].

[26] Miljødirektoratet, «Beregningsmal for klimagassutslipp fra karbonrike arealer,» [Internett]. Available: https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&zoom=10.2&x=7110989.21&y=317205.43&bgLayer=graatone. [Funnet 30 08 2024].

[27] One Click LCA Ltd., «One Click LCA,» [Internett]. Available: https://oneclicklca.com/.

[28] Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (Anskaffelser.no), «Klimagassutslipp for bygg,» [Internett]. Available: https://anskaffelser.no/nn/verktoy/analyseverktoy/klimagassutslipp-bygg. [Funnet 15 10 2024].

[29] One Click LCA Ltd., «UK: Whole Life Carbon Assessment (RICS & GLA),» [Internett]. Available: https://oneclicklca.zendesk.com/hc/en-us/articles/360020417600-UK-Whole-Life-Carbon-Assessment-RICS-GLA. [Funnet 09 10 2024].

[30] Asplan Viak, «Klimavennlige byggematerialer - Potensial for utslippskutt og barrierer mot bruk,» [Internett]. Available: https://www.asplanviak.no/prosjekter/klimavennlige-byggematerialer-potensial-for-utslippskutt-og-barrierer-mot-bruk/. [Funnet 22 10 2024].

[31] Grønn byggallianse, «BREEAM-NOR v6.1 for nybygg - TRA01 metode M5 Mobilitetsplan med klimagassutslipp.,» [Internett]. Available: https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2024/01/BREEAM-NOR-v6.1_NOR.pdf. [Funnet 21 10 2024].

[32] Transportøkonomisk Institutt, «Kjøretøyparkens utvikling og klimagassutslipp. Framskrivinger med modellen BIG,» [Internett]. Available: https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=43853. [Funnet 05 10 2024].

[33] Statistisk sentralbyrå, «Familier og husholdninger (Basert på 2,10 personer per privathusholdning),» [Internett]. Available: https://www.ssb.no/befolkning/barn-familier-og-husholdninger/statistikk/familier-og-husholdninger. [Funnet 15 10 2024].

[34] Statistisk sentralbyrå, «Fakta om Bolig,» [Internett]. Available: https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/faktaside/bolig. [Funnet 24 10 2024].

[35] Miljødirektoratet, et al., «Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag,» 28 09 2022. [Internett]. Available: https://www.regjeringen.no/globalassets/departementene/sd/ntp/ntp-2025-2036/utredningsoppdraget-leveranse-oktober-22/vedlegg-5-utslipp-fra-arealbeslag2217805.pdf.

[36] Statistisk sentralbyrå (SSB), «Kommunefakta - Steinkjer,» [Internett]. Available: https://www.ssb.no/kommunefakta/steinkjer. [Funnet 20 10 2025].

[37] Miljødirektoratet, «Utslipp av klimagasser i kommuner og fylker,» [Internett]. Available: https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=706&sector=-2. [Funnet 20 10 2025].

[38] Miljødirektoratet, «Utslipp og opptak fra skog og arealbruk,» [Internett]. Available: https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-arealbruk-kommuner/?area=706&sector=-3. [Funnet 20 10 2025].

[39] Direktoratet for Byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) - §14-4 Krav til løsninger for energiforsyning,» [Internett]. Available: https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/14/14-4. [Funnet 16 09 2025].

[40] Direktoratet for Byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) - §14-2 Krav til energieffektivitet,» [Internett]. Available: https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/14/14-2. [Funnet 20 10 2025].

[41] Standard Norge, «Beregning av bygningers energi- og effektbehov – NS 3031,» [Internett]. Available: https://standard.no/fagomrader/energi-og-klima-i-bygg/bygningsenergi/beregning-av-bygningers-energi--og-effektbehov/.

[42] Bergen kommune, «Veileder for saksbehandling av klimagassberegninger med referanse verdier for klimagassutslipp,» april 2024. [Internett]. Available: https://www.bergen.kommune.no/api/rest/filer/V36383177.

[43] Miljødirektoratet, «National Inventory Report - Greenhouse Gas Emissions 1990-2021 (M-2507),» 2023.

[44] Direktoratet for forvaltning og økonomistyring, «Klimagassutslipp for bygg,» [Internett]. Available: https://anskaffelser.no/nn/verktoy/analyseverktoy/klimagassutslipp-bygg.

Vedlegg 1: Beskrivelse av utslippsfaktor for strøm i klimagassberegninger

Begrunnelse for valg av Scenario 2 som hovedscenario i klimagassrapport til Sweco.

Dette notatet beskriver først de to scenarioene for utslippsfaktor for elektrisitet som er minstekrav å bruke iht. NS 3720, og redegjørelse for at Sweco som regel benytter Scenario 2 som hovedscenario.

Kravene til elektrisitetsberegningene i NS 3720 er beskrevet under:

Det skal minst benyttes to ulike scenarioer for elektrisitetsforsyning, som vist under. Scenariene representerer livsløpsbaserte utslippsfunksjoner for elektrisitetsforsyning for en tidsperiode tilsvarende objektets levetid med startdato fra byggets idriftsettelse. Begge scenarioer skal presenteres i resultatrapporteringen. Ytterligere scenarioer for elektrisitet kan rapporteres om ønskelig.

Scenario 1: Norsk forbruksmiks (gjennomsnitt per år over objektets levetid). Utgangspunktet skal være gjennomsnittet av den norske forbruksmiksen de siste 3 år. For objektets levetid beregnes faktoren ved en lineær funksjon til nær null utslipp i 2050, som deretter holdes på dette nivået fram til sluttpunktet for perioden.

Scenario 2: Europeisk (EU28+NO) forbruksmiks (gjennomsnitt per år over objektets levetid). Startpunktet skal være gjennomsnittet for de siste 3 årenes forbruksmiks. For objektets levetid beregnes faktoren ved en lineær funksjon til nær null utslipp i 2050, som deretter holdes på dette nivået fram til sluttpunktet for perioden. Nær null er forventet gjennomsnitt for produksjonsmiksen i 2050, som vist i informativt Tillegg A.

I One Click LCA er beregningene iht. disse reglene, og basert på utslippsfaktorer for energikildene som beskrevet i *Tillegg A* i NS 3720. Strømfaktorene blir årlig oppdatert for å gjenspeile riktig miks opp mot de 3 seneste årene, og for totale gjennomsnittet i beregningsperioden.

Sweco har valgt å benytte scenario 2 som hovedscenario av flere årsaker.

Først skal det imidlertid her beskrives hva som taler for å bruke en norsk forbruksmiks, som ligger nærmere Scenario 1.

Det finnes tilgjengelig beregnet forbruksmiks [1] for Europa og Norge som hensyntar import/eksport, og viser hvordan utslippene varierer med hvor mye strøm som er blitt importert. Den fysiske importen er relativt begrenset, slik at den kun gir mindre utslag på gjennomsnittlig utslipp i forbruksmiksen.

NS 3720, og bransjen generelt i Norge, bruker LCA-metodikken som kalles bokføringsprinsippet eller «Attributional LCA». Når man utfører en klimagassberegning med denne metodikken er forbruksmiksen for strøm det som skal benyttes.

Det finnes imidlertid også en annen LCA-metodikk kalt konsekvens-LCA (Consequential LCA) som er mer vanlig å bruke utenfor Norge. I denne type LCA-beregning vurderes konsekvensen av et visst strømforbruk på utslippene totalt sett i systemet. I denne metodikken brukes den marginale

[1] https://app.electricitymaps.com/zone/NO-NO2

strømproduksjonen for utslippsberegningen. Når man ser på marginalstrømproduksjonen er den økonomiske integreringen av strømsonene viktig som et mål på hvor sammenkoblet sonene er med tanke på klimagassutslipp. Norge er i dag tilknyttet kontinentet og nabolandene via en rekke utenlandskabler som gjør at de tre prisområdene i Sør-Norge (NO1-NO3) er tettere tilknyttet nabolandene via utenlandskabler enn Trøndelag (NO4).

Selv om den fysiske import/eksporten er relativ liten, er den økonomiske integreringen (som definert av likhet i priser mellom soner) av større betydning. Enkelt forklart, desto jevnere pris i distribusjonsnettet, desto bedre flyt.

Prisen kan sies å reflektere den forventede marginalproduksjonen av strøm som varierer fra time til time. Poenget her er at Norge er mer økonomisk integrert med Europa enn det er rent fysisk slik at den Europeiske forbruksmiksen reflekterer en gjennomsnittlig marginalstrøm heller enn en forbruksmiks iht. bokføringsprinsippet.

Et annet viktig argument for å bruke Europeisk forbruksmiks er knyttet til usikkerhet og trender i den fremtidige utviklingen for strømmarkedet. Trenden har vært at Norge blir alt nærmere integrert med Europa og dette vil også være nødvendig for å oppnå nullutslipp i 2050 iht. Paris-avtalen. Land som til stor grad vil basere seg på sol og vindkraft i et fornybart energisystem vil være avhengig av balansekraft, og der vil norsk vannkraft kunne spille en viktig rolle.

Denne situasjonen underbygger begrunnelsen om at hver kWh (norsk vannkraft) har innvirkning for å oppnå et fornybart energisystem i sin helhet for Europa. Sett kun fra Norges perspektiv blir utslippene fra den norske vannkraftproduksjonen veldig lav, men i forhold til et Europeisk perspektiv er verdien av en spart kWh potensielt kritisk for å kunne håndtere store produksjonssvingninger fra sol/vindkraft. I likhet med strømsparing er også økt produksjon fra f.eks. solceller viktig for å frigjøre vannkraft i magasinene til mulig eksport når det trengs. Å bruke europeisk strømmiks gjenspeiler også at strøm rent fysisk er en type energi med høyere verdi (eksergi) enn termisk energi.

Til slutt skal det bemerkes at det i Europa er og vil være mangel på fornybar energi generelt, og spesielt lagringsbar fornybar energi, i perioden frem mot 2050. Norsk vannkraft en mangelvare som det må settes høy resursmessig verdi på og i den forbindelse kan en europeisk utslippsfaktor kunne bidra med å reflektere denne verdien.

Det bør også poengteres at den europeiske strømmiksen som er beregnet i Scenario 2 ligger langt lavere enn dagens strømmiks da det benyttes et gjennomsnitt over 60 år med en lineær reduksjon mot null i 2050. Utslippsfaktor for Scenario 2 ligger på ca. 130 gram CO_2e/kWh, mens dagens verdi er ca. 500 gram CO_2e/kWh.

Sweco Norge AS

Karin Cochard
Digitally signed by Karin Cochard
DN: cn=Karin Cochard, c=NO, o=Sweco Norge AS, ou=Energi og Miljø, email=karin.cochard@sweco.no
Date: 2023.03.02 14:18:27 +01'00'

Karin Sjöstrand Cochard

Fagansvarlig Klimagass,

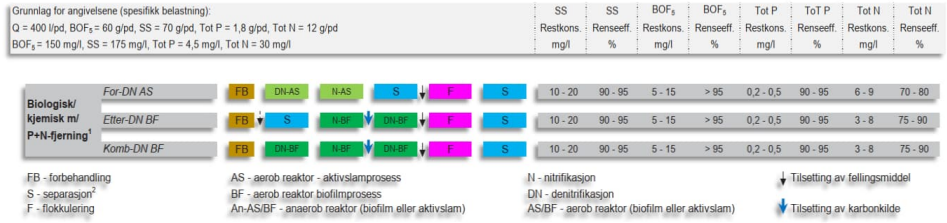
Sweco Norge AS

**Merk at utslippstallene er fra 2023.*

Vedlegg 2 IØR – Nytt avløpsrenseanlegg – Regulering - Prosessløsning

IØR står foran utbygging av et nytt renseanlegg for å tilfredsstille krav som gis av Statsforvalter knyttet til utslippskrav. Det settes krav til primær, sekundær og tertiærrensing, hvilket i praksis vil si krav til utslipp av suspendert stoff (SS), organisk stoff (BOF / KOF), fosfor og nitrogen.

De endelige krav er ikke kjent, men det må legges opp til en prosess som bygges opp i tråd med Norsk Vanns veileder 256: Dimensjonering av avløpsrenseanlegg:



I denne veilederen ser man at man har flere aktuelle rensemetoder å velge mellom med noe ulikt behov av innsatsfaktorer som energi og kjemikalier. Like fullt er avløpsvannet som skal behandles, det samme uavhengig av prosessløsning og utslippskravene de samme, derfor er det i praksis mindre variasjoner mellom innsatsfaktorene som kan forventes, like fullt som klimagassutslipp (eksempelvis lystgass) i mindre grad vil variere mellom de enkelte prosessløsninger.

Sweco vil advare mot at valg av prosessløsning knyttes opp mot reguleringsplanprosessen. Det må reguleres stort nok utbyggingsareal og ikke settes reguleringsbestemmelser som forhindrer et fremtidig uavhengig valg av prosessløsning med tilstrekkelig utvidelsesbehov for kvartærrensing e.l.

Det kan i reguleringsplanprosessen tas stilling til om det tillates åpne prosessløsninger (åpne bassenger) eller om alt kreves innebygd slik det er vanlig ved norske renseanlegg.

Dette kan få betydning i etterfølgende valg av prosessløsning hvilke prosesser som da vil kunne fremstå som attraktive.

Alle prosessløsninger vil generere avløpsslam og dermed potensiale for å produsere biogass. Så lenge rensekravene er de samme, så vil i praksis mengden slam som genereres, variere lite gitt samme tørrstoffprosent.

Behovet for energi og kjemikalier i driftsfasen vil variere med belastningen på anlegget (forurensningsmessig og hydraulisk) og i mindre grad med valgt prosessløsning. Derfor vil fjerning av fremmedvann og dermed redusert på belastning på renseanlegget, være et klimatiltak. Fjerning av fremmedvann er det klart største klimatiltaket ved anlegget. Det fjerner behovet for å bruke energi og kjemikalier for de vannmengder som ikke tilføres anlegget, men som ledes til resipient.

Skal mer spesifikke verdier for energiforbruk og kjemikalieforbruk kalkuleres ut, så må det baseres på en årlig mengde avløp som skal behandles. Mengden avløpsvann og dermed mengde avløpsslam vil slå ut også på transportbehov.

Det er en fordel å legge vekt på prosessløsninger med lavere kjemikalieforbruk (bio-P), men fordelene er ikke store nok til at det kan knyttes betingelser til dette i en reguleringsplan-prosess.

Bruk av aktiv-slamprosesser, granulert aktivt slam, biofilmprosesser e.l., kontinuerlige versus diskontinuerlige prosesser er ikke avgjørende i et klimaperspektiv til at det kan settes begrensninger / bestemmelser knyttet til valg av renseprosess på reguleringsplannivå.

Ved klimagassberegning så er det ikke noe 0-alternativ. Det er altså ikke noe alternativ til ikke å bygge ut et nytt renseanlegg da dagens anlegg ikke tilfredsstiller satte utslippskrav.

Mellom de ulike aktuelle prosessløsninger så er det mindre / marginale forskjeller i klimagassutslipp til at dette skal ha betydning for valg av prosessløsning på et reguleringsplannivå.