

## 14 KLIMAGASSUTSLIPP

### 14.1 Generelt om beregningen

I denne utredningen er det gjort beregninger for tre alternative transformatorstasjoner; Plassering 1 (reinvestering), Plassering 2 (Refsdal nord) og Plassering 3 (Refsdal vest). Beliggenhet og nødvendig areal utgjør hovedforskjell mellom alternativene.

Det er også gjort beregninger på de ulike trasé alternativene for kraftledningen. De tre hovedalternativene er delt opp i ulike delstrekninger, som ved ulike sammensetninger danner hovedalternativene.

I foreliggende vurdering er alternativene vurdert opp mot hvert sitt 0-alternativ. 0-alternativet her er at det ikke etableres og bygges ny stasjon, det vil si at arealet står slik det er i dag. Det er gjort en beregning av klimagassopptak for areal knyttet til hvert 0-alternativ.

For datagrunnlag se vedlegg 5.

### 14.2 Metode

#### 14.2.1 Systemgrenser, livsløpsfaser og miljøpåvirkningskategori

Systemgrensene i klimagassberegninger definerer hva som er inkludert i vurderingen og hva som holdes utenfor. Klimagassberegningene som er utført i denne KUn inkluderer arealbruksendringer for stasjonsområdene og ryddebelte for kraftledning. I tillegg er utslipp fra utbygging av de ulike bygningene på stasjonsområdet inkludert. Avhending av eksisterende kraftledningstrasé og stasjonsbygg er medtatt. Midlertidig arealbruk til riggområde, massehåndtering, massetak og mellomlager for masser er ekskludert.

Grønne celler i Tabell 14-1 markerer hvilke deler av prosjektets livsløp klimagassberegningen omfatter. Tabellen er en gjengivelse av modulene i NS 3720:2018 (Standard Norge, 2018). Materialproduksjon (A1-A3), transport av materialer til anleggsplass (A4) og utbygging (A5) er inkludert i beregningene av nyetablerte stasjonsbygg og kraftledning. Utbyggingsfasen omfatter de fleste aktiviteter knyttet til byggene på stasjonsområdene, med unntak av massehåndtering. Driftsfasen, slutfasen for materialene og sanering av eksisterende anlegg er ekskludert i beregningen for nye installasjoner. Klimagassutslipp knyttet til slutfasen av eksisterende kraftledning og stasjonsbygg er medregnet i A5.

Tabell 14-1. Grønne celler markerer hvilke faser klimagassberegningen omfatter for nybebyggelse. Oransje celler markerer fasene som er tatt med for eksisterende stasjonsbygg og kraftledningstrekk.

| INFORMASJON OM LIVSLØPET |           |             |                |           |           |             |            |             |            |                         |                       |             |           |                   |                            | TILLEGGS-<br>INFORMASJON<br>UTOVER LIVSLØPET  |
|--------------------------|-----------|-------------|----------------|-----------|-----------|-------------|------------|-------------|------------|-------------------------|-----------------------|-------------|-----------|-------------------|----------------------------|---|
| Produktfase              |           |             | Sammenstilling |           | Bruksfase |             |            |             |            |                         |                       | Slutfase    |           |                   |                            | Etter endt levetid  |
| A1                       | A2        | A3          | A4             | A5        | B1        | B2          | B3         | B4          | B5         | B6                      | B7                    | C1          | C2        | C3                | C4                         | D   |
| Råmaterialer             | Transport | Tilvirkning | Transport      | Montering | Bruk      | Vedlikehold | Reparasjon | Utskiftning | Renovering | Operasjonell energibruk | Operasjonell vannbruk | Demontering | Transport | Avfallsbehandling | Avfall til sluttbehandling | Gjenbruk/gjenvinning/<br>resirkuleringspotensial.<br>Gevinst og belastninger<br>utover systemgrensene |

### 14.2.2 Verktøy og utslippsfaktorer

I denne klimagassvurderingen er en kombinasjon av beregningsverktøyene One Click LCA og Miljødirektoratets verktøy for arealbruksendringer benyttet. One Click LCA (versjon: 0.7.2, og database versjon: 7.6) (One Click LCA, 2022) er benyttet i klimagassberegningene for byggene på de ulike alternative transformatorstasjonene. Arealbruksendringsverktøyet fra Miljødirektoratet er benyttet for alle berørte arealer (Miljødirektoratet, 2022).

## 14.3 Forutsetninger og tilpasninger

### 14.3.1 Stasjonsalternativer

Klimagassutslippene fra bygninger for begge alternativer er beregnet i One Click LCA. For transformatorsjaktene er det benyttet IFC-modell hentet fra et tilsvarende Statnett-prosjekt. For transformatorsjakter med avvikende BTA i forhold til originalmodell er beregningen skalert og dermed tilpasset gjeldende transformatorsjaks BTA. For de andre byggene er det benyttet modulen Carbon designer i verktøyet One Click LCA.

Fundamentering av GIS-anleggene er ikke medtatt da det på nåværende tidspunkt ikke finnes informasjon om dette. For GIS-anlegget er selve bygningen medregnet, men ikke noe av de tekniske komponentene og høyspentutstyr.

### 14.3.2 Arealbruksendring

For arealbeslag i traséene er det benyttet en bredde på 40 m på nye traséer. Det er benyttet GIS-modelleringsverktøy for å hente ut arealer som beslaglegges. Areal for stasjonsområdene for begge alternativene er hentet fra GIS-kart.

Aktuelle arealbrukskategori for de ulike områdene er målt opp ved hjelp av Nibio sitt kartverktøy «Kilden». Kartet AR5 ble brukt som bakgrunnskategori.

For arealkategori «Åpen fastmark» er det benyttet «beite», da det i miljødirektoratets beregningsverktøy ikke finnes utslippsfaktor for «åpen fastmark». Det knyttes derfor noe usikkerhet til klimagassutslipp fra arealbruksendring for denne arealtypen.

Eventuell utvidelse eller oppføring av nye veier er ikke medtatt i beregningen.

### 14.3.3 Null-alternativ

I foreliggende vurdering er alternativene vurdert opp mot hvert sitt 0-alternativ. 0-alternativet her er at det ikke etableres og bygges ny stasjon og at kraftledningen ikke bygges, det vil si at arealet står slik det er i dag. Det er gjort en beregning av klimagassopptak for areal knyttet til hvert 0-alternativ.

## 14.4 Resultater

### 14.4.1 Alternativ plassering 1

Resultatet av etablering av ny stasjon for plassering 1 er gitt i Tabell 14-2. Den estimerte klimagasspåvirkningen for alternativ en er beregnet til 2 492 i tonn CO<sub>2</sub>-ekv. I beregningen er stasjonsbygg og arealbruksendring medtatt, samt avhending av eksisterende stasjonsbygg på Refsdal samt ved Stolafossen.

Tabell 14-2. Oversikt over totalt klimagassutslipp for alternativ plassering 1 fordelt på livsløpsfasene materialproduksjon og transport til anleggsplass (A1-A4) og utbygging/arealbruksendring (A5). Avhending av eksisterende stasjonsbygg er inkludert i A5. Alle verdier er i tonn CO<sub>2</sub>-ekv.

| <b>Alternativ plassering 1</b>                |   |                                       |  |  |
|---|---|---------------------------------------|--|--|
|   | <b>A1-A3</b><br>[tonn CO <sub>2</sub> -ekv] | <b>A4</b> [tonn CO <sub>2</sub> -ekv] | <b>A5</b><br>[tonn CO <sub>2</sub> -ekv] | <b>Totalt</b><br>[tonn CO <sub>2</sub> -ekv] |
| Sum nye stasjonsbygninger                     | 2 029                                       | 94                                    | 285                                      | 2 408  |
| Arealbruksendring                             |   |                                       | 84                                       | 84   |
| <b>Totalt utslipp alternativ plassering 1</b> |   |                                       |  | <b>2 492</b>                                 |

#### 14.4.2 Alternativ plassering 2

Resultatet av etablering av ny stasjon for plassering 2 er gitt i Tabell 14-3. Den estimerte klimagasspåvirkningen for alternativ en er beregnet til 2 526 i tonn CO<sub>2</sub>-ekv. I beregningen er stasjonsbygg og arealbruksendring medtatt, samt avhending av eksisterende stasjonsbygg på Refsdal samt ved Stolafossen.

Tabell 14-3. Oversikt over totalt klimagassutslipp for alternativ plassering 2 fordelt på livsløpsfasene materialproduksjon og transport til anleggsplass (A1-A4) og utbygging/arealbruksendring (A5). Avhending av eksisterende stasjonsbygg er inkludert i A5. Alle verdier er i tonn CO<sub>2</sub>-ekv.

| <b>Alternativ plassering 2</b>                |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
|   | <b>A1-A3</b><br>[tonn CO <sub>2</sub> -ekv] | <b>A4</b><br>[tonn CO <sub>2</sub> -ekv] | <b>A5</b><br>[tonn CO <sub>2</sub> -ekv] | <b>Totalt</b><br>[tonn CO <sub>2</sub> -ekv] |
| Sum nye stasjonsbygninger                     | 2 001                                       | 94                                       | 284                                      | 2 379  |
| Arealbruksendring                             |   |  | 147                                      | 147  |
| <b>Totalt utslipp alternativ plassering 2</b> |   |  |  | <b>2 526</b>                                 |

#### 14.4.3 Alternativ plassering 3

Resultatet av etablering av ny stasjon for plassering 3 er gitt i Tabell 14-4. Den estimerte klimagasspåvirkningen for alternativ en er beregnet til 2 452 i tonn CO<sub>2</sub>-ekv. I beregningen er stasjonsbygg og arealbruksendring medtatt, samt avhending av eksisterende stasjonsbygg på Refsdal samt ved Stolafossen.

Tabell 14-4. Oversikt over totalt klimagassutslipp for alternativ plassering 3 fordelt på livsløpsfasene materialproduksjon og transport til anleggsplass (A1-A4) og utbygging/arealbruksendring (A5). Avhending av eksisterende stasjonsbygg er inkludert i A5. Alle verdier er i tonn CO<sub>2</sub>-ekv.

| <b>Alternativ plassering 3</b>                |                                  |                                  |                                  |                                  |
|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|   | <b>A1-A3</b>                     | <b>A4</b>                        | <b>A5</b>                        | <b>Totalt</b>                    |
|   | <b>[tonn CO<sub>2</sub>-ekv]</b> | <b>[tonn CO<sub>2</sub>-ekv]</b> | <b>[tonn CO<sub>2</sub>-ekv]</b> | <b>[tonn CO<sub>2</sub>-ekv]</b> |
| Sum nye stasjonsbygninger                     | 1 947                            | 92                               | 277                              | 2 316                            |
| Arealbruksendring                             |                                  |                                  | 137                              | 137                              |
| <b>Totalt utslipp alternativ plassering 3</b> |                                  |                                  |                                  | <b>2 453</b>                     |

#### 14.4.4 Ny 420 kV kraftledningstrasé alternativer

Resultatet av klimagassvurderingen knyttet til hovedalternativene for etablering av ny kraftledning er gitt Tabell 14-5. Vurderingen er gjort for etablering av selve kraftledningen, men også arealbruksendring knyttet til ryddebelte. Den estimerte klimagasspåvirkningen for alternativene er gitt i tonn CO<sub>2</sub>-ekv. Klimagassvurderingen viser at hovedalternativ 1 har størst påvirkning av klima, mens hovedalternativ 3a har minst klimapåvirkning.

Tabell 14-5. Oversikt over totalt klimagassutslipp for alle hovedalternativer for kraftledning trasé. Livsløpsfasene Materialproduksjon og transport til anleggsplass (A1-A4) og Utbygging (A5). Alle verdier er i tonn CO<sub>2</sub>-ekv.

| <b>Hovedalternativ 1</b>                 | <b>Totalt A1-A5 [tonn CO<sub>2</sub>-ekv]</b> |
|--|---|
| Standard mastepunkt                      | 6 070   |
| Arealbruksendring ryddebelte             | 27 244  |
| <b>Totalt utslipp hovedalternativ 1</b>  | <b>33 315</b>                                 |
| <b>Hovedalternativ 2a</b>                | <b>Totalt A1-A5 [tonn CO<sub>2</sub>-ekv]</b> |
| Standard mastepunkt                      | 6 017   |
| Arealbruksendring ryddebelte             | 25 998  |
| <b>Totalt utslipp hovedalternativ 2a</b> | <b>32 016</b>                                 |
| <b>Hovedalternativ 2b</b>                | <b>Totalt A1-A5 [tonn CO<sub>2</sub>-ekv]</b> |
| Standard mastepunkt                      | 6 362   |
| Arealbruksendring ryddebelte             | 25 274  |
| <b>Totalt utslipp hovedalternativ 2b</b> | <b>31 636</b>                                 |
| <b>Hovedalternativ 3a</b>                | <b>Totalt A1-A5 [tonn CO<sub>2</sub>-ekv]</b> |

|   |   |
|---|---|
| Standard mastepunkt                         | 5 461   |
| Arealbruksendring ryddebelte                | 15 922  |
| <b>Totalt utslipp hovedalternativ 3a</b>    | <b>21 383</b>                                 |
| <b>Hovedalternativ 3b</b>                   | <b>Totalt A1-A5 [tonn CO<sub>2</sub>-ekv]</b> |
| Standard mastepunkt                         | 5 779   |
| Arealbruksendring ryddebelte                | 17 058  |
| <b>Totalt utslipp hovedalternativ 3b</b>    | <b>22 837</b>                                 |
| <b>Eksisterende stasjon og kraftledning</b> | <b>A5 [tonn CO<sub>2</sub>-ekv.]</b>          |
| Hove-Refsdal                                | 48 462  |
| Sogndal-Hove                                | 129 074                                       |
| <b>SUM</b>                                  | <b>177 536</b>                                |

#### 14.4.5 Sammenligning stasjonsalternativer

Siden stasjonene vurderes å etableres med ulike plasseringer er det valgt å beregne ulike 0-alternativ for stasjonsalternativene. Arealtypene er vist i vedlegg 5.

Null-alternativet for alternativ 1 (reinvestering) gir lavest klimagassutslipp knyttet arealbruksendring. Dette er fordi området allerede er tatt i bruk, og dermed blir større deler av tomte ikke en reell endring. Alternativ 3 for plassering gir det største klimagassutslippet knyttet til arealbruksendring.

Samlet vurdering viser at alternativ 3 gir det minste klimagassutslippet når etablering av nye stasjonsbygg medtas. Forskjellen mellom alternativ 1 og 2 er marginal, og med usikkerhetene knyttet til tidligfase er forskjellen på dette stadiet neglisjerbart.

Tabell 14-6. Sammenstilling av virkninger på klimagassutslipp for alternative stasjonsplasseringer.

| Vurderinger                                 |                                  | Nullalternativet<br>[tonn CO <sub>2</sub> -eq] | Plassering 1 (reinvestering)<br>[tonn CO <sub>2</sub> -eq] |
|---|----------------------------------|--|--|
| Endringer i klimagassutslipp                | Nedbygging av karbonrike arealer | -8   | 84   |
|   | Nye bygninger                    |  | 2 304  |
|   | Avhending av eksisterende bygg   |  | 104  |
| <b>Samlede endringer i klimagassutslipp</b> | <b>Kvantum og beskrivelse</b>    | <b>-8</b>                                      | <b>2 492</b>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

| Vurderinger                                 |                                  | Nullalternativet<br>[tonn CO <sub>2</sub> -eq] | Plassering 2 (Refsdal nord)<br>[tonn CO <sub>2</sub> -eq] |
|---|----------------------------------|--|---|
| Endringer i klimagassutslipp                | Nedbygging av karbonrike arealer | -29  | 147   |
|   | Nye bygninger                    |  | 2 275   |
|   | Avhending av eksisterende bygg   |  | 104   |
| <b>Samlede endringer i klimagassutslipp</b> | <b>Kvantum og beskrivelse</b>    | <b>-29</b>                                     | <b>2 526</b>  |

| Vurderinger                                 |                                  | Nullalternativet<br>[tonn CO <sub>2</sub> -eq] | Plassering 3 (Refsdal vest)<br>[tonn CO <sub>2</sub> -eq] |
|---|----------------------------------|--|---|
| Endringer i klimagassutslipp                | Nedbygging av karbonrike arealer | -27  | 173   |
|   | Nye bygninger                    |  | 2 211   |
|   | Avhending av eksisterende bygg   |  | 104   |
| <b>Samlede endringer i klimagassutslipp</b> | <b>Kvantum og beskrivelse</b>    | <b>-27</b>                                     | <b>2 488</b>  |

#### 14.4.6 Usikkerheter

Foreliggende beregninger er utført på bakgrunn av datagrunnlaget som er tilgjengelig på nåværende tidspunkt. Begrenset og usikkert datagrunnlag samt antakelser gjør at resultatene er usikre og vil endre seg når prosjektet skal detaljprosjekteres. Det antas likevel at beregningene er representative for utbyggingen og gir et godt bilde av klimagassutslippene som kan forventes i prosjektet.

## 14.5 Oppsummering og rangering

Foreliggende klimagassberegning er utført for tre ulike alternative stasjonsplasseringer. Det er noe ulikheter i stasjonsbyggenes størrelse. Det er også forskjell på type areal stasjonene plasseres på.

Lavest totale klimagassutslipp med 2 488 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. oppnås ved å velge alternativ 3 Refsdal (vest).

Beregningene viser at området og stasjonsområdets størrelse påvirke klimagassutslippet. Dersom omfanget reduseres, vil også mest sannsynlig det totale klimagassutslippet reduseres.

Klimagassvurderingen viser at etablering av kraftledningstrasé alternativ 3a gir minst utslipp av klimagasser. Den største forskjellen i påvirkningen av kraftledningsalternativene er knyttet til arealtype der ryddebelte skal etableres. I dette område er det mindre skog som nå fungerer som et karbon lager, men som også vil ta opp karbon frem i tid. Alternativ 3a er også det korteste strekket og har derfor mindre klimagassutslipp knyttet til etablering av kraftledningen.

Beregningene er utført i tidligfase, noe som tilsier at det er usikkerheter knyttet til datagrunnlaget. Resultatet vil derfor kunne endre seg ettersom detaljnivået på prosjekteringen øker. Det antas likevel at beregningene er representative for utbyggingen, og viser hvor de store forskjellene ligger og hvor klimagassreducerende tiltak har størst effekt.

Tabell 14-7. Rangering av ny 420 kV kraftledning, alle alternativer.

| Fagtema          | 0-alt. | Alternativ 1                                  | Alternativ 2a                                 | Alternativ 2b                                 | Alternativ 3a                                 | Alternativ 3b                                 |
|------------------|--------|---|---|---|---|---|
| Klimagassutslipp | 1      | 6   | 5   | 4   | 2   | 3   |
| Begrunnelse      |        | Totalt utslipp klimagass 33 315 tonn CO2-ekv. | Totalt utslipp klimagass 32 016 tonn CO2-ekv. | Totalt utslipp klimagass 31 636 tonn CO2-ekv. | Totalt utslipp klimagass 21 383 tonn CO2-ekv. | Totalt utslipp klimagass 22 837 tonn CO2-ekv. |

Tabell 14-8. Sammenstilling av virkninger på klimagassutslipp for alternative stasjonsplasseringer.

| Fagtema          | 0-alt. | Transformatorstasjon alternativ 1 (reinvestering)          | Transformatorstasjon, alternativ 2 (Refsdal nord)          | Transformatorstasjon alternativ 3 (Refsdal vest)           |
|------------------|--------|--|--|--|
| Klimagassutslipp | 1      | 3  | 4  | 2  |
| Begrunnelse      |        | Samlede endringer i klimagassutslipp på 2492 tonn Co2-ekv. | Samlede endringer i klimagassutslipp på 2526 tonn Co2-ekv. | Samlede endringer i klimagassutslipp på 2488 tonn Co2-ekv. |