Konsekvensutredning for forurenset grunn

IØK, Nytt avløpsrenseanlegg – Regulering



Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	10.08.2026	Første utkast	N01B8T	N0JUWA

Forord

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Indre Østfold kommune gjennomført en miljøteknisk grunnundersøkelse på Stegen i Indre Østfold kommune.

Det skal etableres et nytt felles avløpsrenseanlegg på området som skal erstatte store deler av kommunens eksisterende renseanlegg. I forbindelse med etableringen av det nye avløpsrenseanlegget skal det også anlegges et slamlager, parkeringsplasser og tilkomstveier.

Under gjennomføringen av feltarbeidet ble det påtruffet deponigass i flere prøvepunkter. Det ble registrert lukt av råttent egg, forenlig med svovelholdige gasser. Det ble samtidig registrert utslag på gassmåler benyttet i felt, som indikerte tilstedeværelse av deponigasser.

Deponigassforekomstene ble avdekket i avfallslag i jordmassene. Det er etablert fire gassbrønner: G1, G2, G3 og G4, i undersøkelsesområdet på Stegen i Indre Østfold kommune som berører gnr./bnr. 68/3, 69/24, 69/31 og 69/32.

Det er gjennomført et måleprogram over seks måneder, og resultatene fra dette danner grunnlaget for risikovurderingen og konsekvensutredningen knyttet til deponigass ved tiltaket.

Indre Østfold kommune har gjennomført en mulighetsstudie der tre tomtealternativer for nytt avløpsrenseanlegg ble vurdert. Basert på en overordnet konsekvensutredning ble Stegen (alternativ 2) vurdert som best egnet. Alternativene Revhaug og Vammeli er derfor ikke videreført til detaljert vurdering i konsekvensutredningen.

Konsekvensutredningen skal avklare eksisterende miljø- og samfunnsverdier og sikre at det blir tatt hensyn til disse når tiltaket planlegges.

Fagansvarlig for fagtema forurenset grunn og fagraporten til konsekvensutredningen har vært miljøgeolog Amund Bråten Rian, Sweco. Fagspesialist Joanne Inchbald, Sweco, har bistått med utredning av miljørisikoer tilknyttet deponigass.

Innholdsfortegnelse

Forord 2
Sammendrag 5
Hovedkonklusjon for fagtema forurenset grunn 5
Bakgrunn for utredningen 6
Konsekvensanalyse for grunnforurensning 6
Skadereduserende tiltak 6
Vurdering av usikkerhet 7

1 Rammer for utredningen 8
1.1 Hva er en konsekvensutredning? 8
1.2 Bakgrunn for prosjektet 8
1.3 Utredningskrav 10
1.4 Tiltaksbeskrivelse 10
1.5 Alternativer vurdert i tidlig fase 11
1.6 Nullalternativet (referansesituasjon) 11
1.7 Tomtealternativer 12
1.8 Influensområdet for forurenset grunn 12

2 Metode og faglig grunnlag 13
2.1 Metodikk for konsekvensanalsye 13
2.2 Definisjon av fagtema 14
2.3 Miljømål 15
2.4 Overordnede føringer 15
2.4.1 Grunnforurensning 15
2.4.2 Deponigass 16
2.5 Beskrivelse av kunnskapsgrunnlaget 21
2.5.1 Grunnforurensning 21
2.5.2 Deponigass 22
2.6 Usikkerhet ved kunnskapsgrunnlaget 24

3 Overordnet beskrivelse av dagens situasjon 25
3.1.1 Grunnforurensning 25
3.1.2 Deponigass 25

4 Konsekvensanalyse for undersøkelsesområdet 29
4.1 Undersøkelsesområde – konsekvensvurdering og konsekvensgrad 29
4.1.1 Grunnforurensning 29
4.1.2 Deponigass 31

5 Samlet konsekvens for forurenset grunn 31
5.1 Forurenset grunn 31
5.2 Deponigass 31

6 Skadereduserende tiltak 32
6.1 Forutsatte tiltak 33
6.1.1 Begrense 33
6.2 Foreslåtte tiltak 34
6.2.1 Unngå 34

6.2.2 Begrense 34

7 Referanser 35

Vedlegg 1: Miljødirektoratets konsekvenstabell for forurenset grunn 36
Vedlegg 2: Feltnotater for deponigassmåling 37

Sammendrag

Hovedkonklusjon for fagtema forurenset grunn

Forurenset grunn

Tiltaket vil medføre omfattende grave- og anleggsarbeider med håndtering av både rene og forurensede masser. Uten avbøtende tiltak kan arbeidene medføre spredning av forurensning og eksponering for helse- og miljøfarlige stoffer, hvor masser i tilstandsklasse 4 og 5 samt avfallsholdige masser representerer størst miljømessig konsekvens. De berørte massene skal imidlertid graves opp og fjernes fra undersøkelsesområdet som en del av tiltaket [1]. For ytterligere informasjon om eksiterende forurensning, avbøtende tiltak og konsekvens henvises det til Swecos konsekvensutredningsrapport [1].

Deponigass

Gravearbeider i masser med påvist deponigass kan medføre risiko knyttet til sikkerhet, arbeidsmiljø og ytre miljø. De målte metankonsentrasjonene på opptil ca. 60 % v/v innebærer potensiell eksplosjons- og brannfare dersom gassen blandes med luft og eksponeres for tennkilder. Oppgraving og omrøring av masser kan tilføre oksygen og bidra til dannelse av eksplosive gassblandinger i grøfter, byggegrop og nærliggende konstruksjoner.

Frigjøring av deponigass under gravearbeider kan også medføre eksponering for helseskadelige gasser. Helsefarlige konsentrasjoner av CO_2 ble målt, og selv om det er registrert lave nivåer av CO og H_2S, kan lokale konsentrasjoner variere under arbeidene. Høye konsentrasjoner av metan og andre gasser kan i tillegg fortrenge oksygen i områder med begrenset ventilasjon og medføre kvelningsfare.

Gravearbeider kan midlertidig påvirke gassmigrasjon i grunnen ved å etablere nye transportveier i løsmassene. Dette kan føre til spredning og akkumulering av gass i bygninger, i bunn av grave- og ledningsgrøfter og tekniske installasjoner med utilstrekkelig ventilasjon. Risikoen vurderes som midlertidig og knyttet til anleggsfasen, ettersom de berørte massene skal graves opp og fjernes fra undersøkelsesområdet som en del av tiltaket.

Arbeidene må derfor gjennomføres med særskilt fokus på gasshåndtering, inkludert kontinuerlig gassmåling, tilstrekkelig ventilasjon, kontroll av tennkilder og egnede vernetiltak. Risikoen vurderes som håndterbar dersom nødvendige sikkerhetstiltak etableres og etterleves.

Samlet konsekvens for fagtema forurenset grunn vurderes slik, se Tabell 1:

Tabell 1: Samlet konsekvens for fagtemaet forurenset grunn.

Undersøkelsesområde	**Alt. 0**	**Alt. 1 (Stegen)**
Alternativ 1 (Stegen)	Noe negativ konsekvens (-)	Noe positiv konsekvens (+)
Samlet vurdering for grunnforurensning	Noe negativ konsekvens (-)	Noe positiv konsekvens (+)
Begrunnelse for samlet konsekvens	Ved nullalternativet blir forurensede og avfallsholdige masser med påvist deponigass liggende i undersøkelsesområdet. Dette innebærer at dagens forurensningssituasjon opprettholdes, med fortsatt risiko for gassdannelse, gassmigrasjon og mulig spredning av forurensning i grunnen. Samlet vurderes nullalternativet derfor å ha større negativ konsekvens enn tiltaket, særlig fordi tiltaket medfører fjerning av de berørte massene.	Samlet konsekvens for forurenset grunn vurderes til å ha noe positiv konsekvens ved gjennomføring av tiltaket. Dette begrunnes med at både forurensede masser og avfallsholdige masser med påvist deponigass skal graves opp og fjernes fra undersøkelsesområdet. Risikoen er i hovedsak knyttet til midlertidig spredning av forurensning og gass under gravearbeidene, og vurderes som håndterbar ved gjennomføring av nødvendige avbøtende tiltak.

Bakgrunn for utredningen

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Indre Østfold kommune gjennomført en miljøteknisk grunnundersøkelse på Stegen i Indre Østfold kommune. Det skal etableres et nytt felles avløpsrenseanlegg på undersøkelsesområdet som skal erstatte store deler av kommunens eksisterende renseanlegg. Det legges til grunn at bygges fotavtrykk maksimum vil være 12 000 m^2.

Iht. forurensningsforskriften kap. 2-4, er det gjennomført miljøtekniske grunnundersøkelser som viser at massene hovedsakelig er klassifisert i tilstandsklasse 1–2, med stedvise forekomster av forurensning i tilstandsklasse 3–5 og avfall. Tiltaket vil medføre omfattende massehåndtering og innebærer risiko for spredning av forurensning uten avbøtende tiltak. For ytterligere informasjon henvises det til miljøteknisk rapport [1].

Under gjennomføringen av feltarbeidet ble det påtruffet deponigass i flere prøvepunkter. Det ble registrert lukt av råttent egg, forenlig med svovelholdige gasser. Det ble samtidig registrert utslag på gassmåler benyttet i felt, som indikerte tilstedeværelse av deponigasser.

Deponigassforekomstene ble avdekket i avfallslag i jordmassene. Det er etablert fire gassbrønner: G1, G2, G3 og G4, i undersøkelsesområdet på Stegen i Indre Østfold kommune som berører gnr./bnr. 68/3, 69/24, 69/31 og 69/32.

I tråd med Miljødirektoratets veielder M-1941 «*konsekvensutredning av forurenset grunn*» og kommuneveielderen «*oversikt over relevante klima- og miljøinteresser*» er det etablert gassbrønner i undersøkelsesområdet og gjennomført et måleprogram for deponigass.

Konsekvensanalyse for grunnforurensning

Konsekvensanalysen ble utført med bakgrunn i Miljødirektoratets håndbok om konsekvensutredning av klima og miljø (M-1941). Det ble gjennomført analyse av tidligere fagrapporter, samt tilgjengelige offentlige databaser. Sweco har gjennomført et måleprogram for deponigass over en seks måneders periode.

Ved nullalternativet blir forurensede og avfallsholdige masser med påvist deponigass liggende i undersøkelsesområdet. Dette innebærer at dagens forurensningssituasjon opprettholdes, med fortsatt risiko for gassdannelse, gassmigrasjon og mulig spredning av forurensning i grunnen. Samlet vurderes nullalternativet derfor å ha større negativ konsekvens enn tiltaket, særlig fordi tiltaket medfører fjerning av de berørte massene.

Samlet konsekvens for forurenset grunn vurderes til å ha noe positiv konsekvens ved gjennomføring av tiltaket. Dette begrunnes med at både forurensede masser og avfallsholdige masser med påvist deponigass skal graves opp og fjernes fra undersøkelsesområdet. Risikoen er i hovedsak knyttet til midlertidig spredning av forurensning og gass under gravearbeidene, og vurderes som håndterbar ved gjennomføring av nødvendige avbøtende tiltak.

Skadereduserende tiltak

Forurensede masser og avfallsholdige masser med påvist deponigass skal graves opp og fjernes fra undersøkelsesområdet som en del av tiltaket. Dette vil redusere risikoen for videre spredning av forurensning, gassmigrasjon og fremtidig gassdannelse i området.

Før gravearbeider og andre terrenginngrep kan gjennomføres i områder hvor det er påvist eller er grunn til å tro at grunnen er forurenset, skal det utarbeides en tiltaksplan i tråd med kravene i forurensningsforskriftens kapittel 2 og Miljødirektoratets veiledere.

Tiltaksplanen skal beskrive nødvendige tiltak for å sikre at helse- og miljøfarlige stoffer håndteres forsvarlig, hvordan spredning av forurensning unngås under arbeidene, samt beskrive kontroll, disponering og gjennomføring av tiltakene. Arbeidene skal ikke settes i gang før tiltaksplanen er behandlet og godkjent av forurensningsmyndigheten (kommunen eller annen relevant myndighet).

Det anbefales videre å gjennomføre supplerende prøvetaking under tiltak i prøvepunktene M14, M19, M50 og M57, se miljøteknisk rapport [1].

Det anbefales å gjennomføre maskinell avgrensing av avfallsslag under tiltak for å avklare mengder og utbredelse i forbindelse med anleggsarbeider. Videre anbefales det at miljøgeolog er til stede under oppgraving, sortering og bortkjøring av avfallsholdige masser for å sikre uttak av kontrollprøver dersom det påtreffes ytterligere avfall eller forurensning i grunnen.

I anleggsfasen må gravearbeidene gjennomføres med særskilt fokus på HMS og gasshåndtering. Graving i forurensede og deponigassgenererende masser skal utføres kontrollert og med minst mulig eksponering av massene. Det skal benyttes egnet personlig verneutstyr, inkludert personlige gassmålere ved arbeid i eller nær deponiområdet.

Det skal etableres beredskap for håndtering av deponigass under gravearbeidene. Måledata indikerer oppsamling av metan under tett toppdekke, og fjerning av dette kan medføre kortvarig økt brann- og eksplosjonsfare ved kontakt med oksygen og mulige tennkilder. Arbeid i grøfter og utgravninger må derfor begrenses mest mulig og utføres med kontinuerlig gassmåling, tilstrekkelig ventilasjon og nødvendige vernetiltak, inkludert åndedrettsvern ved behov.

Det må også tas høyde for mulig oppsamling av CO_2 og H_2S i lavpunkter og utgravninger, da dette kan medføre akutt helsefare ved oksygenfortrengning eller eksponering for giftige gasser. Risiko knyttet til deponigass skal følges opp i entreprenørens SHA-plan.

Utgraving av forurensede og avfallsholdige masser kan i tillegg medføre luktulemper. Entreprenør skal derfor ha tilgjengelige luktdempende tiltak og begrense eksponeringstid og åpne graveflater mest mulig.

Etter gjennomført tiltak forventes kilden til deponigassproduksjon i hovedsak å være fjernet. Det vurderes derfor ikke å være behov for ytterligere gassrelaterte sikringstiltak for fremtidig arealbruk, forutsatt at deponigassgenererende masser fjernes i tilstrekkelig omfang.

Vurdering av usikkerhet

Masseberegningene er basert på forenklede antakelser om jevn fordeling av masser, begrenset prøvedybde og bruk av omregningsfaktorer. Det foreligger usikkerhet knyttet til eventuell forurensning i dypere masser og i områder med begrenset prøvetaking. For ytterligere informasjon henvises det til miljøteknisk rapport [1]. Det er også usikkerhet knyttet til utbredelse og omfang av deponigass, samt utstrekningen av avfallsholdige lag i grunnen.

1 Rammer for utredningen

1.1 Hva er en konsekvensutredning?

Konsekvensutredninger skal bidra til at hensynet til miljø og samfunn ivaretas i planlegging og gjennomføring av tiltak. Utredningen skal gi et kunnskapsgrunnlag om mulige virkninger av planlagte tiltak. Resultatene fra konsekvensutredningen inngår i beslutningsgrunnlaget for myndighetene. På dette grunnlaget vurderes det om planen eller tiltaket kan gjennomføres, og eventuelt på hvilke vilkår.

Det er tidligere gjennomført en konsekvensutredning for fagtemaet forurenset grunn [1]. Denne rapporten inkluderer og supplerer den tidligere utredningen med vurderinger av deponigass. Bakgrunnen er at måleprogrammet for deponigass pågikk over en seks måneders periode fra februar til juli, og derfor ikke var ferdigstilt da den opprinnelige konsekvensutredningen ble utarbeidet.

Konsekvensutredningen skal omfatte alle fagtemaer innen miljø og samfunn. Det skal legges størst vekt på temaer hvor tiltaket kan gi vesentlige virkninger [2].

Formålet med delutredningen for fagtemaet forurenset grunn er å fremskaffe kunnskap om hvilke virkninger det planlagte tiltaket kan ha for verdier innen fagtemaet.

1.2 Bakgrunn for prosjektet

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Indre Østfold kommune gjennomført en miljøteknisk grunnundersøkelse på Stegen i Indre Østfold kommune, se Figur 1. Det skal etableres et nytt felles avløpsrenseanlegg på undersøkelsesområdet som skal erstatte store deler av kommunens eksisterende renseanlegg. Det legges til grunn at bygges fotavtrykk maksimum vil være 12 000 m^2.

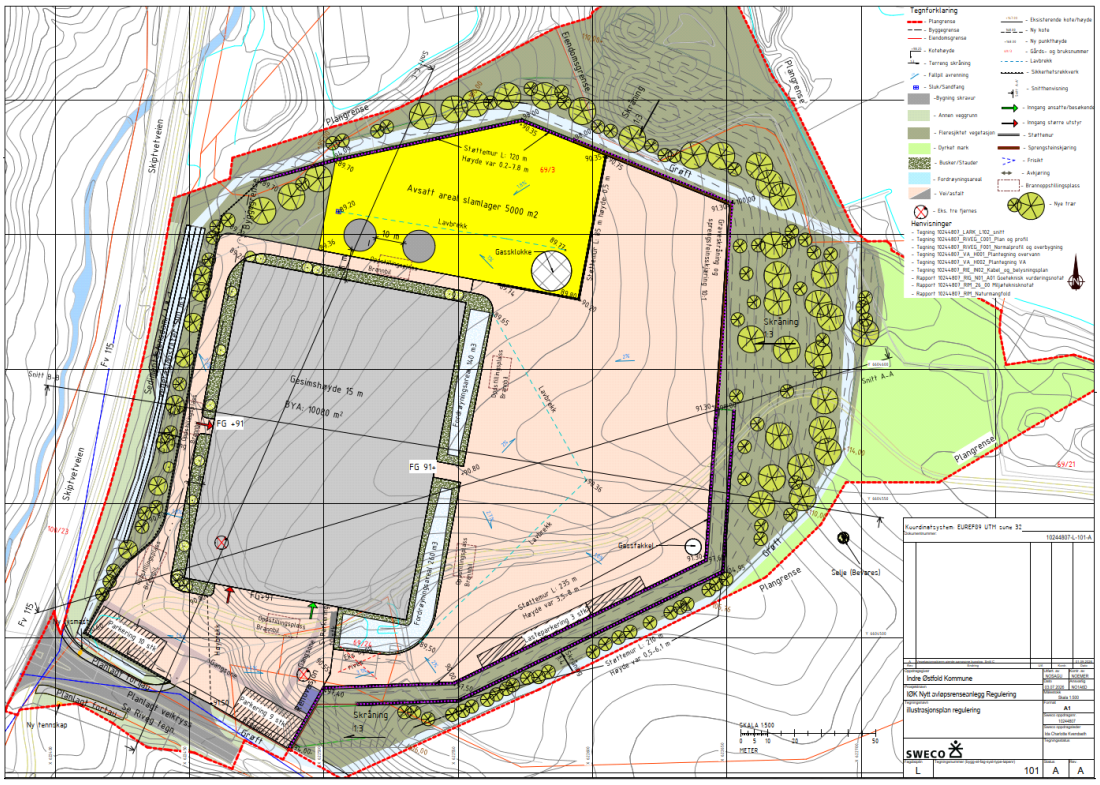
I forbindelse med etableringen av det nye avløpsrenseanlegget skal det også anlegges et slamlager, biogassanlegg, parkeringsplasser, kontorer og tilkomstveier, se Figur 2. Etter gjennomført anleggsperiode, vil undersøkelsesområdet bestå av større områder med tette, asfalterte flater.

Undersøkelsesområdet berører gnr./bnr. 68/3, 69/24, 69/31 og 69/32 og er avgrenset av det planlagte skråningsutslaget, se Figur 3. Området utgjør ca. 55 800 m^2 og består i dag hovedsakelig av jordbruksareal. I østlige del av undersøkelsesområdet er det opplyst at planlagte terrenginngrep vil innebære graving fra omtrent kote 108 moh. til kote 91 moh.

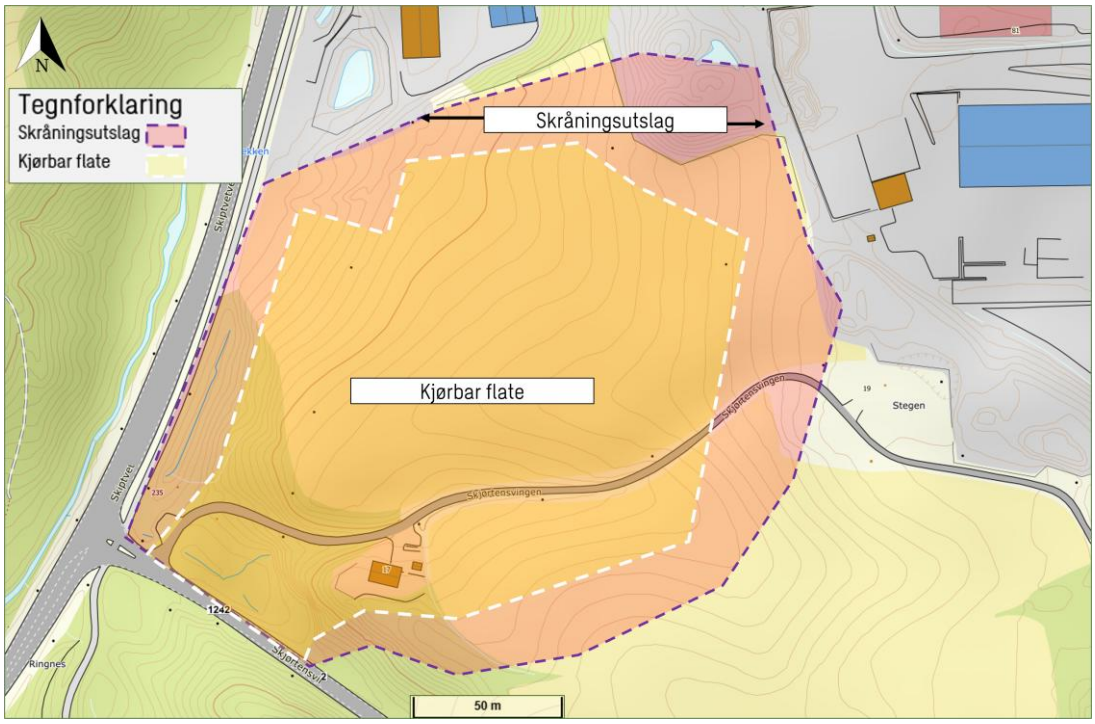
Undersøkelsesområdets omtrentlige plassering er vist i Figur 1.



Figur 1: Rød stiplet markering viser undersøkelsesområdets omtrentlige utstrekning. Kilde: Kartverket



Figur 2: Planalternativ. Planalternativet viser planlagt plassering av nytt avløpsrenseanlegg, slamlager, parkeringsplasser og veier. Kilde: Sweco



Figur 3: Skråningsutslag og kjørbare flater i undersøkelsesområdet. Rødt stiplet område viser omtrentlig utbredelse av planlagt skråningsutslag. Gult stiplet område viser omtrentlig utbredelse av kjørbare flater i undersøkelsesområdet. Kilde: Sweco

1.3 Utredningskrav

Utredningskravene for konsekvensutredningen er beskrevet i *Sammenstillingsrapport – Konsekvensutredning IØK nytt avløpsrenseanlegg* [2]. Rapporten redegjør for hvilke fagtemaer som skal utredes, samt metodikk og avgrensninger for utredningsarbeidet. Delutredningen for forurenset grunn er gjennomført i tråd med føringene som er gitt i sammenstillingsrapporten.

1.4 Tiltaksbeskrivelse

Tiltaket er et nytt felles avløpsrenseanlegg for Indre Østfold kommune inkl. slamlager og et biogassanlegg [2]. I renseanlegget inngår også kontor og andre fasiliteter for ansatte. Nye overføringsledninger fra eksisterende anlegg samt utløpsledning til resipient i Glomma inngår ikke som del av denne reguleringen. Avløpsrenseanlegget planlegges å reguleres til arealformål avløpsrenseanlegg mens biogassanlegget planlegges å reguleres til energianlegg.

Adkomsten til anlegget vil skje via fv1242, Skjørtensvingen. Det kan bli behov for utbedring av krysset fv1242 Skjørtensvingen og fv115 Skiptvetveien.

Anlegget er i tidligfase og er foreløpig ikke prosjektert, men følgende er lagt til grunn ved utarbeidelse av illustrasjonsplan, se Figur 2:

Det antas i tidligfasen at det ikke vil være behov for særskilt høyt bygg for å kunne ivareta funksjonene til avløpsrenseanlegget, antatt opptil 30 meter totalt, med 15 m dybde til bassenger under terrengnivå og 15 m til gesimshøyde over terrengnivå. For å oppnå selvfall til anlegget tilpasses terrengnivå et ferdig gulvnivå på kote +91,00. Det legges til grunn at byggets fotavtrykk maksimum vil være 12000 m^2.

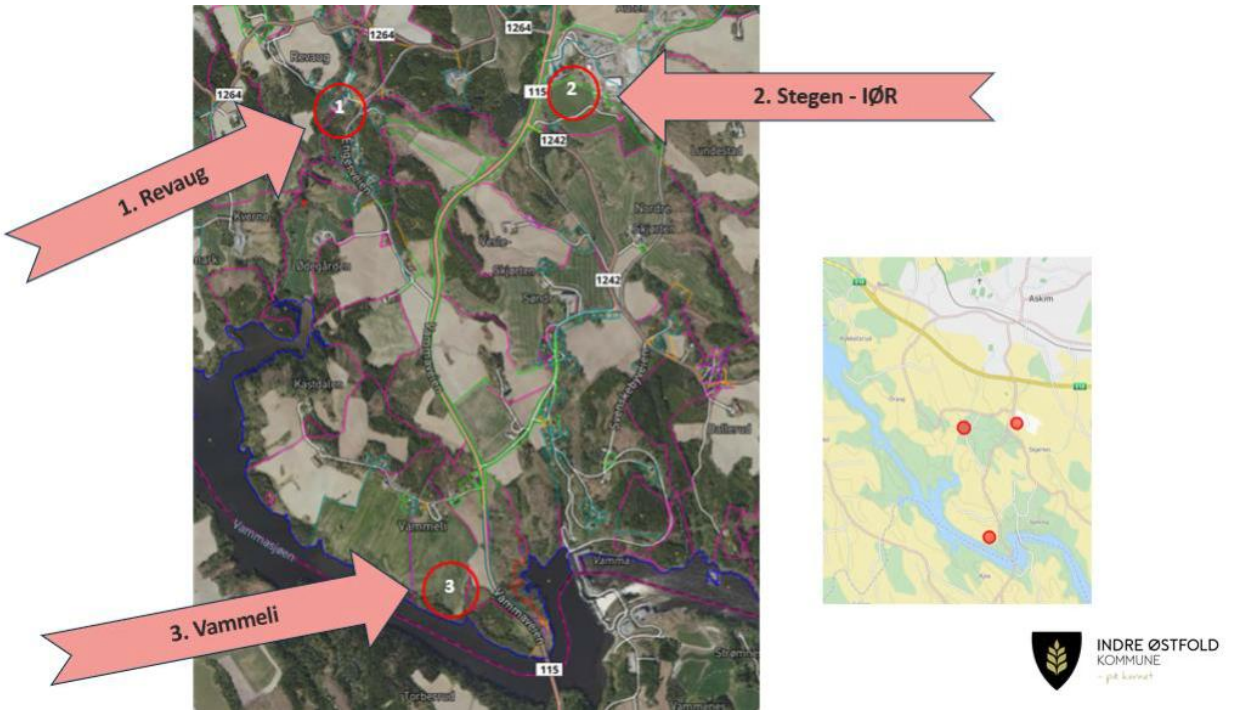
Biogassanlegget består av tanker og slamlager. Det er avsatt 5000 m^2 til anlegget. Tankene for produksjon og lagring av biogass vil potensielt kunne bli noe høyere enn selve avløpsrenseanlegget.

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: Revhaug, 2: Stegen og 3: Vammeli.



Figur 4: På grunnlag av en overordnet konsekvensutredning ble alternativ 2, Stegen vurdert som best egnet til utbygging av nytt renseanlegg. (Indre Østfold kommune, 2025)

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.

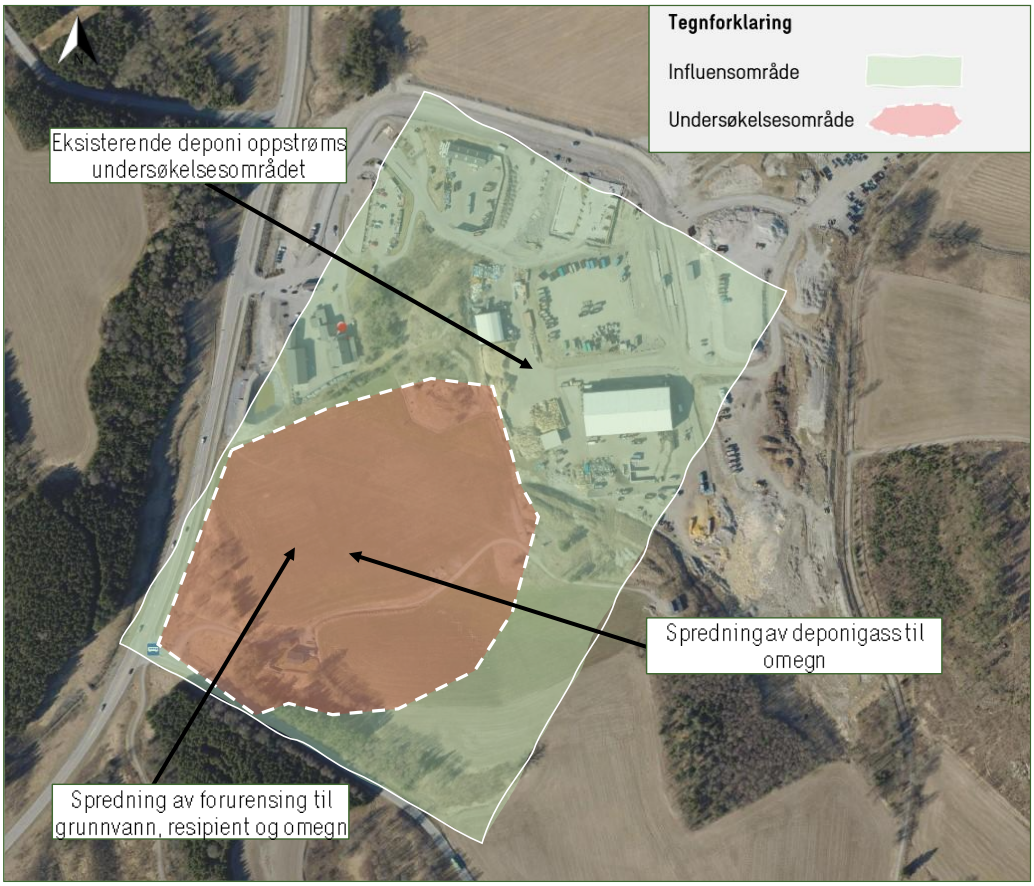
1.7 Tomtealternativer

Det er gjennomført en mulighetsstudie for en helhetlig avløpsløsning i kommunen, inkludert vurdering av ulike tomtealternativer mellom E18 og Glomma. I en tidligere planfase ble tre alternative lokaliseringer for renseanlegg vurdert: Revhaug (alternativ 1), Stegen (alternativ 2) og Vammeli (alternativ 3). Basert på en overordnet konsekvensutredning ble Stegen (alternativ 2) vurdert som best egnet for etablering av nytt renseanlegg. De øvrige alternativene, Revhaug og Vammeli, er derfor ikke videreført til detaljert vurdering i konsekvensutredningen.

1.8 Influensområdet for forurenset grunn

Ifølge Miljødirektoratets håndbok M-1941 for konsekvensutredninger for klima og miljø [3] defineres influensområdet som avgrensningen av konsekvensutredningen, hvor virkninger av forurensningssituasjonen i dag og gjennomføring av planen eller tiltaket, kan opptre.

For forurenset grunn er influensområdet definert som undersøkelsesområdet der miljøtekniske grunnundersøkelser er gjennomført, samt nærliggende resipienter og områder i umiddelbar nærhet til plangrensen, se Figur 5. Influensområdet omfatter således arealer som kan bli direkte eller indirekte påvirket av tiltaket gjennom gravearbeider, massehåndtering og potensiell spredning av forurensning og deponigass.



Figur 5: Influensområdet. Oversikt over undersøkelsesområde (rødt) og influensområde (grønt), med angitte hovedspredningsveier for forurensning til grunnvann, resipient og omgivelser, samt potensiell spredning av deponigass og påvirkning fra eksisterende deponi oppstrøms. Kilde: Sweco

2 Metode og faglig grunnlag

2.1 Metodikk for konsekvensanalsye

Miljødirektoratets håndbok M-1941 for konsekvensutredninger for klima og miljø er lagt til grunn for konsekvensanalysen [3]. Veilederen består av fire hoveddeler som beskriver krav til prosess og innhold, kunnskapsgrunnlaget, hvordan vurdere miljøkonsekvenser av tiltaket og å finne gode miljøløsninger. En fagspesifikk metode for utredning er gitt for hvert av 10 forskjellige fagtemaer. For ulike fagtemaer er det flere steg i utredningen, og de for forurenset grunn er vist i Tabell 2.

Tabell 2: De ulike stegene i utredninger for forurenset grunn etter Miljødirektoratets håndbok M-1941.

Steg	Illustrasjoner/ tabeller/forklaringer
1: Utstrekning av influensområdet Avklar utstrekning av influensområdet. Avklaring av influensområde skal beskrives og begrunnes.	Influensområdet er det området der virkninger av forurensningssituasjonen i dag og gjennomføring av planen etter tiltaket, kan opptre.
2: Vurdere miljømål Definere hva som er ønsket/nødvendig miljøtilstand i planområder, identifisere risiko for mennesker og miljø,	

<table>
<tr><td>avdekke konflikter med andre miljøhensyn, vurdere avbøtende tiltak.</td><td></td></tr>
<tr><td>3: Innhente og vurdere eksisterende kunnskap om forurenset grunn og vurdere om det er behov for utfyllende prøvetaking.</td><td>Hente inn kjent kunnskap og fra grunnforurensningsdatabasen, lokale kilder samt berggrunnsdatabaser.</td></tr>
<tr><td>4: Vurdere usikkerhet ved kunnskap og evt. prøvetaking</td><td>Områder der det er registrert forurensning og det er risiko for å treffe på forurensning.</td></tr>
<tr><td>5: Avgrense og vurdere mot andre fagtema</td><td>- Vannforekomster og vannmiljø
- Naturmangfold og kulturmiljø
- Klimagassutslipp</td></tr>
<tr><td>6: Vurdere avbøtende tiltak
Vurdering og beskrivelse av avbøtende tiltak som er nødvendig for å nå miljømålene og sikre akseptabel forurensningssituasjon</td><td>Hente inn kunnskap gjennom feltundersøkelser.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">7: Vurdere konsekvens for nytt alternativ
Konsekvensgraden er bestemt i endringer i risiko i planalternativ, sammenlignet med nullalternativet, usikkerhet knyttet til gjennomføring av plantiltaket og restrisiko ved planalternativet
(se detaljer i vedlegg 1 konsekvenstabell)</td><td>Stor/Svært stor positiv konsekvens (+++/++++)</td></tr>
<tr><td>Noe/betydelig positiv konsekvens (+/++)</td></tr>
<tr><td>Ubetydelig (0)</td></tr>
<tr><td>Noe negativ konsekvens (-)</td></tr>
<tr><td>Middels negativ konsekvens (--)</td></tr>
<tr><td>Stor konsekvens (---)</td></tr>
<tr><td colspan="2">8. Kortfattet sammendrag av konsekvens med rangering av alternativer og vurdering av usikkerhet</td></tr>
</table>

2.2 Definisjon av fagtema

Forurensningsforskriften gir følgende definisjon av forurenset grunn.

«*Jord eller berggrunn der konsentrasjonen av helse- eller miljøfarlige stoffer overstiger fastsatte normverdier for forurenset grunn, jf. vedlegg 1 normverdier i forurensningsforskriften kapittel 2, eller andre helse- og miljøfarlige stoffer som etter en risikovurdering må likestilles med disse. Grunn der konsentrasjonen av uorganiske helse- eller miljøfarlige stoffer ikke overstiger lokalt naturlig bakgrunnsnivå i området der et terrenginngrep er planlagt gjennomført, skal likevel ikke anses for forurenset. Grunn som danner syre eller andre stoffer som kan medføre forurensning i kontakt med vann og/eller luft, regnes som forurenset grunn dersom ikke annet blir dokumentert*»

Miljødirektoratets håndbok M-1941 inkluderer deponigass som tema innen kapitel om metode for utredning av forurenset grunn. Gamle, nedlagte deponier med gassdannelser er gitt som et spesifikt eksempel av krevende forhold som gjør det aktuelt at forurenset grunn skal konsekvensutredes i planfase.

Dersom det er grunn til å tro at en eiendom er forurenset, må tiltakshaver undersøke om dette er tilfelle, og i så fall finne ut hvor omfattende forurensningen er.

2.3 Miljømål

Det er satt følgende miljømål for tiltaket:

- Forurensningsgrad på eiendommen etter tiltaket skal ikke overskride akseptkriteriet for arealbruk «*industri- og trafikkarealer*», det vil si:
  - masser i **tilstandsklasse 1–2** kan gjenbrukes innenfor undersøkelsesområdet i alle sjikt.
  - Masser i **tilstandsklasse 3** kan gjenbrukes fra **1 meter og dypere**, forutsatt at massene ikke inneholder avfall og ikke medfører økt eksponeringsrisiko.
  - Masser i **tilstandsklasse 4** anbefales fjernet fra undersøkelsesområdet og skal ikke tilbakeføres. Unntak kan vurderes for masser i tilstandsklasse 4 som ligger **≥ 2 meter under terreng** og som ikke berøres av gravearbeider, etter stedsspesifikk vurdering.
  - Masser i **tilstandsklasse 5** skal fjernes fra undersøkelsesområdet og skal ikke ligge igjen eller tilbakeføres.
  - Masser med **synlig avfall, lukt, oljepreget avfarging eller gasspåvisning** skal sorteres ut og håndteres separat før eventuell videre disponering.
- Gjenværende forurensning på eiendommen etter gjennomført tiltak, skal ikke medføre en helse- eller spredningsrisiko.
- Tiltaket skal ikke føre til uakseptabel spredning av forurensning til resipient (hverken grunnvann eller overflatevann).
- Gjennomføring av eventuelle miljøtiltak skal ikke gi uakseptabel miljøbelastning i form av f.eks. lukt, deponigass, støy og støv i nybygg og transformerte områder med sensitiv arealbruk.
- Tiltaket skal ha en bærekraftig massehåndtering med størst mulig gjenbruk.
- Utvikling og bygging i undersøkelsesområdet skal utføres på en slik måte at forurensning ikke fører til skade på helse eller miljø i anleggs- eller driftsfase i planområdet.
- Utvikling og bygging i undersøkelsesområdet skal ikke føre til forringelse av miljøkvalitet i resipient.

2.4 Overordnede føringer

2.4.1 Grunnforurensning

Forurenset grunn i Norge er regulert av flere lover og forskrifter, blant annet forurensningsloven og jordlovene. Disse lovene har som mål å beskytte miljøet og sikre at forurenset grunn blir håndtert på en sikker og ansvarlig måte.

Forurensningsloven stiller krav til undersøkelse, sanering og oppfølging når det gjelder forurenset grunn.

Forurensningsforskriften kap. 2 beskriver regelverket for opprydning i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider. Miljødirektoratet har utarbeidet en egen nettbasert veileder for forurenset grunn der det er utarbeidet tilstandsklasser for 21 helse- og miljøfarlige stoffer (se Tabell 3). Tilstandsklassene er veiledende og kan brukes for å vurdere hva som regnes som akseptabel (gjenværende) forurensning i toppjord og dypereliggende lag ved ulik arealbruk.

Tabell 3: Tilstandsklasser for 21 helse- og miljøfarlige stoffer, hentet fra Miljødirektoratets nettbaserte veileder for forurenset grunn (Miljødirektoratet)

Tilstandsklasse/ stoff	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Beskrivelse av tilstand	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	
Arsen	8	8-20	20-50	50-600	600-1000
Bly	60	60-100	100-300	300-700	700-2500
Kadmium	1,5	1,5-10	10-15	15-30	30-1000

Tilstandsklasse/ stoff	1	2	3	4	5
Beskrivelse av tilstand	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	
Kobber	100	100-200	200-1000	1000-8500	8500-25000
Krom total	50	50-200	200-500	500-2800	2800-25000
Krom (VI)	2	2-5	5-20	20-80	80-1000
Kvikksølv	1	1-2	2-4	4-10	10-1000
Nikkel	60	60-135	135-200	200-1200	1200-2500
Sink	200	200-500	500-1000	1000-5000	5000-25000
Alifater C8-C10	10	10	10-40	40-50	50-20000
Alifater C10-C12	50	50-60	60-130	130-300	300-20000
Alifater C12-C35	100	100-300	300-600	600-2000	2000-20000
Benzen	0,01	0,01-0,015	0,015-0,04	0,04-0,05	0,05-1000
Benzo(a)pyren	0,1	0,1-0,5	0,5-5	5-15	15-50
PAH16	2	2-8	8-50	50-150	150-2500
PCB7	0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	5-50
DDT	0,04	0,04-4	4-12	12-30	30-50
Trikloreten	0,1	0,1-0,2	0,2-0,6	0,6-0,8	0,8-1000
Dioksiner/furaner	0,00001	0,00001-0,00002	0,00002-0,0001	0,0001-0,00036	0,00036-0,015
DEHP	2,8	2,8-25	25-40	40-60	60-5000
Fenol	0,1	0,4	4-40	40-400	400-25000

Ved gjenbruk av forurensede masser på egen eiendom må konsentrasjonene vurderes i henhold til arealbruk, se Tabell 4.

Tabell 4: Aksepterte tilstandsklasser iht. arealbruk

Arealbruk	Toppjord (< 1 m)	Dypere jord (> 1 m)
Industri og trafikk	3 eller lavere 4 etter risikovurdering	3 eller lavere 4 etter risikovurdering for helse og spredning 5 etter risikovurdering for helse og spredning

2.4.2 Deponigass

2.4.2.1 Risikoer tilknyttet deponigass

Deponigass er en blanding av ulike gasser som preges av svært lavt oksygeninnhold, høyt innhold av metan og karbondioksid, og små mengder andre gasser hvorav flere utgjør en risiko for helse og miljø.

Det lave oksygeninnholdet medfører en generelt lav risiko for brann- og eksplosjoner inne i selve deponiet. Derimot, dersom deponiet ikke er tett og deponigasser diffunderer ut og blandes i lufta, vil risikoen øke vesentlig. Dette gjelder særlig bygg der luftutskifting er begrenset slik at deponigasser kan samle seg. På samme måte vil boring og graving i deponier øke risikoen for brann- og eksplosjon grunnet eksponering av brennbar gass i massene med oksygen i omgivelsesluften.

Den viktigste deponigassen er metan (CH_4). Metan utgjør eksplosjonsfare ved konsentrasjoner over 5% v/v i luft. Den er lettere enn luft, og kan samle seg opp under kumlokk, i kryprom og andre steder der gassens bevegelse oppover forhindres. I tillegg til helserisiko utgjør metan risiko mot infrastruktur (eksplosjonsfare).

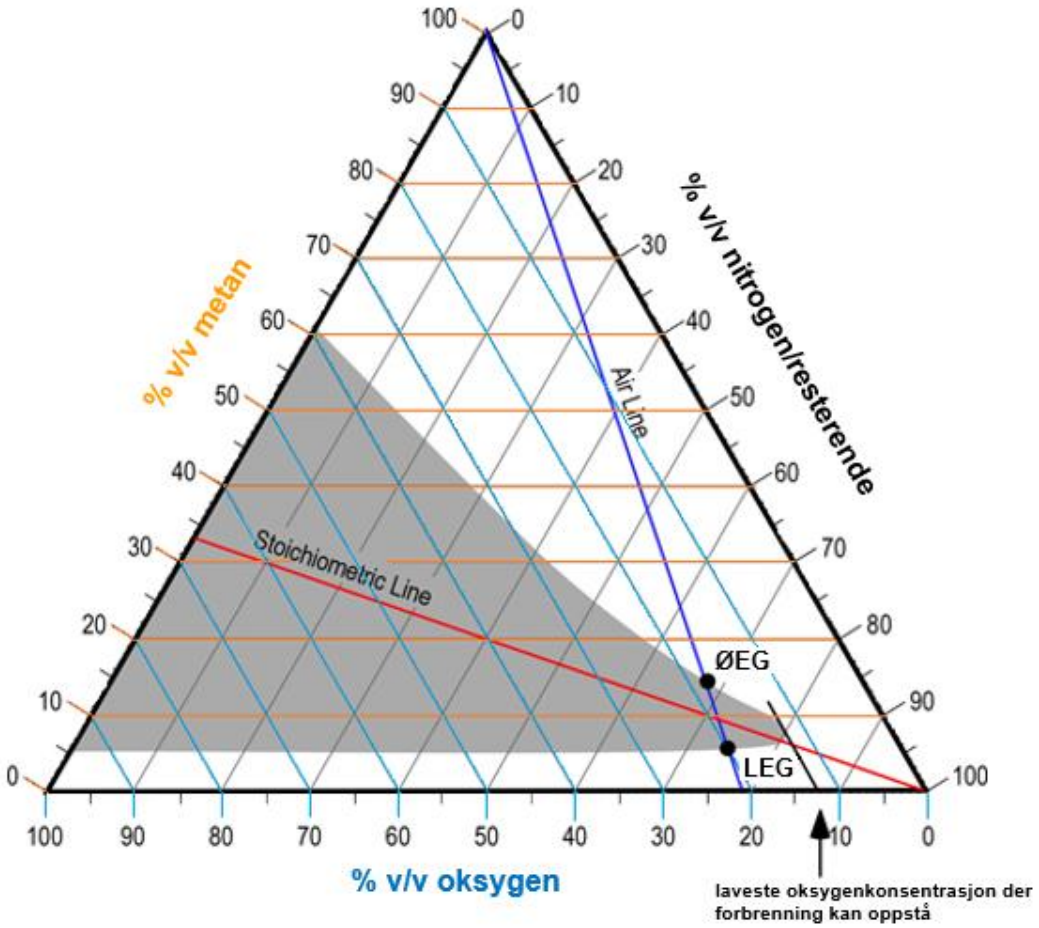
Karbondioksid (CO_2) er ikke brennbart, men utgjør en helserisiko ved forhøyede konsentrasjoner. Den finnes i lav konsentrasjon i ren luft (0,1 % v/v CO_2), men i deponigass oppnås det ofte konsentrasjoner som utgjør en helserisiko for mennesker.

Karbonmonoksid, eller kullos (CO), er svært giftig. Den dannes av ufullstendig forbrenning og utgjør en mindre bestanddel av luftforurensning i byområder. Som regel finnes den i deponigass i lav konsentrasjon, men der den forekommer i høyere konsentrasjoner er det en indikasjon på mulig ulmebrann. Den er brennbar, og ved svært høye konsentrasjoner (>12,5% v/v) medfører det eksplosjonsfare.

Hydrogensulfid (H_2S) har en lukt som kan minne om råttent egg og er svært giftig. Ved høy konsentrasjon (>4% v/v) er den i tillegg eksplosjonsfarlig. Det er svært sjelden at det forekommer i avfallsdeponi i eksplosjonsfarlige konsentrasjoner, og risikovurdering av gassen setter hovedfokus på giftighet. Karbondioksid og hydrogensulfid er tyngre enn luft, og oppkonsentreres i grøfter, på bunnen av kummer og andre liknende steder.

Deponigass kan også inneholde små mengder av andre svovelinnholdige gasser, ammoniakk, og flyktige organiske forbindelser. De siste er også ofte kalt VOC eller NMOC, som er henholdsvis forkortelser for *Volatile Organic Compounds* og *Non-Methane Organic Compounds*. Disse betegnelsene rommer flere tusen ulike kjemiske forbindelser, og flere hundre kan være til stede i lave og svært lave konsentrasjoner i et typisk deponi. Med unntak av spesifikke typer deponier (f.eks. historisk kjemiskindustri), der store mengder av slike stoffer eller sine forløpere ble deponert, vil konsentrasjoner av disse være godt under terskelen for helseeffekter tilknyttet eventuell giftighet. De kan likevel skape luktplager. Oppfatning av lukt som en stressfaktor vil variere fra person til person, men det kan skape mistrivsel og dermed indirekte påvirke helse. I tilfeller der slike luktplager oppstår i boliger bygd over et deponi uten tilstrekkelig tiltak, kan stressfaktoren for beboerne være høy. Dette særlig hvis disse oppstår i kombinasjon med setningsskader i bygningen som ustabilt grunnforhold i deponiet har medført.

Oksygenmangelen i deponigass utgjør også en helserisiko, med særlig tanke på anleggs- og gravearbeid. Der andre gasser har fortrengt oksygen i lukket område, oppstår kvelningsrisiko for mennesker som oppholder seg i aktuell luft. I tillegg, i områder der det finnes høy konsentrasjon av metan eller annen eksplosjonsfarlig gass, vil oksygenkonsentrasjonen påvirke brann- og eksplosjonsrisiko. I slike tilfeller kan en si at jo mer oksygen, jo høyere er eksplosjonsrisikoen. Vurdering av oksygenkonsentrasjon gjennomføres dermed i kombinasjon med måling av andre gasser. Dette er illustrert i diagram i Figur 6.



Figur 6: Trekantdiagram for brennbarhet av metan ved forskjellig oksygenkonsentrasjoner, tilpasset fra [4]. Gråfarget område viser brennbare gassblandinger. ØEG: øvre eksplosjonsgrense; LEG: lavere eksplosjonsgrense, disse er vist for oksygeninnholdet i vanlig luft. Den blå «air line» viser mengdeforholdet oksygen/nitrogen i vanlig luft. Den røde støkiometriske linjen viser mengdeforholdet for metan og oksygen (1:2) som gir den mest effektive forbrenningen og dermed eksplosjonsfare.

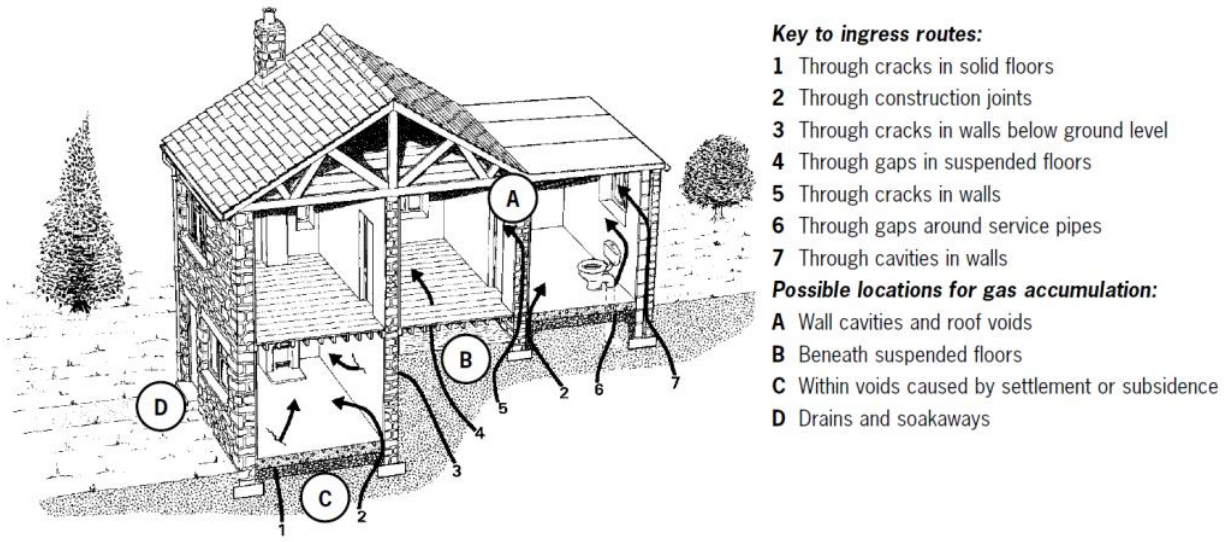
2.4.2.2 Veileder om deponigass

Miljødirektoratet har i 2020 utarbeidet veilederen M-1780 «Bygging på nedlagte deponier – Veiledning om regelverk og hva som bør vektlegges ved bygging på, og i randsonen til, nedlagte deponier». Generelt anbefaler ikke Miljødirektoratet, med støtte fra Helsedirektoratet, at det bygges boliger, sosial infrastruktur (barnehager, skoler, helse- og velferdsbygg) eller næringsbygg på nedlagte deponier hvor det er gassdannelse eller i randsonen til disse deponiene. Dersom det likevel søkes om å bygge på eller i randsonen av nedlagte deponier, må det kunne dokumenteres at dette er helse- og miljømessig forsvarlig.

Det er i Norge ikke utarbeidet en veileder som sier noe om hvordan det skal dokumenteres at det er helse og miljømessig forsvarlig å bygge på eller i randsonen til et deponi. Slike veiledere har blitt utarbeidet i nabolandene Danmark, Sverige og Storbritannia, og alle tre landene gir et liknende rammeverk for risikovurdering. Geografisk plassering påvirker ikke brennbarhet eller giftighet til gasser, og det at Norge ikke har utarbeidet egen veileder med nærmere detaljer om hvordan deponigasser skal risikovurderes betyr ikke at helse- og miljørisikoene er lavere her. Dermed anses nevnte veiledere å være relevante i norsk sammenheng, inkl. i Bergen.

Den britiske veilederen inkluderer en enkel metode for vurdering av behov for tiltak for nye bygninger i potensielt gassutsatte områder, og denne er benyttet her.

I det første trinnet, tas en innledende risikovurdering som baserer seg på en skrivebordstudie. Den er en enkel vurdering for å bestemme om gassrisiko kan utelukkes, eller om det trengs videre kvantitativ vurdering med gassmåling.



Figur 7: Illustrasjon av mulige gassinntrengingsveier i en bolig. Kilde: [5]

Dersom skrivebordstudien avdekker vesentlig risiko, skal det installeres gassovervåkningsbrønner og foretas måleprogram for deponigasser. Maksimumkonsentrasjoner av metan (CH_4) og karbondioksid (CO_2) sammen med terskelverdier benyttes til klassifisering etter et «trafikklys»-system, der fargene tilsvarer behov for ulik tiltaksgrad.

Terskelverdier er utarbeidet for forretnings- og næringsbygg og er vist henholdsvis i Tabell 5.

Terskelverdi utrykkes med liter gass per time, slik at hastigheten til gassgenering/migrasjon vektes sammen med faktisk gasskonsentrasjon. Terskelverdi kan dermed kun benyttes der det også tas måling av gass-strøm. For å skaffe slike data trenges det tilkoblingspunkt, typisk i gassovervåkningsbrønner. Ved mangel av målinger av gassens strømningshastighet eller relativt trykk, må en vurdering gå ut fra målinger av maksimumkonsentrasjoner av gasser.

Klassifiseringssystemet for forretnings- og næringsbygg inkluderer ikke maksimumskonsentrasjoner av gasser, slik at det åpner for bygging i områder med høyere deponigasskonsentrasjoner i bakken. Derimot kan det ikke benyttes uten data om gassens strømningshastighet. Når kun gasskonentrasjonsmålinger er tilgjengelige, benyttes derfor boligklassifiseringssystemet, som et risikokonservativt alternativ.

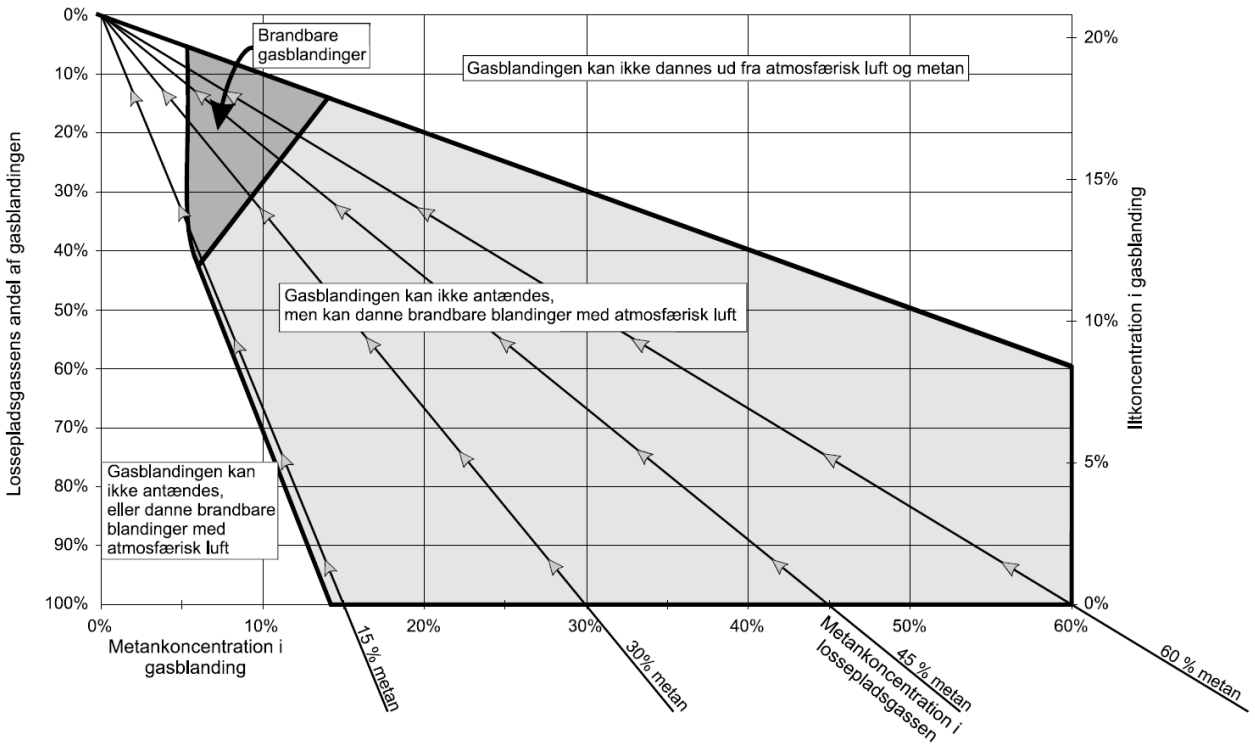
Tabell 5: Modifisert Wilson-Card-klassifisering av deponigassrisiko til forretnings- og næringsbygg oversatt/tilpasset fra britisk veileder.

Karakteristisk situasjon	Risikoklasse	Terskelverdi (l/t CH_4 eller CO_2)	Tilleggsfaktorer	Tiltak: Antall barrierer
1	Svart lav	0,07	Maks. 1%v/v CH_4 Maks. 5%v/v CO_2	Ingen
2	Lav	0,7	Maks gasstrøm (flow) 70 l/t	1 til 2
3	Middels	3,5	-	1 til 2
4	Middels til høy	15	Kvantitativ risikovurdering av tiltak	2 til 3
5	Høy	70	-	3 til 4
6	Svært høy	>70	-	4 til 5 Trenges også tiltak ved gasskilden

For karbonmonoksid (CO) benyttes Arbeidstilsynets anbefalt grenseverdi på 25 ppm CO som terskelverdi [6]. Det påpekes at atmosfæren har et visst karbonmonoksidinnhold, dette særlig i byområder grunnet trafikk, vedfyring og andre forbrenningskilder. Dermed anses ikke konsentrasjoner under Folkehelseinstituttets langtidskvalitetskriterium (8-timer) på 10 mg/m^3 som vesentlig. 10 mg/m^3 tilsvarer ca. 8 ppm karbonmonoksid.

For hydrogensulfid benyttes Arbeidstilsynets administrative norm på 5 ppm H_2S [7]

Oksygenkonsentrasjon sammenlignes ikke med spesifikk grenseverdi. Det benyttes heller til vurdering av eksplosjons- og kvelningsrisiko i tilfeller der det måles høye konsentrasjoner av deponigasser. Den danske veilederen inkluderer en metode for å vurdere om målte metan- og oksygenblandinger er brennbare. Måledata kan plottes på diagrammet vist i Figur 8.



Figur 8: Diagram av brennbarhet av forskjellige gassblandinger av metan og oksygen («ilt») fra dansk veileder [8]. Det presenterer samme opplysninger som i Figur 6. i en annen format, og inkluderer kun gassblandinger som kan dannes fra atmosfærisk luft, dvs. opptil 21% oksygen. Metankonsentrasjon er vist på bunnakse og oksygen på høyreakse.

2.5 Beskrivelse av kunnskapsgrunnlaget

2.5.1 Grunnforurensning

2.5.1.1 Tidligere undersøkelser

Sweco Norge AS utførte miljøtekniske grunnundersøkelser på Stegen i Indre Østfold kommune i perioden 13.11–18.12.2025 ([1]. Undersøkelsen omfattet boring ned til 9,0 meter, med uttak av totalt 137 jordprøver fra 62 prøvepunkter. Resultatene viste forekomst av forurensede masser i tilstandsklasse 2–5, hovedsakelig knyttet til tungmetaller, alifatiske hydrokarboner og PAH-forbindelser. Det ble påvist én prøve i tilstandsklasse 5, fire prøver i tilstandsklasse 4 og én prøve i tilstandsklasse 3, mens øvrige analyser viste konsentrasjoner i tilstandsklasse 1–2. Det ble også registrert fyllmasser med innslag av avfall i deler av undersøkelsesområdet, samt gassforekomster i enkelte prøvepunkter. Resultatene og vurderingene fra undersøkelsen er dokumentert i Swecos rapport fra 2026.

Det er registrert forurenset grunn nordvest for undersøkelsesområdet med påvirkningsgrad lik «*akseptabel med dagens arealbruk*». Sweco er ikke kjent med hvilket datagrunnlag registreringen bygger på, ettersom det ikke foreligger tilhørende dokumentasjon i Miljødirektoratets database for grunnforurensning [9].

For ytterligere informasjon henvises det til Swecos miljøtekniske rapport [1].

2.5.2 Deponigass

2.5.2.1 Tidligere undersøkelser

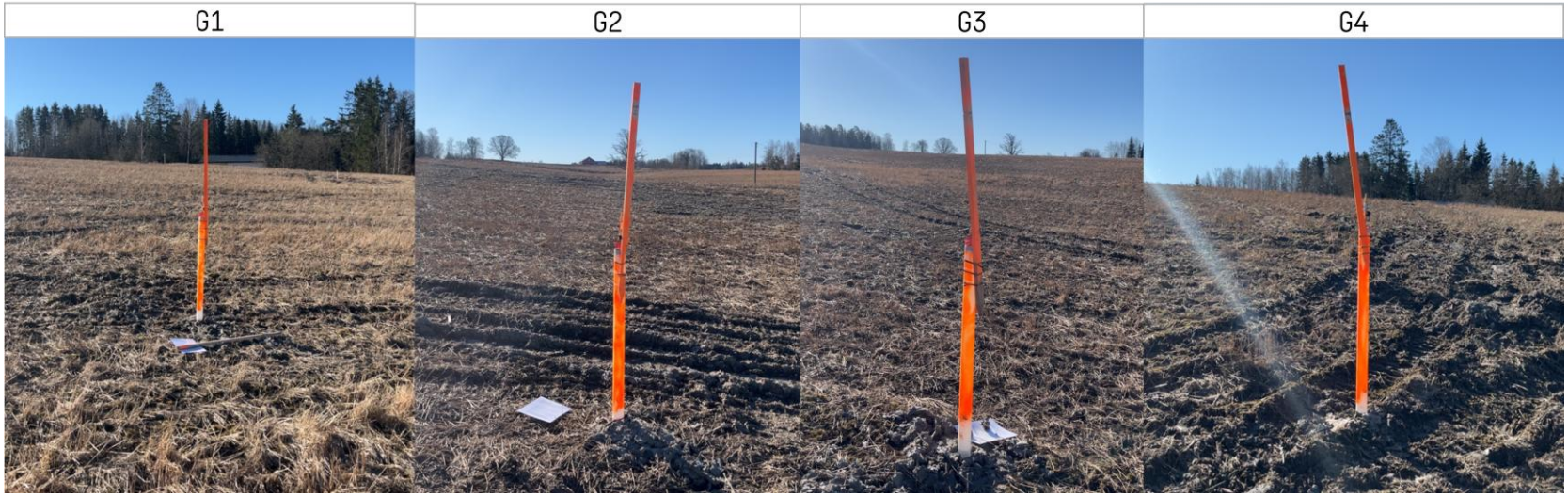
Det er ikke tidligere gjennomført gassundersøkelser innenfor undersøkelsesområdet. Kunnskapsgrunnlaget om forekomst og utbredelse av gass i området har derfor vært begrenset før gjennomføringen av de aktuelle undersøkelsene.

2.5.2.2 Måleprogram

Sweco har gjennomført et måleprogram for deponigass innenfor undersøkelsesområdet. I forbindelse med de miljøtekniske grunnundersøkelsene, utført av Sweco, ble det etablert gassbrønner for overvåking av gassforhold (Sweco, 2026). Totalt ble det installert fire gassbrønner, betegnet G1, G2, G3 og G4, se Figur 9 og Figur 10. Gassbrønnene ble etablert innenfor undersøkelsesområdet i områder der feltundersøkelsene indikerte forekomst av deponigass, basert på utslag på gassmåler, registrert lukt og påvisning av avfallsholdige lag i jordprøvene.



Figur 9: Plassering av gassbrønnene innenfor undersøkelsesområdet. Gassbrønnene er markert med blå firkant: G1, G2, G3 og G4. Kilde: Kartverket



Figur 10: Bilde av gassbrønnene etablert på undersøkelsesområdet: G1, G2, G3 og G4. Kilde: Sweco

Målingene er utført med måleinstrumentet Geotech GA5000. Utstyret er kalibrert i henhold til akkrediteringskrav etter ISO 17025 og tilsvarer ATEX-standarder for eksplosjonsfarlige omgivelser. På hvert målepunkt blir gassens strømningshastighet (liter/time) målt først. Deretter blir det målt % v/v metan (CH_4), karbondioksid (CO_2) og oksygen (O_2), og ppm på hydrogensulfid (H_2S) og karbonmonoksid (CO), samt atmosfærisk trykk. Hver måling foregår over ca. 90 sekunder mens luft pumpes gjennom gummislangen, vannfellen og apparatet.

Måleprogrammet baseres på månedlig målinger, men faktisk måletidspunkt tilpasses lufttrykkforhold i størst mulig grad. Gassmålinger tas fortrinnsvis i en periode med lavt og fallende lufttrykk, da metangass lettere migrerer vertikalt under slike meteorologiske forhold. Det er likevel gunstig å ta minst én målerunde i andre meteorologiske forhold for å skaffe data om hvor mye gassregimet i deponiet er påvirket av været.

Måleprogrammet er gjennomført over en periode på seks måneder, inkludert både sommer- og vintermåneder .

2.6 Usikkerhet ved kunnskapsgrunnlaget

Det vil alltid være noe usikkerhet rundt forurensning i grunnen. Det kan være ukjente kilder som ikke er lette å oppdage uten sikre kilder eller ved prøvetaking.

Været har som regel en stor påvirkning på måleresultater for deponigass. Temperatur og fuktighet påvirker gassgenerering, mens luftrykk, eventuell tele i bakken og eventuell bevegelse av grunnvannsspeilet påvirker gassmigrering. Lavt og fallende lufttrykk og stigende grunnvann fremmer vertikal migrering, mens høyt og stigende lufttrykk og tele forhindre det og fremmer horisontalt migrering. Det er derfor vanlig at resultatene kan variere fra målerunde til målerunde. Risikoen skal bedømmes ut fra verst tilfelle forhold. Selv om det forsøkes etter best evne å sikre at minst gunstig værforhold inngår måleprogrammet, er det umulig å utelukke at enda mindre gunstig kombinasjon av meteorologisk forhold kan oppstå på senere tidspunkt.

Det kan også forekomme gassgenererende masser og lokale gassforekomster innenfor undersøkelsesområdet som ikke ble avdekket under de miljøtekniske undersøkelsene, og som derfor ikke er inkludert i måleprogrammet eller videre monitorering.

3 Overordnet beskrivelse av dagens situasjon

Undersøkelsesområdet består hovedsakelig av dyrket mark og ligger sørvest for Stegen avfallsanlegg, se Figur 1. Historiske flybilder fra 1964 viser at undersøkelsesområdet i hovedsak var preget av jordbruksdrift på dette tidspunktet. Etter hvert ble området utviklet med vei-, bolig- og næringsbebyggelse tett på undersøkelsesområdet. Avfallsanlegget som ligger nord for undersøkelsesområdet har vært i drift siden ca. 1975 med varierende utbredelse. Innenfor selve undersøkelsesområdet har det vært lite utvikling og endringer i nyere tid (2018-2024). For ytterligere informasjon henvises det til Swecos rapport [10].

3.1.1 Grunnforurensning

Undersøkelsesområdet består hovedsakelig av antatt inerte masser, med et overliggende fyllmasselag med innslag av avfall. Det er påvist forurensede masser i tilstandsklasse 2–5, hovedsakelig knyttet til tungmetaller, alifatiske hydrokarboner og PAH-forbindelser. I enkelte prøvepunkter er det også registrert gassforekomster i avfallslag.

For ytterligere informasjon henvises det til Swecos miljøtekniske rapport [1].

3.1.2 Deponigass

3.1.2.1 Måleprogram

Sweco har gjennomført seks målerunder i brønnene, som detaljert i Tabell 6. Den femte målerunden, gjennomført i mai, utgjør en god «verst tilfelle» for deponigassrisiko. Lufttrykket hadde falt i løpet av det siste døgnet og var svært lavt (ca. 989 hPa) da målinger ble tatt. Under slike forhold kan det forventes å måle nært maksimum gjennomstrømningshastighet og konsentrasjon på deponigasser.

Den fjerde målerunden, utført i april, pågikk i relativt høyt og stigende lufttrykk (ca. 1011 hPa). Dette er værforhold som kan hindre vertikal migrering av deponigass, og ofte medføre lav eller til og med negativ gjennomstrømningshastighet ved måling i brønner. Som regel medfører høyt lufttrykk også lavere målt deponigasskonsentrasjoner i brønner. Allikevel kan det også øke horisontal migrering, slik at høyere deponigasskonsentrasjoner kan forekomme enkelte steder i undersøkelsesområdet.

På denne måten har den fjerde og den femte målerundene dekket svært forskjellige værforhold når det gjelder deponigassmålinger, og sammenligning av disse kan gi en indikasjon av variasjonen som værforhold kan medføre.

Oksygenmålingene viser gjennomgående svært lave eller ingen påvisbare O_2-konsentrasjoner, noe som indikerer stabile anaerobe forhold og aktiv deponigassproduksjon. Det ble samtidig registrert enkelte små utslag av oksygen i senere målinger (april -mai), noe som kan indikere redusert anaerob aktivitet og noe økt luftinntrengning.

Tabell 6: Datoer og forholdene for målerunder av deponigass utført av Sweco.

Dato	Værforhold	Kommentar
4. februar 2026	Oppholdsvær, lett bris, ca. -6°C . Høyt lufttrykk med synkende lufttrykk i døgnet før.	Høy metangass (CH_4) -konsentrasjon i samtlige brønner: G1, G2, G3 og G4. Høy karbondioksid (CO_2) -konsentrasjon i brønner: G1, G2 og G4. Lav H_2S-konsentrajon målt i G2.
3. mars 2026	Oppholdsvær, lett bris, ca. 2°C . Lavt og stigende lufttrykk.	Høy metangass (CH_4) -konsentrasjon i samtlige brønner: G1, G2, G3 og G4. Høy karbondioksid (CO_2) -konsentrasjon i samtlige brønner. Lav H_2S-konsentrajon målt i G2.

10. april 2026	Oppholdsvær, lett bris, ca. 6°C . Middels og synkende lufttrykk.	Høy metangass (CH_4) -konsentrasjon i samtlige brønner: G1, G2, G3 og G4. Høy karbondioksid (CO_2) -konsentrasjon i brønner: G1, G2 og G4. Ingen H_2S-konsentrajon målt i noen gassbrønner.
24.april.2026	Oppholdsvær, svak vind, ca. 18°C. Middels lavt og synkende lufttrykk.	Høy metangass (CH_4) -konsentrasjon i samtlige brønner: G1, G2, G3 og G4. Høy karbondioksid (CO_2) -konsentrasjon i brønner: G1, G2 og G4. Ingen H_2S-konsentrajon målt i noen gassbrønner.
13.mai.2026	Oppholdsvær med enkelte lette regnbyger, svak vind, ca. 13°C. Synkende og lavt lufttrykk	Høy metangass (CH_4) -konsentrasjon i samtlige brønner: G1, G2, G3 og G4. Høy karbondioksid (CO_2) -konsentrasjon i brønner: G1, G2 og G4. Ingen H_2S-konsentrajon målt i noen gassbrønner.
09.juni.2026	Regnbyger, lett bris, ca. 15°C. Synkende og lavt lufttrykk	Høy metangass (CH_4) -konsentrasjon i samtlige brønner: G1, G2, G3 og G4. Høy karbondioksid (CO_2) -konsentrasjon i brønner: G1, G2 og G4. Ingen H_2S-konsentrajon målt i noen gassbrønner

Fremtidig arealbruk omfatter etablering av et nytt avløpsrenseanlegg med tilhørende slamlager, biogassanlegg, parkeringsarealer, kontorer og tilkomstveier. Ettersom det også skal etableres kontorfunksjoner innenfor undersøkelsesområdet, legges arealbruken «forretnings og næringsformål» til grunn i risikovurderingen.

Måledata og beregning av risikoklasse finnes i feltnotatene i Vedlegg 2. Disse er oppsummert for hver brønn i Tabell 7 og på kart i Figur 9.

3.1.2.2 Måleresultater

Det ble overordnet observert lite variasjon i målte gassnivåer i gassbrønnene mellom målerundene. Derimot ble målt gasstrømningshastighet høyere i lavt og synkende lufttrykk. Dette tyder på at variasjoner i meteorologiske forhold, har begrenset påvirkning på gassgenerering, men kan påvirker gassmigrering i deponiet.

Tabell 7: Deponigassrisiko for forretnings- og næringsformål etter «trafikklys» klassifiseringssystem beskrevet i Tabell 5. (*) Særlig høy metankonsentrasjon målt i den brønnen

Brønn	Februar 2026	Mars 2026	April 2026 (1)	April 2026 (2)	Mai 2026	Juni 2026
G1	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Lav risiko	Lav risiko
G2*	Lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Lav risiko	Lav risiko
G3	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Lav risiko	Lav risiko
G4	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Lav risiko	Lav risiko

Basert på resultatene fra de seks målerundene (februar – juni måned) fremstår deponigassforholdene som relativt stabile gjennom måleperioden, med enkelte variasjoner mellom brønnene. Metankonsentrasjonene (CH_4) er gjennomgående høye i alle målepunkter, spesielt i brønn G2 og G3, hvor nivåene i hovedsak ligger mellom ca. 41–60 % v/v. Dette er typiske konsentrasjoner for aktiv deponigass og indikerer pågående anaerob nedbrytning av

organisk materiale. I brønn G1 og G4 er metannivåene noe lavere, i området ca. 22–34 % v/v, men fortsatt på et nivå som vurderes som moderat til høyt.

Utviklingen over tid viser generelt små endringer i metankonsentrasjonene. For de fleste brønner er nivåene forholdsvis stabile mellom målerundene. Brønn G2 viser noe variasjon gjennom perioden, med en reduksjon i tredje målerunde før konsentrasjonen igjen øker til omtrent samme nivå som ved første måling. I brønn G3 observeres en gradvis reduksjon i metankonsentrasjonen gjennom måleperioden, fra 49,1 % v/v til 41,3 % v/v i siste målerunde. Brønn G4 viser tilsvarende en svak nedadgående trend, med reduksjon fra 28,3 % v/v til 22,5 % v/v. G1 fremstår som stabil gjennom hele måleperioden.

CO_2-konsentrasjonene følger i stor grad samme utvikling som metan, men med noe større variasjon. Dette gjelder særlig i brønn G3, hvor det observeres en tydelig reduksjon fra første til andre målerunde, etterfulgt av vedvarende lave nivåer. For de øvrige brønnene ligger CO_2-nivåene relativt stabilt, typisk mellom ca. 15–28 % v/v.

Det er gjennomgående registrert svært lave eller ingen konsentrasjoner av oksygen (O_2), noe som indikerer at forholdene i brønnene i hovedsak er anaerobe. Videre er konsentrasjonene av karbonmonoksid (CO) og hydrogensulfid (H_2S) generelt lave eller fraværende, med enkelte mindre utslag som ikke vurderes som betydelige. I målerunde fem (13.05.2026) ble det imidlertid registrert noe forhøyede oksygennivåer i G3 og G4, henholdsvis 1,9 % v/v og 1,1 % v/v, samtidig som metankonsentrasjonene i disse brønnene var noe redusert. Dette kan indikere økt luftinntrengning eller variasjoner i gassdannelsen og gassutskiftningen i massene.

Samlet sett vurderes gasskonsentrasjonene som relativt høye, særlig med tanke på metaninnholdet. Dette er i tråd med at brønnene er etablert i områder hvor det tidligere er påvist lukt og avfallslag. Resultatene indikerer fortsatt aktiv gassproduksjon og et potensial for gassmigrasjon innenfor undersøkelsesområdet.

I samtlige brønner har målte konsentrasjoner og gjennomstrømningshastighet av deponigasser (metan og karbondioksid) likevel vært lav nok i samtlige målerunder til at de kan klassifiseres som «svært lav» til «lav risiko» for planlagt arealbruk likt forretnings- og næringsformål. Denne risikoklassifiseringen tilknyttes behov for enkelt sikringstiltak mot deponigass i forretnings- og næringsbygg, se Tabell 5. Det påpekes at ved fjerning av gassgenerende masser, falle behov for tiltak bort. Plasseringen av disse brønnene er vist i Figur 9 og Figur 10. Gassbrønnene er etablert i områder hvor det ble avdekket lukt og avfall ved gjennomføring av de miljøtekniske undersøkelsene.



Figur 11: Resultater for de første målerundene for deponigass utført av Sweco oppsummert på kart. Målepunkter er farget etter den høyeste risikoklassifisering fra måleperioden utført i februar-juni for forretnings- og næringsbygg etter Tabell 5. Kilde: Sweco

Det har ikke blitt målt antennbar gassblanding i noen brønn i noen av målerundene. Målte oksygenkonsentrasjoner har stort sett vært svært lave i brønner der metankonsentrasjoner over eksplosjonsgrensen på 5% v/v CH_4 har vært registrert. Se også feltnotater i Vedlegg 2 for nærmere detaljer og brennbarhetsdiagrammer.

Det har ikke blitt registrert varmeutvikling, nye forsenkninger i terreng, meget forhøyete CO-konsentrasjoner eller andre mulig kjennetegn på ulmebrann i løpet av måleperioden i undersøkelsesområdet.

3.1.2.3 Oppsummering og behov for tiltak

Etter risikoklassifiseringen for deponigass (se Tabell 5) skal forretnings- og næringsbygg i undersøkelsesområdet ha behov for enkelt sikringstiltak.

Det er planlagt at masser med innhold av avfall innenfor de undersøkte deponigassområdene skal graves opp, sorteres maskinelt og fjernes fra undersøkelsesområdet. Dette innebærer at masser med potensial for videre deponigassproduksjon ikke vil bli liggende igjen på lokaliteten. Behov for annet sikringstiltak i nytt bygg faller altså bort.

Håndtering av slike masser stiller imidlertid strenge krav til gjennomføring, særlig med hensyn til helse, miljø og sikkerhet (HMS). Utførende entreprenør må utarbeide og følge en tilpasset HMS-plan for arbeidene, samt gjøre seg kjent med relevante krav og føringer fra Arbeidstilsynet knyttet til håndtering av forurensede masser og potensiell eksponering for deponigass. Det forutsettes at nødvendige risikovurderinger gjennomføres, og at egnede tiltak implementeres for å ivareta sikker drift under anleggsarbeidet.

4 Konsekvensanalyse for undersøkelsesområdet

Konsekvensanalysen for undersøkelsesområdet er gjort i henhold til metodikken beskrevet i kap. 2. Konsekvensanalysen beskriver både permanente og midlertidige påvirkninger i anleggs- og driftsfasen. Virkninger i anleggsperioden blir imidlertid kun vektlagt i fastsettelsen av påvirkning for undersøkelsesområdet, hvis de gir varige endringer for fagområde grunnforurensning.

4.1 Undersøkelsesområde – konsekvensvurdering og konsekvensgrad

4.1.1 Grunnforurensning

Tabell 8 viser en vurdering av konsekvens på bakgrunn av innhentet informasjon fra offentlige databaser og tidligere utarbeidede rapporter. Resultatene av vurderingen er sammenstilt i Tabell 9 og Tabell 10.

Tabell 8: Konsekvenstabell iht. M-1941 for grunnforurensning i undersøkelsesområdet.

Kriterier for å vurdere konsekvens		**Beskrivelse**	**Alternativ 1 (Stegen)**
Endring i risiko ved planalternativet, sammenlignet med 0- alternativet	Overordnet endring i risiko.	Tiltaket vil medføre omfattende grave- og anleggsarbeider og dermed håndtering av både rene og forurensede masser. Uten avbøtende tiltak kan arbeidene medføre spredning av forurensning og eksponering for helse- og miljøfarlige stoffer, hvor masser i tilstandsklasse 4 og 5 samt avfallsholdige masser representerer størst miljømessig konsekvens.	Noe negativ konsekvens (-)
	Hvor havner forurensningen som håndteres i tiltaket?	Forurensede masser og avfallsholdige masser fra tiltaket skal leveres til godkjent deponi med tillatelse til mottak av ordinært avfall. Masser som inneholder avfall eller gir opphav til deponigass håndteres normalt som ordinært avfall, forutsatt at massene ikke klassifiseres som farlig avfall etter avfallsregelverket. Avfall som sorteres ut av massene skal håndteres separat og leveres til godkjent mottak for aktuell avfallstype.	Noe positiv konsekvens (+)
	Dersom det er syredannende bergarter i undersøkelsesområdet, hvordan håndteres dette?	Det er ikke identifisert syredannende bergarter i undersøkelsesområdet, og det foreligger ingen mistanke.	Ubetydelig (0)
	Endring i spredning fra forurenset grunn til nærliggende vannforekomst (endring i tilstand i vann).	Tiltaket kan medføre midlertidig økt spredning av partikler og miljøgifter fra forurenset grunn til nærliggende vannforekomster som følge av grave- og anleggsarbeider. Ved gjennomføring av nødvendige avbøtende tiltak, herunder kontroll med overvann, erosjonssikring og forsvarlig massehåndtering, vurderes risikoen for forringelse av tilstanden i vannforekomsten som lav. Det forventes derfor ikke at tiltaket vil hindre oppnåelse av miljømålene i henhold til vannforskriften.	Noe negativ konsekvens (-)

Kriterier for å vurdere konsekvens		Beskrivelse	Alternativ 1 (Stegen)
Usikkerhet knyttet til gjennomføring av tiltaksalternativet	Knyttet til gjennomføringen: - Lar de avbøtende tiltakene seg gjennomføre? - Kan dette komme i konflikt med andre fagtema?	Det vurderes å være liten konflikt mellom foreslåtte avbøtende tiltak og hensynet til øvrige fagtema.	Ubetydelig (0)
	Knyttet til fremtidig vurdering og nødvendig aksept fra forurensnings-myndigheten	Foreslått plan/tiltaket oppfyller regelverk/ retningslinjer for forurenset grunn. **Det skal utarbeides en tiltaksplan før oppstart av gravearbeidene.**	Ubetydelig (0)
Restrisiko ved tiltaksalternativet	Vil avbøtende tiltak ha tilstrekkelig effekt? Vil risiko ved resterende forurensning i tiltaksalternativet være akseptabel?	Med avbøtende tiltak vil risikoen ved forurensningen reduseres til et akseptabelt nivå.	Noe positiv konsekvens (+)

Fjerning av forurensede masser vurderes å gi en noe/middels positiv konsekvensgrad, forutsatt at tiltaket gjennomføres i henhold til gjeldende regelverk og masser håndteres og disponeres på forsvarlig måte. Tiltaket vil redusere forurensning i grunn og dermed gi en forbedret miljøtilstand innen undersøkelsesområdet.

Tabell 9: Sammenstilt konsekvensgrad for forurenset grunn i undersøkelsesområdet

Tiltakets konsekvens							
Alternativ	+++/ ++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ 1 (Stegen)	▲						
	Basert på gjennomførte miljøtekniske grunnundersøkelser er det påvist forurensning i deler av området. Ved terrenginngrep i forurenset grunn vil det være krav om nærmere vurderinger og nødvendige tiltak for å hindre spredning av forurensning. Det skal derfor utarbeides en tiltaksplan for forurenset grunn før oppstart av gravearbeidene. Etablering av avløpsrenseanlegg vil medføre opprydding og fjerning av forurensede og avfallsholdige masser, og vurderes derfor å ha en positiv miljømessig konsekvens for området.						

Tabell 10: Samlet konsekvensvurdering for gurnnforurensning i undersøkelsesområde.

Alternativ	**Alt 0**	**Utbyggingsalternativet**
Influensområdet	0	Noe positiv konsekvens (+)
Samlet vurdering for gurnnforurensning	**0**	Noe positiv konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvens		Basert på gjennomførte miljøtekniske grunnundersøkelser er det påvist forurensning i deler av området. Ved terrenginngrep i forurenset grunn vil det være krav om nærmere vurderinger og nødvendige tiltak for å hindre spredning av forurensning. Det skal derfor utarbeides en tiltaksplan for forurenset grunn før oppstart av gravearbeidene. Etablering av avløpsrenseanlegg vil medføre opprydding og fjerning av forurensede og avfallsholdige masser, og vurderes derfor å ha en positiv miljømessig konsekvens for området.

4.1.2 Deponigass

Ved realisering av et planalternativ (Stegen), vill det innføres et nytt felles avløpsrenseanlegg inkl. slamlager og et biogassanlegg [2]. I renseanlegget inngår også kontor og andre fasiliteter for ansatte i planområdet. Resultatene fra målerundene er fargelagt i henhold til Tabell 5 etter risikoklassifisering for forretnings- og næringsbygg og er presentert i Tabell 11. Opprinnelig måledata og beregning av risikoklassifisering finnes i feltnotatene i Vedlegg 2.

Tabell 11: Deponigassrisiko for forretnings- og næringsformål «trafikklys» klassifiseringssystem beskrevet i Tabell 5..

Brønn	Februar 2026	Mars 2026	April 2026 (1)	April 2026 (2)	Mai 2026	Juli 2026
G1	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Lav risiko	Lav risiko
G2	Lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Lav risiko	Lav risiko
G3	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Lav risiko	Lav risiko
G4	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Svært lav risiko	Lav risiko	Lav risiko

5 Samlet konsekvens for forurenset grunn

5.1 Forurenset grunn

Konsekvensutredning for forurenset grunn er ivaretatt i denne rapporten i tråd med Miljødirektoratets veileder M-1941. Det skal utarbeides en tiltaksplan som gir føringer for håndtering av masser i tråd med kravene i forurensningsforskriftens kapittel 2 og Miljødirektoratets veiledere før gravearbeider og ytterligere terrenginngrep.

Det er gjennomført miljøtekniske grunnundersøkelser som viser hovedsakelig masser i tilstandsklasse 1–2, med stedvise forekomster av forurensning i tilstandsklasse 3–5 og avfall. Tiltaket vil medføre omfattende massehåndtering og innebærer risiko for spredning av forurensning uten avbøtende tiltak.

Det anbefales at masser i tilstandsklasse 3 kun gjenbrukes fra ≥1 m dyp, og at masser i tilstandsklasse 4–5 samt avfall fjernes og leveres til godkjent mottak. Med etablering av tiltaksplan, supplerende prøvetaking og miljøfaglig oppfølging under anleggsarbeid vurderes samlet konsekvens for forurenset grunn som liten til moderat.

Tiltaksplanen skal også beskrive forhold knyttet til risiko for spredning av forurensning ved planlagte gravearbeider og terrenginngrep. Omrøring og eksponering av forurensede masser kan medføre overflateavrenning mot nærliggende resipient Engerbekken. Videre kan etablering av grøfter og ledningstraseer medføre infiltrasjon og transport av forurensning mot planlagte avløpsledninger. Dersom spredningsveier ikke kontrolleres, kan dette gi negativ påvirkning på vannmiljø og teknisk infrastruktur.

For ytterligere informasjon henvises det til [1].

5.2 Deponigass

Gravearbeider i masser med påviste deponigasskonsentrasjoner som dokumentert i målingene kan medføre flere uønskede konsekvenser knyttet til både sikkerhet, arbeidsmiljø og ytre miljø. De relativt høye metankonsentrasjonene (opp mot ca. 60 % v/v) innebærer en potensiell eksplosjons- og brannfare dersom gassen blandes med luft og antennelseskilder er til stede. Selv om målingene viser anaerobe forhold i grunnen (lavt oksygeninnhold), vil oppgraving og omrøring av massene kunne tilføre oksygen og bidra til dannelse av eksplosive gassblandinger i grøfter, byggegrop eller nærliggende konstruksjoner.

Videre kan frigjøring av deponigass under gravearbeider føre til eksponering av arbeidere for helseskadelige gasser, særlig CO_2. Selv om det er registrert lave nivåer av CO og H_2S, kan lokale konsentrasjoner variere under oppgraving, og det kan oppstå kortvarige forhøyede nivåer som ikke er fanget opp i punktmålingene. I tillegg kan høye konsentrasjoner av metan bidra til fortrengning av oksygen i arbeidsområder med begrenset ventilasjon, noe som kan medføre kvelningsfare.

Gravearbeider kan også føre til økt gassmigrasjon i grunnen og til omkringliggende områder, som følge av trykkendringer og etablering av nye transportveier i løsmassene. Dette kan medføre spredning av gass til nærliggende bygninger, ledningsgrøfter eller tekniske installasjoner, hvor gass kan akkumulere dersom ventilasjonen er utilstrekkelig.

På bakgrunn av dette er det nødvendig å gjennomføre arbeidene med særskilt fokus på gasshåndtering, inkludert kontinuerlig gassmåling, tilstrekkelig ventilasjon, kontroll med tennkilder og bruk av egnede vernetiltak. Risikoen vurderes som håndterbar, forutsatt at det etableres og etterleves nødvendige sikkerhetstiltak tilpasset de påviste gassforholdene.

Konsekvensvurdering for grunnforurensning og deponigass er oppsummert i Tabell 12.

Tabell 12: Oppsummering og vurdering av samlet konsekvens for gurnnforurensning.

Undersøkelsesområde	**Alt 0**	**Alternativ 1**
Alternativ 1	0	Noe positiv konsekvens (+)
Samlet vurdering for grunnforurensning	-	Noe positiv konsekvens (+)
Begrunnelse for samlet konsekvens		Tildelt konsekvensgrad baseres på største konsekvensgradene for delområdene, med hovedvekt på deponigass.

6 Skadereduserende tiltak

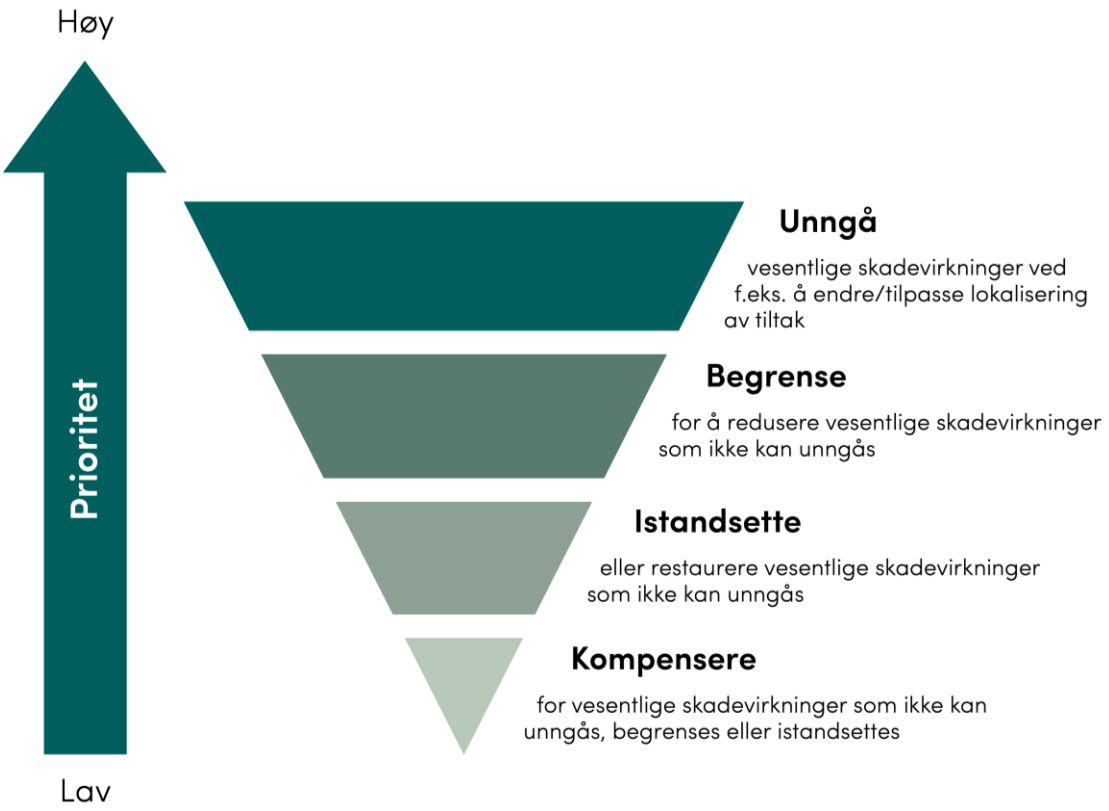
Følgende tiltak er foreslått for å redusere forurensning i grunn og begrense miljø- og helserisiko ved gjennomføring av tiltaket. Tiltakene kan innebære risiko for spredning av forurensning under utgraving, håndtering og transport dersom arbeidene ikke utføres på en kontrollert måte.

Masser i tilstandsklasse 4 anbefales fjernet fra området, men unntak kan vurderes for masser som ligger ≥2 m under terreng og som ikke berøres av gravearbeider, basert på risikovurdering. Masser i tilstandsklasse 5 skal fjernes fra tiltaksområdet. Masser med synlig avfall, lukt, oljepreg eller gasspåvisning skal sorteres ut og håndteres separat, og forurensede masser og avfall leveres til godkjent mottak eller deponi. Det skal utarbeides tiltaksplan etter forurensningsforskriftens kapittel 2 før anleggsstart.

Supplerende prøvetaking anbefales under tiltak ved M14, M19, M50 og M57, og maskinell avgrensing av avfallsholdige masser anbefales. Miljøgeolog bør være til stede under gravearbeider i sterkt forurensede masser og avfall.

Som supplerende avbøtende tiltak anbefales maskinell avgrensing av avfallsholdige masser. Videre er supplerende prøvetaking og løpende vurderinger under tiltak nødvendig for å redusere usikkerhet og bedre avgrense forurensningskilder innen undersøkelsesområdet.

Forslagene er bygd opp rundt tiltakshierarkiet som er forankret og utdypet i konsekvensutrednings-forskriften (2017) og Miljødirektoratets håndbok for konsekvensutredning av klima og miljø (2022), se Figur 12: Tiltakshierarkiet. Kilde: Miljødirektoratets veileder M-1941. I de tilfeller hvor det ikke er mulig å unngå skade, skal skaden begrenses eller de ødelagte områdene skal istandsettes. Som siste utvei kan kompensasjon vurderes. Rekkefølgen tiltakene blir presentert i nedenfor er derfor veiledende for hvilken prioritet disse har i henhold til tiltakshierarkiet.



Figur 12: Tiltakshierarkiet. Kilde: Miljødirektoratets veileder M-1941.

6.1 Forutsatte tiltak

Tiltakene som er listet opp i dette avsnittet er tiltak som allerede er innarbeidet av hensyn til grunnforurensning tidligere i prosessen eller som er forutsatt innarbeidet i planforslaget ved vurdering av påvirkning og konsekvens for fagtemaet.

6.1.1 Begrense

6.1.1.1 Anleggsfasen

For å begrense mulige konsekvenser for anleggsarbeidere i anleggsfasen må all graving i forurensede masser foregå forsiktig, med minst mulig kontakt med massene. Egnet verneutstyr må brukes, inkludert personlig gassmålere ved graving i deponiområdet, eller annet arbeid i nærområdet mens graving i undersøkelsesområdet pågår.

En beredskapsplan bør utarbeides for faremomentet ved fjerning av tett toppdekke i undersøkelsesområdet. Måledata tyder på betydelig oppsamling av metan under toppdekket, som vil utgjør en kortvarig men vesentlig brann/eksplosjonsrisiko når det plutselig frigjøres og eksponeres til oksygen i lufta. Under gravearbeid kan maskindeler i metall treffe stein og generere gnist, som gir risiko for antenning. Sannsynlighet for antenning vil være lav, men konsekvensene kan være store.

Utgraving i deponiområdet vil også muliggjøre inntrenging av oksygen inne i deponimasser, dette særlig hvis utgravninger ligger åpent over lengre tidsperioder. Dette tilknyttes lav men ikke uvesentlig risiko for ulmebrann. Det anbefales følgelig at det utføres kontinuerlig gassmåling

Oppsamling av karbondioksid og hydrogensulfid på bunnen av utgravninger og grøfter vil også utgjøre en vesentlig forgiftnings-/kvelningsrisiko i anleggsfasen. Arbeid ned i utgravninger og grøfter i deponiområdet må begrenses i mest mulig grad og tilknyttes tilstrekkelig HMS-tiltak, inkludert gassmåling, åndedrettsvern og beredskap.

Miljøoppfølgingsplan (MOP) for anleggsfasen må inkludere risikovurdering og tiltak mot deponigass, og dette må følges opp i entreprenørens egen SHA-plan.

Eventuelle utgravinger i forurensede masser innenfor undersøkelsesområdet kan påføre luktplager, både innenfor og utenfor undersøkelsesområdet. Entreprenør må sørge for å ha nødvendige luktdempingsmidler, og vurdere hvilket tidspunkt på året som er mest hensiktsmessig for utførelse, med tanke på minst mulig ulemper og risiko for uakseptabel eksponering. Utgravings- og eksponeringstid må begrenses mest mulig.

6.1.1.2 Tiltak i nye bebyggelse

Ettersom masser med innhold av avfall og tilhørende deponigass skal graves opp, sorteres og fjernes fra undersøkelsesområdet, vil kilden til gassproduksjon i hovedsak elimineres. Dette innebærer at det ikke forventes vedvarende dannelse eller oppbygging av deponigass i grunnen etter gjennomførte tiltak.

På bakgrunn av dette vurderes det at det ikke er behov for ytterligere gassrelaterte sikringstiltak i forbindelse med etablering av ny bebyggelse innenfor området. Forutsetningen er at fjerning av deponigassgenererende masser gjennomføres i tilstrekkelig omfang og at det ikke gjenstår restforurensning som kan gi opphav til ny gassdannelse. Under disse forutsetningene anses risiko knyttet til deponigass i fremtidig arealbruk som neglisjerbar.

6.2 Foreslåtte tiltak

Tiltakene i dette avsnittet er foreslått på bakgrunn av konsekvensutredningen for grunnforurensning, men er ikke innarbeidet i planforslaget.

6.2.1 Unngå

For å unngå spredning av forurensning fra det gamle deponiet, bør mulige nye strømningsveier for grunnvann undersøkes før utgraving. Dette gjelder særlig der eksisterende barrierer, som tette masser eller fjell, kan bli fjernet.

Spredning fra mellomlagrede forurensede masser skal hindres ved at massene håndteres og lagres i tråd med godkjent tiltaksplan. Jordmasser som oppstår ved nødvendige gravearbeider i dypereliggende lag innenfor hensynssonen, for eksempel ved etablering av kummer, skal betraktes som sterkt forurenset. Slike masser skal leveres til godkjent mottak og skal ikke gjenbrukes på stedet.

6.2.2 Begrense

Måledata viser stedvis vesentlig gjennomstrømningshastighet, noe som tyder på at det fortsatt pågår betydelig gassgenerering i flere deler av deponiet. Det meste effektive tiltaket mot deponigassrisikoen vil være å fjerne kilden, det vil si gassgenerende masser.

7 Referanser

[1] Sweco, «Miljøteknisk rapport - IØK, Nytt avløpsrenseanlegg, regulering,» 2026.

[2] Sweco, «Sammenstillingsrapport – Konsekvensutredning IØK nytt avløpsrenseanlegg,» 2026.

[3] Miljødirektoratet, «Konsekvensutredninger for klima og miljø. Håndbok M-1941. Revidert 11.04.2025.,» https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger, 2025.

[4] Cashdollar, K.L., Zlochower, I.A., Green, G.M., Thomas, R.A. and Hertzberg, M.H, «Flammability of methane, propane and hydrogen gases. Journal of Loss Prevention in the Process Industries,» 2000.

[5] Johnson, R, «Protective measures for housing on gas-contaminated land. Parkman Environment, Environment Agency & Building Research Establishment (BRE). R&D Technical Report P336.,» 2001.

[6] Arbeidstilsynet, «Grunnlag for fastsettelse av grenseverdi: Grunnlagsdokument for karbonmonoksid (CO).,» Kommisjonsdirektiv 2017/164/EU, 2018.

[7] Arbeidstilsynet, «Gunnlag for fastsettelse av administrativ norm for Hydrogensulfid (H2S),» 2011.

[8] Miljøstyrelsen, «Metode for risikovurdering af gasproducerende lossplads,» 2021.

[9] Miljødirektoratet, «Grunnforurensning,» [Internett]. Available: https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/.

[10] Sweco, «Historisk kartlegging: forurenset grunn. IØK, Nytt avløpsrenseanlegg - regulering,» 2026.

Vedlegg 1: Miljødirektoratets konsekvenstabell for forurenset grunn

Miljø-
direktoratet

Forurenset grunn: Konsekvenstabell

Konsekvenstabell (tabell 9-1)

Tabell 9--1: Konsekvenstabell for forurenset grunn. Avbøtende tiltak som er forutsatt gjennomført og sikret gjennom planbestemmelser/vilkår, kan legges til grunn for vurdering av konsekvens

Kriterier for å vurdere konsekvens		Stor/svært stor positiv konsekvens (3/4 +)	Noe/middels positiv konsekvens (1/2 +)	Ubetydelig (0)	Noe negativ konsekvens (1 -)	Middels negativ konsekvens (2 –)	Stor negativ konsekvens (3 –)	Svært stor negativ konsekvens (4 –)
Endring i risiko ved plan-alternativet, sammenlignet med 0-alternativet	**Overordnet endring i risiko**	Betydelig redusert risiko, ved at det gjennomføres en vesentlig opprydning i områder som i dag har forurensning som utgjør en risiko	Redusert risiko, ved at det ryddes opp i forurenset grunn	Ingen endring i risiko, ved at utbygging/planen ikke fører til inngrep i forurenset grunn og ikke medfører endret arealbruk Dermed verken forbedrer eller forverrer dagens forurensnings-situasjon seg	Plantiltaket kan gjøre det vanskeligere å gjennomføre opprydning i enten planområdet eller i nærliggende områder i framtiden	Noe økt risiko innenfor planområdet fordi det er mulig at eksisterende forurensning kan utgjøre en større risiko i planalternativet (pga endret spredning, endret bruk av arealet eller ved å åpne for mer sårbar arealbruk)	Økt risiko innenfor planområdet fordi eksisterende forurensning vil utgjøre en større risiko i planalternativet (pga endret spredning, endret bruk av arealet eller ved å åpne for mer sårbar arealbruk)	Betydelig økt risiko innenfor planområdet fordi risiko ved eksisterende forurensing i planalternativet vil utgjøre en forverring av en allerede alvorlig forurensningssituasjon (pga endret spredning, endret bruk av arealet eller ved å åpne for mer sårbar arealbruk)
	Hvor havner forurensningen som håndteres i plantiltaket?	Forurenset masse håndteres på en ut over normalt god måte (for eksempel jordvask, behandling i gjenvinningsanlegg, etc.) Helse- og miljøfarlige stoffer fjernes fra kretsløpet/-de avbøtende tiltakene gir en varig løsning for forurensningen	Forurenset masse leveres til et lovlig avfallsanlegg (for eksempel deponi) Helse- og miljøfarlige stoffer fjernes fra kretsløpet/de avbøtende tiltakene gir en varig løsning for forurensningen	Prøvetaking viser at det ikke er forurensning av betydning i området	Eksisterende forurensning dekkes til eller kapsles inn innenfor planområdet på en slik måte at vann/-avrenning ikke fører til forurensning	Forurenset masse leveres ikke til et avfallsmottak, men flyttes til et sted som i dag er mindre forurenset, og/eller Disponeres innenfor planområdet uten tilfredsstillende risikovurdering og vann-håndtering	Forurenset masse leveres ikke til et avfallsmottak, men flyttes til et sted som i dag ikke er forurenset, og/eller Disponeres utenfor planområdet uten tillatelse og tilfreds-stillende risiko-vurdering og vann-håndtering	Forurenset masse leveres ikke til et avfallsmottak, men flyttes til et sted som i dag ikke er forurenset og har sårbar arealbruk eller naturmangfold, og/eller Disponeres innenfor/-utenfor planområdet uten tillatelse og tilfreds-stillende risikovurdering og vannhåndtering der det er sårbar arealbruk eller naturmangfold
	Dersom det er syredannende bergarter i plan-området, hvordan håndteres dette?		Ja, men tiltaket berører ikke disse bergartene	Planen/tiltaket fører til inngrep i syredannende bergarter, men det er kun en liten mengde masse som tas ut, og/eller der det oppnås akseptabel risiko ved avbøtende tiltak Massene har lavt syre-dannende potensiale	Planen/tiltaket fører til inngrep i syredannende bergarter Håndtering av massene som tas ut vil selv med avbøtende tiltak føre til noe forurensning	Planen/tiltaket fører til inngrep i syredannende bergarter, hvor det: tas ut en betydelig mengde masser, og/eller Massene har lavt syredannende potensiale, og/eller der håndtering av massene som tas ut selv med avbøtende tiltak vil føre til vesentlig forurensning	Planen/tiltaket fører til inngrep i syredannende bergarter, hvor det: tas ut store mengder masser, og/eller Massene har høyt syre-dannende potensiale, og/eller ikke er planlagt avbøtende tiltak ved håndtering av syredannende masser som oppstår, og/eller	Planen/tiltaket fører til inngrep i syredannende bergarter, hvor det: tas ut svært store mengder masser, og/eller Massene har svært høyt syredannende potensiale, og/eller ikke er planlagt avbøtende tiltak ved håndtering av syredannende masser som oppstår, og/eller

							ikke er mulig å gjennomføre avbøtende tiltak for å forhindre uakseptabel forurensning ved håndtering av syre-dannende masser som oppstår	ikke er mulig å gjennomføre avbøtende tiltak for å forhindre uakseptabel forurensning ved håndtering av syre-dannende masser som oppstår
	Endring i spredning fra forurenset grunn til nær-liggende vannforekomst (endring i tilstand i vann)	Dagens forurensning har spredning til vann-forekomst, og planen/tiltaket fører til forbedret tilstand i vannforekomsten (som i dag ikke har god tilstand)	Dagens forurensning har spredning til vannforekomst, og planen/tiltaket bidrar til nødvendig forbedring av tilstand i vannforekomst	Planen/tiltaket påvirker ikke tilstanden i tilgrensende vannforekomster/det finnes ingen nærliggende vannforekomster	Planen/tiltaket fører til at det blir vanskeligere å oppnå vannforskriftens mål i en vannforekomst	Planen/tiltaket medfører at dagens grunnforurensning vil ha økt spredning til en vann-forekomst Tilstanden i vannforekomsten reduseres til moderat	Planen/tiltaket medfører at dagens grunnforurensning vil ha økt spredning til en vannforekomst Tilstanden i vannforekomsten reduseres til dårlig	Planen/tiltaket medfører at dagens grunnforurensning vil ha økt spredning til en vannforekomst Tilstanden i vannforekomsten reduseres til svært dårlig
Usikkerhet knyttet til gjennomføring av planalternativet	**Knyttet til gjennomføring av planlagte avbøtende tiltak:** **- lar de avbøtende tiltakene seg gjennomføre?** **- kan dette komme i konflikt med andre fagtema?**	Ingen konflikt mellom avbøtende tiltak og hensyn til andre fagtema		I liten grad konflikt mellom avbøtende tiltak og hensyn til andre fagtema, eller det er ikke relevant da det ikke er behov for avbøtende tiltak	Usikkert om de avbøtende tiltakene kan gjennomføres som planlagt på grunn av konflikt med andre fagtema	Sannsynlighet for at de avbøtende tiltakene ikke kan gjennomføres som planlagt på grunn av konflikt med andre fagtema	Høy sannsynlighet for at de avbøtende tiltakene ikke kan gjennomføres som planlagt på grunn av konflikt med andre fagtema	Svært høy sannsynlighet for at de avbøtende tiltakene ikke kan gjennomføres som planlagt på grunn av konflikt med andre fagtema
	Knyttet til fremtidig vurdering og nødvendig aksept fra forurensnings-myndigheten	Foreslått plan/tiltaket oppfyller regelverk/retningslinjer for forurenset grunn, og utbyggingsprosjektet har stor fleksibilitet i gjennomføringen	Foreslått plan/tiltak oppfyller regelverk/retningslinjer for forurenset grunn, og det er noe fleksibilitet i utbyggingsprosjektet.	Foreslått plan/tiltak plantiltaket oppfyller regelverk/retningslinjer for forurenset grunn	Foreslått plan/tiltak oppfyller ikke fullt ut regelverk/retningslinjer for forurenset grunn, og utbyggingsprosjektet har relativt lite fleksibilitet i gjennomføringen	Foreslått plan/tiltak oppfyller ikke fullt ut regelverk/-retningslinjer for forurenset grunn, og utbyggingsprosjektet har lite fleksibilitet i gjennomføringen	Foreslått plan/tiltak oppfyller ikke regelverk/retningslinjer for forurenset grunn, og utbyggingsprosjektet har svært lite fleksibilitet i gjennomføringen	Foreslått plan/tiltak oppfyller ikke regelverk/ retningslinjer for forurenset grunn, og utbyggingsprosjektet har ingen fleksibilitet i gjennomføringen
Restrisiko ved planalternativet	**Vil avbøtende tiltak ha tilstrekkelig effekt?** **Vil risiko ved resterende forurensning i planalternativet være akseptabel?**	Med avbøtende tiltak vil risikoen ved forurensningen reduseres til et akseptabelt nivå			Usikkerhet knyttet til om avbøtende tiltak har tilstrekkelig effekt til å redusere risikoen ved forurensningen til et akseptabelt nivå	Avbøtende tiltak har ikke tilstrekkelig effekt til å redusere restrisikoen ved forurensningen til et akseptabelt nivå		

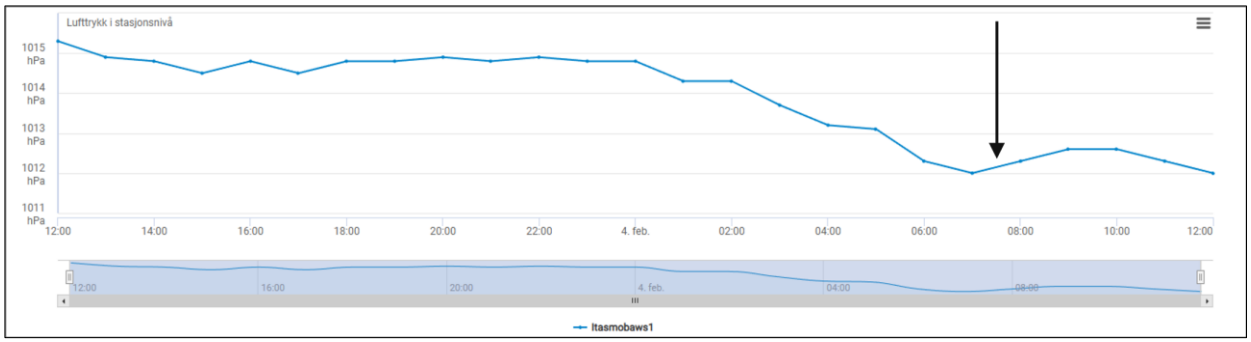
Vedlegg 2: Feltnotater for deponigassmåling

Feltnotat – Gassmåling IØK februar 2026

Prosjekt:	IØK – Nytt avløpsrenseanlegg - Regulering	Prosjektnr.:	10244807
Kunde:	Indre Østfold kommune	Prosjektleder:	Ida Charlotte Skjoldager Kvendseth
Utarbeidet av:	Amund Bråten Rian	Dato:	04.02.2026
Oppgave:	Gassmåling	Værforhold:	Oppholdsvær, lett bris, ca. -6°C

I forbindelse med etablering av nytt felles avløpsrenseanlegg på Stegen i Indre Østfold kommune har Sweco Norge AS, på oppdrag fra Indre Østfold kommune satt i gang månedlige gassmålinger fra gassmålebrønner tidligere installert på området. Målingene inkluderer måling av konsentrasjon av metan, karbondioksid, oksygen, karbonmonoksid og hydrogensulfid i tillegg til gjennomstrømningshastighet (l/t). Målingene skal bidra til å øke kunnskapsgrunnlaget i planprosessen.

Deponigassmåling ble gjennomført onsdag 4. februar 2026 mellom kl. 09.20 og kl. 11.10. Lufttrykket hadde falt i løpet av det siste døgnet før måling (se figur 1). Målingene gjennomføres fortrinnsvis i en periode med synkende eller lavt barometrisk trykk, da gassutslipp fra bakken generelt vil være høyere under slike forhold.



Figur 1: Målt lufttrykk ved Itasmobaws1, Ås målestasjon. Sort pil viser starttidspunkt for gassmålingene. Kilde: Seklima.met.no.

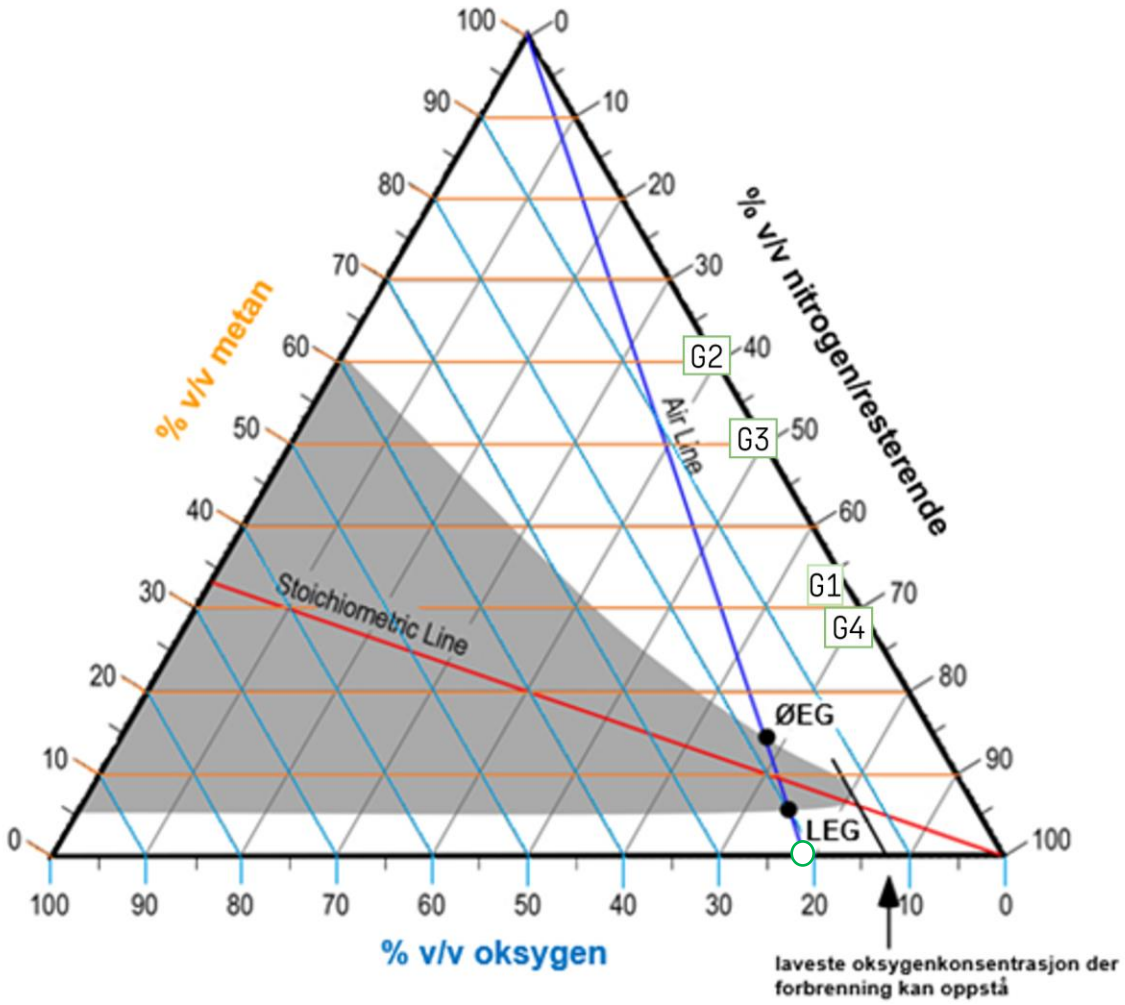
Innenfor undersøkelsesområdet er det etablert gassmålebrønner for overvåking av gassforhold. Det ble opprinnelig installert fire brønner, betegnet G1, G2, G3 og G4.

Måling er utført med en GA5000 gassanalysator. Utstyret er kalibrert i henhold til akkrediteringskrav etter ISO17025 og tilsvarer ATEX-standarder for eksplosjonsfarlige omgivelser. På hvert målepunkt blir gassens strømningshastighet målt først. Deretter blir det målt konsentrasjonen av (% v/v) metan, karbondioksid, oksygen, samt hydrogensulfid (ppm) og karbonmonoksid (ppm), i tillegg til atmosfærisk trykk og strømningshastighet. Hver måling foregår over ca. 90 sekunder mens luft pumpes gjennom gummislangen, vannfellen og apparatet.

Resultater fra målerunde i februar er oppsummert i tabell 1. Bilder tatt under måling er lagret i prosjektmappen: \\Nosikfs001\oppdrag\32262\10244807_IØK_Nytt_avløpsrenseanlegg-Regulering\000\06 Dokumenter\RIM\Gass\Bilder fra målerperiode\04.02.2026

Tabell 1: Måleresultater etter fullført måling på ca. 90 sekunder (stabile målinger). Målte maksimumskonsentrasjoner av CH_4 og CO_2 er vist i tabell 2. Metankonsentrasjon over lavere eksplosjonsgrense (LEG) og hydrogensulfidkonsentrasjon over kortidsgrenseverdien er farget rødt.

Brønn	Gasstrømmings-hastighet l/t	CH_4 % v/v	CO_2 % v/v	O_2 % v/v	CO ppm	H_2S ppm	Barometrisk trykk mb
G1	0,1	**34,4**	**18,1**	**0**	**0**	**0**	1012
G2	0,2	**59,9**	**26,1**	**0**	**0**	**5**	1012
G3	0,0	**49,1**	**18,4**	**0**	**0**	**0**	1012
G4	0,2	**28,3**	**19,0**	**0**	**0**	**0**	1012



Figur 2: Brennbarhetsdiagram. Gråfarget område viser brennbare gassblandinger. G1 – G4 viser deponigassblandingene til gassbrønnene: G1, G2, G3 og G4.

Gassblandingene fra første målerunde viser at det ikke er en mulig brennbar gassblanding.

Det er veldig høy metan og CO_2 -konsentrasjon. D50 for menneske er 9% CO2 i luften som man puster inn. Da skal ingen ned i byggegrop ved utsatte deponigassområder innenfor undersøkelsesområdet uten tvungen ventilasjon og gassmåling ettersom det er målt konsentrasjoner opp til 26,1%.

Høye CO_2-konsentrasjoner forekommer ofte sammen med høye metankonsentrasjoner. Metandannende mikroorganismer (metanogener) er anaerobe og opptrer derfor i oksygenfattige eller oksygenfrie miljøer. Slike forhold kan redusere risikoen for ulmebrann, men medfører samtidig betydelig fare ved arbeid i byggegrop eller andre

lukkede/avsunkne områder. CO_2 har høyere tetthet enn atmosfærisk luft og kan derfor akkumuleres nær bakken eller i bunnen av groper og sjakter. Dette kan gi akutt eksponering ved arbeid nær bakkenivå eller ved nedbøyd arbeidsstilling.

Det er målt hydrogensulfid i brønnen G2. Det ble ikke registrert forekomst av H_2S konsentrasjoner i de andre brønnene.

Tabell 2: Trafikklysvurdering av måleresultater fra målerunde i februar 2026. Der ingen eller negativ gasstrømningshastighet ble målt, er det justert opp til 0,1 l/t for å beregne et teoretisk maksimum gassstrømningshastighet.

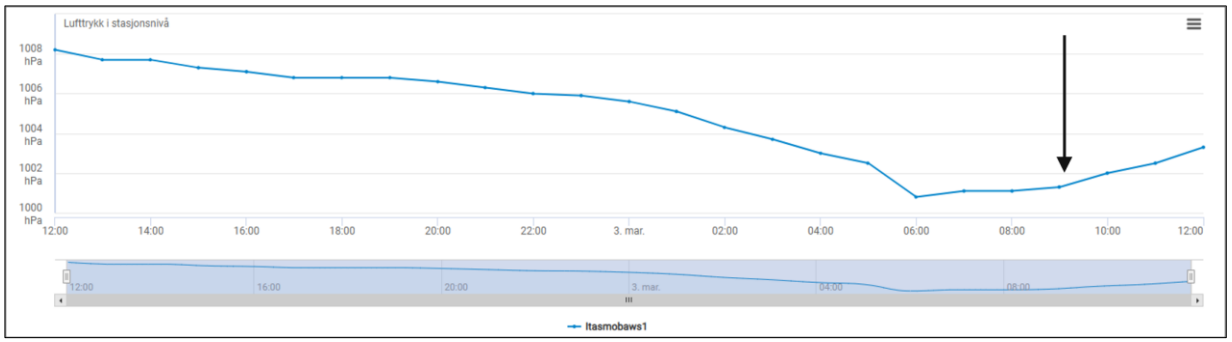
Brønn	Gasstrømnings-hastighet l/t *	CH_4		CO_2		Deponigass-risiko for boligformål	Deponigass-risiko for forretnings- og nærings-formål
		Målt maks-konsentrasjon % v/v	Beregnet l/t	Målt maks-konsentrasjon % v/v	Beregnet l/t		
G1	0,1	**34,4**	0,0344	**18,1**	0,0181	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko
G2	0,2	**59,9**	0,1198	**26,1**	0,0522	Ikke egnet til bolig	Lav risiko
G3	0,1	**49,1**	0,0491	**18,4**	0,0184	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko
G4	0,2	**28,3**	0,0566	**19,0**	0,0380	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko

Feltnotat – Gassmåling IØK mars 2026

Prosjekt:	IØK – Nytt avløpsrenseanlegg - Regulering	Prosjektnr.:	10244807
Kunde:	Indre Østfold kommune	Prosjektleder:	Ida Charlotte Skjoldager Kvendseth
Utarbeidet av:	Amund Bråten Rian	Dato:	03.03.2026
Oppgave:	Gassmåling	Værforhold:	Oppholdsvær, lett bris, ca. 2°C

I forbindelse med etablering av nytt felles avløpsrenseanlegg på Stegen i Indre Østfold kommune har Sweco Norge AS, på oppdrag fra Indre Østfold kommune satt i gang månedlige gassmålinger fra gassmålebrønner tidligere installert på området. Målingene inkluderer måling av konsentrasjon av metan, karbondioksid, oksygen, karbonmonoksid og hydrogensulfid i tillegg til gjennomstrømningshastighet (l/t). Målingene skal bidra til å øke kunnskapsgrunnlaget i planprosessen.

Deponigassmåling ble gjennomført mandag 3. mars 2026 mellom kl. 09.50 og kl. 10.45. Lufttrykket hadde falt i løpet av det siste døgnet før måling (se figur 1). Målingene gjennomføres fortrinnsvis i en periode med synkende eller lavt barometrisk trykk, da gassutslipp fra bakken generelt vil være høyere under slike forhold.



Figur 1: Målt lufttrykk ved Itasmobaws1, Ås målestasjon. Sort pil viser starttidspunkt for gassmålingene. Kilde: Seklima.met.no

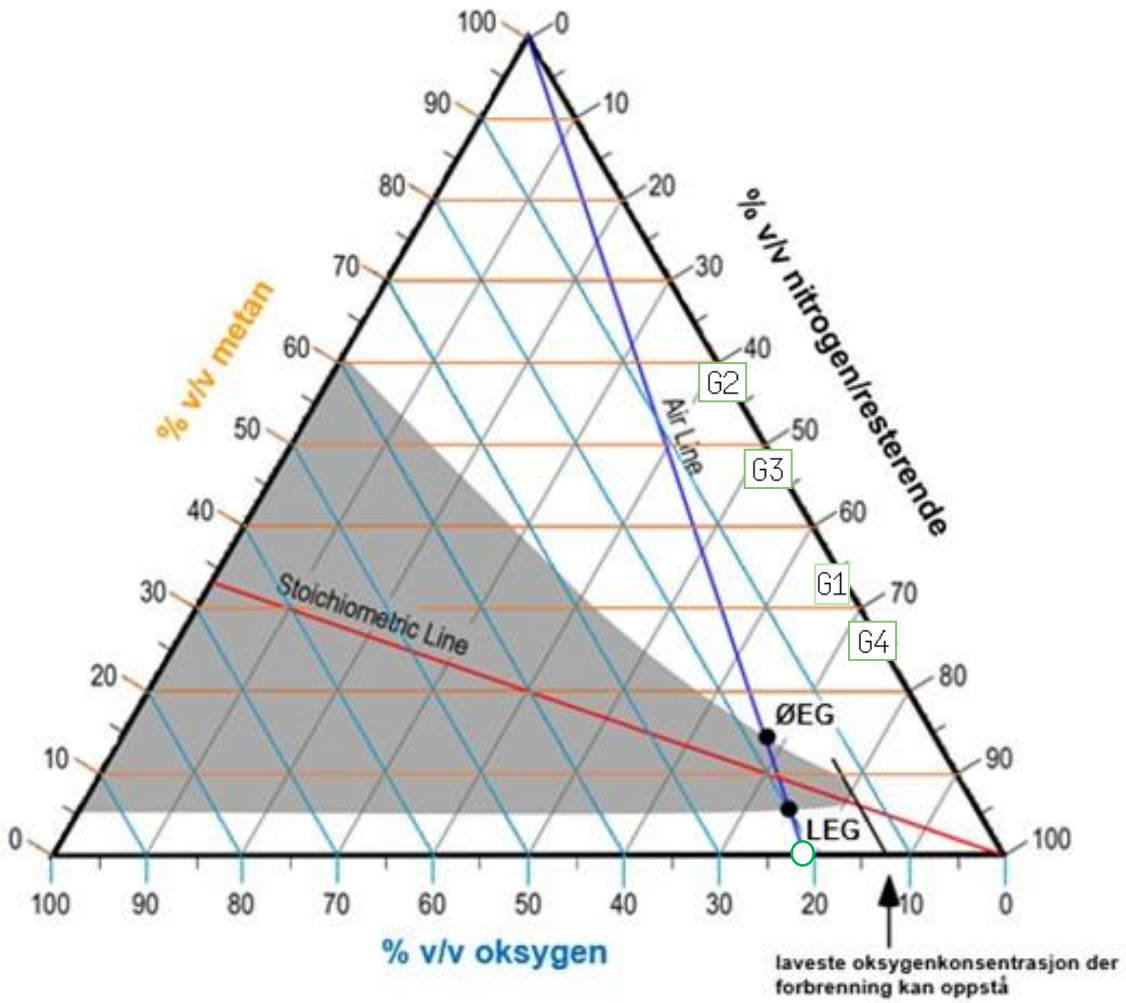
Innenfor undersøkelsesområdet er det etablert gassmålebrønner for overvåking av gassforhold. Det ble opprinnelig installert fire brønner, betegnet G1, G2, G3 og G4.

Måling er utført med en GA5000 gassanalysator. Utstyret er kalibrert i henhold til akkrediteringskrav etter ISO17025 og tilsvarer ATEX-standarder for eksplosjonsfarlige omgivelser. På hvert målepunkt blir gassens strømningshastighet målt først. Deretter blir det målt konsentrasjonen av (% v/v) metan, karbondioksid, oksygen, samt hydrogensulfid (ppm) og karbonmonoksid (ppm), i tillegg til atmosfærisk trykk og strømningshastighet. Hver måling foregår over ca. 90 sekunder mens luft pumpes gjennom gummislangen, vannfellen og apparatet.

Resultater fra målerunde i mars er oppsummert i tabell 1. Bilder tatt under måling er lagret i prosjektmappen: P:\32262\10244807_IØK_Nytt_avløpsrenseanlegg-Regulering\000\06 Dokumenter\RIM\Gass\Bilder fra målerperiode\03.03.2026

Tabell 1: Måleresultater etter fullført måling på ca. 90 sekunder (stabile målinger). Målte maksimumskonsentrasjoner av CH_4 og CO_2 er vist i tabell 2. Metankonsentrasjon over lavere eksplosjonsgrense (LEG) og hydrogensulfidkonsentrasjon over kortidsgrenseverdien er farget rødt.

Brønn	Gasstrømmings-hastighet l/t	CH_4 % v/v	CO_2 % v/v	O_2 % v/v	CO ppm	H_2S ppm	Barometrisk trykk mb
G1	-0,1	**33,9**	**17,6**	**0**	**0**	**0**	1004
G2	-0,1	**58,0**	**28,5**	**0**	**0**	**2**	1005
G3	0,0	**47,5**	**3,3**	**0**	**0**	**0**	1005
G4	0,1	**26,3**	**18,1**	**0**	**0**	**0**	1005



Figur 2: Brennbarhetsdiagram. Gråfarget område viser brennbare gassblandinger. G1 – G4 viser deponigassblandingene til gassbrønnene: G1, G2, G3 og G4.

Gassblandingene fra andre målerunde viser at det ikke er en mulig brennbar gassblanding.

Det er målt veldig høy metan og CO_2 -konsentrasjon. D50 for menneske er 9% CO2 i luften som man puster inn. Da skal ingen ned i byggegrop ved utsatte deponigassområder innenfor undersøkelsesområdet uten tvungen ventilasjon og gassmåling ettersom det er målt konsentrasjoner opp til 28,5%.

Høye CO_2-konsentrasjoner forekommer ofte sammen med høye metankonsentrasjoner. Metandannende mikroorganismer (metanogener) er anaerobe og opptrer derfor i oksygenfattige eller oksygenfrie miljøer. Slike forhold kan redusere risikoen for ulmebrann, men medfører samtidig betydelig fare ved arbeid i byggegrop eller andre

lukkede/avsunkne områder. CO_2 har høyere tetthet enn atmosfærisk luft og kan derfor akkumuleres nær bakken eller i bunnen av groper og sjakter. Dette kan gi akutt eksponering ved arbeid nær bakkenivå eller ved nedbøyd arbeidsstilling.

Det er målt hydrogensulfid i brønnen G2. Det ble ikke registrert forekomst av H_2S konsentrasjoner i de andre brønnene.

Tabell 2: Trafikklysvurdering av måleresultater fra målerunde i mars 2026. Der ingen eller negativ gasstrømningshastighet ble målt, er det justert opp til 0,1 l/t for å beregne et teoretisk maksimum gassstrømningshastighet.

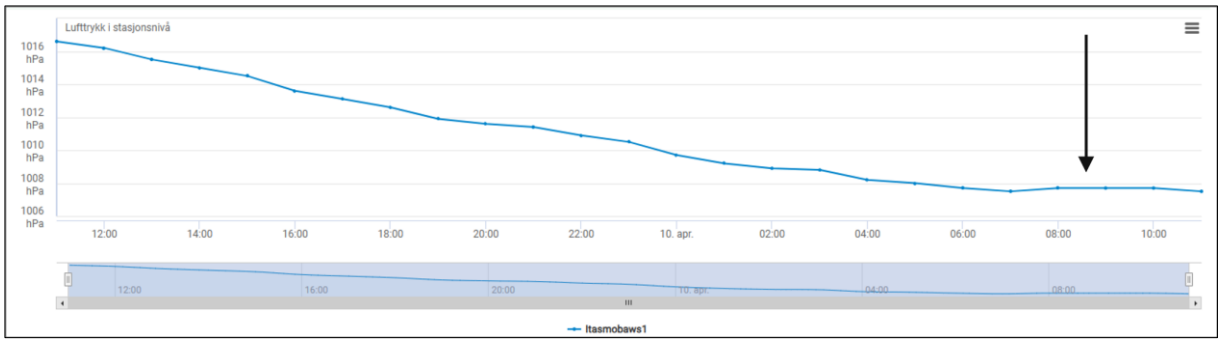
Brønn	Gasstrømnings-hastighet l/t *	CH_4		CO_2		Deponigass-risiko for boligformål	Deponigass-risiko for forretnings- og nærings-formål
		Målt maks-konsentrasjon % v/v	Beregnet l/t	Målt maks-konsentrasjon % v/v	Beregnet l/t		
G1	0,1	**33,9**	0,0339	**17,6**	0,0176	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko
G2	0,1	**58,0**	0,0580	**28,5**	0,0285	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko
G3	0,1	**47,5**	0,0475	**3,3**	0,0033	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko
G4	0,1	**26,3**	0,0263	**18,1**	0,0181	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko

Feltnotat – Gassmåling IØK april 2026

Prosjekt:	IØK – Nytt avløpsrenseanlegg - Regulering	Prosjektnr.:	10244807
Kunde:	Indre Østfold kommune	Prosjektleder:	Ida Charlotte Skjoldager Kvendseth
Utarbeidet av:	Amund Bråten Rian	Dato:	10.04.2026
Oppgave:	Gassmåling	Værforhold:	Oppholdsvær, lett bris, ca. 6°C

I forbindelse med etablering av nytt felles avløpsrenseanlegg på Stegen i Indre Østfold kommune har Sweco Norge AS, på oppdrag fra Indre Østfold kommune satt i gang månedlige gassmålinger fra gassmålebrønner tidligere installert på området. Målingene inkluderer måling av konsentrasjon av metan, karbondioksid, oksygen, karbonmonoksid og hydrogensulfid i tillegg til gjennomstrømningshastighet (l/t). Målingene skal bidra til å øke kunnskapsgrunnlaget i planprosessen.

Deponigassmåling ble gjennomført fredag 10. april 2026 mellom kl. 08.30 og kl. 10.00. Lufttrykket hadde falt i løpet av det siste døgnet før måling (se figur 1). Målingene gjennomføres fortrinnsvis i en periode med synkende eller lavt barometrisk trykk, da gassutslipp fra bakken generelt vil være høyere under slike forhold.



Figur 1: Målt lufttrykk ved Itasmobaws1, Ås målestasjon. Sort pil viser starttidspunkt for gassmålingene. Kilde: Seklima.met.no

Innenfor undersøkelsesområdet er det etablert gassmålebrønner for overvåking av gassforhold. Det ble opprinnelig installert fire brønner, betegnet G1, G2, G3 og G4.

Måling er utført med en GA5000 gassanalysator. Utstyret er kalibrert i henhold til akkrediteringskrav etter ISO17025 og tilsvarer ATEX-standarder for eksplosjonsfarlige omgivelser. På hvert målepunkt blir gassens strømningshastighet målt først. Deretter blir det målt konsentrasjonen av (% v/v) metan, karbondioksid, oksygen, samt hydrogensulfid (ppm) og karbonmonoksid (ppm), i tillegg til atmosfærisk trykk og strømningshastighet. Hver måling foregår over ca. 90 sekunder mens luft pumpes gjennom gummislangen, vannfellen og apparatet.

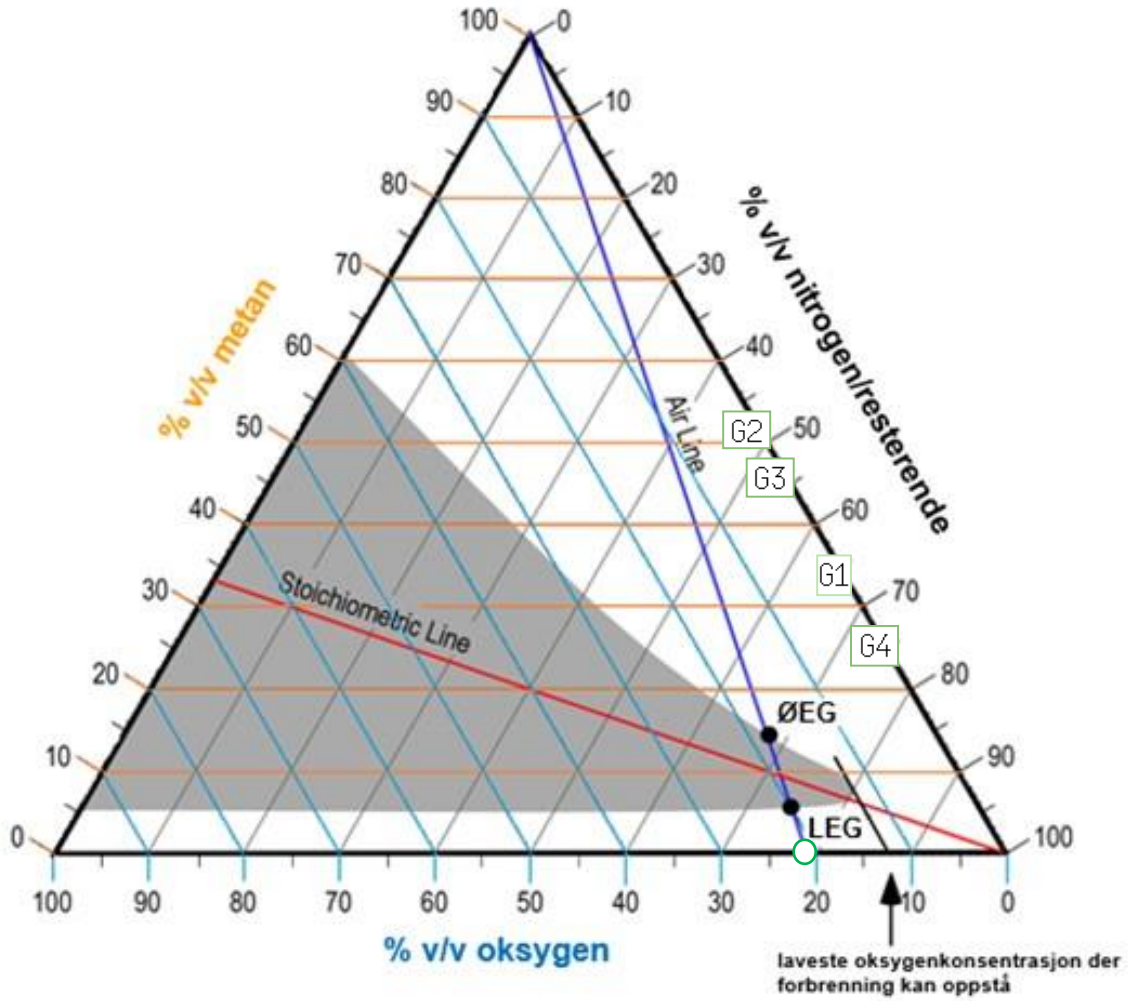
Resultater fra målerunde i mars er oppsummert i tabell 1. Bilder tatt under måling er lagret i prosjektmappen: P:\32262\10244807_IØK_Nytt_avløpsrenseanlegg-Regulering\000\06 Dokumenter\RIM\Gass\Bilder fra målerperiode\03.03.2026

Tabell 1: Måleresultater etter fullført måling på ca. 90 sekunder (stabile målinger). Målte maksimumskonsentrasjoner av CH_4 og CO_2 er vist i det er målt veldig høy metan og co2 -konsentrasjon. d50 for menneske er 9% co2 i luften som man puster inn. da skal ingen ned i byggegrop ved utsatte deponigassområder innenfor undersøkelsesområdet uten tvungen ventilasjon og gassmåling ettersom det er målt konsentrasjoner opp til 21,4%.

høye co_2-konsentrasjoner forekommer ofte sammen med høye metankonsentrasjoner. metandannende mikroorganismer (metanogener) er anaerobe og opptrer derfor i oksygenfattige eller oksygenfrie miljøer. slike forhold kan redusere risikoen for ulmebrann, men medfører samtidig betydelig fare ved arbeid i byggegrop eller andre lukkede/avsunkne områder. co_2 har høyere tetthet enn atmosfærisk luft og kan derfor akkumuleres nær bakken eller i bunnen av groper og sjakter. dette kan gi akutt eksponering ved arbeid nær bakkenivå eller ved nedbøyd arbeidsstilling.

tabell 2. Metankonsentrasjon over lavere eksplosjonsgrense (LEG) og hydrogensulfidkonsentrasjon over kortidsgrenseverdien er farget rødt.

Brønn	Gasstrømmings-hastighet l/t	CH_4 % v/v	CO_2 % v/v	O_2 % v/v	CO ppm	H_2S ppm	Barometrisk trykk mb
G1	0,1	**34,2**	**16,3**	**0**	**0**	**0**	1010
G2	0,1	**50,9**	**21,4**	**0**	**8**	**0**	1009
G3	0,0	**46,2**	**2,3**	**0,4**	**1**	**0**	1011
G4	0,2	**26,4**	**17,0**	**0**	**0**	**0**	1011



Figur 2: Brennbarhetsdiagram. Gråfarget område viser brennbare gassblandinger. G1 – G4 viser deponigassblandingene til gassbrønnene: G1, G2, G3 og G4.

Gassblandingene fra tredje målerunde viser at det ikke er en mulig brennbar gassblanding.

Det er målt veldig høy metan og CO_2 -konsentrasjon. D50 for menneske er 9% C02 i luften som man puster inn. Da skal ingen ned i byggegrop ved utsatte deponigassområder innenfor undersøkelsesområdet uten tvungen

ventilasjon og gassmåling ettersom det er målt konsentrasjoner opp til 21,4%.

Høye CO_2-konsentrasjoner forekommer ofte sammen med høye metankonsentrasjoner. Metandannende mikroorganismer (metanogener) er anaerobe og opptrer derfor i oksygenfattige eller oksygenfrie miljøer. Slike forhold kan redusere risikoen for ulmebrann, men medfører samtidig betydelig fare ved arbeid i byggegrop eller andre lukkede/avsunkne områder. CO_2 har høyere tetthet enn atmosfærisk luft og kan derfor akkumuleres nær bakken eller i bunnen av groper og sjakter. Dette kan gi akutt eksponering ved arbeid nær bakkenivå eller ved nedbøyd arbeidsstilling.

Tabell 2: Trafikklysvurdering av måleresultater fra målerunde i april 2026. Der ingen eller negativ gasstrømningshastighet ble målt, er det justert opp til 0,1 l/t for å beregne et teoretisk maksimum gassstrømningshastighet.

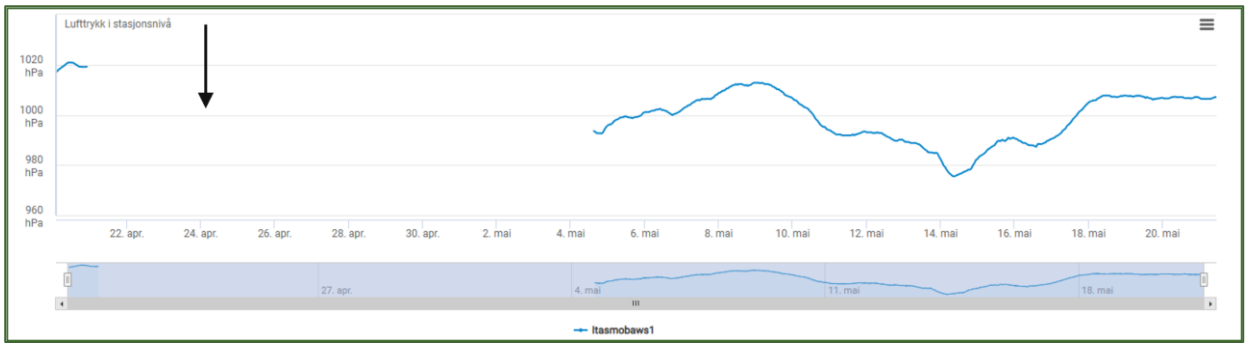
Brønn	Gasstrømnings-hastighet l/t *	CH_4		CO_2		Deponigass-risiko for boligformål	Deponigass-risiko for forretnings- og nærings-formål
		Målt maks-konsentrasjon % v/v	Beregnet l/t	Målt maks-konsentrasjon % v/v	Beregnet l/t		
G1	0,1	**34,2**	0,0342	**16,3**	0,0163	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko
G2	0,1	**50,9**	0,0509	**21,4**	0,0214	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko
G3	0,1	**46,2**	0,0462	**2,3**	0,0023	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko
G4	0,2	**26,4**	0,0528	**17,0**	0,0340	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko

Feltnotat – Gassmåling IØK april 2026

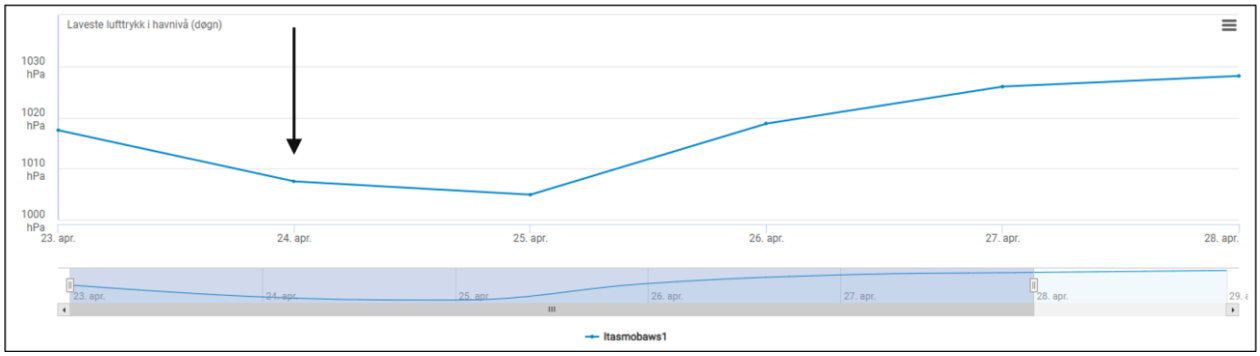
Prosjekt:	IØK – Nytt avløpsrenseanlegg - Regulering	Prosjektnr.:	10244807
Kunde:	Indre Østfold kommune	Prosjektleder:	Ida Charlotte Skjoldager Kvendseth
Utarbeidet av:	Amund Bråten Rian	Dato:	24.04.2026
Oppgave:	Gassmåling	Værforhold:	Oppholdsvær, svak vind, ca. 18°C

I forbindelse med etablering av nytt felles avløpsrenseanlegg på Stegen i Indre Østfold kommune har Sweco Norge AS, på oppdrag fra Indre Østfold kommune satt i gang månedlige gassmålinger fra gassmålebrønner tidligere installert på området. Målingene inkluderer måling av konsentrasjon av metan, karbondioksid, oksygen, karbonmonoksid og hydrogensulfid i tillegg til gjennomstrømningshastighet (l/t). Målingene skal bidra til å øke kunnskapsgrunnlaget i planprosessen.

Deponigassmåling ble gjennomført fredag 24. april 2026 mellom kl. 12.30 og kl. 14.00. Lufttrykket hadde falt i løpet av det siste døgnet før måling (se figur 2). Målingene gjennomføres fortrinnsvis i en periode med synkende eller lavt barometrisk trykk, da gassutslipp fra bakken generelt vil være høyere under slike forhold. Meteorologiske måledata fra seklima.no for perioden 20.04.2026–03.05.2026 er ikke tilgjengelige, se Figur 1. For perioden foreligger det kun registreringer av laveste lufttrykk ved havnivå, se Figur 2.



Figur 1: Målt lufttrykk ved Itasmobaws1, Ås målestasjon. Sort pil viser starttidspunkt for gassmålingene. Kilde: Seklima.met.no



Figur 2: Målt laveste lufttrykk i havnivå ved Itasmobaws1, Ås målestasjon. Sort pil viser starttidspunkt for gassmålingene. Kilde: Seklima.met.no

Innenfor undersøkelsesområdet er det etablert gassmålebrønner for overvåking av gassforhold. Det ble opprinnelig installert fire brønner, betegnet G1, G2, G3 og G4.

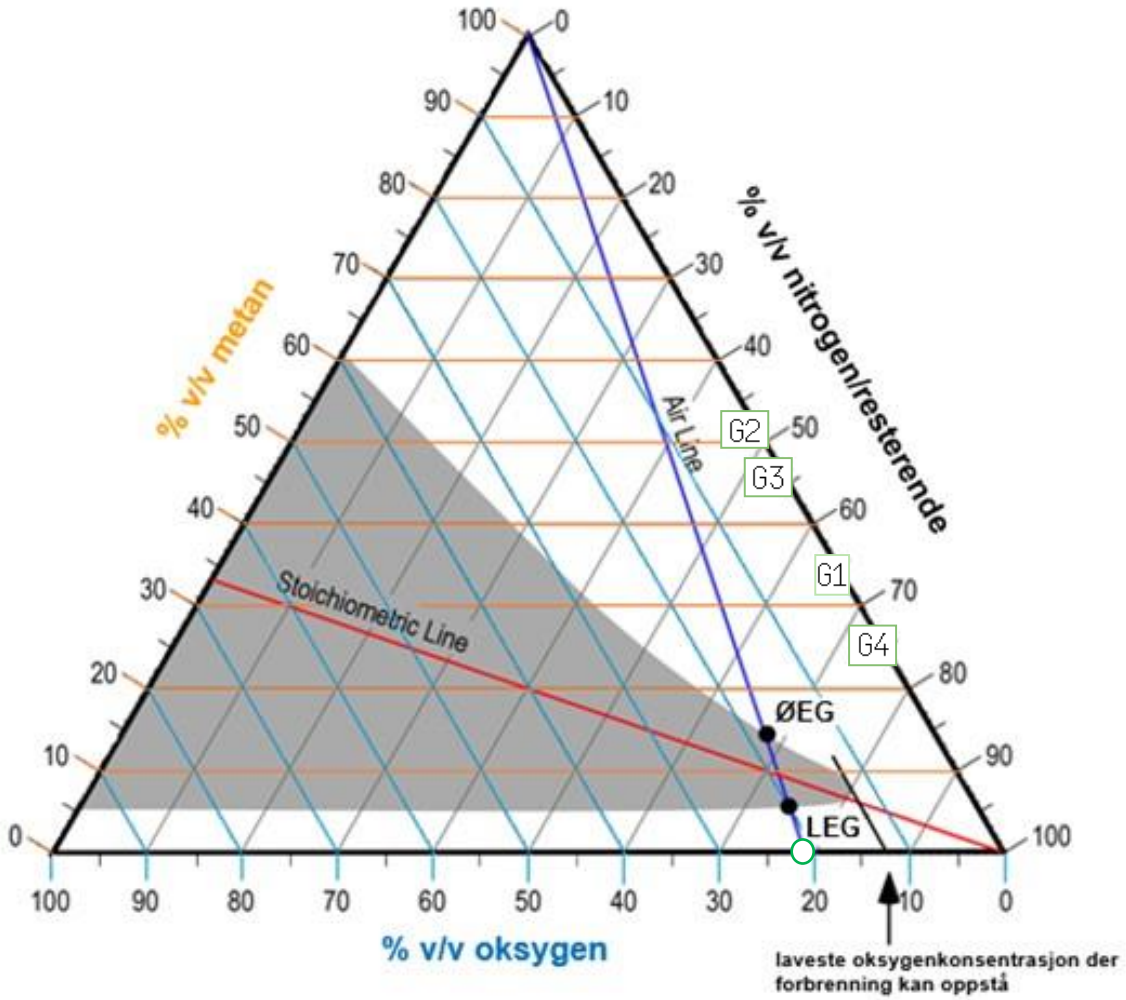
Måling er utført med en GA5000 gassanalysator. Utstyret er kalibrert i henhold til akkrediteringskrav etter ISO17025 og tilsvarer ATEX-standarder for eksplosjonsfarlige omgivelser. På hvert målepunkt blir gassens

strømningshastighet målt først. Deretter blir det målt konsentrasjonen av (% v/v) metan, karbondioksid, oksygen, samt hydrogensulfid (ppm) og karbonmonoksid (ppm), i tillegg til atmosfærisk trykk og strømningshastighet. Hver måling foregår over ca. 90 sekunder mens luft pumpes gjennom gummislangen, vannfellen og apparatet.

Resultater fra målerunde i mars er oppsummert i Tabell 1. Bilder tatt under måling er lagret i prosjektmappen: P:\32262\10244807_IØK_Nytt_avløpsrenseanlegg-Regulering\000\06 Dokumenter\RIM\Gass\Bilder fra målerperiode\24.04. 2026

Tabell 1: Metankonsentrasjon over lavere eksplosjonsgrense (LEG) og hydrogensulfidkonsentrasjon over kortidsgrenseverdien er farget rødt.

Brønn	Gasstrømmings-hastighet l/t	CH_4 % v/v	CO_2 % v/v	O_2 % v/v	CO ppm	H_2S ppm	Barometrisk trykk mb
G1	0,1	**33,7**	**15,6**	**0**	**0**	**0**	1006
G2	0,1	**59,0**	**22,2**	**0**	**5**	**0**	1005
G3	0,1	**46,0**	**2,6**	**0,7**	**4**	**0**	1006
G4	-0,3	**25,7**	**15,8**	**0**	**2**	**0**	1006



Figur 3: Brennbarhetsdiagram. Gråfarget område viser brennbare gassblandinger. G1 – G4 viser deponigassblandingene til gassbrønnene: G1, G2, G3 og G4.

Gassblandingene fra fjerde målerunde viser at det ikke er en mulig brennbar gassblanding.

Det er målt veldig høy metan og CO_2 -konsentrasjon. D50 for menneske er 9% CO2 i luften som man puster inn. Da

skal ingen ned i byggegrop ved utsatte deponigassområder innenfor undersøkelsesområdet uten tvungen ventilasjon og gassmåling ettersom det er målt konsentrasjoner opp til 22,2%.

Høye CO_2-konsentrasjoner forekommer ofte sammen med høye metankonsentrasjoner. Metandannende mikroorganismer (metanogener) er anaerobe og opptrer derfor i oksygenfattige eller oksygenfrie miljøer. Slike forhold kan redusere risikoen for ulmebrann, men medfører samtidig betydelig fare ved arbeid i byggegrop eller andre lukkede/avsunkne områder. CO_2 har høyere tetthet enn atmosfærisk luft og kan derfor akkumuleres nær bakken eller i bunnen av groper og sjakter. Dette kan gi akutt eksponering ved arbeid nær bakkenivå eller ved nedbøyd arbeidsstilling.

Tabell 2: Trafikklysvurdering av måleresultater fra målerunde i april 2026. Der ingen eller negativ gasstrømningshastighet ble målt, er det justert opp til 0,1 l/t for å beregne et teoretisk maksimum gassstrømningshastighet.

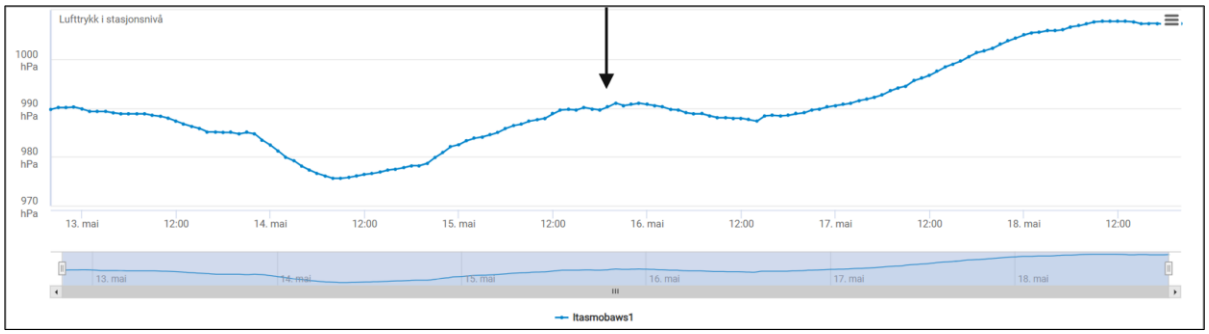
Brønn	Gasstrømnings-hastighet l/t *	CH_4		CO_2		Deponigass-risiko for boligformål	Deponigass-risiko for forretnings- og nærings-formål
		Målt maks-konsentrasjon % v/v	Beregnet l/t	Målt maks-konsentrasjon % v/v	Beregnet l/t		
G1	0,1	**33,7**	0,0337	**15,6**	0,0156	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko
G2	0,1	**59,0**	0,0590	**22,2**	0,0222	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko
G3	0,1	**46,0**	0,0460	**2,6**	0,0026	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko
G4	0,1	**25,7**	0,0257	**15,8**	0,0158	Ikke egnet til bolig	Svært lav risiko

Feltnotat – Gassmåling IØK mai 2026

Prosjekt:	IØK – Nytt avløpsrenseanlegg - Regulering	Prosjektnr.:	10244807
Kunde:	Indre Østfold kommune	Prosjektleder:	Ida Charlotte Skjoldager Kvendseth
Utarbeidet av:	Amund Bråten Rian	Dato:	13.05.2026
Oppgave:	Gassmåling	Værforhold:	Oppholdsvær med enkelte lette regnbyger, svak vind, ca. 13°C

I forbindelse med etablering av nytt felles avløpsrenseanlegg på Stegen i Indre Østfold kommune har Sweco Norge AS, på oppdrag fra Indre Østfold kommune satt i gang månedlige gassmålinger fra gassmålebrønner tidligere installert på området. Målingene inkluderer måling av konsentrasjon av metan, karbondioksid, oksygen, karbonmonoksid og hydrogensulfid i tillegg til gjennomstrømningshastighet (l/t). Målingene skal bidra til å øke kunnskapsgrunnlaget i planprosessen.

Deponigassmåling ble gjennomført onsdag 13. mai 2026 mellom kl. 14.00 og kl. 16.00. Lufttrykket hadde falt i løpet av det siste døgnet før måling (se figur 1). Målingene gjennomføres fortrinnsvis i en periode med synkende eller lavt barometrisk trykk, da gassutslipp fra bakken generelt vil være høyere under slike forhold.



Figur 1: Målt lufttrykk ved Itasmobaws1, Ås målestasjon. Sort pil viser starttidspunkt for gassmålingene. Kilde: Seklima.met.no

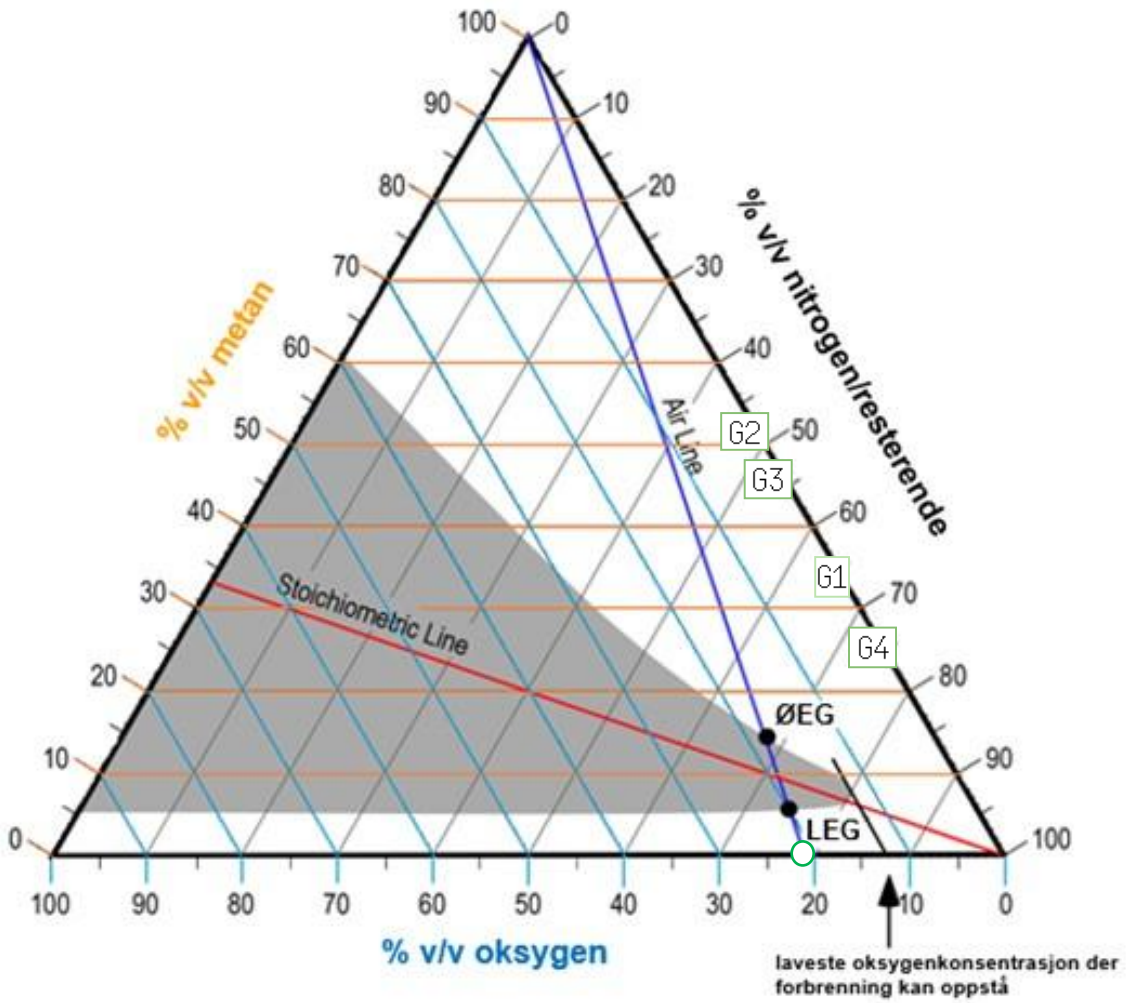
Innenfor undersøkelsesområdet er det etablert gassmålebrønner for overvåking av gassforhold. Det ble opprinnelig installert fire brønner, betegnet G1, G2, G3 og G4.

Måling er utført med en GA5000 gassanalysator. Utstyret er kalibrert i henhold til akkrediteringskrav etter ISO17025 og tilsvarer ATEX-standarder for eksplosjonsfarlige omgivelser. På hvert målepunkt blir gassens strømningshastighet målt først. Deretter blir det målt konsentrasjonen av (% v/v) metan, karbondioksid, oksygen, samt hydrogensulfid (ppm) og karbonmonoksid (ppm), i tillegg til atmosfærisk trykk og strømningshastighet. Hver måling foregår over ca. 90 sekunder mens luft pumpes gjennom gummislangen, vannfellen og apparatet.

Resultater fra målerunde i mai er oppsummert i tabell 1. Bilder tatt under måling er lagret i prosjektmappen: \\Nosikfs001\oppdrag\32262\10244807_IØK_Nytt_avløpsrenseanlegg-Regulering\000\06 Dokumenter\RIM\Gass\Bilder fra målerperiode\13.05.2026

Tabell 1: Måleresultater etter fullført måling på ca. 90 sekunder (stabile målinger). Målte maksimumskonsentrasjoner av CH_4 og CO_2 er vist i tabell 2. Metankonsentrasjon over lavere eksplosjonsgrense (LEG) og hydrogensulfidkonsentrasjon over kortidsgrenseverdien er farget rødt.

Brønn	Gasstrømmings-hastighet l/t	CH_4 % v/v	CO_2 % v/v	O_2 % v/v	CO ppm	H_2S ppm	Barometrisk trykk mb
G1	0,3	**33,5**	**16,7**	**0**	**0**	**0**	989
G2	0,2	**59,7**	**24,5**	**0**	**5**	**0**	988
G3	0,2	**41,3**	**3,4**	**1,9**	**12**	**0**	989
G4	0,4	**22,5**	**15,7**	**1,1**	**2**	**0**	989



Figur 2: Brennbarhetsdiagram. Gråfarget område viser brennbare gassblandinger. G1 – G4 viser deponigassblandingene til gassbrønnene: G1, G2, G3 og G4.

Gassblandingene fra femte målerunde viser at det ikke er en mulig brennbar gassblanding.

Det er målt veldig høy metan og CO_2 -konsentrasjon. D50 for menneske er 9% CO2 i luften som man puster inn. Da skal ingen ned i byggegrop ved utsatte deponigassområder innenfor undersøkelsesområdet uten tvungen ventilasjon og gassmåling ettersom det er målt konsentrasjoner opp til 24,5%.

Høye CO_2-konsentrasjoner forekommer ofte sammen med høye metankonsentrasjoner. Metandannende mikroorganismer (metanogener) er anaerobe og opptrer derfor i oksygenfattige eller oksygenfrie miljøer. Slike forhold kan redusere risikoen for ulmebrann, men medfører samtidig betydelig fare ved arbeid i byggegrop eller andre

lukkede/avsunkne områder. CO_2 har høyere tetthet enn atmosfærisk luft og kan derfor akkumuleres nær bakken eller i bunnen av groper og sjakter. Dette kan gi akutt eksponering ved arbeid nær bakkenivå eller ved nedbøyd arbeidsstilling.

Tabell 2: Trafikklysvurdering av måleresultater fra målerunde i april 2026. Der ingen eller negativ gasstrømningshastighet ble målt, er det justert opp til 0,1 l/t for å beregne et teoretisk maksimum gassstrømningshastighet.

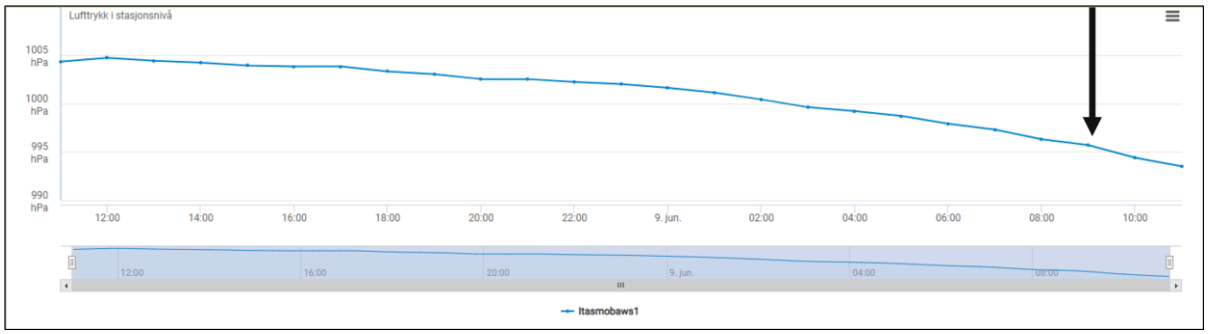
Brønn	Gasstrømnings-hastighet l/t *	CH_4		CO_2		Deponigass-risiko for boligformål	Deponigass-risiko for forretnings- og nærings-formål
		Målt maks-konsentrasjon % v/v	Beregnet l/t	Målt maks-konsentrasjon % v/v	Beregnet l/t		
G1	0,3	**33,5**	0,1005	**16,7**	0,0501	Ikke egnet til bolig	Lav risiko
G2	0,2	**59,7**	0,1194	**24,5**	0,0490	Ikke egnet til bolig	Lav risiko
G3	0,2	**41,3**	0,0826	**3,4**	0,0068	Ikke egnet til bolig	Lav risiko
G4	0,4	**22,5**	0,0900	**15,7**	0,0628	Ikke egnet til bolig	Lav risiko

Feltnotat – Gassmåling IØK juni 2026

Prosjekt:	IØK – Nytt avløpsrenseanlegg - Regulering	Prosjektnr.:	10244807
Kunde:	Indre Østfold kommune	Prosjektleder:	Ida Charlotte Skjoldager Kvendseth
Utarbeidet av:	Amund Bråten Rian	Dato:	09.06.2026
Oppgave:	Gassmåling	Værforhold:	Regnbyger, lett bris, ca. 15°C

I forbindelse med etablering av nytt felles avløpsrenseanlegg på Stegen i Indre Østfold kommune har Sweco Norge AS, på oppdrag fra Indre Østfold kommune satt i gang månedlige gassmålinger fra gassmålebrønner tidligere installert på området. Målingene inkluderer måling av konsentrasjon av metan, karbondioksid, oksygen, karbonmonoksid og hydrogensulfid i tillegg til gjennomstrømningshastighet (l/t). Målingene skal bidra til å øke kunnskapsgrunnlaget i planprosessen.

Deponigassmåling ble gjennomført tirdag 09. juni 2026 mellom kl. 09.00 og kl. 11.00. Lufttrykket hadde falt i løpet av det siste døgnet før måling (se figur 1). Målingene gjennomføres fortrinnsvis i en periode med synkende eller lavt barometrisk trykk, da gassutslipp fra bakken generelt vil være høyere under slike forhold.



Figur 1: Målt lufttrykk ved Itasmobaws1, Ås målestasjon. Sort pil viser starttidspunkt for gassmålingene. Kilde: Seklima.met.no

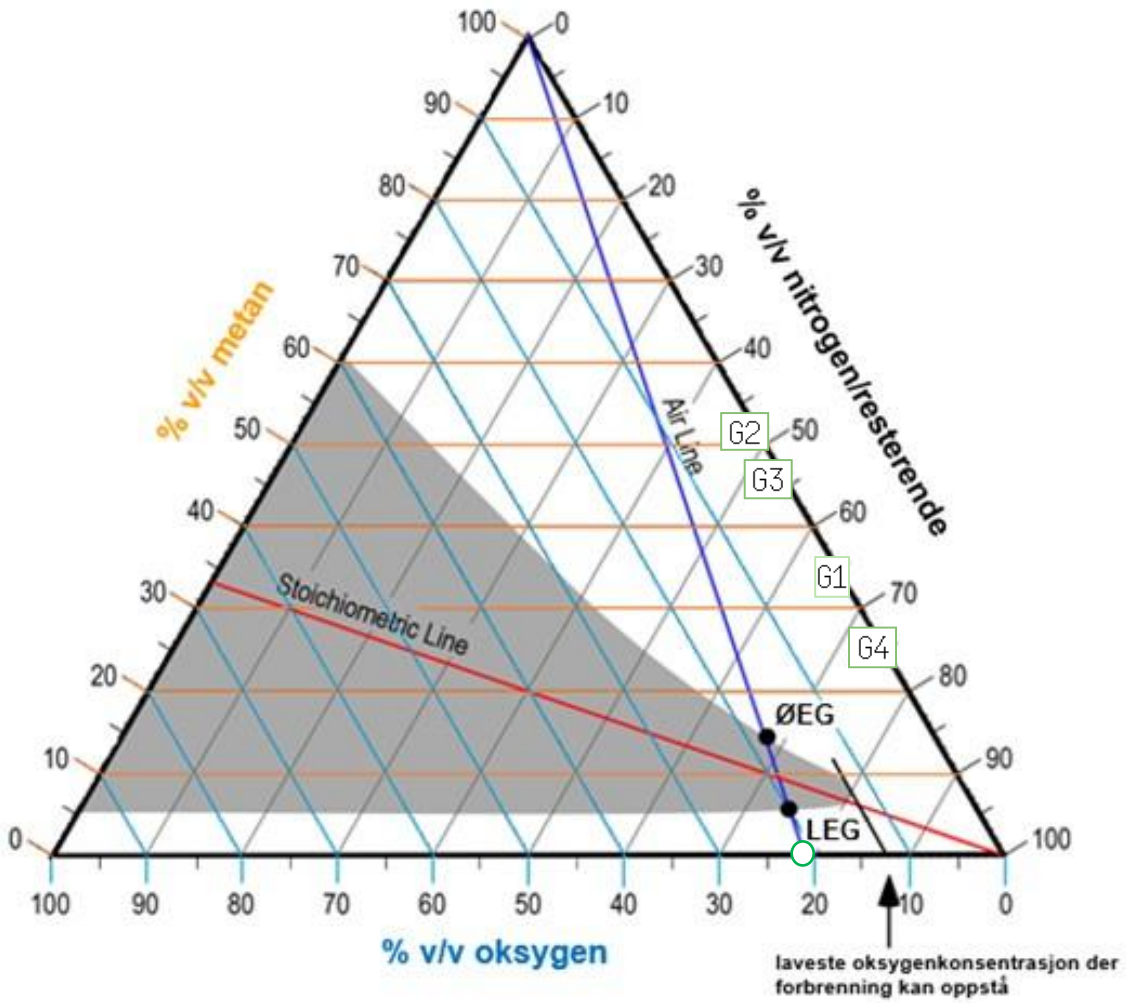
Innenfor undersøkelsesområdet er det etablert gassmålebrønner for overvåking av gassforhold. Det ble opprinnelig installert fire brønner, betegnet G1, G2, G3 og G4.

Måling er utført med en GA5000 gassanalysator. Utstyret er kalibrert i henhold til akkrediteringskrav etter ISO17025 og tilsvarer ATEX-standarder for eksplosjonsfarlige omgivelser. På hvert målepunkt blir gassens strømningshastighet målt først. Deretter blir det målt konsentrasjonen av (% v/v) metan, karbondioksid, oksygen, samt hydrogensulfid (ppm) og karbonmonoksid (ppm), i tillegg til atmosfærisk trykk og strømningshastighet. Hver måling foregår over ca. 90 sekunder mens luft pumpes gjennom gummislangen, vannfellen og apparatet.

Resultater fra målerunde i mai er oppsummert i tabell 1. Bilder tatt under måling er lagret i prosjektmappen: \\Nosikfs001\oppdrag\32262\10244807_IØK_Nytt_avløpsrenseanlegg-Regulering\000\06 Dokumenter\RIM\Gass\Bilder fra målerperiode\09.06.2026

Tabell 1: Måleresultater etter fullført måling på ca. 90 sekunder (stabile målinger). Målte maksimumskonsentrasjoner av CH_4 og CO_2 er vist i tabell 2. Metankonsentrasjon over lavere eksplosjonsgrense (LEG) og hydrogensulfidkonsentrasjon over kortidsgrenseverdien er farget rødt.

Brønn	Gasstrømmings-hastighet l/t	CH_4 % v/v	CO_2 % v/v	O_2 % v/v	CO ppm	H_2S ppm	Barometrisk trykk mb
G1	1,3	**32,9**	**17,2**	**0**	**0**	**0**	997
G2	0,3	**59,1**	**24,7**	**0**	**5**	**0**	996
G3	0,4	**48,2**	**3,7**	**0,6**	**10**	**0**	997
G4	1,2	**24,2**	**16,7**	**0**	**0**	**0**	997



Figur 2: Brennbarhetsdiagram. Gråfarget område viser brennbare gassblandinger. G1 – G4 viser deponigassblandingene til gassbrønnene: G1, G2, G3 og G4.

Gassblandingene fra femte målerunde viser at det ikke er en mulig brennbar gassblanding.

Det er målt veldig høy metan og CO_2 -konsentrasjon. D50 for menneske er 9% CO2 i luften som man puster inn. Da skal ingen ned i byggegrop ved utsatte deponigassområder innenfor undersøkelsesområdet uten tvungen ventilasjon og gassmåling ettersom det er målt konsentrasjoner opp til 24,5%.

Høye CO_2-konsentrasjoner forekommer ofte sammen med høye metankonsentrasjoner. Metandannende mikroorganismer (metanogener) er anaerobe og opptrer derfor i oksygenfattige eller oksygenfrie miljøer. Slike forhold kan redusere risikoen for ulmebrann, men medfører samtidig betydelig fare ved arbeid i byggegrop eller andre

lukkede/avsunkne områder. CO_2 har høyere tetthet enn atmosfærisk luft og kan derfor akkumuleres nær bakken eller i bunnen av groper og sjakter. Dette kan gi akutt eksponering ved arbeid nær bakkenivå eller ved nedbøyd arbeidsstilling.

Tabell 2: Trafikklysvurdering av måleresultater fra målerunde i april 2026. Der ingen eller negativ gasstrømningshastighet ble målt, er det justert opp til 0,1 l/t for å beregne et teoretisk maksimum gassstrømningshastighet.

Brønn	Gasstrømnings-hastighet l/t *	CH_4		CO_2		Deponigass-risiko for boligformål	Deponigass-risiko for forretnings- og nærings-formål
		Målt maks-konsentrasjon % v/v	Beregnet l/t	Målt maks-konsentrasjon % v/v	Beregnet l/t		
G1	1,3	**32,9**	0,4277	**17,2**	0,2236	Ikke egnet til bolig	Lav risiko
G2	0,3	**59,1**	0,1773	**24,7**	0,0741	Ikke egnet til bolig	Lav risiko
G3	0,4	**48,2**	0,1928	**3,7**	0,0148	Ikke egnet til bolig	Lav risiko
G4	1,2	**24,2**	0,2904	**16,7**	0,2004	Ikke egnet til bolig	Lav risiko