Søknad om anleggskonsesjon for vekselstrømkabel til Troll B/C med tilhørende anlegg på Kollsnes

Januar 2019

Tittel:		
Søknad om anleggskonsesjon for vekselstrømkabel til Troll B/C med tilhørende anlegg på Kollsnes		
Dokumentnr.: **AU-TRO-00186**	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: **Open**	Distribusjon: **Fritt i Equinorkonsernet**
Utløpsdato:	Status: **Final**

Utgivelsesdato:	Rev. nr.: **2**	Eksemplar nr.:

Forfatter(e)/Kilde(r): **TBEL&TCEL prosjekt team**	
Omhandler (fagområde/emneord): Søknad til NVE om anleggskonsesjon etter Energiloven for vekselstrømkabel til Troll B og videre til Troll C, med tilhørende anlegg og modifikasjoner på land.	
Merknader:	
Trer i kraft:	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:

Godkjent (organisasjonsenhet/ navn):	Dato/Signatur:

Innhold

1 Sammendrag 5
2 Generelle opplysninger 5
2.1 Søker 5
2.2 Søknaden gjelder 5
2.3 Energilovens virkeområde 6
2.4 Plan- og bygningslovens virkeområde 7
2.5 Havenergilovas virkeområde 7
2.6 Petroleumsloven 7
2.7 Berørte konsesjoner 7
2.8 Andre søknader eller tillatelser som er søkt eller gitt ifbm omsøkt tiltak 7
2.9 Annet relevant regelverk 7
2.10 Anleggets beliggenhet 8
2.11 Eier og driftsforhold 9
2.12 Forholdet til andre offentlige eller private planer 9
2.13 Framdriftsplan 9
3 Forarbeider 9
3.1 Alternativer 10
4 Beskrivelse av anlegget 10
4.1 Begrunnelse 10
4.2 Kraftbehov 11
4.3 Beskrivelse av hva som skal bygges 11
4.4 Generelt 11
4.5 Tomteopparbeidelse 13
4.6 Landfall og trase for sjøkabel 14
4.6.1 Alternativ trase 17
4.7 Troll B/C substasjon (Power from Shore/PfS-stasjonen) 19
4.8 Kabelruter i bakken 20
4.9 Rør i bakken 21
4.10 Veier og plasser 22
4.11 Diverse arbeider 22
4.12 Nødvendig høyspennings apparatanlegg 22
4.12.1 Elektriske anlegg hvor Equinor blir konsesjonær: 22
4.12.2 Elektriske anlegg hvor Equinor blir konsesjonær i Statnett sitt bygg: 22
4.13 Alternative løsninger 23
4.13.1 Troll C alene 23
4.13.2 Troll B, Troll C, Oseberg og Krafla 23

4.14 Systemløsning 24
4.15 Sikkerhet og beredskap 26
4.16 Teknisk/økonomisk vurdering 26
5 Virkninger for miljø, naturressurser og samfunn 26
6 Avbøtende tiltak 30
7 Offentlige og private tiltak 30
8 Innvirkning på private interesser 30
9 Kart 30
10 Referanser 30
11 Vedlegg til søknaden 30

1 Sammendrag

På vegne av rettighetshaverne i Troll Unit legger Equinor med dette fram søknad om konsesjon for en ny kraftforbindelse med tilhørende utstyr fra land til Troll C og B-plattformene i Nordsjøen. Formålet med utbyggingen er å erstatte gassturbiner for generering av kraft og komprimering av gass med elektrisk kraft fra land. Dette for å redusere CO_2 og NOx utslippene fra plattformene med til sammen 718 kton CO_2/år og 3164 t/år NOx. Dette utgjør en reduksjon av CO_2 på ca 5,1% av olje- og gassektorens totale utslipp i 2017, og en reduksjon av Norges totale CO_2 utslipp med ca 1,4%. Det er forventet at utslipp til luft fra Troll B og C vil bli tilnærmelsesvis null etter at dette tiltaket er gjennomført. Merk at dette er et prosjekt som elektrifiserer eksisterende installasjoner som er i drift. Det betyr at inntektssiden til prosjektet er kun reduserte driftskostnader, i hovedsak lavere CO_2 og NOx tariffer samt at den sparte brenngassen kan eksporteres.

2 Generelle opplysninger

2.1 Søker

Søker er Equinor ASA.

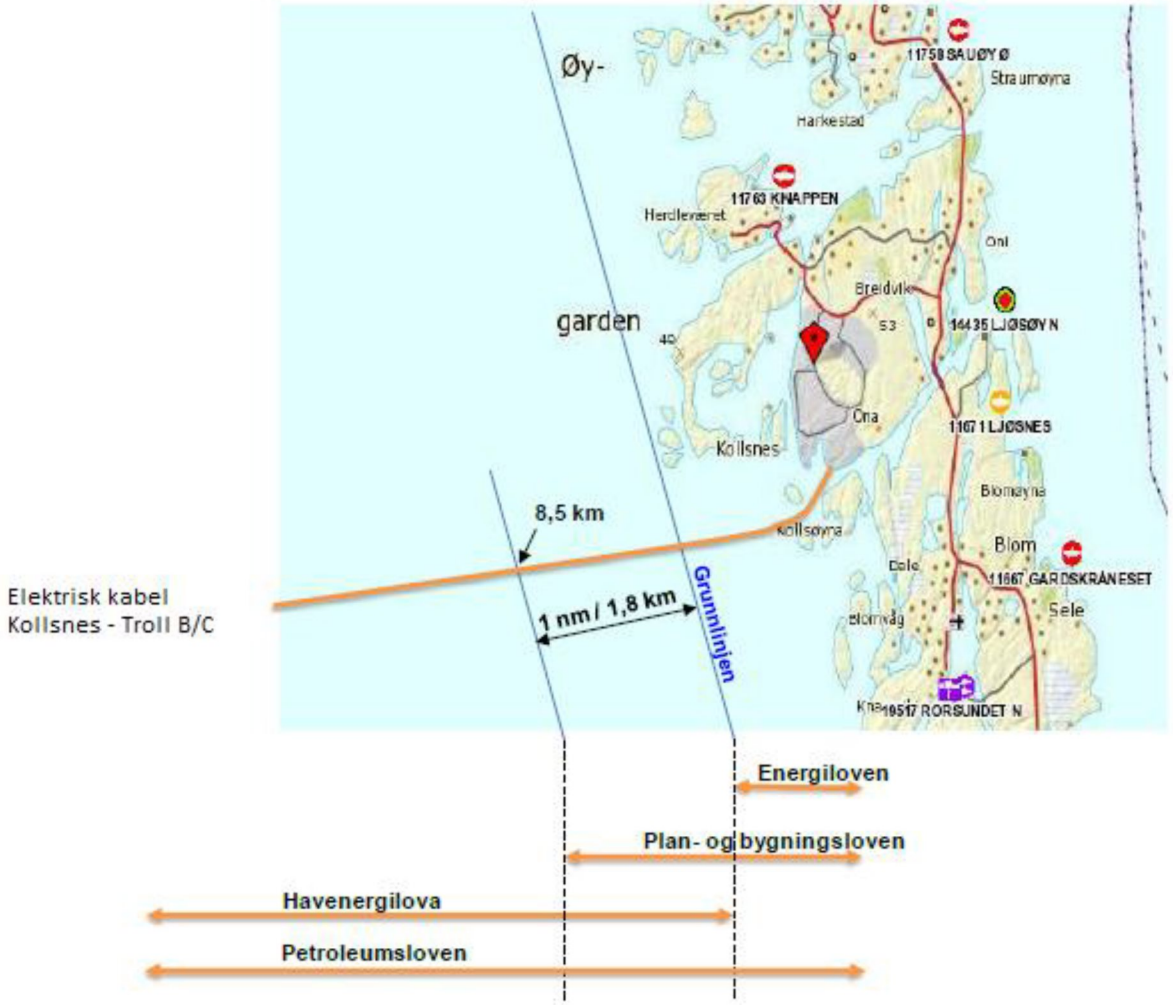
2.2 Søknaden gjelder

I henhold til Lov 1990-06-29 nr 50: Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, foredling og bruk av energi m.m. (energiloven) § 3-1, søkes det om konsesjon for bygging og drift av følgende elektriske anlegg:

Konsesjonær Equinor ASA:

- ny stasjon for 300/132 kV transformering og reaktiv kompensering - landanlegg Troll B/C
- nødvendig høyspenningsanlegg
- ny 300 kV kabel fra Statnett (BKK Nett) transformatorstasjon til nytt Troll B/C bygg
- ny vekselstrømkabel fra Kollsnes ut til grunnlinjen og videre til Troll B/C, med en kapasitet på 170 MW
- utvidelse av eksisterende Statnett 300 kV stasjon på Kollsnes med ett stk 300 kV felt for Troll B/C

Equinor har utredet og vurdert både en 132 kV og en 300 kV tilknytning på Kollsnes, men det er kun 300 kV tilknytning som omsøkes. Det er i kapittel 4.14 gitt en begrunnelse for hvorfor kun 300 kV tilknytning omsøkes. Videre er det for både 132 kV og 300 kV tilknytning gitt en overordnet beskrivelse av konsekvenser for kraftsystemet på land, samt en vurdering av miljø- og samfunnsmessige konsekvenser forøvrig.



Figur 2-1 Lovverk som dekker den totale lengden av kabel fra Kollsnes til Troll-plattformene

Over kabelens totale lengde på omkring 81 km fra Kollsnes til Troll B, og fra Troll B til Troll C 17 km, kommer flere norske lover til anvendelse, som illustrert i figur 2-1:

- Energiloven med NVE som myndighet
- Plan- og bygningsloven med Miljøverndepartementet (MD) som myndighet
- Havenergilova med OED som myndighet
- Petroleumsloven med OED som myndighet

2.3 Energilovens virkeområde

Energiloven kommer til anvendelse for produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi, (ref. §1-1). Loven gjelder ikke på norsk sjøterritorium, dvs. utenfor grunnlinjen. Denne konsesjonssøknad inneholder de vurderinger som kreves i en konsesjonssøknad etter § 3-1 for å bygge og drive de elektriske anleggene opp til grunnlinjen.

2.4 Plan- og bygningslovens virkeområde

Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) gjelder i sjøområder ut til 1 nm utenfor grunnlinjen, (ref. § 1-2). Derimot er følgende tiltak unntatt loven, ref. §1-3, andre ledd: for anlegg for overføring eller omforming av elektrisk energi nevnt i energiloven § 3-1 tredje ledd gjelder bare:

- *Kapittel 2 "Krav om kartgrunnlag, stedfestet informasjon mv."*
  Dette kravet er oppfylt i denne konsesjonssøknad.
- *Kapittel 14 "Konsekvensutredninger for tiltak og planer etter annet lovverk"*
  I følge "Forskrift om konsekvensutredninger" vedlegg I, punkt 34 skal en konsekvensutredning utføres for "*kraftledninger og jord- og sjøkabler med spenning 132 kV eller høyere og en lengde på mer enn 20 km*".

Sjøkabelen fra Kollsnes vil være isolert for en spenning på 145 kV og ha en lengde på ca. 8,5 km når den krysser 1 nm vest for grunnlinjen. Kabelen faller derfor ikke under plan og- bygningslovens krav om konsekvensutredning.

2.5 Havenergilovas virkeområde

Havenergilova gjelder på norsk sjøterritorium utenfor grunnlinjen og på kontinentalsokkelen og kommer til anvendelse for produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi, (ref. §1-2).

Equinor søker også om tillatelse etter Havenergilova, og forutsetter at behandling av denne blir inkludert som en del av endret PUD etter petroleumsloven, ref. punkt 2.6.

2.6 Petroleumsloven

Forsyning av Troll B- og C plattformene med strøm fra land innebærer omfattende modifikasjoner både på de nevnte installasjonene på Troll-feltet samt på land. Troll-operatøren vil derfor på vegne av rettighetshaverne levere en endret plan for utbygging og drift (PUD) til Olje- og Energidepartementet, og søke om godkjenning av denne.

2.7 Berørte konsesjoner

Tiltaket vil berøre eksisterende anleggskonsesjoner på Kollsnes. På 300 kV vil tiltaket berøre anleggskonsesjon tildelt Statnett med ref NVE 201708685-3, samt anleggskonsesjon tildelt BKK Nett med ref NVE 201710074-1 (T1 og T2, ML 1 og ML 2), i tillegg vil tiltaket berøre brukere av 132 kV SSK med anleggskonsesjon tildelt Equinor ASA med ref NVE OED-ref. 10/01146.

2.8 Andre søknader eller tillatelser som er søkt eller gitt ifbm omsøkt tiltak

Ikke relevant.

2.9 Annet relevant regelverk

På land (innenfor grunnlinjen):

- Lov av 2009-04-17 nr. 19 Lov om havner og farvann. Kabler krever tillatelse etter §27. Myndighet: Kystverket.
- Lov 1978-06-09 nr. 50 Lov om kulturminner. § 9 regulerer undersøkelsesplikt. Inngrep i eventuelle automatisk fredede kulturminner § 8 og skipsfunn §14 krever særskilt tillatelse. Myndighet: Riksantikvaren.

Innenfor territorialgrensen 12 nautiske mil:

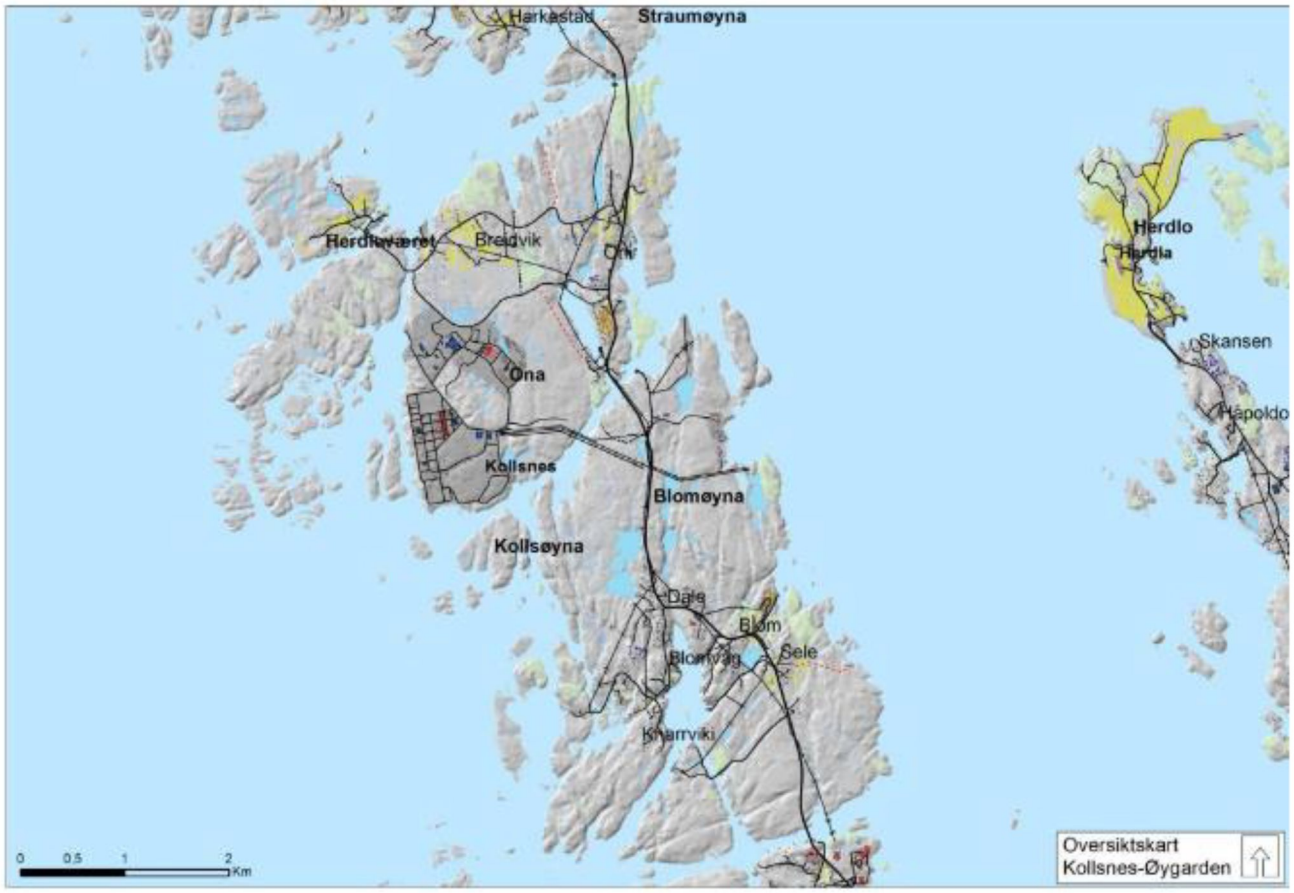
- Lov av 2009-04-17 nr. 19 Lov om havner og farvann. Kabler krever tillatelse etter §27. Myndighet: Kystverket.
- Lov 1978-06-09 nr. 50 Lov om kulturminner. § 9 regulerer undersøkelsesplikt. Inngrep i eventuelle automatisk fredede kulturminner § 8 og skipsfunn §14 krever særskilt tillatelse. Myndighet: Riksantikvaren.

Utenfor grenselinjen:

- Den internasjonale havrettstraktaten av 1982.
- Valetta-konvensjonen av 1992.
- UNESCO-konvensjonen om beskyttelse av den undersjøiske kulturarv av 2001.

2.10 Anleggets beliggenhet

Anleggets beliggenhet har utgangspunkt på Kollsnes i Øygarden kommune i Hordaland fylke og strekker seg videre vestover til Troll-plattformene i Nordsjøen som vist på figur 2-2.



Figur 2-2 Kart over Kollsnes

2.11 Eier og driftsforhold

Rettighetshaverne og de respektive eierandeler på Trollfeltet er vist i tabellen under. Trollfeltet omfatter en rekke blokker og tre utvinningstillatelser, 054, 085 og 085 C. Trollfeltet ble samordnet i Troll Unit i 1985 slik at feltet kunne utvikles som én enhet. Equinor er i dag operatør for Trollfeltet.

Tabell 3.1 – Rettighetshavere i Troll Unit

Selskap	Andel (%)
Petoro AS	56.000000
Equinor Energy AS	30.583850
A/S Norske Shell	8.101450
Total E&P Norge AS	3.690960
ConocoPhillips Skandinavia AS	1.623740

Equinor har også ansvaret for drift av landanlegget på Kollsnes (på vegne av Gassco). Equinor vil også ha ansvar for drift av de nye kraftkablene.

2.12 Forholdet til andre offentlige eller private planer

Anlegg på land/modifikasjoner av anlegg på land vil skje innenfor områder som er regulert for industriformål og som er eid av Equinor/Gassled. Troll Unit har rett til å bruke areal gjennom avtalen «Agreement regarding lease of land at Kollsnes between the landowners and Gassled».

2.13 Framdriftsplan

Troll passerte DG1 (mulighetsstudie) for et elektrifiseringsprosjekt på Troll C i andre kvartal 2018, og planlegger for en DG2 (konseptstudie) i andre kvartal 2019. Mulighet for strøm fra land for Troll B studeres nå med en DG2 samtidig som Troll C i andre kvartal 2019. Konseptvalg og omfang av mulige løsninger og installasjoner for elektrifisering er planlagt i andre kvartal 2019 i forkant av en DG2. Endelig investeringsbeslutning for et felles elektrifiseringsprosjekt planlegges til begynnelsen av 2020. Oppstart for første fase med Troll C del-elektrifisering er i tredje kvartal 2021, og en full elektrifisering av begge plattformene tidligst i løpet av 2023; fremdriftsplanene er foreløpige.

Arbeidet med anleggene på land på Kollsnes vil starte første kvartal 2020. Kontrakt for fabrikasjon og legging av sjøkabelen er planlagt tildelt i løpet av tredje kvartal 2019, og den forventes lagt i løpet av andre kvartal 2021. Kabelen er planlagt spenningsatt i 2021.

3 Forarbeider

Under forberedelsen til denne konsesjonssøknaden er det avholdt flere arbeidsmøter/informasjonsmøter med både utredningsansvarlig selskap og berørte myndigheter.

- NVE 13. juni 2018
- BKK Nett 14. august 2018, arbeidsmøter våren 2018
- Statnett 17. august 2018
- Fylkeskommunen befaring 11. desember 2018
- Øygarden kommune 6. november 2018

3.1 Alternativer

Mongstad ble vurdert som kandidat for landanlegget i en tidlig fase. Kabelavstandene er noenlunde sammenlignbare og det er et omfattende anlegg for olje- og gassektoren på stedet. Kollsnes ble imidlertid valgt på bakgrunn av Troll sine tidligere investeringer i landanlegget. Vi får da et samlet anlegg på land med en kostreduksjon vedrørende drift og bemanning av landanlegget på en geografisk lokasjon. Strømforsyningen til Kollsnes er også vurdert som noe mer robust etter at linjen fra Mongstad/Modalen er ferdigstilt i utgangen av 2019.

Synergier med elektrifisering av andre olje og gassinstallasjoner vest for Troll (Visund og Kvitebjørn) ble studert og analysert i en tidligere fase av prosjektet. Det ble da etablert at det ikke er positive synergier med andre felt. Det var kun en samordnet utbygging mellom Troll B og Troll C som ga positive synergier i form av at enhetskostnaden for reduksjon av CO_2-utslipp ble redusert. Alle andre utbyggingsløsninger ga vesentlig økning i enhetskost og økt negativ nåverdi.

4 Beskrivelse av anlegget

4.1 Begrunnelse

Det omsøkte anlegget vil bli brukt til å forsyne Troll B og Troll C med elektrisk kraft fra land. Dette for å erstatte gassturbiner for generering av elektrisk kraft og komprimering av gass med elektrisk kraft. Dette vil føre til en vesentlig reduksjon av CO_2 og NO_x fra norsk sokkel og vil utgjøre en betydelig reduksjon av klimagasser også i en nasjonal sammenheng.

Kollsnes er vurdert som det beste tilknytningspunktet på land, dette underbygges også av brev fra BKK Nett 31.10.17 med referanse 11913195 (vedlegg nr 4). Kollsnes er også det punktet på land som ligger nærmest Troll B/C og som er vurdert å ha tilstrekkelig nettkapasitet og kortslutningsytelse til å kunne forsyne installasjonene. Andre mulige tilknytningspunkter langs kysten vil kreve en lengre sjøkabel og tilhørende økte kostnader.

Det omsøkte tiltaket er ikke eksplisitt omtalt i *Regional Kraftsystemutredning for BKK-området og indre Hardanger 2018 (RKSU),* men aktuell oppdatering av rKSU'en for området omtaler planer for omfattende elektrifisering av petroleumssektoren med utgangspunkt i Kollsnes. Videre er planene om elektrifisering av Troll B/C og andre felt gjort kjent overfor så vel regional utredningsansvarlig – BKK Nett, som Statnett og NVE, gjennom arkitektstudie (Gassco) og møter/presentasjoner.

Vurderte tekniske løsninger er nærmere omtalt og begrunnet i kapitlene 4.13 og 4.14.

4.2 Kraftbehov

Det totale kraftbehovet fra Kollsnes vil maksimalt være ca 170 MW. Av dette vil tapet gjennom landanlegg og kabel være i størrelsesorden 4-6 MW. Kraftbehovet for Troll B/C vil være noenlunde likt fordelt mellom plattformene og med en høy brukstid (mer enn 8000 timer/år). De største energibrukerne vil være gasseksport, prosessvarme, vanninjeksjon, prosessering og gassløft.

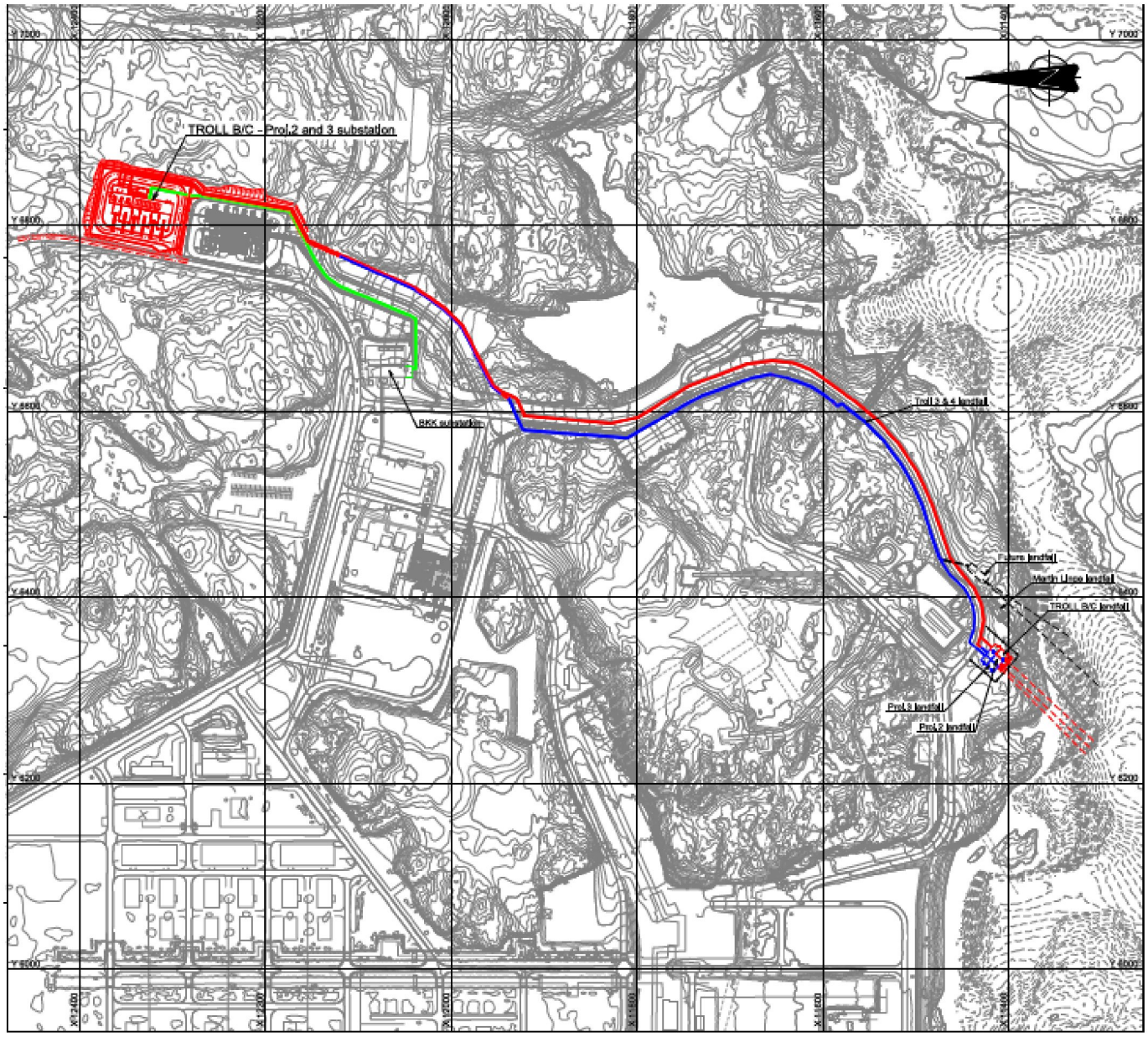
4.3 Beskrivelse av hva som skal bygges

4.4 Generelt

Arbeidsomfanget består av følgende hovedelementer:

- Tomteopparbeidelse
- Landfall
- Substasjon
- Kabelruter i bakken
- Rør i bakken
- Veier og plasser
- Diverse arbeider

På tegningen under framkommer det hvor på Kollsnes ovennevnte er lokalisert.

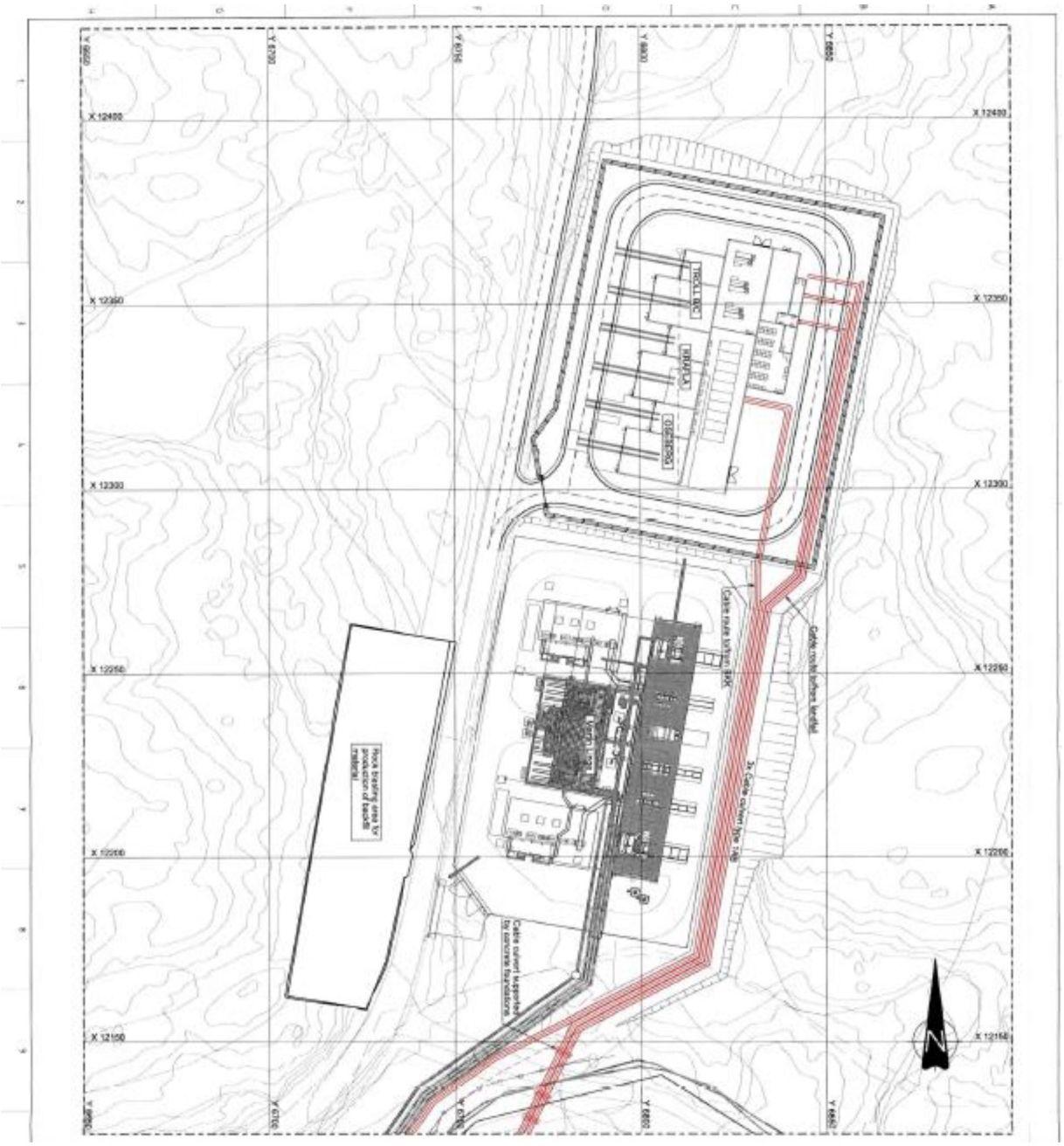


Figur 4-1 Kart over Kollsnes og kabeltrase

4.5 Tomteopparbeidelse

På tomta hvor den nye substasjonen skal ligge, må det fjernes løsmasser, og fylles opp med steinmasser. Løsmassene som skal fjernes er planlagt transportert til et mottak utenfor Kollsnes-anlegget, hvor det tidligere er lagret masser fra nabotomten. Etter at løsmassene er fjernet, skal tomten tilbakefylles med sprengstein. Steinen vil blant annet komme fra sprengning for landfallet og kabelrutene. Det er imidlertid antatt at dette ikke er tilstrekkelig, slik at masser også må framskaffes fra andre kilder. Dette vil enten gjøres ved å sprenge ut berg på motsatt side av veien, eller ved import av steinmaterialer fra et lokalt steinbrudd. Totalt benyttet tomteareal vil være ca 9 000 m^2, innenfor gjerdet 7 425 m^2.

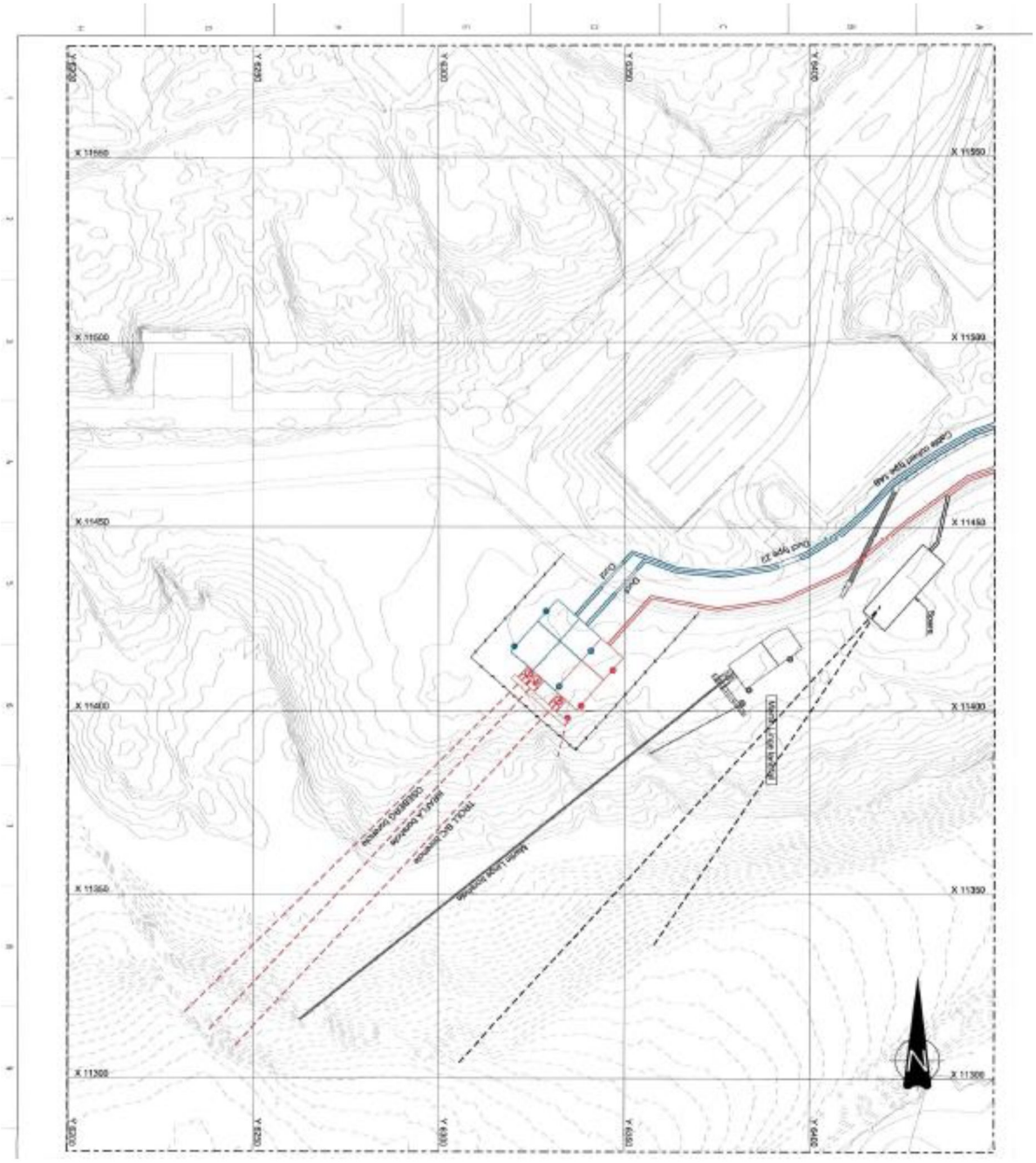
På tegningen under framkommer den planlagte tomteopparbeidelsen.

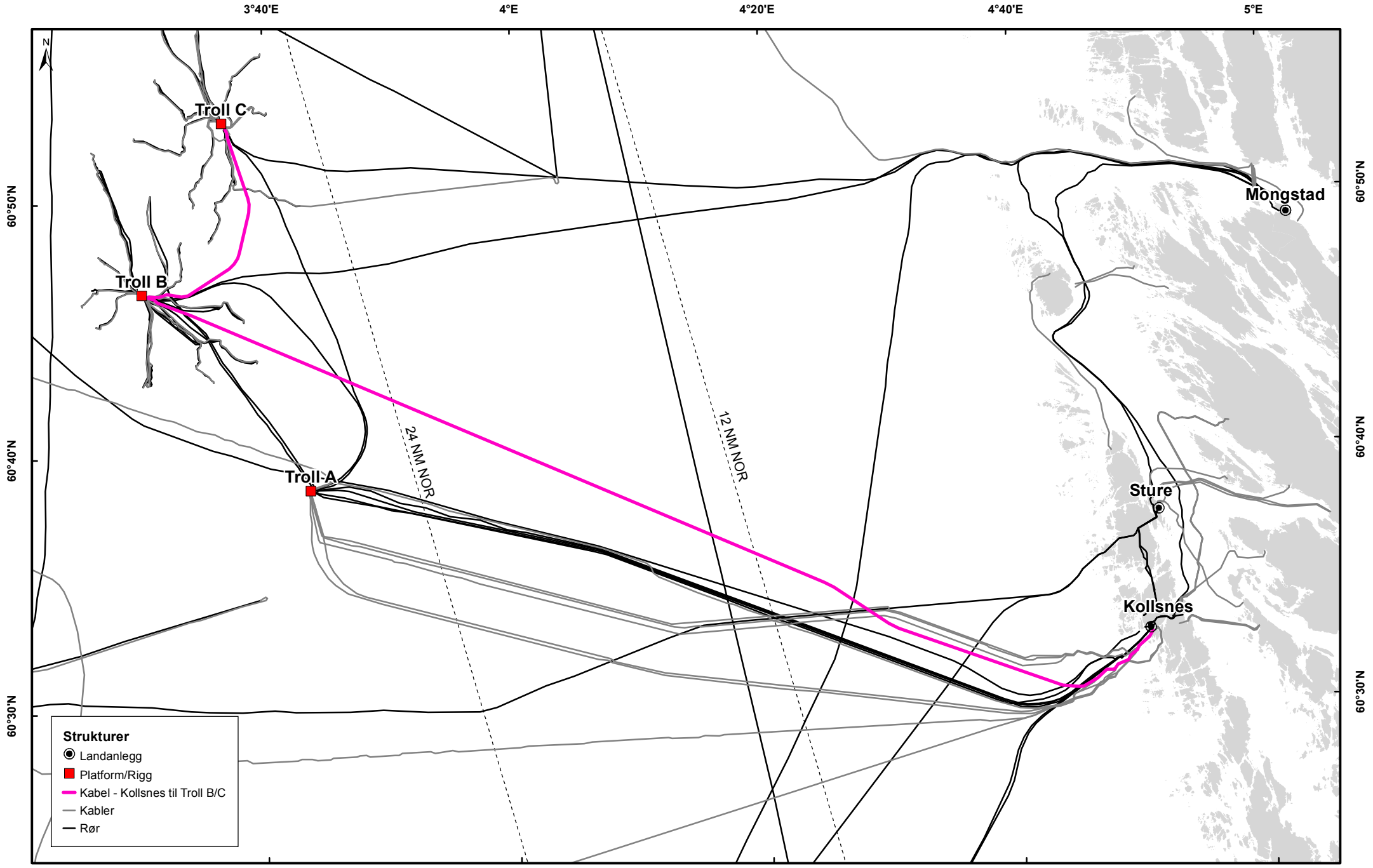


Figur 4-2 Tomteopparbeidelse

4.6 Landfall og trase for sjøkabel

Det skal etableres et landfall for sjøkabelen. Landfallet er planlagt utført tilsvarende det eksisterende Martin Linge-landfallet, og er planlagt lokalisert vest for dette landfallet - slik det framkommer av tegningen under. Kablene rutes i umiddelbar nærhet de første 1,5 km av ruten. Men kabelen rutes for å optimalisere/maksimere separasjon der det er mulig. Strømkabelkryssinger vil bli forberedt på en lignende måte som rørledninger overganger.


X 11550
X 11500
X 11450
X 11400
X 11350
X 11300
Y 6520
Y 6530
Y 6540
Y 6550
Y 6560
Y 6570
Y 6580
Y 6590
Y 6600
Y 6610
Y 6620
Y 6630
Y 6640
Y 6650
Y 6660
Y 6670
Y 6680
Y 6690
Y 6700
Y 6710
Y



Figur 4-4 Sjøkabeltrasé

0 5 10 15 20 25 km

1:350 000

Datum: ED 50
Projection: UTM Zone 31N

equinor

Figur 4-4 Sjøkabeltrase

Foreløpig rute for sjøkabel er vist over.
Sjøkabelruten varierer fra 300 til 350 m i vanndybden. Ingen detaljert ruting er gjennomført på dette stadiet. En havbunnskartlegging er gjennomført i november 2018 med en undersøkelseskorridor på 200-300 m, og denne korridoren antas å være tilstrekkelig til å kunne lage en detaljruting i neste fase av prosjektet.

Kabellengder:

- Kabellengden fra Kollsnes til Troll B er ca 81 km
- Kabellengden fra Troll B til Troll C er ca 17 km

Minimumslengde	Contingency	Reservekabel	Total kabellengde
81 435 m	2% (1 630 m)	5 000 m	88 065 m

Tabell 4-1 Kabellengder

Kryssinger
Totalt 39 kryssinger har blitt identifisert langs strømkabelruten. Ni av kryssingene vil skje i første 1,6 km av ruten, der kabelen krysser eksisterende TPC 1 & 2 kabler på grunn av den smale korridoren nær ilandføring. Den naturlige havbunnen og de omkringliggende små øyene gjør det vanskelig å unngå kryssinger av eksisterende kabler. To av kryssingsalternativene er identifisert i området nær land der kryssing av fem gassrørledninger forekommer (3 av 36" og 2 av 40").

Havbunnsintervensjon
Alle steindumpingvolumer gitt i denne studien er teoretiske volumer uten å inkludere toleranser.

Estimerte steinvolum er som følger:

Kollsnes til Troll B:

- Volum før installasjon: 9 590 m^3
- Volum etter installasjon: 22 090 m^3

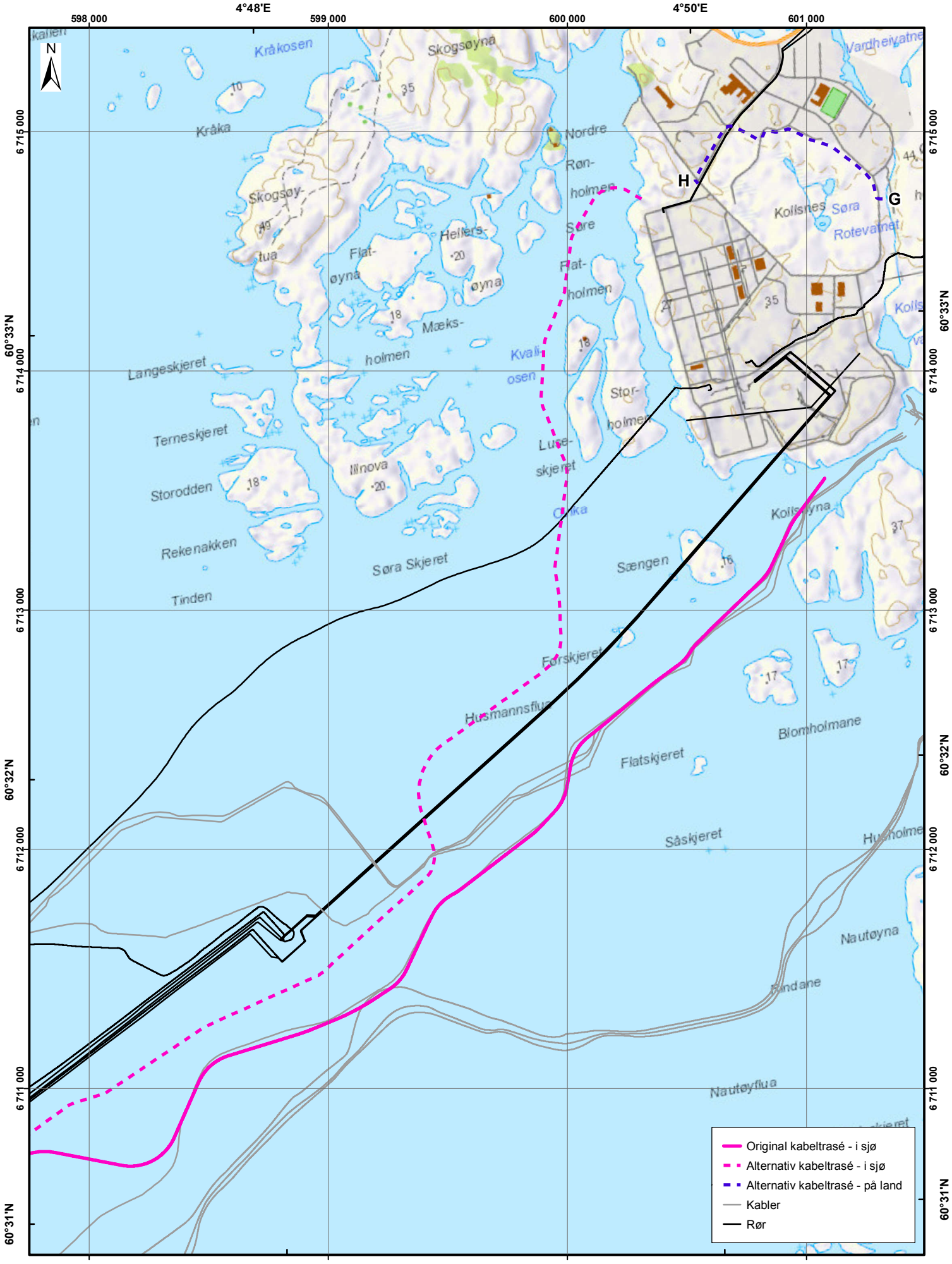
Troll B til Troll C:

- Volum før installasjon: 9 590 m^3
- Volum etter installasjon: 3 470 m^3

Det bemerkes at volum er konservativt anslått. Volumene for kryssingene er beregnet for hver kryssing individuelt. Inngrepene i havbunnen kan kombineres/slås sammen i flere overganger for å redusere det totale volumet. Videre er det sannsynlig at volumer reduseres på grunn av nærheten til rørledningene.

4.6.1 Alternativ trase

Da det er flere felt som vurderer elektrifisering med kraft fra Kollsnes kan det være fordelaktig å vurdere en alternativ trase på grunn av samordningen med flere kabler. Den alternative løsningen for kabeltrase på land og videre ut i sjøen vurderes i tillegg til hovedtraseen som er beskrevet over. Se skisse nedenfor.



Figur 4-5 Alternativ trasé

0 200 400 600 800 1 000 m

1:20 000

Datum: ED 50
Projection: UTM Zone 31N

equinor

Figur 4-5 Alternativ trase

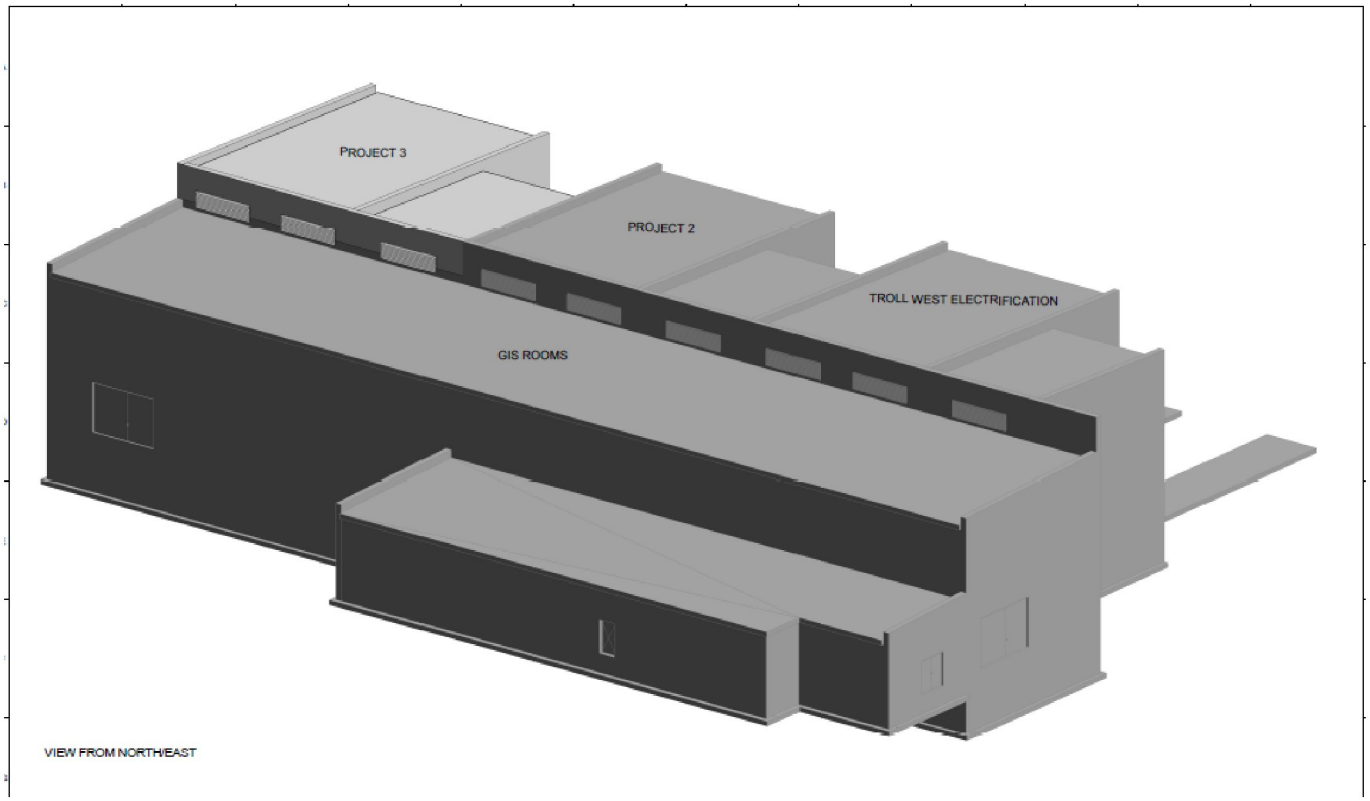
4.7 Troll B/C substasjon (Power from Shore/PfS-stasjonen)

Bygget er planlagt utført i plasstøpt betong, og har et areal på 2260 m^2, inkludert tre trafoceller og tre reaktorceller, en trafocelle og en reaktorcelle for hver av de tre prosjektene det er tatt høyde for. Estimert maksimal høyde er 12,35 m.

Bygget inneholder følgende rom:

- GIS-rom
- HVAC-rom
- LV-rom (lavspentrom)
- Korridor
- Batterirom
- UPS-rom
- Telecom-rom

Inne i bygget er det innervegger av Leca og plasstøpt betong. Gulvet er av plasstøpt betong, og det er datagulv i to av rommene (LV og UPS). Taket er tilnærmet flatt, med en helning på 3 %. I transformatorcella er det en gruve for oppsamling av eventuelle oljelekkasjer. Over gruvene er det planlagt flammehemmende rister.
For ytterligere detaljer vises det til tegningene under.



Figur 4-6 3D-bilde av bygget

4.8 Kabelruter i bakken

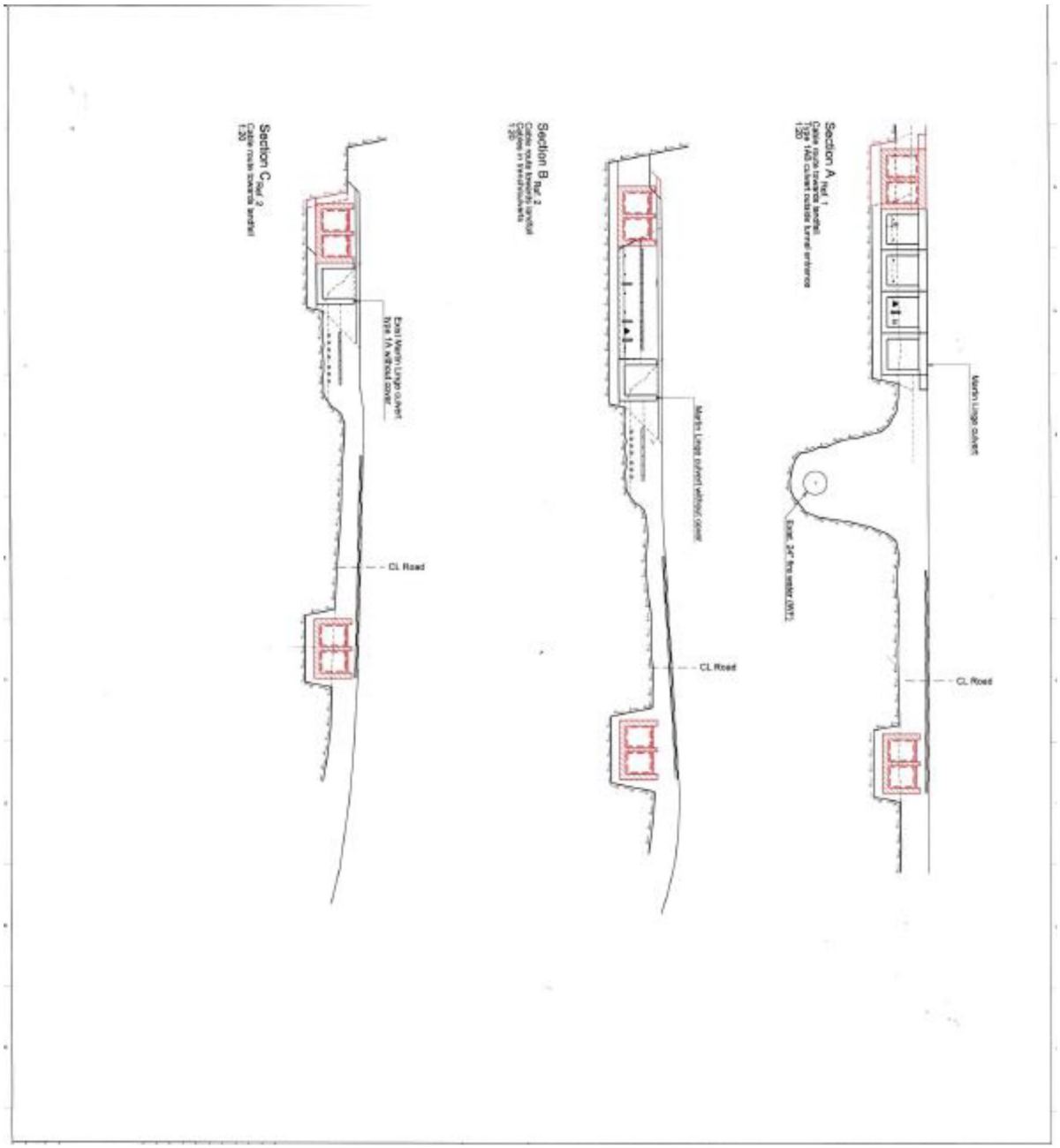
Følgende installasjoner er planlagt for kabler til elektro, instrumentering, automasjon og telekom:

- Kabelgrøfter
- Kabelkulverter
- Kabelkanaler (OPI)
- Kabelrør

I den overordnede layouten (Figur 4-1), framkommer de planlagte kabelrutene. I dette prosjektet er det tre hovedkabelruter for høyspentkabler:

- Mellom den nye Troll B/C substasjonen og landfallet:
  - Lengde, mellom "hang-off pit" og Troll B/C substasjonen, ca. 1 250 m
  - Vil bestå av kabelkulverter og kabelkanaler (for kryssing av veier)
  - Vil hovedsakelig følge kabelrutene for Martin Linge and Troll 3&4
  - Sannsynligvis behov for noe sprenging og meisling
- Mellom den nye substasjonen og 300 kV Statnett stasjon:
  - Lengde, ca. 470 m
  - Vil bestå av kabelkulverter, kabelgrøfter og kabelkanaler (for kryssing av veier)
  - Behov for noe sprenging og meisling

Fiberkablene vil legges i kabelrør som følge traseene for høyspentkabler.



Figur 4-7 Tverrsnitt av kabelruter i bakken

4.9 Rør i bakken

Det er behov for installasjoner for følgende rørsystemer:

- Brannvann:
  - To nye hydranter og én ventil er planlagt installert ved substasjonen.
- Oljeholdig vann:
  - En oljeavskiller er planlagt installert som følge av potensielle lekkasjer av oljeholdig vann og forurenset regnvann fra transformator og spole (reaktor).

  - En kum med to tilbakeslagsventiler er planlagt installert. Dette for å forhindre at det ved omfattende oljesøl ikke strømmer oljeholdig vann mellom de to gruvene.
- Forurenset vann/ avløp:
  - Bygget har ingen toalettfasiliteter, så det er ikke planlagt noen installasjoner for behandling av kloakk
  - I HVAC-rommet kan det forekomme utilsiktet utslipp av forurenset vann (glykol). Dette vannet kan ikke dreneres ut i overvannsystemet, men vil bli samlet opp i en 6 m^3 nedgravd GRP-tank utenfor bygget.
- Overvann:
  - På byggetomta ligger det per i dag en overvannsledning som må legges om mellom to kummer. Arbeidet er planlagt utført under tomteopparbeidelsen.

4.10 Veier og plasser

Det skal etableres en vei inn til og rundt substasjonen. Veien er planlagt 6 m bred, med en veiskulder på 1 m på hver side, dvs totalt 8 m. Adkomstveiene inne på byggetomta vil bli 3 m eller 5 m brede, i tillegg til veiskulder på hver side. Det er planlagt betongplater for kjøleenheter på sørsiden av bygget, samt en plate utenfor transformatorcella på østsiden.

4.11 Diverse arbeider

I tillegg til ovennevnte vil arbeidsomfanget bestå av følgende;

- Midlertidige installasjoner/ arbeider (strøm, vann, riggområder)
- Port og sikkerhetsgjerde rundt substasjonen
- Landskapsforming/avsluttende arbeider på byggetomta

4.12 Nødvendig høyspennings apparatanlegg

Når det gjelder tilkobling til nettet er det sett på to mulige tekniske løsninger; 300 kV og 132 kV. Det er konkludert med at den sikreste, mest kosteffektive og mest robuste tekniske løsning er en tilkobling til Statnett sitt 300 kV anlegg. Samfunnsøkonomisk er også dette å foretrekke. Tilkobling til 132 kV omsøkes derfor ikke.

4.12.1 Elektriske anlegg hvor Equinor blir konsesjonær:

- 1 x 210 MVA 300/132 kV transformator i felles bygg på Kollsnes
- 1 x 120 MVAr 132 kV regulerbar shuntreaktor i felles bygg på Kollsnes
- 145 kV gassisolert koblingsanlegg med 3 bryterfelt i felles bygg på Kollsnes.
- Nødvendig høyspenningsanlegg, herunder evt et 300kV GIS anlegg (en PfS-SSK) med nødvendig antall brytere i felles PfS-bygg på Kollsnes
- 300 kV jordkabel (TSLE 3x1x630 mm^2 Al) fra felles bygg til eksisterende 300 kV anlegg i Kollsnes transformatorstasjon, ca. 250 m trasélengde.
- 132 kV sjøkabel (3x1x630 mm^2) fra landtak ut til grunnlinjen. Kabelen vil ha et tverrsnitt på 1x3x1000 mm^2 den første seksjonen (ca. 1 km) fra landfallet

4.12.2 Elektriske anlegg hvor Equinor blir konsesjonær i Statnett sitt bygg:

Utvidelse av 300 kV anlegget i Kollsnes transformatorstasjon med ett felt.

- 300 kV gassisolert koblingsanlegg, 1 stk gaffelkoblet avgangsfelt.

4.13 Alternative løsninger

4.13.1 *Troll C alene*

Teknisk løsning på land vil være tilnærmet identisk som for Troll B/C samlet. Dimensjonering av elektroutstyr, kabel og HVAC-utstyr vil bli tilpasset et lavere effektuttak.

4.13.2 Troll B, Troll C, Oseberg og Krafla

Equinor jobber med mulig elektrifisering av flere plattformer, hvor tiltenkt tilknytningspunkt også er på Kollsnes. Prosjektene er i ulike faser (fra mulighetsstudier til konseptevaluering) og ingen beslutninger om videreføring og/eller gjennomføring er foreløpig tatt. Arbeidet gjennomføres i regi av de enkelte lisenser. Følgende lisenser vurderer i dag elektrifisering fra Kollsnes:

1. Krafla-lisensene (272 og 035) og området mellom Oseberg og Alvheim. Antatt effektbehov 45 MW (offshore). 137 km sjøkabel, drift på 100 kV. For Krafla og området mellom Oseberg og Alvheim vurderer også AkerBP alternative utbyggingsløsninger som også vurderer elektrifisering fra Kollsnes. Det er antatt at det er behov for en løsning på Kollsnes uavhengig av hvilket utbyggingskonsept som velges for dette området.
2. Oseberg Unit. Vurderer elektrifisering av Oseberg feltsenter, Oseberg Sør og Oseberg C. Totalt effektbehov er 60-130 MW (offshore). Basis for DG1-beslutning er kraftoverføring på 110 kV via en 118 km lang sjøkabel. Konseptvalg er planlagt til sommer 2019, og DG2 desember 2019.

Alle data over er foreløpige. Både Krafla og Oseberg vurderer forskjellige tilknytningsalternativ;

1. Eksisterende 132 kV samleskinne (Equinor konsesjonær).
    - Det er behov for ny transformator 300/132 kV (T3) dersom forbruket øker i denne samleskinnen, og dersom forbruket øker noe særlig utover 200 MW (altså utover 700 – 750 MW totalt tilknyttet 132 kV på Kollsnes) antas det å utløse ytterligere en transformator (T4)
    - Det er en sterk elektrisk kopling mot prosessanlegg på Kollsnes. Dette betyr at forstyrrelser fra nytt elektrifiseringssystem vil kunne påvirke Kollsnes anlegget mer enn hva som vil være tilfelle med en 300 kV tilknytning (spenningsvariasjoner, transiente forstyrrelser etc).
    - 132 kV anlegget ligger innenfor sikringsgjerdet på Kollsnes (inne på prosessområdet).
2. 300 kV samleskinne (Statnett konsesjonær).
    - En tilkopling her vil bli sterkere elektrisk sett og man unngår ulempene nevnt for 132 kV.
3. Krafla vurderer også tilknytning til eksisterende 100 kV samleskinne i Martin Linge stasjon. Martin Linge stasjon har to redundante forsyningssystem med tilknytning til 300 kV SSK på Kollsnes og man kan tenke seg å dele denne stasjonen i to ikke-redundante system. Dette er en mulighetsstudie og foreløpig ikke avklart som akseptabelt med Martin Linge lisens.

Siden ingen prosjekt er vedtatt utbygget jobber alle prosjekt med selvstendige løsninger. Det er imidlertid dialog mellom de ulike lisensene, og vilje til å samarbeide om løsninger på Kollsnes. De store variasjoner i modenhet samt tidspunkt for planlagt gjennomføring gjør det utfordrende for de enkelte lisenser å inngå bindende samarbeid tidlig. Tilrettelegging som

vil bli vurdert for felles løsninger inkluderer blant annet klargjøring for framtidig ytterligere utvidelse av eksisterende 300 kV samleskinne, utvidelse av evt felles PfS-300 kV SSK, utvidelse av bygg, samt grøft og kulvert for vekselstrømkablene ut fra Kollsnes, se vedlegg 2 Enlinjeskjema. Omfanget av slike eventuelle fellesløsninger vil bli endelig avgjort før Troll B og C sin DG2 dvs innen Q2 2019.

4.14 Systemløsning

Systemløsningen for kraftforsyning til Troll B/C plattformene vil bestå av nettilknytning mot eksisterende 300 kV SSK på Kollsnes, nedtransformering til 132 kV, og overføring på 132 kV vekselstrømkabel til Troll B og videre derfra til Troll C-plattformen. Reaktivt kompenseringsutstyr tilknyttet 132 kV samleskinnen på land skal kompensere for den reaktive produksjonen i sjøkabelanlegget.

Alle anlegg og funksjoner vil være radielle fra og med tilkoblingspunktet mot 300 kV SSK. Enlinjeskjema er gitt som et eget separat vedlegg til denne konsesjonssøknad (vedlegg 2).

Anlegget designes for å tilfredsstille veiledende krav stilt i FIKS (funksjonskrav i kraftsystemet) og de relevante tilknytningsforordningene DCC (demand connection code).

Kabeltverrsnitt og spenningsnivå på sjøkabelen er valgt ut fra en teknisk/økonomisk optimalisering av anlegget totalt sett, og avhenger av om Troll C elektrifiseres alene – eller sammen med Troll B.

Det er som tidligere nevnt to mulige tekniske tilkoblingsløsninger for Troll B/C på Kollsnes, en mot 300 kV og en mot 132 kV. Statnett er berørt konsesjonær dersom 300 kV tilknytning, og Equinor er berørt konsesjonær dersom 132 kV tilknytning. Ved en 132 kV tilknytning utløses også et behov for økt transformeringskapasitet mellom 300 kV og 132 kV på Kollsnes, og avhengig av hvor stor forbruksøkningen blir samlet sett (Troll B/C og flere prosjekter) vil det kunne bli behov for mer enn en ny transformator. Pr i dag er det BKK Nett som er konsesjonær for de eksisterende to transformatorer mellom 300 kV og 132 kV på Kollsnes.

Argument for hvorfor 300 kV tilknytning er bedre enn 132 kV
Sjøkabelen mellom Kollsnes og Troll B/C vil gi en reaktiv produksjon fra cirka 20 til 120 MVAr avhengig av forbruket på Troll B og C. Dette er en utfordring med hensyn til tap, håndtering av reaktiv effekt, opprettholdelse av en stabil operasjonsspenning, singulærpunkter, isolasjonstemperatur på kabelen, Ferranti effekt, lastavslag, spenningsoppbygging offshore, kortslutningsverdier, forstyrrelser fra og mot omkringliggende anlegg, resonansfrekvenser samt transiente forhold, og samlet sett gjør disse forholdene at tilknytning til 300 kV samleskinne er best.

Det er et vesentlig krav at Troll B/C-tilknytningen ikke skal påføre eksisterende kunder spennings-forstyrrelser eller harmonisk støy, og dette har vært analysert og studert for de to initielle tilknytningsalternativene (132 og 300 kV). Mest utsatt er Kollsnesterminalen og Troll A-plattformen som er tilknyttet 132 kV anlegget på Kollsnes. Dersom en skulle gått videre med en løsning for 132 kV tilknytning, ville ytterligere analyser av disse forholdene måtte gjennomføres, og evt fordyrende avbøtende tiltak ville blitt pålagt prosjektene.

300 kV samleskinnen har også betraktelig høyere kortslutningsytelse enn 132 kV samleskinnen og er derfor å anse som vesentlig stivere nettmessig, og derfor vil også spenningsforstyrrelser i nettet bli begrenset ved å tilknytte Troll B/C til 300 kV.

Spenningssprang kan forekomme ved plutselig lastavslag på Troll B/C, tripp av effektbryter på Troll B/C, og ved spenningssetting av plattformen og sjøkabelen.
Harmonisk nettilbakevirkning fra kompenserings-anlegget, risiko for resonans, og behov for dimensjonering av Troll B/C-anleggene og filtrene tilknyttet likeretteranleggene og AC-kabelanleggene til Troll A, er alle eksempler på forhold som enklere lar seg håndtere dersom Troll B/C tilknyttes 300 kV samleskinnen.

En 132 kV tilkobling innebærer en del anleggsarbeid innenfor det indre området på Kollsnes prosessanlegg, med et annet sikkerhetsregime for arbeidsutførelsen enn det som vil være gjeldende på utsiden der 300 kV tilknytningen vil foregå

Et annet moment som taler mot 132 kV tilknytning, er som tidligere omtalt at dette vil utløse behovet for en tredje 300/132 kV transformator på Kollsnes. BKK Nett har ved flere anledninger (møter) og i rKSU uttalt at 300/132kV trafo nr 3 på Kollsnes utløses av nytt industriforbruk tilknyttet 132 kV SSK på Kollsnes. Det må på denne bakgrunn legges til grunn at de samfunnsøkonomiske kostnadene ved en 132 kV tilknytning må inkludere alle kostnader ved en tredje transformator mellom 300 kV og 132 kV på Kollsnes.

Rasjonell nettutvikling, nyttevurderinger
De samfunnsmessige konsekvenser ved elektrifisering av Troll B/C, er vurdert i kapittel 5. Her beskrives den samfunnsmessige lønnsomhet, varer og tjenesteleveranser til utbygging og drift samt sysselsettingsvirkninger.

Dersom Troll B/C tilknyttes 300 kV samleskinnen på Kollsnes som planlagt, vil tiltaket ikke gi noen merkbare negative innvirkninger på spenningskvaliteten for de øvrige kundene i nettet.

I dag er kraftforsyningen til Kollsnes ikke redundant i forhold til forbruket. Men når BKK Netts pågående nettforsterkningstiltak 300 (420) kV Mongstad-Kollsnes og 300 (420) kV Modalen-Mongstad kommer i drift (i 2019), vil kraftforsyningen til Kollsnes ha momentan redundans for forbruk inntil ca 500 MVA. Det er forventet at forbruk utover 500MW totalt på Kollsnes vil kreve systemvern (BFK), og dette er hensyntatt i regularitetsanalysene for Troll B/C.

Oppsummert
Equinor har gjennom utstrakt kontakt med både BKK Nett og Statnett søkt å finne frem til den mest rasjonelle tekniske løsningen for tilknytning av Troll B/C, en løsning som også så langt som rasjonelt skal legge til rette for ytterligere økt forbruk og nye tilknytninger. Oppsummert er Equinor sin oppfatning og forståelse som følger:

- Hva en velger mht tilknytning på enten 132 eller 300 kV har ingen innvirkning på den overordnede forsyningssikkerheten i området
- BKK Nett påpeker at en 132 kV tilknytning utløser behov for T3
- Ved 132 kV tilknytning vil en forbruksvekst utover 200 – 250 MW sannsynligvis utløse T4 i tillegg
- Verken BKK Nett eller Statnett utrykker klare preferanser mht 300 kV eller 132 kV tilknytning
- Både Statnett og BKK Nett påpeker viktigheten av å velge løsninger som legger til rette for en rasjonell videreutvikling av kraftsystemet lokalt

Basert på ovenstående legger Equinor til grunn at en tilknytning til 300 kV er den mest rasjonelle løsningen for Troll B/C. Foreliggende søknad beskriver og omhandler også anlegg som er nødvendig for å tilrettelegge for ytterligere

elektrifiseringsprosjekt (ref kap 4.13), men det legges til grunn at slik eventuell tilrettelegging er basert på avklart behov ved tidspunkt for investeringsbeslutning.

132 kV tilknytning er vurdert, men omsøkes ikke.

4.15 Sikkerhet og beredskap

Det er liten risiko for naturgitt skade på anlegget. Kollsnes anlegget har vært i drift i snart 20 år og eksisterende luftledninger i området med tilhørende elektriske anlegg har fungert utmerket disse årene. Omsøkte kabelanlegg er mindre utsatt for naturgitt skade enn luftledningene.

Anleggets plassering, planløsning og utforming tilsier at det ikke påregnes risikoforhold. Anlegget vil bli plassert i nær tilknytning til eksisterende 132 kV og 300 kV anleggene.

Imidlertid vil en mindre del av kabelføringen ved BKK-stasjonen berøre sikringssone etablert for gassrørledningen Kollsnes-Mongstad (Ref. fig. 4-1), jfr. Øygarden kommunes vedtak KS 070/70. Sikringssonen er 50 meter til hver side av gassrørledningen. Kablene i dette området vil også bli nedgravd i grøft eller kulvert. Bygge- og anleggstiltakene innenfor sikringssonen vil skje i samråd med operatøren av gassrørledningen og eventuelt andre myndigheter.

Det er god tilgang til anlegget mht. reparasjoner og feilretting i ekstraordinære situasjoner da det ligger på industriområdet på Kollsnes. Valg av trase som beskrevet gjør at det er gode transportmuligheter for tyngre reservedels komponenter og reparasjonsutstyr til anlegget.

Klassifisering av anlegg:
Ettersom det omsøkte anlegget ikke vil påvirke distribusjon videre inn i samfunnsrelatert nett, men er en endestasjon, anses det ikke som en enhet som skal klassifiseres inn under beredskapsforskriften.

4.16 Teknisk/økonomisk vurdering

Anslag over investeringskostnadene er vist i vedlegg 1.

Estimat for anlegg på land inkluderer tilrettelegging for eventuelle framtidige brukere som knytter seg til eksisterende 300 kV SSK på Kollsnes. Tilleggskostnaden for transformering (T3) fra 300 kV til 132 kV er estimert til ca. 100 MNOK.

5 Virkninger for miljø, naturressurser og samfunn

Det overordnede samfunnsøkonomiske perspektivet er å minimere kostnadene ved tilknytning, samtidig som en i rasjonell grad tilrettelegger for videre utvikling av kraftnettet. I dette tilfellet er det også vesentlig at tiltaket planlegges og realiseres på en måte som minimerer risikoen for negative innvirkninger på de eksisterende forbrukerne på Kollsnes, slik at en unngår forstyrrelser på olje- og gassproduksjonen disse representerer.

Equinor ASA sine vurderinger av virkninger for miljø, naturressurser og samfunn ved det nye anlegget på Kollsnes som dekkes av denne konsesjonssøknaden fremgå av tabellen under.

Art	Veileder NVE	Equinor ASA sin vurdering
Arealbruk	• Arealbehovet skal spesifiseres for de ulike delene av anlegget, kabelgrøft, trafo, veier osv. • Fordeling av arealtyper som båndlegges • Omtalte areal som kreves for eventuelle utvidelser, rydde- og byggeforbudsbelter • Forholdet til andre offentlige og private planer og ev. krav til endring av gjeldende planer etter plan- og bygningsloven	Av kommuneplankartet til Øygarden kommune datert 26.06.2006 fremgår det at det omsøkte anlegget vil båndlegge kun areal på Kollsnes regulert til industri. Arealbehovet for transformering er et nytt bygg planlagt utført i plasstøpt betong, på 2 260 m^2. Figur 4-1 viser oversikt over layout på Kollsnes (bygg og kabeltrase), figur 4-6 viser skisse av bygget. Kabeltraseen fra landfall til trafoanlegget følger stort sett Troll A og Martin Linge traseene. Det vil ikke bli båndlagt betydelig med nytt areal ettersom vi følger disse allerede opparbeidede traseene. Ut fra landfall på Kollsnes vil sjøkabelen slik den er prosjektert gå ut O-sundet og rett vest mot Troll feltet. Med nedspylt/steindumpet kabel vil denne, slik vi ser det, ikke være til ulempe for fiskeinteressene i området.
Bebyggelse og bomiljø	• Visuelle virkninger for bebyggelse • Anleggets forhold til eksisterende og planlagt bebyggelse • Kartlegge bygg som blir eksponert for felt over 0,4 mikrotesla • Diskutere konsekvenser og mulige avbøtende tiltak • Støy	Visuelle virkninger for bebyggelse og anleggets forhold til eksisterende og planlagt bebyggelse. Her vises til kapittel 1.2 (Beskrivelse av hva som skal bygges) Som her vil fremgå er dette et industriområde med industribygg der ansatte ikke oppholder seg over tid, derfor vil det ikke bli kartlagt om disse byggene blir eksponert for felt over 0,4 mikrotesla Anlegget medfører minimalt med støy da transformering foregår inne i 300 kV trafobygg plassert inne i industriområde
Infrastruktur og bi-anlegg	• Virkninger for anneneksisterende og planlagt infrastruktur: (veier,	Kabelgrøft land legges parallelt med eksisterendevei gjennom industriområdet, det vil bli tatt

	jernbane, telenett, vann og avløpsnett) • Virkninger for andre ev. bi-anlegg, som for eksempel bygninger, kaier, osv	hensyn til eksisterende infrastruktur i området Anlegget påvirker ikke andre bi-anlegg, som for eksempel bygninger, kaier, osv.
Friluftsliv og rekreasjon	• Visuelle virkninger for friluftsliv og rekreasjon • Virkninger for områder av betydning for rekreasjons- og friluftsinteresser	Anlegget får ingen visuell påvirkning for friluftsliv og rekreasjon, da de i sin helhet ligger inne på det allerede etablerte industriområdet på Kollsnes Anlegget får ingen konsekvenser for rekreasjons- og friluftsinteressene på land på Kollsnes da dette er innenfor Kollsnes gjerdet og her har allmennheten ingen tilgang, ved etablering av tiltaket i sjø kan dette gi midlertidig begrensning på bruk av disse sjøområdene
Landskap og kulturminner	• Visuelle virkninger for landskap og kulturminner • Direkte og indirekte virkninger for natur- og kulturlandskap • Landskapsmessig tilpasning. Nødvendig visualisering, tegninger og kartgrunnlag vedlegges • Direkte og indirekte innvirkninger på kulturminner	Trafoanlegget blir tilpasset terreng og eksisterende bebyggelse Kollsnes anlegget er et industrianlegg og området er regulert til industri, tiltaket får derfor ingen indirekte virkninger for natur- og kulturlandskapet Her vises til kapittel 1.2 (Beskrivelse av hva som skal bygges) Det søkes nå om et alternativ som i stor grad går i veiskulder og i samme grøftetrase som strømforsyning til kompressor 3 og 4 på Troll A Med hensyn til kulturminner er forhåndsuttalelse fra fylkeskonservator lagt ved.
Plante- og dyreliv	• Konsekvenser for områder med stort biologisk mangfold • Effekt for rødlistearter • Konsekvenser for særlig verdifulle naturområder • Andre konsekvenser for plante- og dyrelivet for eks. hjortedyr, skogsfugl osv.	Kollsnes anlegget er et industriområde, biologisk mangfold er begrenset Det er ikke registrert rødlistearter Tiltaket får ingen konsekvenser for særlig verdifulle naturområder Da dette er et kabelanlegg på et industriområde får det minimale konsekvenser for plante- og dyrelivet

Naturvernområder og inngrepsfrie soner	• Eventuelle påvirkninger på vernede eller verneverdige områder • Eventuell reduksjon av inngrepsfrie soner	Tiltaket får ingen påvirkning på vernede eller verneverdige områder Tiltaket gir ingen reduksjon av inngrepsfrie soner
Andre naturinteresser	• Vesentlige endringer i ressursgrunnlag eller driftsforhold for driftsenheter innen jordbruk, skogbruk eller reindrift. • Evt. påvirkning av andre typer naturressurser	Tiltaket gir ikke grunnlag for endrede driftsforhold inne jordbruk, skogbruk eller reindrift Tiltaket påvirker heller ikke andre typer naturressurser.
Samfunnsinteresser	• Tiltakets sysselsettingseffekter • Antatt behov for varer og tjenester lokalt/regionalt både i anleggs- og driftsfasen • Ev. inntekter til lokalsamfunnet som følge av skatteregimet	Investeringene er betydelige og antas å gi ringvirkninger i form av økt sysselsetting i utbyggingsfasen. Det norske innslaget blant leverandørene anslås til rundt 70%.
Luftfart og kommunikasjonssystem	• Påvirkning på omkringliggende radaranlegg, navigasjonsanlegg og kommunikasjonsanlegg for luftfarten • Påvirkning på omkringliggende flyplasser og vurdering om tiltaket utgjør evt. andre hindringer for luftfarten • Virkninger for andre kommunikasjonssystemer	Tiltaket får ingen konsekvenser for omkringliggende radaranlegg eller navigasjonsanlegg og kommunikasjonsanlegg for luftfarten Tiltaket gir ingen hindringer for luftfarten Tiltaket gir ingen virkninger for andre kommunikasjonssystemer, det opplyses om at det legges fiberforbindelse i samme trase som strømkabelen
Utslipp til luft	• Påvirkning til luftkvalitet	Det planlagte tiltaket vil ikke gi utslipp til luft, men redusere utslipp av CO2 og NOx til luft med 718 kton CO_2/yr og 3164 t/yr NOx (gitt elektrifisering av både Troll B og C).
Utslipp til sjø	• Påvirkning på utslipp til sjø	Det planlagte tiltaket vil ikke gi utslipp til sjø
Fysisk påvirkning	• Påvirkning på bunnforholdene	Kablene vil bli spylt ned i sjøbunnen, eventuelt dekket med stein som beskyttelse dersom havbunnen er for hard for ned spyling
Fiskeriinteresser	• Påvirkning på fiskeriinteressene	Under legging av kabel kan det bli midlertidig ulempe for fiskeinteressene, dette er avhengig av tidspunkt for når på året arbeidet blir utført

6 Avbøtende tiltak

Det vil ikke være behov for avbøtende tiltak for å begrense eller motvirke skadevirkninger av anlegget ettersom det planlagte anlegg vil ligge innenfor eksisterende industriområde definert av kommuneplanen for Øygarden kommune.

7 Offentlige og private tiltak

Det er ikke identifisert øvrige private eller offentlige tiltak som er nødvendig for at prosjektet kan gjennomføres.

8 Innvirkning på private interesser

Ikke aktuelt fordi beliggenheten er innenfor område regulert til industri.

9 Kart

Viser til kart i søknaden.

10 Referanser

[1] Lov 1990-06-29 nr 50: Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, foredling og bruk av energi m.m. (energiloven)
[2] Lov 2009-04-17 nr 19: Lov om havner og farvann
[3] Lov 1978-06-09 nr 50: Lov om kulturminner
[4] Lov 1996-11-29 nr 72: Lov om petroleumsvirksomhet
[5] Lov 2010-06-04 nr 21: Lov om fornybar energiproduksjon til havs (havenergilova)
[6] FN, Den internasjonale havrettstraktaten av 1982
(The United Nations Convention on the Law of the Sea of 1982)
[7] The European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage
(Valletta-konvensjonen), 1992
[8] UNESCO, Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage, 2001
[9] Plan for utbygging og drift av Troll Prosjekter, del 2 Konsekvensutredning, Mai 2008
[10] RKU-Nordsjøen – Oppdatering av regional konsekvensutredning for petroleumsvirksomhet i Nordsjøen" , desember 2006.
[11] Konsekvensutredning for Troll oljerør II, 1997
[12] Rapport Troll prosjekter, fiskerimessige virkninger, Agenda, 2007
[13] Brev fra Statoil til Olje- og energidepartementet 12. november 2008, vedlagt oppsummering av uttalelser til konsekvensutredningen for Troll prosjekter
[14] Statnett sin sist oppdaterte Årsstatistikk
[15]"Regional kraftsystemutredning for BKK-området og Indre Hardanger", BKK Nett

11 Vedlegg til søknaden

Vedlegg 1 - Investeringsanslag elektrifisering Troll B og C
Vedlegg 2 - Enlinjeskjema
Vedlegg 3 - Forhåndsuttalelse fra fylkeskonservatoren i Hordaland
Vedlegg 4 – Brev fra BKK Nett