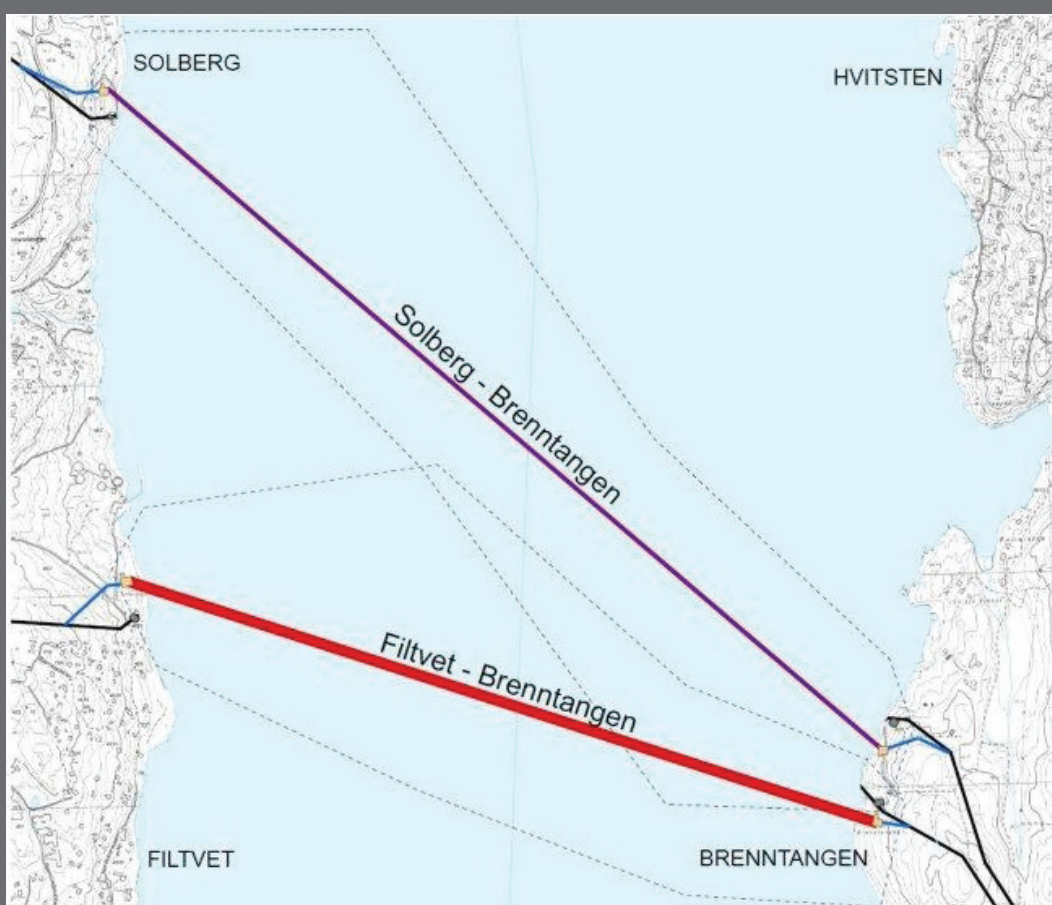


# 420 kV sjøkabel Filtvet-Brenntangen



## Forord

Statnett SF legger med dette frem søknad om konsesjon, ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse for en ny 420 kV sjøkabelforbindelse mellom Filtvet i Hurum kommune i Buskerud, og Brenntangen i Vestby kommune i Akershus. Kabeltraséen vil bli ca. 1,8 km lang, avhengig av trasévalg. Det søkes om opptak av seks eksisterende kabler og legging av seks nye kabler pluss én beredskapskabel. Målet med tiltaket er å styrke forsyningssikkerheten i Oslo, Akershus og Østfold. I tillegg skal prosjektet bidra til verdiskapning ved å sikre krafthandelen med Sverige over Hasle transformatorstasjon i Østfold. Forsyningssikkerheten vektlegges høyest.

Søknaden omfatter bygging av nye muffestasjoner ved Filtvet i Hurum kommune og på Brenntangen i Vestby kommune. Det søkes om riving av eksisterende muffestasjoner med tilhørende landtak og apparatanlegg. Det søkes samtidig om omlegging av innføring av ledninger til stasjonene, samt tillatelse til riving av en endemast og en bæremast på Filtvet og en endemast og en bæremast på Brenntangen. Det søkes om omlegging og oppgradering av eksisterende 300 kV ledning fra ny forankringsmast 155 til ny endemast 156 på Filtvet og inn til ny muffestasjon, og fra ny endemast 158 på Brenntangen Sør til ny muffestasjon, og om oppgradering av ledningene fra 300 kV til 420 kV på de to innføringene. Statnett søker om opptak og fjerning av eksisterende sjøkabler før nye kabler legges.

Søknaden består kun av konsesjonssøknad. Kabelen er under 20 km lang og er derfor fritatt fra konsekvensutredning.

Konsesjonssøknaden oversendes Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) til behandling.

Høringsuttalelser sendes til:

Norges vassdrags- og energidirektorat  
Postboks 5091, Majorstuen  
0301 OSLO  
e-post: [nve@nve.no](mailto:nve@nve.no)

Saksbehandler i NVE:

Kristian Marcussen, tlf.: 22 95 91 86 [kmar@nve.no](mailto:kmar@nve.no)  
Simen Sørli, tlf.: 22 95 91 91 [sso@nve.no](mailto:sso@nve.no)

Spørsmål vedrørende søknad og konsekvensutredning kan rettes til Statnett:

Funksjon/stilling	Navn	Tlf. nr.	Mobil	e-post
Prosjektleder	Carsten Dovland	23903143	91767068	<a href="mailto:carsten.dovland@statnett.no">carsten.dovland@statnett.no</a>
Delprosjektleder konsesjon	Johan Olav Bjerke	23903347	92456668	<a href="mailto:johan.bjerke@statnett.no">johan.bjerke@statnett.no</a>
Grunneierkontakt	Tor Ivar Solsrud Majercsik	23904532	92804242	<a href="mailto:tor.ivar.majercsik@statnett.no">tor.ivar.majercsik@statnett.no</a>

Relevante dokumenter og informasjon om prosjektet og Statnett finnes på våre nettsider: [www.statnett.no](http://www.statnett.no)

Oslo, april 2012



Håkon Borgen  
Konserndirektør  
Nettutbygging



Øivind Kr. Rue  
Konserndirektør  
Nettdrift

## Sammendrag

Statnett søker om konsesjon, ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse for en ny 420 kV sjøkabelforbindelse mellom Filtvet i Hurum kommune i Buskerud, og Brenntangen i Vestby kommune i Akershus. Kabeltraséen vil bli ca. 1,8 km lang, avhengig av trasévalg. Det søkes om opptak av eksisterende kabler og legging av seks nye kabler pluss én beredskapskabel.

Søknaden omfatter bygging av nye muffestasjoner ved Filtvet og på Brenntangen. Det søkes om rivning av eksisterende muffestasjoner med tilhørende landtak og apparatanlegg.

Det søkes om tillatelse til omlegging av ledninger til stasjonene. Dette omfatter rivning av en endemast og en bæremast på Filtvet og en endemast og en bæremast på Brenntangen.

Det søkes om omlegging og oppgradering av eksisterende 300 kV ledning fra ny forankringsmast 155 til ny endemast 156 på Filtvet og inn til ny muffestasjon, og fra ny endemast 158 på Brenntangen Sør til ny muffestasjon, og om oppgradering av ledningene fra 300 kV til 420 kV på de to innføringene.

Kabelforbindelsen er under 20 km lang og er derfor fritatt fra konsekvensutredning.

Kabelanlegget Filtvet - Brenntangen er en av tre kabelforbindelser over Oslofjorden.

Forbindelsen er sentral for å sikre N-1 -drift av sentralnettet i Oslo, Akershus og Østfold.

Sjøkabelforbindelsen er en del av 300 kV forbindelsen Flesaker - Tegneby og ble bygget i 1958. Generelt har slike kabelanlegg en forventet teknisk levetid på 50 år. Forventet teknisk levetid er overskredet.

Samfunnsmålet med prosjektet er å styrke forsyningssikkerheten i Oslo, Akershus og Østfold. I tillegg skal prosjektet bidra til verdiskapning ved å sikre krafthandelen med Sverige over Hasle transformatorstasjon i Østfold. Forsyningssikkerheten vektlegges høyest.

Søknaden presenteres samtidig med konsesjonssøknad for fornyelse av 420 kV kabelforbindelsen Solberg – Brenntangen.

En erstatning av forbindelsen Solberg - Brenntangen prioriteres foran kabelforbindelsen Filtvet-Brenntangen fordi Solberg - Brenntangen er viktigere for forsyningssikkerheten og fordi den tekniske kvaliteten på Solberg - Brenntangen er mer usikker. Det er en målsetning å oppnå synergieffekter ved å koordinere gjennomføringen av de to kabelprosjektene.

Tiltaket planlegges igangsatt i begynnelsen av 2015 og ferdigstilt i siste kvartal 2016, med en byggetid på ca. 20 måneder. Eksisterende anlegg vil måtte kobles ut i ca. 4 måneder.

Tiltaket forutsetter bygging av nye muffestasjoner ved siden av de eksisterende for å redusere utkoblingstiden mest mulig. De nye anleggene vil fremstå bedre tilpasset omgivelsene enn dagens anlegg. Det er vektlagt å tilpasse de nye muffestasjonene til omgivelsene både med hensyn til byggehøyder, plassering, utforming og materialbruk.

Det er ikke registrert kulturminner som omfattes av kulturminneloven. Tiltaket kommer ikke i direkte konflikt med områder som er vernet, eller foreslått vernet etter Naturmangfoldloven.

Statnett har som mål å inngå minnelige avtaler med berørte grunneiere. For det tilfelle at det ikke er mulig å få til slike avtaler søker Statnett samtidig om tillatelse til ekspropriasjon og at det fattes vedtak om forhåndstiltredelse.

# Innholdsfortegnelse

<b>1. GENERELLE OPPLYSNINGER .....</b>	<b>5</b>
1.1. PRESENTASJON AV TILTAKSHAVER .....	5
1.2. SØKNADER OG FORMELLE FORHOLD .....	5
1.3. ANLEGGETS BELIGGENHET .....	5
1.4. GJELDENDE KONSESJONER .....	5
1.5. EVENTUELLE SAMTIDIGE SØKNADER .....	6
1.6. EIER- OG DRIFTSFORHOLD .....	6
1.7. NØDVENDIGE TILLATELSER.....	6
1.7.1. Undersøkelser etter lov om kulturminner.....	6
1.7.2. Forhold til naturmangfoldloven .....	6
1.7.3. Tillatelse til adkomst i og langs ledningstraseen .....	6
1.7.4. Kryssing av ledninger og veier.....	7
1.7.5. Vedtak etter havne- og farvannsloven.....	7
1.7.6. Forurensningsloven .....	7
1.7.7. Luftfartshindre .....	7
1.7.8. Sjøfartshindre.....	7
1.8. TIDSPPLAN.....	7
<b>2. UTFØRT FORARBEID .....</b>	<b>9</b>
2.1. PLANLEGGINGSFASEN.....	9
2.2. ALTERNATIVE TRASEER, PLASSERINGER .....	9
<b>3. BESKRIVELSE AV ANLEGGET .....</b>	<b>10</b>
3.1. BEGRUNNELSE .....	10
3.2. BEGRUNNELSE FOR VALG AV KABELLØSNING.....	10
3.3. SYNERGIEFFEKTER VED UTSKIFTNING AV KABLER I INDRE OSLOFJORD .....	11
3.4. SYSTEMLØSNING .....	11
3.5. BESKRIVELSE AV NYTT ANLEGG .....	12
3.5.1. Ny sjøkabelforbindelse Filtvet - Brenntangen.....	12
3.6. VALG AV TRASÉKORRIDOR .....	12
3.6.1. Teknisk spesifisering av sjøkabel.....	14
3.6.2. Reaktiv kompensering .....	14
3.6.3. Nye muffestasjoner.....	14
3.6.4. Omlegging av ledning og flytting av master.....	16
3.6.5. Oppgradering av ledningsinnføring til 420 kV.....	17
3.6.6. Andre tekniske anlegg .....	18
3.6.7. Nødvendig høyspennings apparatanlegg.....	19
3.7. SYSTEMLØSNING .....	19
3.8. SIKKERHET OG BEREDSKAP.....	19
3.8.1. Naturskader .....	20
3.8.2. Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø, SHA .....	20
3.9. SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE AV PRISSATTE VIRKNINGER .....	20
3.9.1. Oppsummering av hovedkonsepter.....	20
3.10. INVESTERINGSKOSTNADER.....	21
3.10.1. Feilfrekvenser .....	21
3.10.2. Reparasjonstid.....	21
3.10.3. Avbruddskostnader.....	22
3.10.4. Taps og flaskehalskostnader.....	22
3.10.5. Reparasjonskostnader ved feil.....	22
3.11. SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE AV IKKE-PRISSATTE VIRKNINGER .....	23
3.11.1. Forsyningssikkerhet.....	23
3.11.2. Markedskonsekvenser.....	23
3.11.3. Miljøvirkninger .....	23
3.11.4. Konklusjons samfunnsøkonomisk lønnsomhet .....	24

<b>4.</b>	<b>VIRKNINGER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN.....</b>	<b>24</b>
4.1.	AREALBRUK .....	24
4.2.	BEBYGGELSE OG BOMILJØ .....	24
4.3.	GENERELT OM ELEKTROMAGNETISKE FELT OG MULIG HELSEFARE .....	24
4.4.	INFRASTRUKTUR OG ANDRE TEKNISKE ANLEGG.....	26
4.5.	FRILUFTSLIV OG REKREASJON .....	27
4.6.	LANDSKAP OG KULTURMINNER .....	27
4.7.	PLANTE- OG DYRELIV .....	27
4.8.	NATURVERNOMRÅDER OG INNGREPSFRIE OMRÅDER.....	29
4.9.	ANDRE NATURRESSURSER .....	29
4.10.	SAMFUNNSINTERESSER .....	29
4.11.	LUFTFART OG KOMMUNIKASJONSSYSTEMER.....	29
<b>5.</b>	<b>AVBØTENDE TILTAK.....</b>	<b>30</b>
<b>6.</b>	<b>OFFENTLIGE OG PRIVATE TILTAK.....</b>	<b>31</b>
<b>7.</b>	<b>INNVIRKNING PÅ PRIVATE INTERESSER .....</b>	<b>31</b>
7.1.	ERSTATNINGSPRINSIPPER.....	31
7.2.	BERØRTE GRUNNEIERE .....	31
<b>8.</b>	<b>SØKNAD OM EKSPROPRIASJON OG FORHÅNDSTILTREDELSE.....</b>	<b>32</b>
<b>9.</b>	<b>REFERANSER OG PLANUNDERLAG .....</b>	<b>34</b>

# 1. Generelle opplysninger

## 1.1. Presentasjon av tiltakshaver

I Norge er det Statnett (org.nr. 962986633), som systemansvarlig nettselskap, som har ansvaret for å koordinere produksjon og forbruk av elektrisk strøm. Strøm kan ikke lagres, og må brukes i det øyeblikket den produseres. Derfor sørger Statnett, som systemoperatør, for at det til enhver tid er balanse mellom tilgang på og forbruk av elektrisitet. Statnett eier og driver dessuten store deler av det sentrale norske kraftnettet og den norske delen av ledninger og sjøkabler til utlandet. Statnett driver ikke kraftproduksjon.

Mål for Statnetts leveranser

- Statnett skal sikre kraftforsyningen gjennom å drive og utvikle sentralnettet med en tilfredsstillende kapasitet og kvalitet.
- Statnetts tjenester skal skape verdier for våre kunder og samfunnet.
- Statnett skal legge til rette for realisering av Norges klimamål.

Statnett eies av staten og er organisert etter Lov om statsforetak. Olje- og energidepartementet representerer staten som eier.

## 1.2. Søknader og formelle forhold

Statnett søker i henhold til energiloven av 29.06.1990, § 3-1 om konsesjon for bygging og drift av følgende elektriske anlegg:

Utskiftning av eksisterende 300 kV sjøkabelforbindelse med tilhørende muffestasjoner mellom Filtvet i Hurum kommune og Brenntangen i Vestby kommune til nytt anlegg for 420 kV. I tillegg søkes det om riving av eksisterende muffestasjoner, master og ledninger for innføring, og opptak av eksisterende kabler, samt riving av eksisterende servicebygg.

### 1.2.1 Oppfyllelse av utredningsplikt

Søknaden består kun av konsesjonssøknad. Kabelen er under 20 km lang og er derfor fritatt fra konsekvensutredning [1.].

### 1.2.2 Ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse

Statnett tar sikte på å oppnå frivillige avtaler med de berørte grunneierne. For det tilfelle at slike avtaler ikke fører fram, søkes det nå i medhold av oreigningsloven av 23.10.1959, § 2 punkt 19, om tillatelse til ekspropriasjon av nødvendig grunn og rettigheter for å bygge og drive de elektriske anleggene, herunder rettigheter for all nødvendig ferdsel/transport[3.].

Samtidig ber Statnett om at det blir fattet vedtak om forhåndstiltredelse etter oreigningslovens § 25, slik at arbeider med anlegget kan påbegynnes før skjønn er avholdt.

## 1.3. Anleggets beliggenhet

Anlegget berører Filtvet i Hurum kommune i Buskerud, og Brenntangen i Vestby kommune i Akershus.

## 1.4. Gjeldende konsesjoner

Det henvises til gjeldene konsesjonsvedtak for kabelforbindelsen med NVE-referanse:

0013/02/001 konsesjon av 3.6.1965, 300 kV ledning fra Flesaker transformatorstasjon til Tegneby transformatorstasjon i Vestby.

### 1.5. Eventuelle samtidige søknader

Søknaden presenteres samtidig med konsesjonssøknad for fornyelse av 420 kV kabelforbindelsen Solberg – Brenntangen.

### 1.6. Eier- og driftsforhold

Statnett eier og drifter det omsøkte anlegget.

### 1.7. Nødvendige tillatelser

#### 1.7.1. Undersøkelser etter lov om kulturminner

Behov for registreringer av stasjonsområder samt ledningstraseer, mastepunkter, transportveier og rigg-/vinsjeplasser vil bli avklart med kulturminnemyndighetene i fylket, slik at undersøkelsesplikten etter kulturminnelovens § 8, 9 og 14 oppfylles før anleggsstart<sup>[4.]</sup>. Eventuelle funn av kulturminner kan gjøre det nødvendig å justere masteplasser og kabeltrasé.

I forbindelse med foreliggende søknad er det gjort undersøkelser som omfatter tiltakets virkninger på kulturminner og kulturmiljø. Kulturmyndighetene ved Norsk Maritimt museum (tidl. Norsk Sjøfartsmuseum) og Buskerud og Akershus fylkeskommuner har vært kontaktet og orientert gjennom planprosessen. Tidligere registreringer undersøkelser gjort av kulturminnemyndigheter har vært bakgrunn for vurderinger og forslag til løsninger.

Norsk Maritimt museum gjennomførte dukking i området rundt de planlagte ilandføringspunktene ved Filtvet og Brenntangen i perioden 13 – 15. juli 2009. Det ble ikke gjort funn som omfattes av kulturminneloven.

Det planlegges gjennomført en fullstendig undersøkelse av hele kabeltraséen med fjernstyrt undervannsfarkost sommeren 2012. Det tas sikte på å gjøre dette i samarbeid med kulturmyndighetene. Det vil her kunne bli avdekket funn som omfattes av kulturminneloven.

Statnett har forespurt Fylkeskommunen i Buskerud og i Akershus om registrerte kulturminner på land i områdene som berøres av nye muffeanlegg og endemaster. Fylkeskommunene har pt ikke varslet om registrerte kulturminner i området.

Behov for øvrige registreringer på stasjonsområder, i kabeltrasé, på transportveier og rigg-/vinsjeplasser vil bli avklart med kulturminnemyndighetene, slik at undersøkelsesplikten etter kulturminnelovens § 9 oppfylles før anleggsstart. Eventuelle funn av kulturminner kan gjøre det nødvendig å justere plassering av muffehus eller kabeltrasé.

#### 1.7.2. Forhold til naturmangfoldloven

Hverken den konsesjonssøkte trasékorridoren eller muffestasjonene kommer i direkte konflikt med områder som er vernet, eller foreslått vernet etter Naturmangfoldloven.

#### 1.7.3. Tillatelse til adkomst i og langs ledningstraseen

I planleggingsfasen gir Oveingnsloven § 4 rett til atkomst for "måling, utstikking og anna etterrøking til bruk for eit påtenkt oveingnsinngrep". Statnett vil i tråd med loven varsle grunneier og rettighetshavere før slike aktiviteter igangsettes.

I bygge- og driftsfasen vil enten minnelige avtaler, tillatelse til forhåndstiltredelse eller ekspropriasjonsskjønn gi tillatelse til atkomst til ledningstraseen.

Bruk av private veier vil søkes løst gjennom minnelige forhandlinger med eier. Statnetts søknad om ekspropriasjon og forhåndstiltredelse omfatter også transportrettigheter, i tilfelle minnelige avtaler ikke oppnås.

Lov om motorferdsel i utmark og vassdrag § 4 første ledd bokstav e, gir Statnett tillatelse til motorferdsel i utmark i forbindelse med bygging og drift av ledningsanlegg [7].

#### 1.7.4. Kryssing av ledninger og veier

Statnett vil om nødvendig søke vedkommende eier eller myndighet om tillatelse til kryssing av eller nærføring med eksisterende ledninger, veier og annet i henhold til Forskrift om elektriske forsyningsanlegg [8], forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg [9.], og veilovens § 32 .

#### 1.7.5. Vedtak etter havne- og farvannsloven

Anleggene i sjø krever tillatelse etter havne- og farvannsloven §§ 26 og 27. Vilkår settes etter samme lov § 29, [12.] Statnett vil søke Kystverket om nødvendige tillatelser.

#### 1.7.6. Forurensningsloven

Legging av kabel i sedimenter ved graving eller mudring er søknadspliktig i henhold til § 22-6 i forurensningsloven [6.]. For tillatelse til nedlegging av kabler i eventuelle forurensete sedimenter er Fylkesmannen i Oslo og Akershus og Buskerud vedtaksmyndighet.

#### 1.7.7. Luftfartshindre

Kraftledninger kan være luftfartshindre og medføre fare for kollisjoner med fly og helikopter der liner henger høyt over bakken. Dette vil bli avklart med luftfartsmyndighetene, og eventuell merking vil bli foretatt i samsvar med de krav som Luftfartstilsynet stiller. Tiltaket vil i all hovedsak tilsvare dagens anlegg.

#### 1.7.8. Sjøfartshindre

Lov om havner og farvann m.v. fastslår at tiltak som kan føre til endring av elveløp, farled eller strømforhold eller innskrenkning av farvannet til hinder for ferdsel i dybde, bredde eller høyde, krever tillatelse av Fiskeri- og kystdepartementet. Kystverket forvalter departementets oppgaver.

### 1.8. Tidsplan

I forbindelse med høringen av konsesjonssøknaden vil NVE arrangere lokale informasjonsmøter. NVE vil deretter ta stilling til Statnetts søknad og innvilge eller avslå den. NVE kan også avgjøre om det eventuelt skal knyttes vilkår til gjennomføringen av prosjektet.

Alle berørte parter har anledning til å påklage NVEs vedtak til Olje- og energidepartementet (OED). En avgjørelse i OED er endelig. I tabell 1 vises en mulig framdriftsplan.



Tabell 1. Hovedtrekkene i en mulig framdriftsplan for tillatelses- og byggeprosessen for kabelforbindelsen. Ansvarlig for styring av de ulike deler av prosessen er vist i parentes.

Aktivitet	2012	2013	2014	2015	2016
Konsesjonssøknad (Statnett)	●				
Høring/behandling av søknad (NVE)	—				
Konsesjonsvedtak (NVE)		●			
Detaljplanlegging/tekniske spesifikasjoner		—	—		
Anskaffelsesprosess		—	—		
Produksjon av kabel				—	
Start bygging på anleggssted				●	
Bygge ny ilandføring og muffestasjoner				—	
Fjerne eksisterende kabler					—
Installere nye kabler og montere endemuffer					—
Idriftsettelse nytt kabelanlegg					—
Fjerne eksisterende muffestasjoner og reetablere terreng					—
Ferdig anlegg					●

## 2. Utført forarbeid

### 2.1. Planleggingsfasen

Under arbeidet med søknaden har det vært dialog med blant annet representanter fra berørte kommuner, grunneiere, Fylkesmannen i Buskerud og Akershus, Fylkeskommunene i Buskerud og Akershus, Norsk maritimt museum, Kystverket, Fiskeridirektoratet Sør, aktuelle fiskarlag, Klif og NVE.

I prosessen har det kommet inn kommentarer og innspill som er vurdert ved ulike prosjektløsninger.

### 2.2. Alternative traseer, plasseringer

Følgende alternativer er vurdert og forkastet:

lilandføring av kabler nord for dagens muffehus på Brenntangen er vurdert, men forkastet på grunn av nærhet til kabelanlegget mellom Solberg og Brenntangen og av anleggstekniske hensyn.

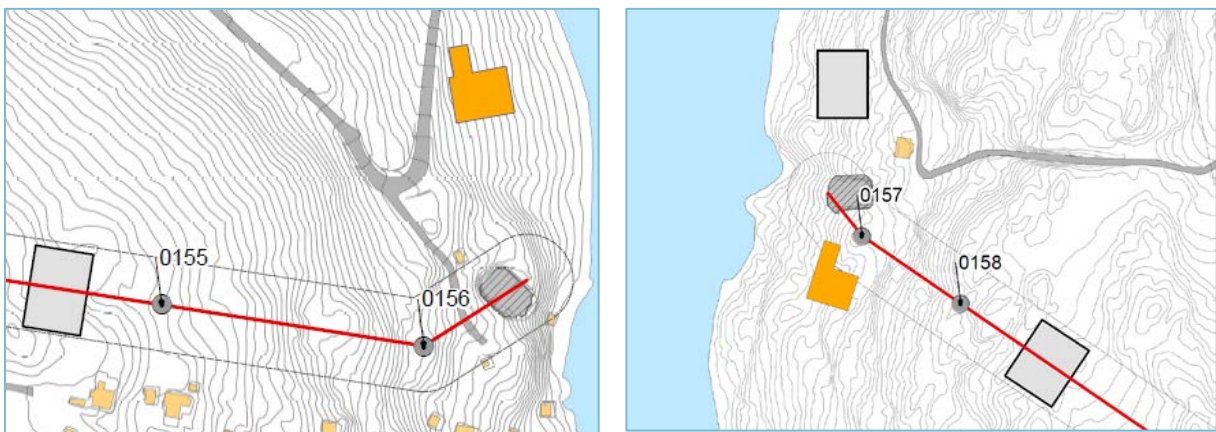
Statnett har vurdert å flytte muffestasjonene lenger opp fra sjøen og innover langs ledningstraseen. Dette er vurdert å medføre betydelig dyrere løsninger på grunn av lengre kabler og høyere kabelkostnader, mer komplisert anleggsarbeid med utstrakt sprengning eller tunnelboring, og nye inngrep i områder der det er moderate inngrep i dag. Det er derfor ikke gjort detaljerte analyser av slike løsninger. Figur 1 viser alternativet med flytting lenger inn på land på Brenntangen.

En løsning med seks kabler i sjø og en beredskapskabel på land er forkastet fordi det medfører for lang reparasjonstid og dermed for dårlig forsyningssikkerhet.

Ni kabler (tre kabelsett) ble forkastet fordi dagens 300 kV ledning ikke har kapasitet til å utnytte mer enn seks kabler, samtidig som det langsiktige behovet ikke er endelig avklart. Statnett vil derfor kun tilrettelegge muffestasjonene slik at det er plass til ni kabler i fremtiden.

Rehabilitering av eksisterende muffehus er forkastet fordi dette alternativet medfører for lang utkoblingstid for anlegget. Hele anlegget ville i et slikt tilfelle måtte kobles ut i minst 10 måneder. Filtvet - Brenntangen er en viktig forbindelse for forsyningssikkerheten på Østlandet og 10 måneders utkobling av denne forbindelsen er uakseptabelt.

Å beholde eksisterende muffehus og bygge over to sesonger ble forkastet fordi det ikke medfører vesentlige kostnadsbesparelser i forhold til nybygging, og kompliserer byggearbeidet.



Figur 1. Forkastede alternativ på Filtvet og Brenntangen. Dagens stasjon i skravur. Omsøkt tiltak i gult.

## 3. Beskrivelse av anlegget

### 3.1. Begrunnelse

Samfunns målet med prosjektet er å styrke forsynings sikkerheten i Oslo, Akershus og Østfold. I tillegg skal prosjektet bidra til verdiskaping ved å sikre krafthandelen med Sverige over Hasle transformatorstasjon i Østfold. Forsynings sikkerheten prioriteres høyest.

Kabelanlegget Filtvet- Brenntangen er en av tre kabelforbindelser over Oslofjorden. Forbindelsen er sentral for å sikre N-1-drift<sup>1</sup> av sentralnettet i Oslo, Akershus og Østfold, men har begrenset kapasitet.

Sjøkabelforbindelsen mellom Filtvet og Brenntangen er en del av 300 kV ledningen Flesaker - Tegneby og ble bygget i 1958. Generelt har slike kabelanlegg en forventet teknisk levetid på 50 år. Forventet teknisk levetid er overskredet. Anlegget består av 6 oljekabler i sjø med tilhørende ilandføringskulpter og muffehus. Den eneste feilen på anlegget var i 1960 forårsaket av ytre skade.

Dagens kapasitet er satt til 1400 Ampere kontinuerlig (2 sett) uten mulighet for overlast.

På grunn av anleggets alder er det satt i gang planarbeid for reinvestering i et nytt 420 kV sjøkabelanlegg. Kabelanlegget og 300 kV ledningen Flesaker – Tegneby er begrensende for forsyningen av Østlandet og kablene planlegges derfor dimensjonert for en spenningsoppgradering av ledningen Flesaker–Tegneby til 420 kV.

Statnett vurderer det ikke som aktuelt å reparere en eksisterende oljekabel dersom det oppstår nye feil. Feil på en eller flere kabler vil medføre at de ødelagte kablene må erstattes. Forventet reparasjonstid for erstatning av én kabel er ca. 6 uker. På det eksisterende anlegget er det flere faktorer som øker risikoen for at reparasjonsarbeidet kan dra ut i tid. Kablene ligger tett med krysninger der de føres i land. Det gjør det vanskelig å avgjøre hvilken kabel som har feil og som eventuelt skal kuttes, fordi søkerstrømmen ved feilsøking kan smitte over på andre kabler. Eksisterende kabelkulpter er trange, og i kaldt vær kan det være utfordrende å montere nye kabler fordi kablene kan være innefrosset. Reparasjonstiden begrenses ikke av tilgang til reservekabel, fordi Statnett har tilgang til forhåndslagret reservekabel.

En erstatning av kabelforbindelsen Filtvet - Brenntangen med en reinvestering i nye kabler prioriteres gjennomført etter en reinvestering i en ny kabelforbindelse Solberg – Brenntangen, fordi Solberg-Brenntangen er viktigere for forsynings sikkerheten, og fordi den tekniske kvaliteten på Solberg-Brenntangen er mer usikker.

### 3.2. Begrunnelse for valg av kabelløsning

To ulike kabelteknologier er i bruk i Stanetts kabler; oljeisolerte kabler og plastisolerte PEX-kabler (PEX: kryssbundet polyetylen).

Oljekabler er basert på teknologi som har bevist sin pålitelighet over tid forutsatt at den driftes etter spesifikasjonene den er beregnet for. Ulempen med oljekabel er behovet for olje til isolasjon og opprettholdelse av trykk, med risiko for oljeutslipp ved en eventuell skade på kablene. Oljeisolerte kabelanlegg krever mer ettersyn og vedlikehold. I tillegg er reparasjonsarbeidet mer krevende fordi en også må ta hensyn til oljen. Oljen er tyntflytende og naturlig nedbrytbar.

PEX – kabler benytter et plastmateriale som isolasjon, og medfører dermed ikke behov for oljeanlegg eller fare for oljelekkasjer. Det er gjort betydelige forbedringer av PEX-teknologien i senere tid. PEX-kabel som sjøkabel på 420 kV nivå er typetestet, og langtidstester for fleksible fabrikkskjøter er gjennomført og bestått i forbindelse med anskaffelse av tilsvarende kabler til Ytre Oslofjordforbindelsen. For Filtvet - Brenntangen vil bruk av slike kabler derfor være en løsning som tilfredsstiller kravene til driftssikkerhet og reparasjonsmuligheter.

---

<sup>1</sup> N-1 forutsetter at det alltid er minst en annen forbindelse som kan forsyne et område dersom det oppstår feil på en ledning inn til området.

Statnett har som målsetning å standardisere kabeltypen som brukes i sjø slik at en raskere har tilgang til reservemateriell og kvalifisert mannskap. Det tas derfor utgangspunkt i at dette anlegget skal være basert på 420 kV PEX-kabler, og ikke oljekabler dersom det ikke medfører større risiko. PEX-kabler gir en bedre miljøløsning ved at oljekabler og oljetrykksanlegg fases ut slik at risikoen for oljeutslipp fjernes helt. Forbindelsene over Indre Oslofjord er korte, slik at det ikke vil være behov for fabrikkskjøt, og en hel kabellengde kan skiftes ut dersom det oppstår skade. Det er ingen vesentlig kostnadsforskjell mellom oljekabel og PEX-kabel dersom en tar hensyn til nødvendige landanlegg.

### 3.3. Synergieffekter ved utskiftning av kabler i indre Oslofjord

Kort avstand mellom forbindelsene Filtvet – Brenntangen og Solberg – Brenntangen, lik teknisk løsning, og delvis overlappende byggeperiode, gjør det viktig å forsøke å oppnå synergieffekter gjennom koordinering av prosjektering og bygging. I tillegg vil Statnett bruke erfaringene som gjøres i det pågående utbyggingsprosjektet for nye kabler over Ytre Oslofjord. Statnett vil vurdere mulighetene for å optimalisere prosjektledelse, anskaffelser, arbeid på land, arbeid i sjø, ledningsarbeider og kabellegging for å redusere byggetid, kostnader, inngrep og ulemper fra anleggsarbeidene. Løsningene som velges vil blant annet avhenge av tilgjengeligheten i leverandørmarkedet. En god koordinering av de to prosjektene vil også forenkle dialogen med offentlig forvaltning og berørte interessenter og grunneiere.

### 3.4. Systemløsning

Nettet på det sentrale Østlandsområdet kjennetegnes av store forbrukssentra med økende kraftetterspørsel, og liten egen kraftproduksjon som hovedsakelig består av ikke-regulerbar elvekraft. Hovedutfordringer for kraftsystemet i Øst-Norge er:

- Forsynings sikkerhet i Østlandsområdet, inkludert sikring av overføringskapasiteten over Oslofjorden.
- Sikre spenningsforholdene på Østlandet, herunder å redusere høye driftsspenninger
- Sikre tilstrekkelig eksport- og importkapasitet til og fra Sverige

Det er i dag tre kabelforbindelser i sentralnettet som krysser Oslofjorden, vist i figur 2. I tillegg til kabelforbindelsen Filtvet- Brenntangen finnes det en forbindelse like nord for denne, mellom Solberg og Brenntangen, som ble satt i drift i 1975. Disse to forbindelsene benevnes ofte samlet som indre Oslofjord kabelforbindelser. Begge forbindelsene er sentrale for å sikre N-1-drift av sentralnettet i Oslo og for å sikre kraftutveksling med Sverige over Hasle transformatorstasjon.

Den tredje kabelforbindelsen, Teigen – Evje, ble satt i drift i 1981 og betegnes som ytre Oslofjord forbindelsen. Kablene i ytre Oslofjord er under utskiftning.



Figur 2: Kartutsnitt som viser de tre kabelforbindelsene over Oslofjorden

Statnett har også sendt melding til NVE om oppstart av planarbeid for en ny likestrømsforbindelse, kalt SydVestlinken, mellom Sør-Sverige og Norge, med tilknytningspunkt i Vestfold. Forbindelsen forutsetter spenningsoppgraderinger i tilknyttede sentralnett i Sør-Norge.

### 3.5. Beskrivelse av nytt anlegg

#### 3.5.1. Ny sjøkabelforbindelse Filtvet - Brenntangen

Statnett ønsker å reinvestere i sjøkabelforbindelsen og søker om å få bygge og drive en ny 420 kV sjøkabelforbindelse fra ny muffestasjon på Filtvet til ny muffestasjon på Brenntangen som erstatning for dagens anlegg på samme sted.

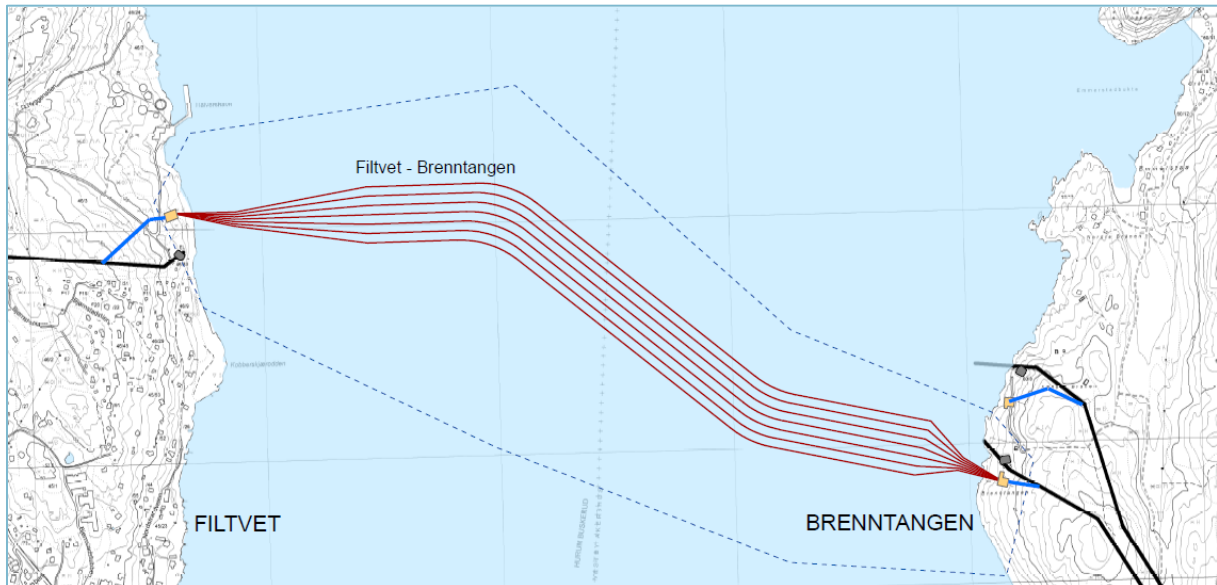
Anlegget konsesjonssøkes for to sett 420 kV sjøkabler á tre kabler hver, og med én installert beredskapskabel i tillegg, totalt syv kabler. Den nye forbindelsen skal bygges med plastisolerte PEX - kabler.

Kabelanlegget dimensjoneres for en planlagt spenningsoppgradering av 300 kV ledningen Flesaker–Tegneby til 420 kV. I tillegg legges det til rette for installering av et mulig fremtidig kabelsett. Muffestasjonene ferdigstilles derfor med plass til innføring av ni kabler totalt slik at det i fremtiden vil være mulig med drift på tre kabelsett á tre kabler hver. Dette medfører noen mindre utvidelser av muffestasjonene som bygges, men sikrer muligheten for betydelig økt kapasitet i fremtiden med svært små endringer.

Det nye kabelanlegget planlegges bygget samtidig som det gamle anlegget holdes i drift. Når muffestasjoner og ilandføringsanlegg er ferdig bygget på begge sider av fjorden kobles strømmen ut, de gamle kablene fjernes, og nye kabler legges og kobles inn i de nye stasjonene. Samtidig bygges nye master, og nye ledninger strekkes inn til stasjonene. Dette krever en utkobling på ca. 4 måneder. Utkoblingen skal skje om sommeren når belastningen på nettet er minst. Deretter skal de gamle muffestasjonene samt innføring av gamle ledninger og endemaster rives, og byggegropene fylles igjen og tildekkes.

### 3.6. Valg av trasékorridor

Den nye kabeltraséen mellom Filtvet og Brenntangen er prosjektert for en optimal legging av kablene i sjø og vil derfor måtte krysse dagens trasé. Traséen vil bli ca 1,8 km lang. Traséen er vist i figur 3. nedenfor.



Figur 3: Mulig trase for nye sjøkabler i rødt, samt omriss av korridor for Filtvet - Brenntangen.

En oversikt over begge kabelforbindelsene Solberg – Brenntangen og Filtvet – Brenntangen er vist i vedlegg 1. Grunnprinsippet for trasévalg er å minimalisere risikoen for skader på kabelanlegget gjennom hele levetiden, og minst mulig konflikt med tredjeparts interesser.

Nye kabeltraseer er planlagt fordi kablene i dag ligger krevende til med flere frispenn og heng, noe som utgjør en risiko for skader på kablene. Der sideveis helning er over 15 grader er det også fare for at kablene kan skli ut. Foreslått trase er derfor valgt for å kunne legge kablene parallelt med fallretningen.

Bunnforholdene i traséen varierer. Detaljstudier av bunnforhold og fastsettelse av trasé for hver enkelt kabel er ikke gjennomført, og det er derfor definert en korridor som gjør det mulig å finne optimale traseer for hver enkelt kabel. Detaljert trase for hver enkelt kabel vil bli utarbeidet innenfor omsøkt korridor basert på en sjøbunnsundersøkelse som skal gjøres sommeren 2012.

Kablene legges slik at de får størst mulig grad av overdekning og beskyttelse, samtidig som de legges med tilstrekkelig avstand til hverandre, og slik at krysning av kabler og sideveis utglidning unngås. På denne måten kan kablene legges tettere sammen enn dagens kabler og et mindre areal på sjøbunnen blir berørt.

Behovet for beskyttelse og valg av beskyttelsesmetode vil bli bestemt etter at mer detaljerte undersøkelser av sjøbunnen er utført. Nedgraving ved høytrykksspyling og overfylling med pukk er de vanligste beskyttelsesmetodene mot ytre påkjenninger.

Den nye trasen vil krysse dagens trase, og eksisterende kabler må derfor fjernes før de nye kablene kan installeres.

De gamle oljekablene som tas opp vil bli tømt for olje og solgt for gjenbruk av materialene. Oljen, oljeimpregnert papir, og metall leveres til godkjent mottak eller gjenvinningsbedrift med nødvendige godkjennelser.

Byggeperioden for hele anlegget er planlagt å vare ca. 20 måneder. I ca. 4 av disse månedene må forbindelsen kobles ut. Eksisterende anlegg skal ellers være innkoblet og i drift i resten av byggeperioden.

Statnett har i sin planlegging av sjøkabeltraseen søkt å ta hensyn til de uttalelser som kom inn under møter med interessenter og myndigheter.

### 3.6.1. Teknisk spesifikasjon av sjøkabel

Det er planlagt å legge syv 420 kV PEX kabler med ledertverrsnitt 1200 mm<sup>2</sup>. Total kapasitet vil øke fra ca 1500 A til ca 3000 A.

I minst én av kablene vil det være innlagt en fiberkabel til bruk for temperaturmåling samt signaloverføring.

Sammenkobling mellom sjøkabel og kraftledninger skjer via en endemuffe, vist i figur 4 nedenfor. Hver av de syv kablene kobles til kraftledningene med en slik muffe i hver ende, totalt 14 endemuffer. Dagens teknologi for sammenkobling av PEX- kabler og luftledning på 420 kV spenningsnivå omfatter endemuffer som inneholder enten olje eller SF<sub>6</sub>-gass for isolasjon.



Figur 4: Gassisolert endemuffe for sammenkobling mellom PEX sjøkabel og 420 kV luftledning.

### 3.6.2. Reaktiv kompensering

Med nye PEX kabelsett på Filtvet-Brenntangen og Solberg-Brenntangen vil reaktorbehovet gå noe ned i forhold til i dag. Det er dermed ikke behov for mer reaktiv kompensering som følge av disse reinvesteringene.

### 3.6.3. Nye muffestasjoner

På grunn av kabelforbindelsens betydning i sentralnettet er det viktig å sikre at utkoblingstiden blir så kort som mulig. Det er derfor nødvendig å bygge nye muffestasjoner samtidig med at dagens stasjoner holdes i drift.

Det søkes om bygging av to nye muffestasjoner med inntak for sjøkabler:

Filtvet, Hurum

Den nye muffestasjonen på Filtvet med tilhørende ilandføringskulvert, koblingsutstyr og servicebygg er foreslått plassert ca. 70 meter nord for eksisterende stasjon – se vedlegg 2 A-D.

Fordelen ved den foreslåtte plasseringen er at stasjonen vil kunne bygges uten vesentlig forstyrrelse av det eksisterende anlegget, og med minimalt behov for utkobling. Muffestasjonen og innføringen av ledninger blir flyttet lengre bort fra et hyttefelt. Muffestasjonen er planlagt med et servicebygg på ca. 14 x 7 meter. Servicebygget vil inneholde pauserom med kjøkken, bad, telerom og trappenedgang til kabelkjeller. Muffestasjonen vil få en grunnflate på ca. 460 m<sup>2</sup>.

Planlagt adkomst til ny muffestasjon på Filtvet er via dagens adkomstvei til et tankanlegg ved Halvorshavn. Det må bygges en ny adkomstvei som blir ca. 70 meter lang fra dagens vei og frem til muffestasjonen.

Brenntangen sør<sup>2</sup>, Vestby

Den nye muffestasjonen med tilhørende ilandføringskulvert, koblingsutstyr og servicebygg er foreslått plassert ca. 20 meter sør for dagens stasjon. – se vedlegg 3 A-D. Plasseringen er påvirket av vanskelige atkomstforhold. Strandlinjen består av svaberg med lite vegetasjon og er eksponert. Den nye stasjonen er derfor trukket så langt fra sjøen som mulig. Det er lagt vekt på å bevare så mye som mulig av en nærliggende kolle i sør, som skjermer fra sjøsiden.

Muffestasjonen er prosjektert med et servicebygg på ca. 14 x 7 meter. Servicebygget vil inneholde pauserom med kjøkken, bad, telerom og trappenedgang til kabelkjeller. Det må bygges ca. 50 meter ny adkomstvei fra eksisterende vei og frem til ny muffestasjon. Muffestasjonen vil få en grunnflate på ca. 460 m<sup>2</sup>.

Det søkes om rivning av Statnetts eksisterende trebygg på Brenntangen som nå benyttes som servicebygg, når nytt anlegg er ferdig.

Begge stasjoner:

Ved prosjektering av nye stasjoner er det lagt vekt på god landskapstilpasning. Begge muffestasjonene ligger i bratt terreng nær fjorden, og det er derfor et mål å dempe fjernvirkningen. Byggene er senket ned i terrenget så langt som mulig for å redusere synligheten fra fjorden, uten at det samtidig må sprenges høye og synlige skjæringer i bakkant. Muffestasjonene er prosjektert med kortsiden mot sjøen, og slik at innstrekkestativene for ledninger kan plasseres i bakkant. Adkomstveier er planlagt med hensyn til høydekontene for å unngå store skjæringer i terrenget. Servicebygg legges på langsiden av muffestasjonene, mot atkomstvei. Dette muliggjør enkel atkomst med bil til servicefunksjonene.

Høyden fra gulv på muffestativ-nivå til overkant betongvegg er 8,0 m. Samleskinner får en høyde på 3,5 meter over topp betongvegg.

Muffestasjonene foreslås utført som lukkede anlegg i betong med utforming av fasader og bruk av materialer for å dempe synsinntrykket og for å tilpasse stasjonene til de naturgitte omgivelsene og omkringliggende miljø.

Eksisterende vegetasjon mellom nye stasjoner og sjøen vil søkes bevart der det er mulig, slik at stasjonene blir minst mulig synlige fra sjøsiden. Det er viktig å bevare vekstjord som blir fjernet fra de nye tomtene. Vekstjorden inneholder en stedlig frøbank, og skal brukes ved igjennfylling av eksisterende stasjonstomter. Etter et par år vil naturlig gjenvekst, eventuelt sammen med stedegne busker og trær bidra til å skjule sår i terrenget.

---

<sup>2</sup> Brenntangen sør er dette prosjektet. Brenntangen nord tilhører det tilgrensede kabelanlegget Solberg-Brenntangen (Sylling-Tegneby).



#### 3.6.4. Omlegging av ledning og flytting av master

For å oppnå en bedre innføring av ledninger til muffestasjonene er det nødvendig å legge om dagens ledninger. Statnett søker om rivning av eksisterende endemaster, og omlegging av ledningstraséene for innføring av ledningene til både Filtvet og Brenntangen sør muffestasjoner. Gamle og nye mastetyper er vist i figur 5 og 6 nedenfor.

På Filtvet medfører dette flytting av endemasten (mast 156) ca. 70 meter mot nord i retning ny muffestasjon, og omlegging av ca. 150 meter av ledningstraseen mot nord fra ny forankringsmast 155 til ny endemast 156. Bæremast 155 erstattes med en ny forankringsmast 155 som plasseres noen meter lenger mot vest i eksisterende ledningstrase.

På Brenntangen Sør er det planlagt å fjerne endemasten (mast 157) og bæremast 158, og å sette opp en ny endemast (mast 158) ca. 20 meter øst for dagens bæremast 158. Ca. 70 meter av ledningstraseen legges om.

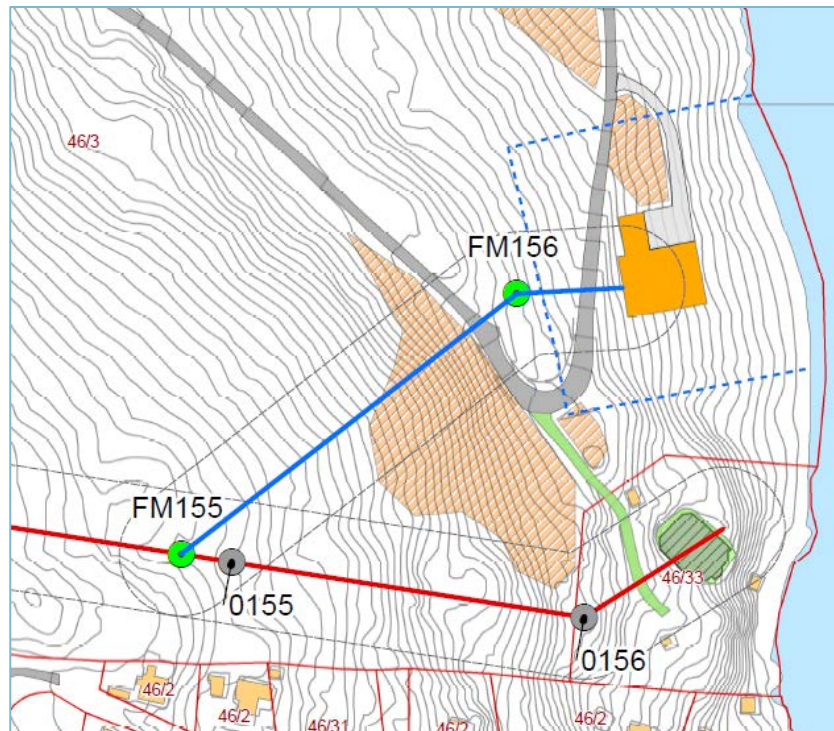


Figur 5: Endemast på Brenntangen sør.

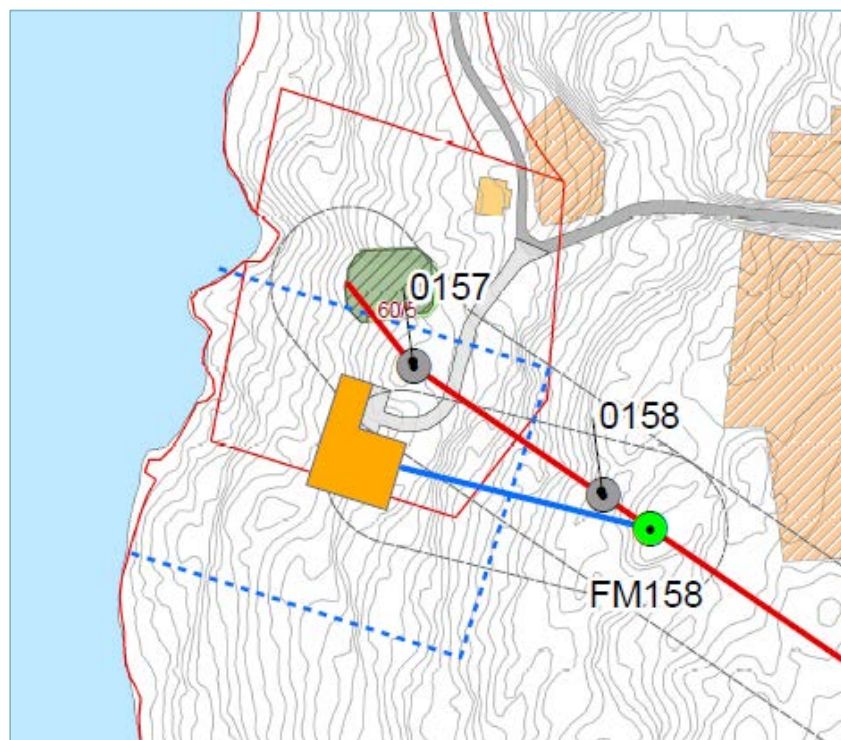


Figur 6: Masttypen som prosjekteres på Filtvet og Brenntangen

Ny ledningstrase og nye masteplasseringer er vist i figurene 7 og 8 på neste side.



Figur 7: På Filtvet flyttes innføring av ledningen ca. 50 meter mot nord, (blå strek). Nye master er vist i grønt.



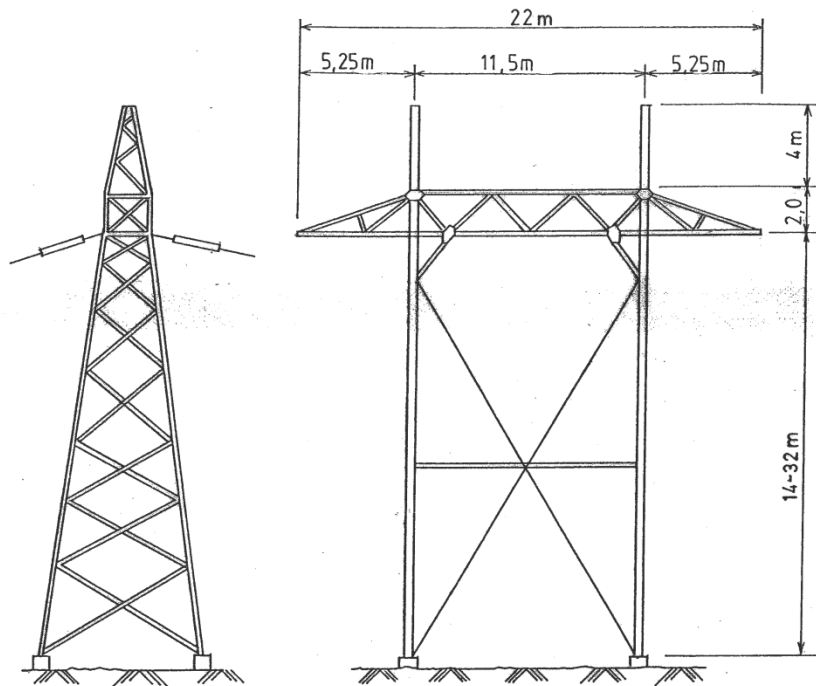
Figur 8: Brenntangen sør; ca. 70 meter av ledningen flyttes mot sør, (blå strek). Endemasten fjernes. Ny mast er vist i grønt.

### 3.6.5. Oppgradering av ledningsinnføring til 420 kV

Utskiftning av kablene og omlegging av innføringen av ledninger gjøres med tanke på en planlagt oppgradering av ledningen Flesaker – Tegneby til 420 kV. Det søkes derfor om oppgradering av innføringen til muffestasjonene til 420 kV standard.

Tabell 2. Tekniske spesifikasjoner for planlagt omlegging av luftledning.

Ledningslengde	
<b>Spenningsnivå</b>	420 kV driftsspenning.
<b>Strømførende liner</b>	Duplex linetverrsnitt, dvs. to liner pr fase. Fortrinnsvis i mattet utførelse.
<b>Toppline</b>	To stk. toppliner. Den ene med fiberoptisk kommunikasjonskabel.
<b>Faseavstand</b>	Ca. 9-11 meter. Ved lengre spenn kan faseavstanden økes til 12,5 meter.
<b>Isolatorer</b>	Kompositt eller silikonbelagt glass.
<b>Mastetype</b>	Statnetts selv bærende portalmast i stål med innvendig bardunering (Figur 9).
<b>Spennlengder</b>	Avstand mellom master, og mellom master og muffehus vil variere mellom 35 - 130 meter.
<b>Mastehøyder</b>	Normalt 25-30 meter, kan varierende fra 14 - 32 meter målt til underkant travers.
<b>Byggeforbudsbelte</b>	Ca. 40 meter i bredden, dvs. ca. 10 meter utenfor ytterste leder.
<b>Ryddebelte</b>	I skog vil ryddebeltet normalt bli lik byggeforbudsbeltet, men kan økes noe for å holde ledningen sikker mot trefall - for eksempel i skråterreng. Om nødvendig ryddes også enkelte trær utenfor ryddebeltet (sikringshogst).



Figur 9. Statnetts standard forankringsmast med innvendig bardunering.

### 3.6.6. Andre tekniske anlegg

- Det er prosjektert kabelkulvert for innføring av kabel fra sjø til muffestasjonene. Kabelkulverter vil bli liggende under bakkenivå og tildekkes med masser og vegetasjon.
- Det er prosjektert nye adkomstveier til hver av muffestasjonene i en lengde på ca 70 meter. Adkomstveiene er vist i situasjonsplanene.
- Muffestasjonene bygges med servicebygg med telerom, oppholdsrom, kjøkken, og bad
- Det settes opp gjerder i nødvendig sikkerhetsavstand rundt muffestasjonene.

### 3.6.7. Nødvendig høyspennings apparatanlegg

Nødvendige høyspennings apparatanlegg som samleskinner, interne kabelforbindelser med mer vil tilsvare dagens anlegg.

## 3.7. Systemløsning

Kraftledningsnettet planlegges, bygges og drives slik at det skal ha tilstrekkelig overføringskapasitet til å dekke forbruket og til å kunne utnytte produksjonssystemet for strøm på en god måte. Det skal tilfredsstillende krav til overføringskapasitet, kvalitet og forsyningssikkerhet.

Systemløsninger:

Valg av løsninger har bakgrunn i vurdering av risikoen for nye feil kombinert med følgende faktorer:

- 1) *Forsyningssikkerhet*: En kabelfeil kan medføre N-0 drift av inntil 600 MW i det sentrale Østlandsområdet over flere uker
- 2) *Marked*: En kabelfeil medfører at eksportkapasiteten mot Syd-Sverige reduseres til 0 MW ved høylast om vinteren og til 700 MW om sommeren til feilen er utbedret. Importkapasiteten må også begrenses, men i mindre omfang
- 3) *Miljø*: En kabelfeil på dagens oljekabler kan medføre oljeutslipp i Oslofjorden
- 4) *Reparasjonskostnader*: En kabelfeil medfører komplisert og kostbart reparasjonsarbeid samt kostnader for innkjøp av ny beredskapskabel.
- 5) Koordinert planlegging av begge kabelforbindelsene over Indre Oslofjord (420 kV Sylling-Tegneby, kalt Solberg-Brenntangen) medfører bedre utnyttning av personell og bedre koordinering mot sentrale interessenter

Med nettforsterkninger som Sima - Samanger, Ørskog - Fardal og spenningsoppgraderinger i Sør-Norge, kan nettet på Østlandet belastes hardere. For å tilfredsstillende N-1 kriteriet og unngå eksportbegrensninger i topplastperioden, medfører dette behov for seks kabler på forbindelsen Filtvet – Brenntangen. Kapasiteten vil da være tilstrekkelig til å tilfredsstillende N-1 også etter spenningsoppgradering av Flesaker-Tegneby. I tråd med Statnetts langsiktige planer for spenningsoppgradering, prosjekteres kabelforbindelsen Filtvet – Brenntangen slik at det legges til rette for 420 kV drift av forbindelsen Flesaker - Tegneby.

## 3.8. Sikkerhet og beredskap

En eventuell ny feil på én kabel på det eksisterende anlegget vil sannsynligvis innebære omkring seks uker med begrenset kapasitet eller full utkobling av forbindelsen. Feil på flere kabler vil føre til noe lengre reparasjonstid, blant annet avhengig av antall kabler som er skadet, og tilgang på forhåndslagret kabel til erstatning. I høylast vinterstid kan utkoblingstiden bli lengre fordi det da kan være problematisk å gjennomføre reparasjoner på grunn av is i fjorden og i kabelkulvertene.

De gamle kablene ligger i en trase som er sårbar for ytre påkjenninger. Kablene har mange friheng og ligger relativt tett med mange krysninger nærmest land. Reparasjonsarbeidet kan være utfordrende fordi det er vanskelig å identifisere riktig kabel og fordi kabelkulvertene er trangt.

Prosjektering og utlegging av nye kabler i nye, optimaliserte traseer vil beskytte kablene bedre på sjøbunnen, redusere faren for feil, kreve mindre vedlikehold, og lette reparasjonsarbeidet dersom en feil oppstår.

Forventet feilfrekvens på nye anlegg er en eller flere samtidige kabelfeil hvert femtiende til hundrede år.

Permanent installasjon av en reservekabel gjør det mulig å koble om ledninger direkte til denne ved skade på én kabel slik at full kapasitet på forbindelsen raskt kan gjenopprettes. Feilsøking og omkobling til reservekabelen er beregnet til å ta fra noen timer til ca. ett døgn. Reparasjonstiden på forbindelsen reduseres betydelig i forhold til dagens reparasjonstid som vurderes å være minimum seks uker ved gunstige forhold.

Erstatning eller reparasjon av en ødelagt kabel i det nye anlegget vil likevel kreve seks uker tilsvarende reparasjonstiden for dagens anlegg. Tre av disse ukene er forberedelser og mobilisering av skip for å utføre reparasjonen. Selve reparasjonsarbeidet er estimert til å ta ca. 3 uker med full utkobling. Normalt vil Statnett ha en reservekabel på lager for å kunne erstatte kabler som skades. Reparasjon eller erstatning av én kabel med feil kan så gjøres på et gunstig tidspunkt i forhold til vær, isforhold og belastningen på forbindelsen. Skulle flere enn én kabel bli skadet vil reparasjonene eller erstatning av ødelagte kabler ta lengre tid.

### 3.8.1. Naturskader

Anleggene har ikke vært utsatt for naturgitt skade i levetiden. Valg av løsning for innføring av kabler og ledninger, samt bruk av muffehus i betong vurderes å gi tilstrekkelig beskyttelse mot ytre naturgitte påvirkninger også i fremtiden. Kablene beskyttes mot ytre fysiske påkjenninger som sjø og isgang i overgangen fra sjø til land ved å føre kablene inn i en nedgravet kabelkulvert fra noen meter under laveste vannstand frem til muffestasjonene. I sjøen vil valg av trase, nedspyling i sjøbunnen, og evt. overdekning med pukk være den viktigste beskyttelsen mot ytre påvirkning. Erfaringene med drift av anlegget og undersøkelser som er foretatt i sjøen så langt gir ingen indikasjon på rasfare i sjøen.

### 3.8.2. Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø, SHA

Muffestasjonene prosjekteres med rømningsveier med mulighet for transport av båre fra begge sider av muffestasjonen på muffestativ-nivå, og fra kabelkjeller, og med kjørbare adkomst helt frem. Dette bedrer muligheten for evakuering av personell dersom det oppstår ulykker. Muffestasjonene er prosjektert i betong med skillevegger mellom de to kabelsettene, noe som både er en beskyttelse for personer som ferdes inne og på utsiden, og som beskytter de installerte endemuffene i tilfelle brann eller eksplosjon.

Nye bedre og adkomstveier til muffestasjonene vil gi raskere og sikrere adkomst for blant annet transport ved drift og vedlikehold vinterstid og ved transport av tyngre reservekomponenter.

Gjerder plasseres slik at de står minimum 20 meter fra nærmeste muffe på sider og i bakkant. Mot sjøen er minimumsavstand 5 meter fra gjerdet til nærmeste vegg.

I anleggsperioden vil det være spesiell fokus på sikkerhet ved operasjoner i sjøen.

## 3.9. Samfunnsøkonomisk analyse av prissatte virkninger

I dette kapitlet presenteres analyser av de prissatte virkningene.

### 3.9.1. Oppsummering av hovedkonsepter

Tre alternative løsninger er vurdert. I alternativ 1 skilles det mellom å legge ut fire kabler eller å legge ut tre til på et senere tidspunkt. På denne måten synliggjøres realopsjonsverdien i alternativ 1.

- Alt 0: Vedlikeholde og drifte dagens anlegg med seks kabler inntil 2025, med større sannsynlighet for feil frem mot 2025, hvor det reinvesteres i nytt anlegg tilsvarende alternativ 2.
- Alt 1: Bygge nytt anlegg bestående av fire kabler i sjø og nye muffestasjoner i 2015. Legge ut tre nye kabler i 2025 (i forbindelse med spenningsoppgradering).
- Alt 2: Bygge nytt anlegg bestående av sju kabler i sjøen og nye muffestasjoner i 2015.

Tabell 3: Oppsummering av hovedkonsepter.

	<b>Alt 0: Ingen utbygging nå/ Reinvestere i 2025</b>	<b>Alt 1: 4 nye kabler i 2015/ 3 nye kabler i 2025</b>	<b>Alt 2: 7 nye kabler i 2015</b>
Idriftsettelse	2025	2015 / 2025	2015
Antall kabler	6/7	4/7	7
Byggetid/ Utkoblingstid i byggeperiode	20 mnd/ 4 mnd	4 mnd	4 mnd
Forventet investeringskostnad (2012-priser)	10-20 MNOK 2015 320-420 MNOK 2025	270 - 350 MNOK 2015 120 – 160 MNOK 2025	320-420 MNOK

### 3.10. Investeringskostnader

Forventet investeringskostnad for første steg av alternativ 0 er 10-20 millioner kroner i 2012-priser. Dette er utbedringer av eksisterende landanlegg slik at landanlegget kan utnyttes inntil reinvestering i nytt anlegg i 2025. Forventet investeringskostnad for utbygging av nytt anlegg i 2025 er 320-420 millioner kroner (2012-priser).

Forventet investeringskostnad for første steg i alternativ 1 er 270-350 millioner kroner i 2012-priser. I alternativ 1 investeres det i et helt nytt kabel- og landanlegg med fire kabler. Statnett tilrettelegger anlegget slik det kan utvides med tre kabler til på et senere tidspunkt. Dette er nødvendig når ledningen skal spenningsoppgraderes til 420 kV (forventet i 2025). Forventet investeringskostnad for utvidelsen av anlegget i 2025 er 120-160 millioner kroner (2012-priser).

Forventet investeringskostnad for alternativ 2 er 320-420 millioner kroner i 2012-priser. Alternativ 2 er identisk med alternativ 1, men det legges syv kabler med en gang. Totalkostnaden er noe lavere fordi en unngår to prosjekter, mobiliseringskostnader på skip og mannskap, etc. men kostnadene kommer på et tidligere tidspunkt.

#### 3.10.1. Feilfrekvenser

Det er i hovedsak sannsynligheten for feil som skiller nytten av alternativene. Statnett har tatt utgangspunkt i feil på nye anlegg hvert sekstifemte år. På det eksisterende anlegget tas det utgangspunkt i at feil inntreffer ti ganger så ofte. Dette begrunnes med følgende to forhold:

- Eksisterende anlegg forventes å ha vesentlig lavere pålitelighet enn tilsvarende nye anlegg fordi det er gammelt.
- Kabelanlegg installert etter 1990 har cirka tre ganger lavere feilfrekvens enn eldre kabelanlegg.

#### 3.10.2. Reparasjonstid

Det antas at reparasjonstiden på et nytt anlegg er 6 uker, forutsatt at Statnett har reservekabel på land tilgjengelig. I praksis kan reparasjonstiden variere fra 3-8 uker på et nytt anlegg avhengig av tilgangen på egnet fartøy. Det antas at reparasjonstiden vil være 8 uker på det gamle anlegget. Er en uheldig med vær etc. kan arbeidet trekke ut ytterligere i tid.

Med et nytt anlegg vil en ved feil på en kabel allerede i løpet av kort tid kunne detektere hvor feilstedet ligger i sjøen, på grunn av elektronisk overvåking av kablene. En kan derfor anta at omkobling til en beredskapskabel som er lagt ut i sjø vil ta kort tid - alt fra et par timer til maks et døgn (24 timer).

### 3.10.3. Avbruddskostnader

Ved feil på kabelanlegget og høyt strømforbruk i Norge, kan ikke Statnett garantere for N-1 drift. I denne perioden kan derfor feil på andre forbindelser eller stasjoner, medføre at husholdninger, bedrifter og offentlig tjenestetilbud mister strømforsyningen.

Inntreffer en kritisk feil mens anlegget har begrenset kapasitet, forventes det at 100 – 200 MW må kobles ut i om lag to timer. Med avbruddssatsene i området (75 kr per kWh ikke-levert energi) gir dette avbruddskostnader på 15 – 30 millioner kroner. Statnett forventer ikke at kritisk feil inntreffer hver gang kabelanlegget ligger ute. Det forventes derfor årlige avbruddskostnader på om lag 700 tusen kroner per år i alternativ 0.

Med et nytt anlegg vil en ved feil på en kabel allerede i løpet av kort tid detektere at feilstedet ligger i sjøen, på grunn av elektronisk overvåkning av kablene. Er det feil på bare en kabel, som er det vanligste, kan derfor kapasiteten gjenopprettes i løpet av noen timer. Når kapasiteten er gjenopprettet kan retting av feilen planlegges og gjennomføres på det mest hensiktsmessige tidspunkt. Avbruddskostnadene reduseres derfor nesten til null i alternativ 1 og 2.

### 3.10.4. Taps og flaskehalskostnader

Forbindelsen er viktig for overføringen mot Sverige, men med begrenset kapasitet må overføringskapasiteten over Hasle reduseres. I sommerhalvåret må den reduseres fra 2150 MW til 700 MW og i vinterhalvåret må den reduseres til 0 MW. Systemanalyser viser at dette gir mindre effektiv utnyttelse av kraftsystemet.

Kostnadene er estimert til cirka 100 millioner kroner årlig. Hvis kabelfeil er like sannsynlig hele året, kan flaskehals- og tapskostnader per feil regnes ved å gange 100 millioner kroner med 6 uker/52 uker. Konsekvensene av struping over Hasle forventes derfor å være 11-12 millioner kroner per feil.

Med en beredskapskabel i sjø er konsekvensene sannsynligvis mindre. Reparasjonsarbeidet kan kommuniseres i god tid og legges til mindre kritiske perioder, hvor kapasiteten ikke må begrenses like mye eller til tidspunkter hvor kapasiteten over Hasle uansett må begrenses.

I alternativ 0 er derfor forventede flaskehals- og tapskostnader 2,2 millioner kroner per år inntil det reinvesteres i nytt anlegg. I alternativ 1 og 2 er disse redusert til henholdsvis 20 000 kroner og 10 000 kroner per år pga. lav feilsannsynlighet.

### 3.10.5. Reparasjonskostnader ved feil

Kabelfeil er sannsynlig på dagens anlegg og forventede reparasjonskostnader kan derfor reduseres dersom det reinvesteres i nytt kabelanlegg. Kabelfeil vil medføre reparasjonskostnader på 25- 30 millioner kroner inkl. verditap på beredskapskabel.

Med feilsannsynlighetene som ligger til grunn i analysen kan forventede reparasjonskostnader reduseres fra 5,5 millioner kroner til 0,55 millioner kroner per år. Dette inkluderer muligheten for at flere kabler kan falle ut samtidig. Merkostnaden per ekstra kabel svarer til verditapet per kabel vurdert til 10 millioner kroner.

### 3.11. Samfunnsøkonomisk analyse av ikke-prissatte virkninger

I dette kapitelet vurderes de ikke-prissatte virkningene som kan ha betydning for rangering av alternativer. Hver av de ikke-prissatte virkningene måles opp mot nullalternativet og vurderes etter skalaen vist under i tabell 4.

Tabell 4: Konsekvensskala for ikke-prissatte virkninger

----	---	--	-	0	+	++	+++	++++
Meget stor negativ konsekvens	Stor negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Ubetydelig/ingen konsekvens	Liten positiv konsekvens	Middels positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens	Meget stor positiv konsekvens

#### 3.11.1. Forsyningssikkerhet

Med begrenset kapasitet på kabelanlegget kan ikke Statnett tilfredsstille kravene til god forsyningssikkerhet. Dette skyldes at nettet vil være så hardt belastet når forbruket er høyt at ytterligere feil kan medføre utkobling av mer enn 200 MW forbruk i mer enn en time.

Statnett venter at verste konsekvens er utkobling av inntil 600 MW i noen timer. Et avbrudd på 4 timer vil dermed kunne gi en kostnad for ikke levert energi på cirka 130 millioner kroner.

Samtidig undervurderer sannsynligvis avbruddskostnadsberegningen ovenfor de samfunnsøkonomiske kostnadene ved strømbrydd. KILE-satsene tar kun hensyn til privatøkonomiske tap, men ikke eksterne virkninger. Videre kan feil på anlegget også forskyve andre investeringsprosjekter og dermed indirekte svekke forsyningssikkerheten.

Disse faktorene er ikke hensyntatt i avbruddskostnadene og Statnett vurderer det slik at alternativ 1 og 2 har en stor positiv konsekvens på forsyningssikkerheten.

#### 3.11.2. Markedskonsekvenser

Ved feil på kabelanlegget kan det oppstå markedskonsekvenser. Utvekslingen mot Sverige er f.eks. sentral for det nordiske kraftmarkedet og erfaringer fra tidligere kabelfeil i Oslofjorden viser at det er markedskonsekvenser ved begrensninger.

Konsekvensene er størst i alternativ 0, på grunn av høy forventet feilfrekvens og lange utkoblingstider. Markedskonsekvensene de øvrige alternativene antas på bakgrunn av dette å være liten positiv sammenliknet med nullalternativet.

#### 3.11.3. Miljøvirkninger

Dagens kabelanlegg består av seks oljekabler med individuelle oljetrykktanker. Dersom det oppstår skade med lekkasje på en av kablene vil det totalt kunne lekke ca. 700 liter olje pr kabel. Ved å stenge oljetilførselen vil kun en svært liten del av oljen sive ut.

Kabeloljen er en lavviskøs mineralolje som kan spre seg som et tynt lag ut over store områder, selv med begrenset utslipp. Selv om oljen ikke representerer et varig og alvorlig forurensningsproblem kan utslipp bety at berørte områder ikke vil kunne benyttes til rekreasjon inntil forurensningen er fjernet. Et eventuelt oljeutslipp vil også kunne ha negativ virkning på fugl og marint liv.

Alternativ 1 og 2 som benytter plastisolerte kabler fjerner risikoen for oljeutslipp. Alternativ 1 og 2 vurderes derfor å ha en positiv miljøvirkning sammenliknet med nullalternativet.

Det vil bli opprettet oljevernberedskap ved opptak av gamle kabler.



#### 3.11.4. Konklusjons samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Alternativ 2 som omfatter utskiftning av anlegget i 2015, bygging av nye muffestasjoner ved siden av de gamle og utlegging av syv kabler vurderes som den mest gunstige løsningen. Alternativet er det eneste som tilfredsstillende N-1 kriteriet i 2015, og ikke-prissatte virkninger forventes å forsvare differansene i nåverdi.

## 4. Virkninger for miljø, naturressurser og samfunn

### 4.1. Arealbruk

Arealer som ønskes ervervet til eiendom er arealer til nye muffestasjoner med sikkerhetssoner, og til nye adkomstveier til muffestasjonene. Dagens eiendommer beholdes. Arealene som berøres er klassifisert som LNF- områder i arealdelen i kommuneplanene i både Hurum og Vestby kommuner. På Filtvet er deler av de aktuelle arealene for ny muffestasjon tidligere blitt regulert som område for industri og trafikkformål.

Hvert av Muffestasjonene vil kreve ca. 550 m<sup>2</sup> byggegrunn.

Ny adkomstvei på Filtvet vil kreve ca. 415 m<sup>2</sup> frem til muffehuset. På Brenntangen vil den planlagte adkomstveien på 70 meters lengde, i sin helhet ligge på Statnetts eksisterende eiendom.

Tomteareal med nødvendig sikkerhetsavstand til muffehus vil utgjøre ca. 6,5 dekar på Filtvet. På Brenntangen vil nødvendig tomteareal som ønskes ervervet utgjøre ca. 2,3 dekar.

Omlegging av ledninger med tilhørende rydde- og byggeforbudsbelter vil båndlegge ca. 1,2 dekar på Brenntangen, samtidig vil dagens rydde- og byggeforbudsbelte på Brenntangen reduseres med ca. 2,5 dekar når deler av gamle ledninger rives.

Omlegging av ledninger med tilhørende rydde- og byggeforbudsbelter vil båndlegge ca. 6,2 dekar på Filtvet, samtidig vil ca. 6,7 dekar på Filtvet som i dag omfattes av rydde- og byggeforbudsbelter bli frigitt når gamle ledninger rives.

I tillegg vil det kunne bli behov for å disponere arealer til rigg og massedeponi på ca. 8 dekar.

### 4.2. Bebyggelse og bomiljø

- Nye anlegg vil være bedre tilpasset omgivelsene enn dagens anlegg.
- For ytterligere å dempe det visuelle inntrykket av anlegget vil det bli vurdert bruk av malte master og kompositt eller silikonbelagte isolatorer.
- De nye anleggene vil generere tilnærmet samme støy som dagens anlegg.
- På Filtvet vil det bli inngått avtale om anleggstrafikk forbi et gårdstun.
- På Brenntangen vil det bli inngått avtale om bruk av privat vei.
- Det er gjort nye beregninger av elektromagnetiske felt (EMF), se figurene 10 og 11 nedenfor.

### 4.3. Generelt om elektromagnetiske felt og mulig helsefare

I de siste 20 årene har det vært forsket mye på mulige helsemessige virkninger av elektromagnetiske felt, men det hersker fortsatt usikkerhet omkring virkningens art og omfang.

Det har vært gjennomført såkalte epidemiologiske undersøkelser, dvs. statistiske analyser hvor sykdomsregistre er koblet mot bosted nær kraftledninger eller spesiell yrkeseksponering. Sammenhenger som er funnet består hovedsakelig i registreringer av en mulig dobbelt risiko for utvikling av leukemi hos barn bosatt nær vekselstrøms kraftledninger, og hos personer som er utsatt for yrkeseksponering. Analysene antyder en økning i risiko for barneleukemi når magnetfeltet er over 0,4 mikrotesla ( $\mu\text{T}$ ). En dobling i leukemirisikoen innebærer en økning fra ca. 1:20 000 til 1:10 000 per

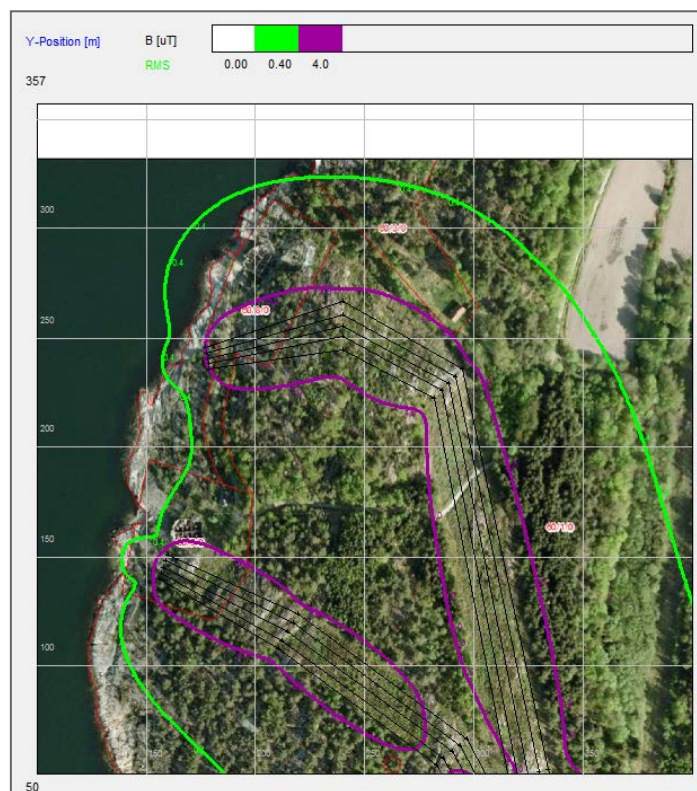
år, og i Norge vil dette statistisk innebære ett ekstra tilfelle av leukemi hvert sjette år blant barn som er utsatt for magnetfelt fra høyspentledninger. Dette vurderes som en meget lav risiko [14.].

Temaet har på grunnlag av dette vært behandlet i en rekke offentlige utredninger. I Statens stråleverns rapport fra 2005: "Forvaltningsstrategi om magnetfelt og helse ved høyspentanlegg" anbefaler ikke arbeidsgruppen innføring av nye grenseverdier. Denne anbefalingen samsvarer med vurderingen fra Verdens helseorganisasjon og andre land. Det anbefales imidlertid at nåværende praksis videreføres ved at man velger alternativer som gir lavest mulig magnetfelt når dette kan forsvares i forhold til merkostnader eller andre ulemper av betydning. Ved bygging av nye boliger eller nye høyspentanlegg, anbefales det å beregne magnetfelt for boliger som grunnlag for å vurdere tiltak som kan redusere magnetfelt. Magnetfeltstyrke på 0,4 mikrottesla anbefales som utredningsgrense for mulige tiltak og beregninger som viser merkostnader og andre ulemper [15,16].

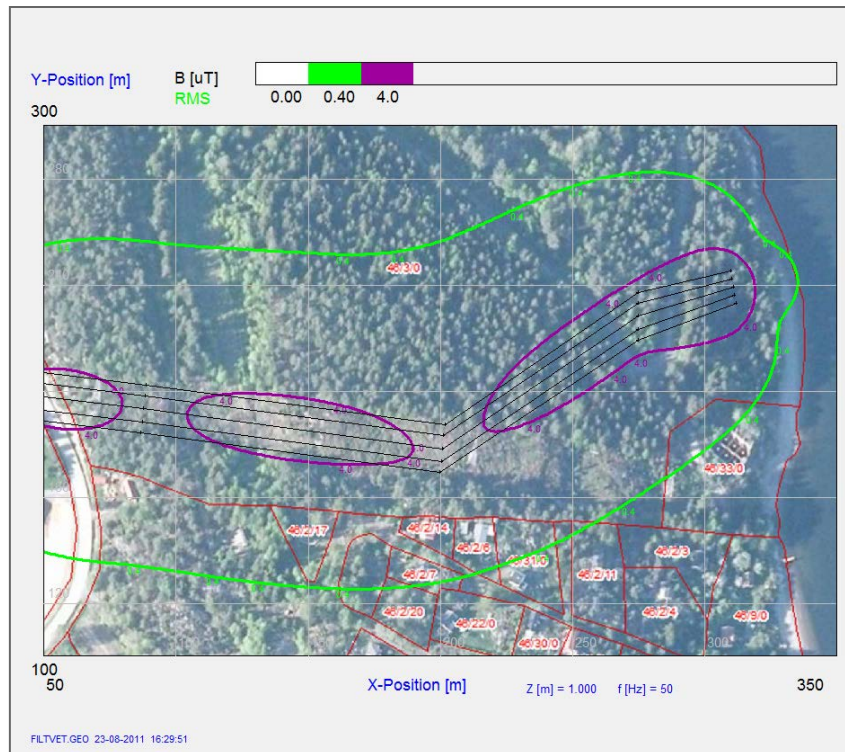
I "St.prp.nr 66 Tilleggsbevilgninger statsbudsjettet 2006" gis oversikt over dagens praksis på området. Regjeringen foreslår følgende generelle retningslinjer ved vurdering av tiltak som forhindrer at bygg utsettes for magnetfelt over 0,4 mikrottesla: "For nye hus ved eksisterende høyspentledninger er det aktuelle tiltak normalt å øke avstanden til ledningen. For nye ledninger er aktuelle tiltak normalt endret trasé eller lineoppheng. Kostnadskrevende kabling på høyere spenningsnivåer eller riving av hus vil normalt ikke være aktuelle forebyggingstiltak."

"Magnetfeltnivået som tilsier utredninger (0,4  $\mu T$ ) betyr at en bør vurdere tiltak, men dette må ikke tolkes som en grense der tiltak alltid skal gjennomføres. Den enkelte sak må vurderes individuelt og andre viktige hensyn kan tilsi at det legges større eller mindre vekt på magnetfelt".

Statnett har foretatt nye beregninger av elektromagnetiske felt som følger av omleggingen av ledningene inn mot muffestasjonene. Ingen boliger berøres av et magnetfelt høyere en 0,4  $\mu T$ . Figurene 10 og 11 nedenfor viser EMF-utbredelse for planlagte nye anlegg. Grønn kurve viser grensen for 0,4  $\mu T$ .



Figur 10: Forventet gjennomsnittlig magnetfeltet, Brenntangen sør nederst til venstre i bildet. Utredningsgrensen på 0,4 mikrottesla er vist i grønt.



Figur 11: Forventet gjennomsnittlig magnetfeltet på Filtvet etter ombygging. Utredningsgrensen på 0,4 mikrotesla er vist i grønt.

#### 4.4. Infrastruktur og andre tekniske anlegg

- Det søkes om å etablere landtak for kabel, adkomstvei, riggplasser, vinsjeplasser, massedeponi, og kaianlegg som er nødvendige for bygging og/eller drift av de omsøkte elektriske kabelanleggene. Der det er hensiktsmessig vil eksisterende veier bli brukt. Eventuell opprusting eller nybygging av veier vil bli planlagt i dialog med lokale interesser.
- Adkomstveien til den nye stasjonen på Filtvet vil følge nåværende avkjøring fra Fylkesvei 281, Bjørnstadveien, vest for stasjonsområdet, og via eksisterende adkomstvei mot Halvorshavn.
- På Brenntangen vil avkjøring til muffestasjonen skje fra Strandsveien som er en kommunal vei, og videre på Emmerstadveien som delvis er privat og delvis kommunal vei. Veiene her vil kreve en del ekstra vedlikehold i løpet av og etter byggeperioden. Veiene benyttes i dag også som adkomst for boliger, fritidshus og for tilkomst til landbruksareal. Disse adkomstmulighetene opprettholdes under hele byggeperioden.
- I forbindelse med bygge- og anleggsarbeidene vil det bli behov for å anlegge områder for teknisk- og administrativ rigg. En administrativ rigg vil bestå av anleggskontorer, samt skifte- og spisebrakker for entreprenør og byggherre. Dersom bygge- og anleggsarbeidene settes ut som én felles entrepris for begge sider av Oslofjorden, antas det at entreprenøren vil velge å ha hovedtyngden på den ene siden, men det vil allikevel bli behov for spise- og skiftebrakker, samt noe administrasjon på begge sider. Det forutsettes at entreprenøren forlegger sitt personell andre steder, slik at det ikke blir behov for midlertidige forlegningsbrakker. Det er heller ikke ønskelig å ha slike brakker på en byggeplass som dette.
- Tekniske rigger vil bestå av oppstillingsplasser for maskiner og kjøretøy av ulike slag, samt lager for materiell som kjøpes inn og skal installeres i byggeobjektet. De arealene som behøves for dette vil kunne være like store som selve byggeplassen. På Filtvet planlegges en riggplass på ca. 730 m<sup>2</sup>. På Brenntangen er det planlagt to riggområder på henholdsvis 500 m<sup>2</sup> og 750 m<sup>2</sup>.

- Det skal fjernes vegetasjon, jord, morenemasser og fjell, samt sjøbunnsmasser. Disse massene vil i stor utstrekning bli benyttet i tilbakefylling over og rundt de nye konstruksjonene, samt til landskapsbearbeiding til slutt. I mellomtiden vil de bli mellomlagret i deponier nær der de senere skal benyttes for å redusere transportbehovet. På Brenntangen er det planlagt deponiområder på ca. 3500m<sup>2</sup>. På Filtvet er det planlagt tre ulike deponiområder på totalt ca. 5200 m<sup>2</sup>. Det kan allikevel bli behov for å frakte en del overskuddsmasser ut av anleggsområdet. Likeledes vil det være behov for å frakte andre typer masser til anleggene.
- Det planlegges en god del sjøarbeider på begge sider i forbindelse med graving, mudring og undervannssprengning for ilandføringskulvert eller mikrotunneler. Det skal legges ut pukkk som grøftemasser og fylles over rør og kabler med betong. Til slutt skal strandområdene reetableres. Strandområdene og området like utenfor vil ikke være tilgjengelig for rekreasjonsformål så lenge disse arbeidene pågår. Slike sjøarbeider vil kunne vare i opptil tre måneder før man kan legge trekkerør og kabler, for deretter å fylle tilbake, noe som vil kunne vare opptil en måned i tillegg. Reetablering av strandsonen vil også kunne vare ca. en måneds tid.
- Transport av masser under bygging vil hovedsakelig foregå langs vei med lastebil. Massetransport sjøveien er vurdert til å kunne medføre uforholdsmessige store komplikasjoner, inngrep og betydelig høyere kostnader enn veitransport og er ikke ønskelig.

#### 4.5. Friluftsliv og rekreasjon

- Under byggeperioden vil det være et omfattende arbeid i strandsonen og i sjø som vil være til ulempe for friluftsliv, båttrafikk, og rekreasjon, inkludert i sommermånedene.
- Det går kyststier nært anleggene på begge sider. Omlegging av disse i anleggsperioden vil bli avklart med kommunene.
- Området vil bli reetablert etter endt anleggsarbeid. Etter endt anleggsperiode forventes det ikke at anleggene vil ha større negative konsekvenser enn dagens anlegg.

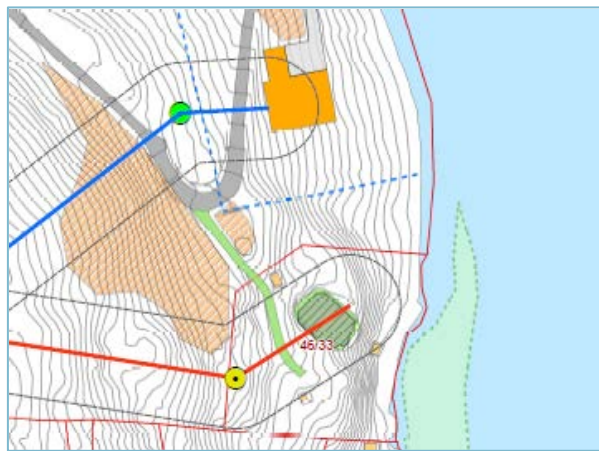
#### 4.6. Landskap og kulturminner

- De nye anleggene vil fremstå bedre tilpasset omgivelsene enn dagens anlegg. Det er vektlagt å tilpasse anleggene til omgivelsene både med hensyn til bygghøyder, plassering, utforming og materialbruk.
- Det er gjennomført kulturminneundersøkelser i sjø og dykking ved landtakene på Filtvet og Brenntangen. Det er ikke gjort funn som omfattes av kulturminneloven i sjø nær landtakene. Kulturminneundersøkelser av hele sjøtraseen planlegges utført i forbindelse med kabelsurvey.
- Statnett har vært i kontakt med Fylkeskommunene i Buskerud og Oslo- og Akershus om registrerte kulturminner i de berørte områdene på land. Det er ikke kjente kulturminner i området.
- Anleggsarbeidene vil medføre grave- og sprengningsarbeider, inkludert i strandsonen.
- Området vil bli reetablert etter endt anleggsarbeid. Og det forventes at anleggene ikke vil ha større negative konsekvenser enn dagens anlegg.

#### 4.7. Plante- og dyreliv

Konsekvensene av tiltaket er vurdert på bakgrunn av eksisterende informasjon tilgjengelig i offentlige databaser som Naturbase og Artsdatabanken. Fordi tiltaket er kortere enn 20 km er det ikke gjennomført full konsekvensutredning. Det er ikke registrert rødlistede arter i tiltaksområdet.

- Statnett vil bestille en botanisk vurdering av strandsonen i forbindelse med konsesjonssøknaden.
- I sjøen rett ut for det eksisterende muffehuset på Filtvet finnes et langstrakt område med stein og vegetasjon øverst i fjæra og med bløtbunn utover mot Oslofjorden, vist i figur 12. Det utgjør naturtypen bløtbunnsområder i strandsonen. Naturtypen er registrert i Naturbase som lokalt viktig, og i verdikategori C, og strekker seg ca 1000 meter sørover. Naturtypen berøres ikke av nytt anlegg, kun ved opptak av eksisterende kabler. Sjøbunnen på den aktuelle lokaliteten har vært utsatt for inngrep ved legging av de eksisterende kablene. Lokaliteten vurderes å ha liten til middels verdi, omfanget av tiltaket vurderes å være lite negativt, og konsekvensen for naturtypen vurderes å være liten negativ til ubetydelig.



Figur 12. Lokalt viktig naturtype ved Filtvet. Data fra Naturbase/DN.

- Rett sør for eksisterende muffestasjon Brenntangen sør finnes et barskogområde som består av gammel furuskog, registrert som lokalt viktig i Naturbase, og i verdikategori C. Området beskrives å ha godt potensiale på sikt til å huse arter knyttet til soleksponert furuskog ved sjøen. Området strekker seg 500 meter sørover fra ny planlagt muffestasjon og vurderes å ha middels verdi. Statnett har i dag rettigheter til ferdsel og skogrydding i naturtypen, knyttet til drift av dagens ledning. Muffestasjonen og nye ledninger vil berøre ca. 50 meter helt i ytterkanten av denne naturtypen, totalt ca. 3,5 dekar. Omfanget av tiltaket vurderes derfor som lite, og konsekvensen av tiltaket på naturtypen vurderes som liten negativ.



Figur 13: Lokalt viktig naturtype på Brenntangen. Data fra Naturbase/DN.

- Ca. 300 meter nord for muffestasjonen på Brenntangen sør, ved nordre Brånen, finnes et friluftsområde samt et område med naturtypen rikt strandberg, registrert som viktig i Naturbase, og i verdikategori B. Her finnes større område med knauskog, åpne strandberg og mellomliggende rike arealer med variert karplantevegetasjon, samt spredt noen eldre furutrær som i dag og på sikt kan være viktige elementer for insekter. Inkludert i lokaliteten er også rullesteinstrand med funn av strandkål, eksponerte bergvegger med tilhørende vegetasjon og fragmenter av strandeng i forbindelse med bløtbunnsområdene i Emmerstadbukta. Tiltaket vil ikke berøre disse områdene hverken fysisk eller visuelt i anleggsperioden eller i driftsperioden. Konsekvensen av tiltaket vurderes som ubetydelig.
- Langs adkomstveien ut til Brenntangen, finnes rik edelløvsskog av typen alm- lindeskog på vestsiden langs Emmerstadveien. Naturtypen er registrert som viktig og i verdikategori B i Naturbase. Anleggstrafikk til Brenntangen vil foregå på Emmerstadveien, men det vurderes ikke å være behov for tiltak på veien som vil berøre naturtypen. Konsekvensen av tiltaket vurderes som ubetydelig.

#### 4.8. Naturvernområder og inngrepsfrie områder

- Tiltaket påvirker eller berører ikke arealer i kategorien inngrepsfrie naturområder i Norge, (INON), eller verneområder.

#### 4.9. Andre naturressurser

- Tiltaket vil kunne medføre noen lokale ulemper for yrkesfiskere i anleggsperioden, primært i ukene det er opptak og legging av kabler, noe som vil foregå i sommermånedene. Ulemper vil kunne være i form av fiskeforbud og opprettelse av sikkerhetssoner i perioder med kabelarbeid, samt økt skipstrafikk fra leggefartøy. Det er et generelt ankrings- og tråleforbud ved eksisterende kabler, noe som også vil gjelde for nye kabler.
- Fiskeridirektoratet og lokale fiskere i området har vært kontaktet i forbindelse med planprosessen, og vil bli orientert i forkant om alle sjøarbeider i utbyggingsfasen. Det vil bli inngått avtaler med berørte parter om forhold som berører fiskeriinteresser.
- Tiltaket gir ikke negative virkninger på andre naturressurser.

#### 4.10. Samfunnsinteresser

- Tiltaket vil kunne gi noe lokale virkninger i form av sysselsetting i byggeperioden.
- Statnett svarer eiendomsskatt av investeringer i infrastruktur.

#### 4.11. Luftfart og kommunikasjonssystemer

- Tiltaket vil ikke føre til andre påvirkninger enn dagens anlegg.

## 5. Avbøtende tiltak

### 5.1 Muffestasjoner

Ved prosjekteringen av muffestasjonene er det tatt særlige hensyn til omgivelsene gjennom plassering i landskapet, valg av byggehøyder, og forslag til materialbruk. Stasjonene er forsøkt lagt i naturlige forsenkninger i terrenget. Det er lagt stor vekt på å unngå høye skjæringer i fjellet i bakkant av muffestasjoner og veier.

Statnett foreslår en utforming av fasader som demper totalinntrykket. Det foreslås bruk av naturmaterialer for eksempel i form av skifer, steinmur eller elementer i vedlikeholdsfritt, behandlet treverk som Kebony. Muffehusene vil være bedre tilpasset omgivelsene enn dagens anlegg.

For å dempe synligheten av ledninger og master vil det bli benyttet mattet line, malte master og isolatorer i kompositt eller glassisolatorer med farvet silikonbelegg der det er teknisk mulig.

Der det er mulig vil det bli forsøkt å beholde naturlig vegetasjon. Dette vil avhenge av detaljprosjekteringen, om det skal bygges kulvert som krever sprengning, og av krav til sikkerhetsavstander rundt anlegget.

På både Filtvet og Brenntangen vil det bli utført arbeid i strandsonen. Dette vil gjøres med varsomhet, og endringer i strandsonen vil bli tilbakeført så godt det lar seg gjøre etter endt anleggsarbeid. Nærmere beskrivelse av dette vil bli gitt i miljø- og anleggsplanen.

De gamle stasjonene vil bli revet og betong og byggematerialer fjernet til ca. en halv meter under bakkenivå. Byggegroperne vil bli fylt igjen og et vekstlag som fremmer naturlig revegetering legges ut.

### 5.2 Traséjusteringer

Muligheten for justering av plassering, veier og traseer vil bli vurdert dersom undersøkelsene av sjøbunn, kulturminner, eller andre hensyn gjør det påkrevet.

### 5.3 Miljø- og transport- og anleggsplan

Statnett vil før anbudsinnbydelse og anleggsstart utarbeide en miljø- og transport- og anleggsplan som skisserer hvilke tiltak som må gjøres for unngå unødig terrengskade og andre miljøulemper som følge av nytt sjøkabelanlegg. Et utkast til planen er vist i vedlegg 4.

En detaljert miljø- og transportplan vil bli utarbeidet på bakgrunn NVEs veileder for slike, de konsesjonsvilkår som blir fastsatt fra konsesjonsmyndighetene, og Statnetts egne miljøkrav. En slik plan kan bl.a. omtale følgende forhold:

- Oversikt over adkomstveier, rigg- og lagerplasser
- Områder hvor ny veibygging kan være aktuelt
- Oversikt over miljø-sensitive områder og evt. begrensninger i anleggsvirksomheten i visse perioder, for eksempel av hensyn til hekkeområder for sårbare fuglearter mm.
- Vegetasjonsskjerming og/eller inngjerding av anlegg.
- Tiltak for å hindre forurensning og støy under anleggsarbeid

## 6. Offentlige og private tiltak

I forbindelse med bygging av servicebygg på Filtvet og Brenntangen vil det bli boret etter grunnvann eller benyttet annen tilgjengelig vannforsyning, og installert lukket tank for avløp.

Det er behov for å legge om lokalt distribusjonsnett på Filtvet. Statnett vil inngå avtale med lokal netteier om endringen.

## 7. Innvirkning på private interesser

### 7.1. Erstatningsprinsipper

Tomter til muffestasjoner både på Filtvet og Brenntangen, og til adkomstveier ønskes ervervet til eiendom. Erstatninger utbetales som en engangserstatning, og skal i utgangspunktet tilsvare det varige økonomiske tapet som berørte eiendommer påføres ved utbygging.

I ledningstraseene beholder grunneier eiendomsretten, men det erverves en rett til å bygge, drive og oppgradere ledningen. I forkant eller i løpet av anleggsperioden blir det satt fram et tilbud til grunneierne om erstatning for eventuelle tap og ulemper som nye muffestasjoner, adkomstvei og omlegging av ledninger innebærer. Blir man enige om en avtale vil denne bli tinglyst og erstatningene utbetales umiddelbart. Dersom saken ikke fører fram, går saken til rettslig skjønn.

### 7.2. Berørte grunneiere

Nye anlegg på Filtvet og på Brenntangen berører én grunneier direkte på hvert sted. I tillegg vil enkelte rettighetshavere berøres av bruk av eksisterende veier på hver side.

Det er utarbeidet liste med berørte grunneiere/eiendommer for det konsesjonssøkte alternativet på bakgrunn av offentlige databaser (matrikkel og grunnbok). En liste over berørte grunneiere er vedlagt i vedlegg 5.

Det tas forbehold om eventuelle feil og mangler. Vi ber om at eventuelle feil og mangler i grunneierlistene meldes til Statnett.

Statnett vil ta initiativ til å oppnå minnelige avtaler med alle berørte parter.

Denne konsesjonssøknaden vil bli annonsert og lagt ut til offentlig høring.



## 8. Søknad om ekspropriasjon og forhåndstiltredelse

Statnett tar sikte på å oppnå frivillige avtaler med de berørte grunneierne. For det tilfelle at slike avtaler ikke fører fram, søkes det nå i medhold av oreigningsloven av 23.10.1959, § 2 punkt 19, om tillatelse til ekspropriasjon av nødvendig grunn og rettigheter for å bygge og drive de elektriske anleggene, herunder rettigheter for all nødvendig ferdsel/transport. Dette omfatter

### Muffestasjoner

Statnett søker følgende arealer ervervet til eiendom: Nødvendige arealer til byggegrunn for muffestasjoner og tilstrekkelig areal for sikkerhetssoner rundt anleggene.

### Kraftledningstraseene

Her vil nødvendig areal for framføring av ledningen bli klausulert som byggeforbudsbelte og ryddebelte for skog. Klausuleringsbeltet utgjør normalt 38-42 meter for 420 kV ledning, men større bredde kan forekomme.

### Transportveier

Statnett søker følgende arealer ervervet til eiendom: Nødvendige arealer til opparbeidelse av adkomstveier til muffestasjonene. For øvrige arealer søkes det om bruksrett.

Dette omfatter alle nødvendige rettigheter i og over grunn for planlegging, bygging, drift, vedlikehold, oppgradering og fornyelse av linjene (riving og nybygging). Dette vil i praksis si nødvendige rettigheter til adkomst og transport av utstyr, materiell og mannskap på eksisterende privat vei mellom offentlig vei og ledning/stasjonsanlegg, samt i terrenget mellom offentlig eller privat vei fram til ledningsanleggene, samt terrengtransport i ledningstraseen. Bruksretten gjelder også for uttransport av tømmer som hogges i tilknytning til anlegget. Det samme gjelder nødvendig transport for fjerning av eksisterende ledning og for uttransport av gammelt materiell.

Bruksretten gjelder også landing med helikopter. Bruksretten omfatter rett til adkomst i forbindelse med drift- og vedlikehold av ledningen, samt nødvendig adkomst for rydding av skog i ledningsgaten i driftsfasen. Bruksretten gjelder også til rett til oppgradering/fornyning av ledningen.

### Riggplasser

Statnett søker om rett til å etablere/bygge riggplasser i forbindelse med anleggsvirksomheten. Riggplasser vil bli fjernet etter at byggearbeidene er ferdige, hvis ikke grunneier ønsker å overta plassene. For eksisterende riggplasser erverves rett til å bruke disse. På Filtvet planlegges en riggplass på ca. 730 m<sup>2</sup>, samt tre ulike deponiområder på totalt ca. 5200 m<sup>2</sup>. På Brenntangen er det planlagt to riggområder på henholdsvis 500 m<sup>2</sup> og 750 m<sup>2</sup>, samt deponiområder på ca. 3500m<sup>2</sup>.

Retten til bruk av transportveger og riggplasser gjelder for samtlige ledninger, inkludert nybygging og fjerning av eksisterende ledninger, og muffestasjoner omtalt i konsesjonssøknaden.

Samtidig ber Statnett om at det blir fattet vedtak om forhåndstiltredelse etter oreigningslovens § 25, slik at arbeider med anlegget kan påbegynnes før skjønn er avholdt.

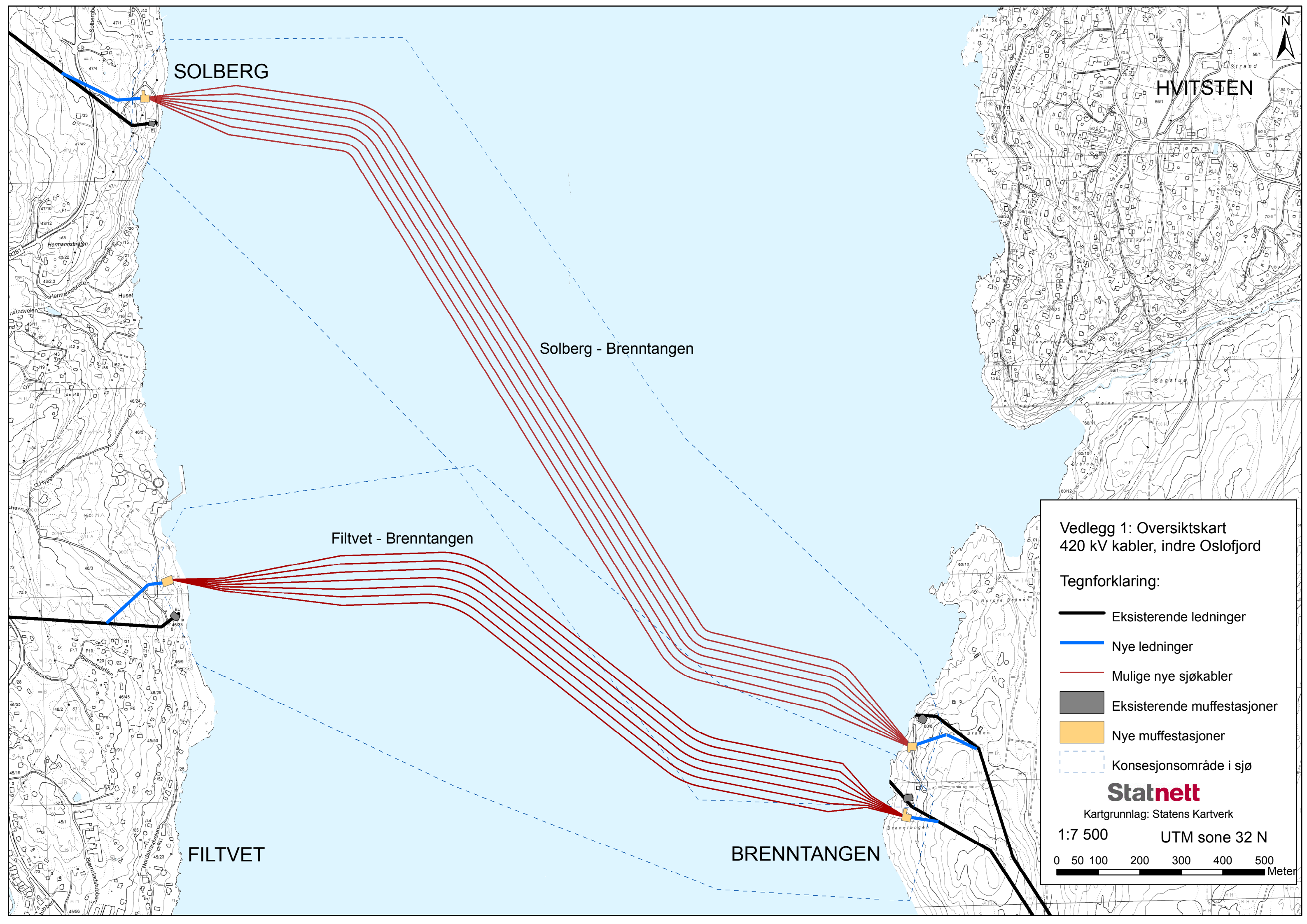
Arealer som vil bli berørt er vist i vedlegg 2A) og 3A).

## Vedlegg

Vedlegg 1	Oversiktskart over kabelforbindelsene over indre Oslofjord
Vedlegg 2	Filtvet muffestasjon; A) oversikt, B) plantegning, og C) fasade, D) snitt
Vedlegg 3	Brenntangen sør muffestasjon; A) oversikt, B) plan, C) fasade, D) snitt
Vedlegg 4	Utkast miljø- transport- og anleggsplan
Vedlegg 5	Grunneierliste

## 9.Referanser og planunderlag

- [1.] [LOV-2008-06-27-71](#) Plan- og bygningsloven, kap. 14
- [2.] [LOV-1990-06-29-50](#) Energiloven § 2 – 1
- [3.] [LOV-1959-10-23-3](#) Oreigningsloven
- [4.] [LOV-1978-06-09-50](#) Kulturminneloven
- [5.] [LOV-2009-06-19-100](#) Naturmangfoldsloven
- [6.] [LOV-1981-03-13-6](#) Forurensningsloven
- [7.] [LOV-1977-06-10-82](#) Lov om motorferdsel i utmark
- [8.] [FOR-2005-12-20-1626](#) Forskrift om elektriske forsyningsanlegg
- [9.] [FOR 2006-04-28 nr 458](#): Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg
- [10.] [FOR 2009-06-26 nr 855](#): Forskrift om konsekvensutredninger
- [11.] [Endringer i forskrift om konsekvensutredninger](#) Miljøverndepartementet 16.10.2009.
- [12.] [LOV-2009-04-17-19](#) Lov om havner og farvann.
- [13.] [Anleggskonsesjon for kraftledninger, kabler mm](#), Veileder, NVE
- [14.] [NOU1995: 20](#) Elektromagnetiske felt og helse.
- [15.] [Elektromagnetiske felt og helse - regjeringen.no](#) Vurdering av de siste fem års forskning 1995 – 2000. Helse- og omsorgsdepartementet, Rapport 01.06.2000.
- [16.] [St.prp.nr 66 Tilleggsbevilgninger statsbudsjettet 2006](#)
- [17.] Saxebøl. G. (leder av arbeidsgruppa) 2005. Forvaltingsstrategi om magnetfelt og helse ved høyspentanlegg – rapport fra en arbeidsgruppe. Strålevernrapport 2005:8
- [18.] Statens strålevern. Boliger nær høyspentledninger. [http://www.nrpa.no/archive/Internett/Publikasjoner/Annet/Bebyggelse\\_hoyspentanl.pdf](http://www.nrpa.no/archive/Internett/Publikasjoner/Annet/Bebyggelse_hoyspentanl.pdf)
- [19.] Statens strålevern. Bebyggelse nær høyspentanlegg. Informasjon til kommuner og utbyggere. [http://www.nrpa.no/archive/Internett/Publikasjoner/Annet/Hoyspent\\_befolkning.pdf](http://www.nrpa.no/archive/Internett/Publikasjoner/Annet/Hoyspent_befolkning.pdf)
- [20.] Norsk Sjøfartsmuseum 2009, Rapport fra arkeologisk registrering under vann i forbindelse med reinvestering og kapasitetsøkning for kabelforbindelser i Oslofjorden, Statnett. Sak 2009102, K.Løseth



SOLBERG

HVITSTEN

Solberg - Brenntangen






Filtvet - Brenntangen

FILTVET

BRENTANGEN

Vedlegg 1: Oversiktskart  
420 kV kabler, indre Oslofjord

Tegnforklaring:

-  Eksisterende ledninger
-  Nye ledninger
-  Mulige nye sjøkabler
-  Eksisterende muffestasjoner
-  Nye muffestasjoner
-  Konsesjonsområde i sjø

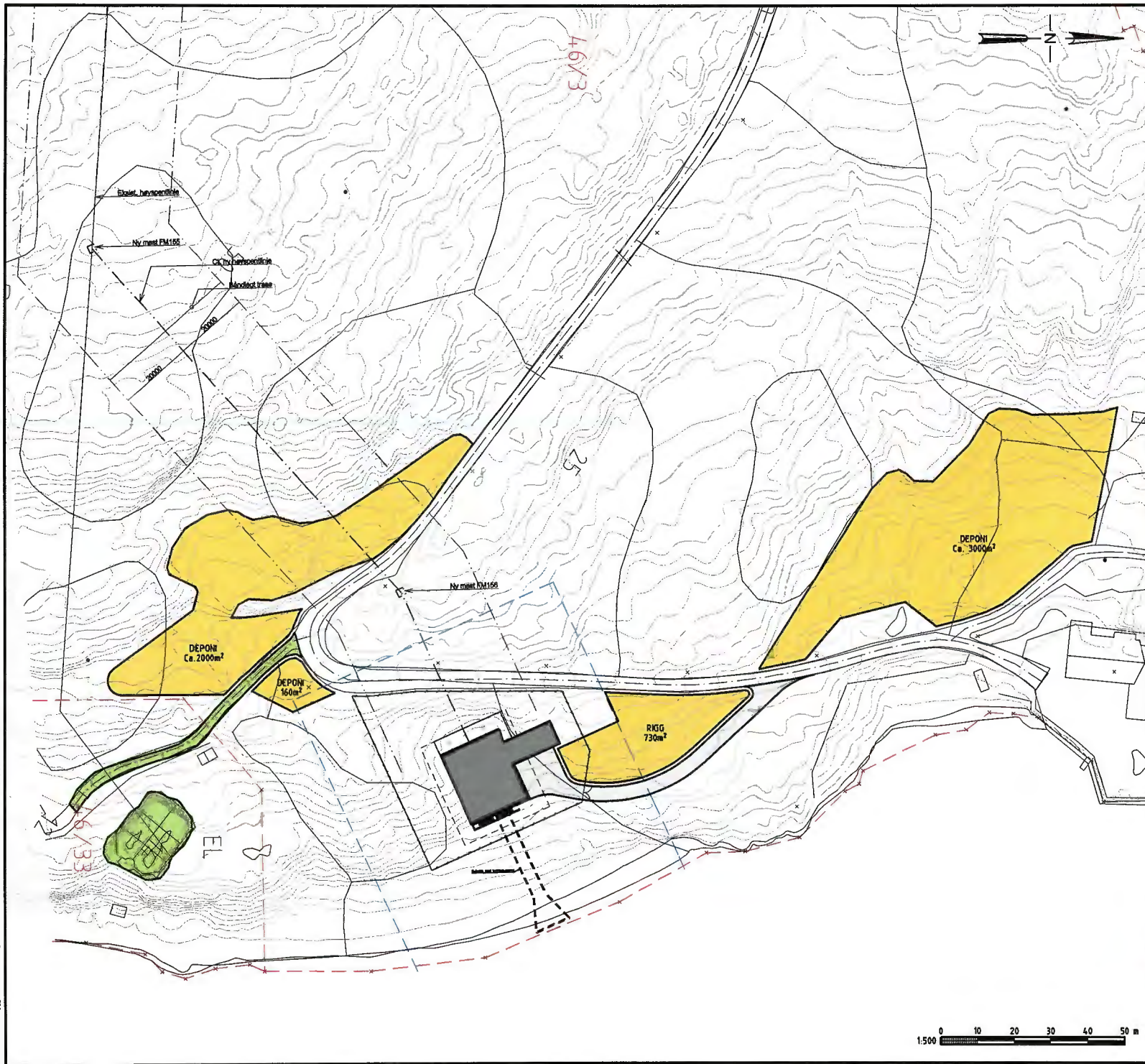
**Statnett**

Kartgrunnlag: Statens Kartverk

1:7 500

UTM sone 32 N

0 50 100 200 300 400 500 Meter



**TEGNFORKLARING:**  
 ADKOMSTVEI  
 RIGG/DEPONI  
 AREAL SOM REETABLERES

VEDLEGG 2A)  
 Filtvet, oversikt

ANMERKNINGER:

HENVISNINGER:

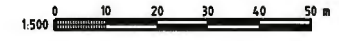
Prosjektnummer: **FB-F-01** / Tegning: **3**

1. PLAN 1:200 FILTVEDET SE TEGNING NR FB-F01

3	25.10.2011	UTVIDET TELEROM	EsMar	KHo	EsMar
2	08.09.2011	REVIDERT RHT KOMMENT. FRA STATNETT	Kalknu	SHL	EsMar
1	03.06.2011	UTGITT FOR KOMMENTARER STATNETT	ESMAR	KHO	TML

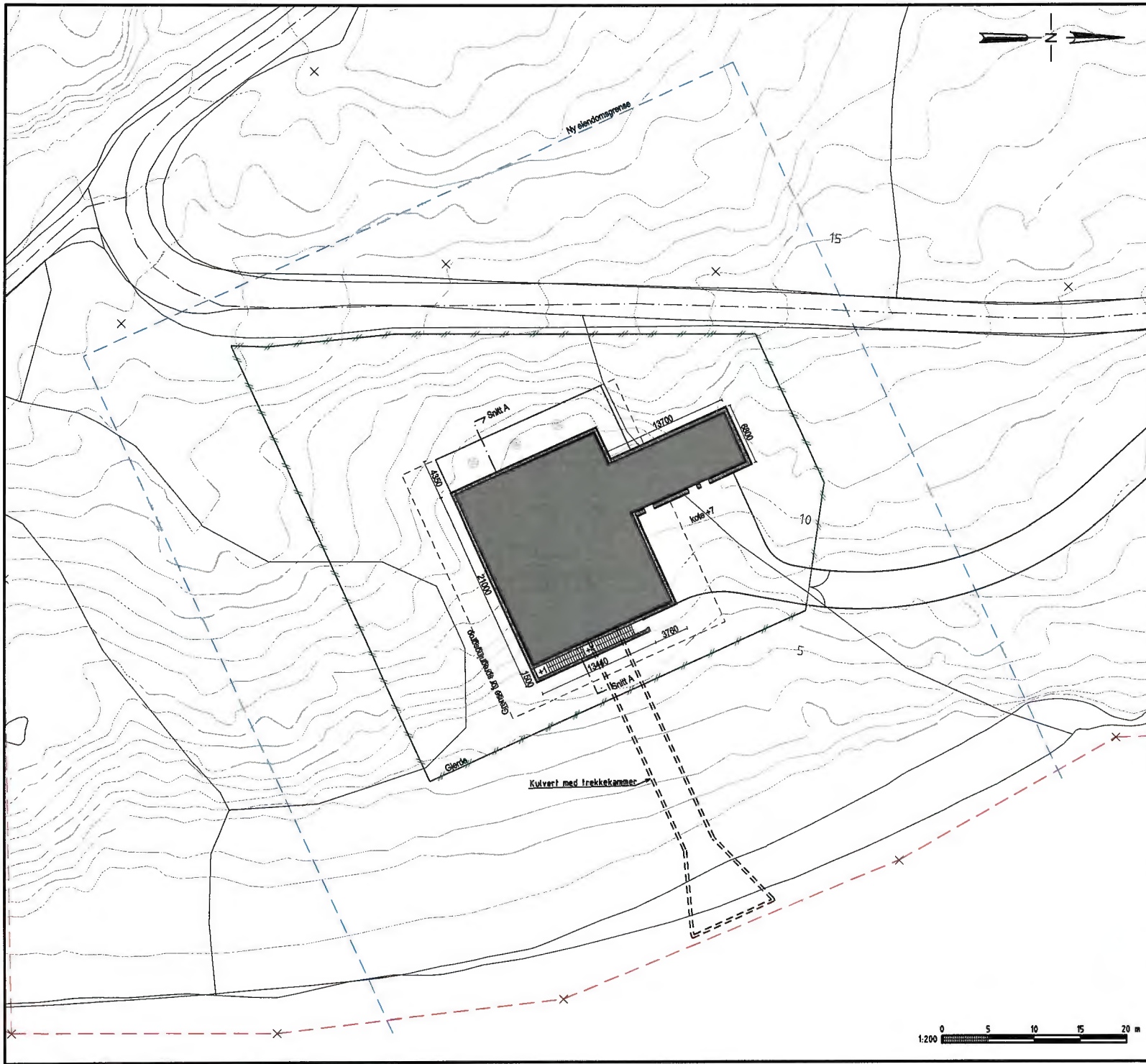
**Statnett** Prosj. 10149  
 1:500

INDRE OSLOFJORD KABELKRYSSING  
 NY 420 KV FILTVEI - BRENNTANGEN  
 FILTVEI - OVERSIKT  
 HØYSPENTLINJE OG MUFFESTASJON



Norconsult 511134 **FB-F-01** **3**

K:\Dokument\Bygg\A04\Filtvet\F-01.dwg - emne - F-01 - 13.10.11 - 13.10.11 - Mod. Ark. - Def. (B)-01\opaker\_2011\Filtvet.dwg



VEDLEGG 2 B)  
Filtvet, plantegning

TEGNFORKLARING:  
----- Arealbehov

ANMERKNINGER:

HENVISNINGER:  
1. SNITT A-A. SE TEGN.NR. FB-F-03  
1. FASADETEGNINGER SE TEGNING NR FB-F-04

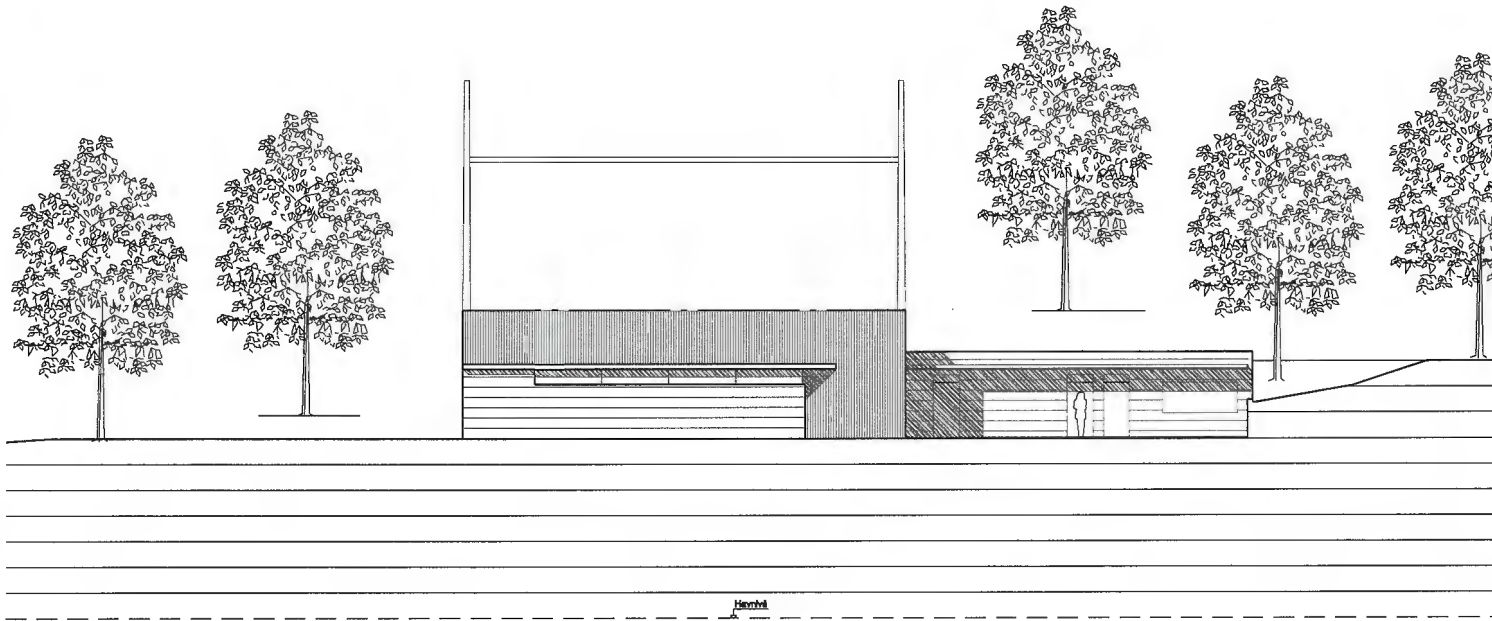
Prosjektnummer	3
Rev. nr	FB-F-02

3	25.10.2011	UTVIDET TELEROM	EsMar	KHo	EsMar
2	08.09.2011	REVIDERT IHHT KOMMENT. FRA STATNETT	Kaknc	SHL	EsMar
1	03.06.2011	UTGITT FOR KOMMENTARER STATNETT	ESMAR	KHO	TML
Rev. nr	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Godkjent	Godkjort

**Statnett** Prosj. 10149  
 INDRØSLOFJORD KABELKRYSSING  
 NY 420 KV FILTVET - BRENNTÅNGEN  
 FILTVET - PLAN  
 MUFFESTASJON MED KULVERT OG TREKKEKAMMER

Norconsult	5111134	FB-F-02	3
------------	---------	---------	---

K:\Data\Andreas\_Bjerg\Arbeidsfil\FB-F-02.dwg - autor - 26.08.11 - N:1037 - Hoo. Arc - Dxf: P:\asamb\13\Prosjekt\Andreas\_20.dwg



VEDLEGG 2 C)  
Filtvet, Fasade sett fra sjøen.

TEGNFORKLARING:

ANMERKNINGER:

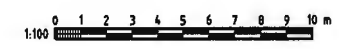
HENVISNINGER:

Figurnummer	Utsnitt
<b>FB-F-04</b>	<b>3</b>

3	25.10.2011	UTVIDET TELEROM	EsMar	KHO	EsMar
2	08.09.2011	REVIDERT IHHT KOMMENT. FRA STATNETT	Koknu	SHL	EsMar
1	03.06.2011	UTGITT FOR KOMMENTARER STATNETT	ESMAR	KHO	TML
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Godkjent	Godkjort

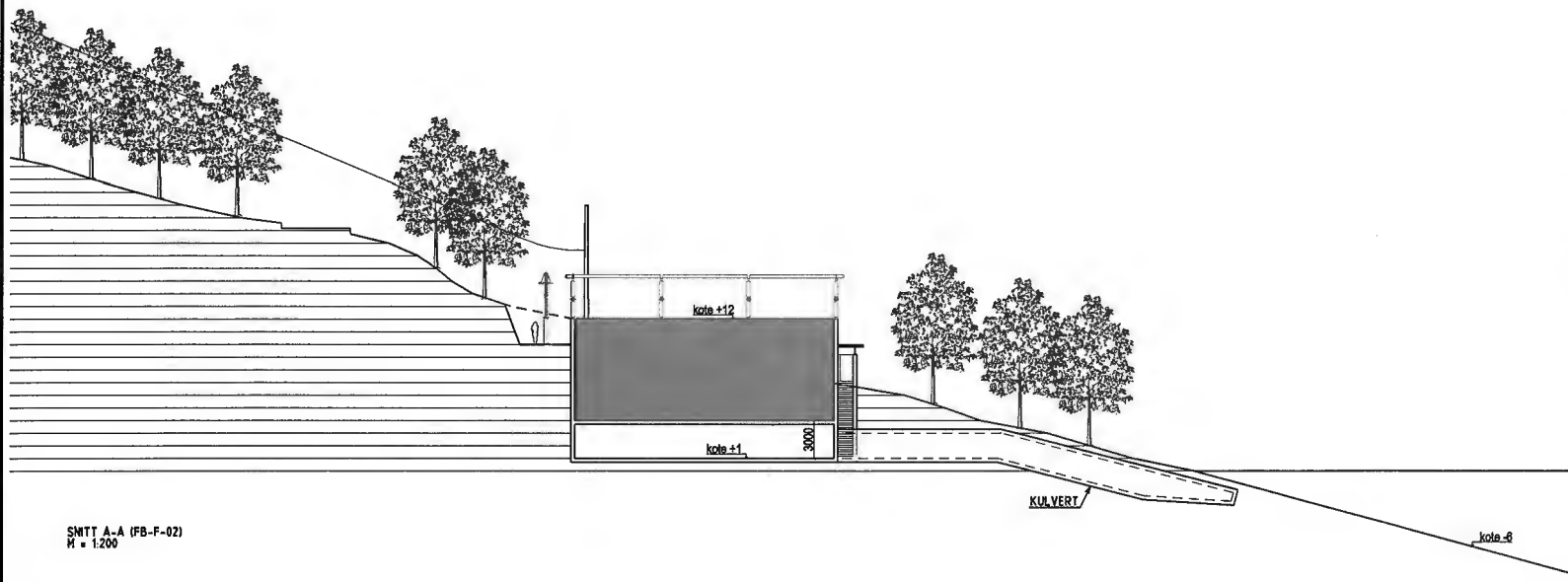
**Statnett** Prosj. 10149 Skalertillegg for A1-format  
1:100

INDRE OSLOFJORD KABELKRYSSING  
NY 420 KV FILTVET - BRENNTANGEN  
FILTVET - FASADE SETT FRA SJØEN

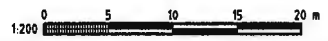


Norconsult	Oppdragsnummer	Prosjektnummer	Utsnitt
	<b>5111134</b>	<b>FB-F-04</b>	<b>3</b>

K:\Utvalgte\arkiv\2011\Bygg\Kabelkryssing\FB-F-04.dwg - esmar - 25.10.11 - 13:54:07 - Mod. Ark. - Dnr. Fasade\_Filtvet.dwg



SNITT A-A (FB-F-02)  
M = 1:200



VEDLEGG 2 D)  
Filtvet, snitt sett mot nord

TEGNFORKLARING:

ANMERKNINGER:

HENVISNINGER:  
1. -

Figurnummer	Skisse
<b>FB-F-03</b>	<b>1</b>

1	03.06.2011	UTGITT FOR KOMENTARER STATNETT	ESMAR	KHO	TML
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Godkjort	Godkjort

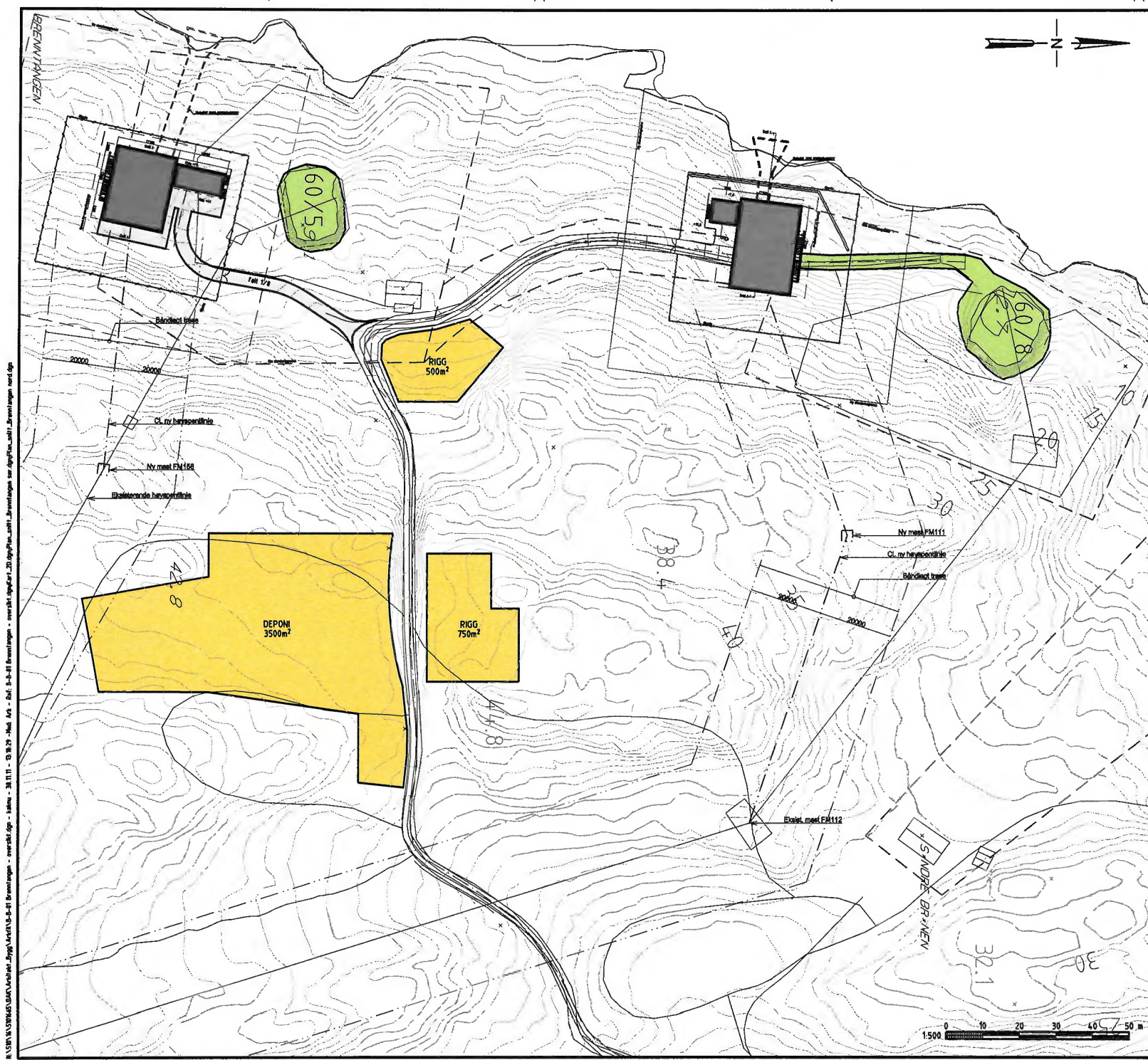
**Statnett** Prosj. 10149 Målestokk (spør for A1 format)  
1:200

**INDRE OSLOFJORD KABELKRYSSING  
NY 420 KV FILTVET - BRENNTANGEN  
FILTVET - SNITT**

Norconsult	Prosjektnummer	Tegningstittel	Revisjon
	<b>5111134</b>	<b>FB-F-03</b>	<b>1</b>

K:\Dokument\Bygg\420KV\FB-F-03.dwg - esmar - 03.06.11 - 11:35:54 - Mod. Ark. - Rev. Pann. snitt\_2filvet.dwg





**TEGNFORKLARING:**

- ADKOMSTVEI
- RIGG/DEPONI
- AREAL SOM REETABLERES
- BORHULL

**VEDLEGG 3A)**

**Brenntangen  
oversikt**

**ANMERKNINGER:**

**HENVISNINGER:**

1. PLAN 1:200 BRENNTANGEN NORD SE TEGN NR. SB-B-02
2. PLAN 1:200 BRENNTANGEN SØR SE TEGN NR. FB-B-02 OG FB-B-02A

<b>B-B-01</b>	<b>5</b>
---------------	----------

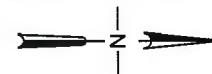
Nr	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Rev. av	Godkjort
5	30.11.2011	BORHULL SKIFTET UT MED KULVERT	EsMar	KHo	EsMar
4	25.10.2011	UTVIDET TELEROM	EsMar	KHo	EsMar
3	05.10.2011	REVIDERT IHHT KOMMENT. FRA STATNETT	EsMar	KHo	EsMar
2	08.09.2011	REVIDERT IHHT KOMMENT. FRA STATNETT	Kakru	SHL	EsMar
1	03.06.2011	UTGITT FOR KOMMENTARER STATNETT	EM	KHO	TML

**Statnett** Prosj. 10149 Følelsesregister for AT 100003  
1:500

**INDRE OSLOFJORD KABELKRYSSING  
NY 420 KV BRENNTANGEN  
BRENNTANGEN - OVERSIKT  
HØYSPENTLINJE OG MUFFESTASJONER**

R:\SIVIL\511134\511134\IndreOslofjord\420KV\Brenntangen\oversikt\tegn\1:200\Brenntangen\_nord\tegn\_01\Brenntangen\_nord.dwg

VEDLEGG 3 B)  
Brenntangen sør, plantegning



TEGNFORKLARING:

ANMERKNINGER:

HENVISNINGER:

Typenavn: **FB-B-02A** Serier: **3**

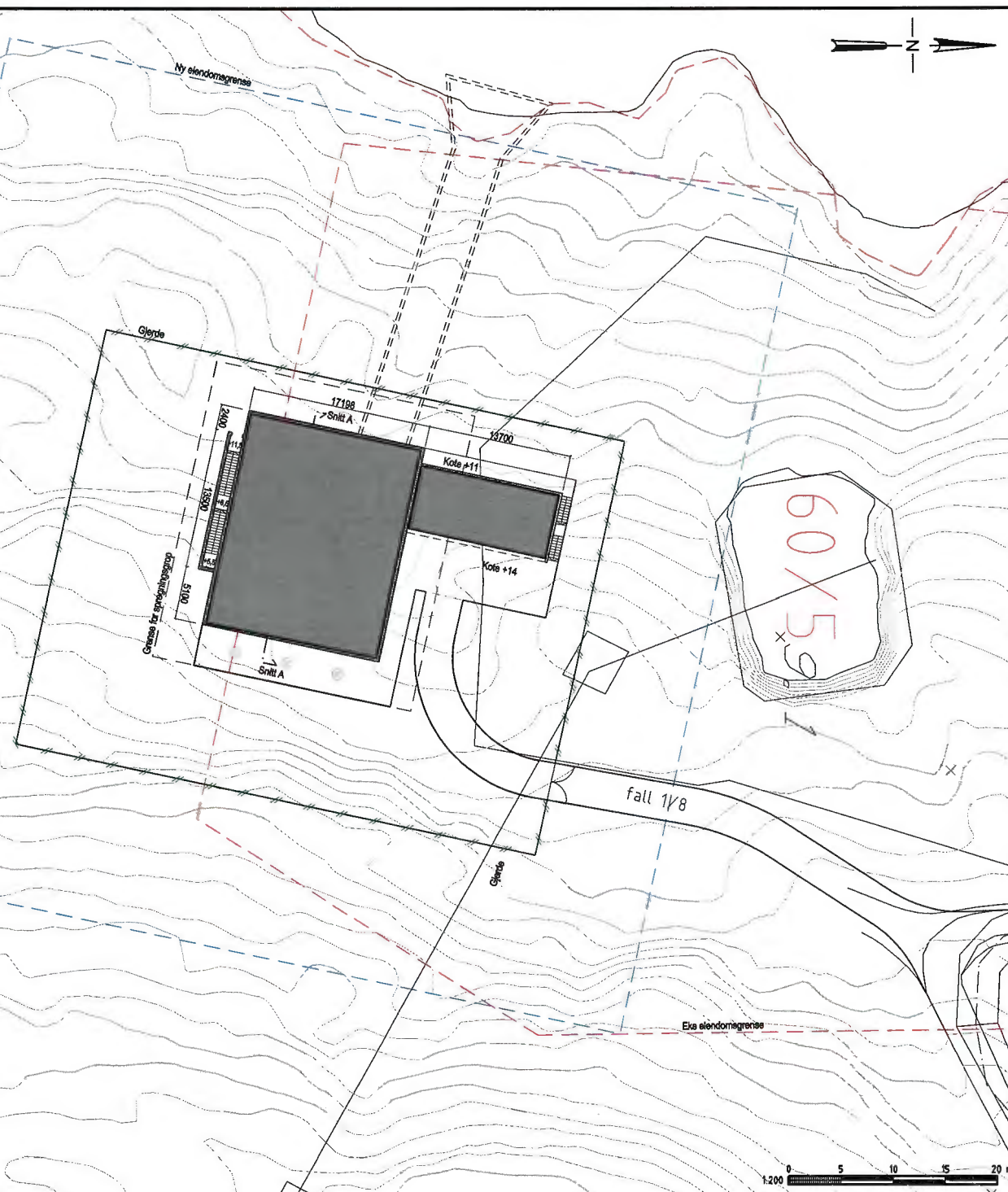
1. OVERSIKTSTEGNING BRENNTANGEN. SE TEGN.NR. B-B-01
2. SMITT A-A. SE TEGN.NR. FB-B-03A
3. FASADETEGNING SE TEGN.NR. FB-B-04

3	25.10.2011	UTVIDET TELEROM	EsMar	KHo	EsMar
2	05.10.2011	REVIDERT IHHT KOMMENT. FRA STATNETT	EsMar	KHo	EsMar
1	08.09.2011	FDRPROSJEKT	KoKno	KHL	EsMar
Revisjon	Dato	Endringer	Utrettet	Godkjent	Godkjert

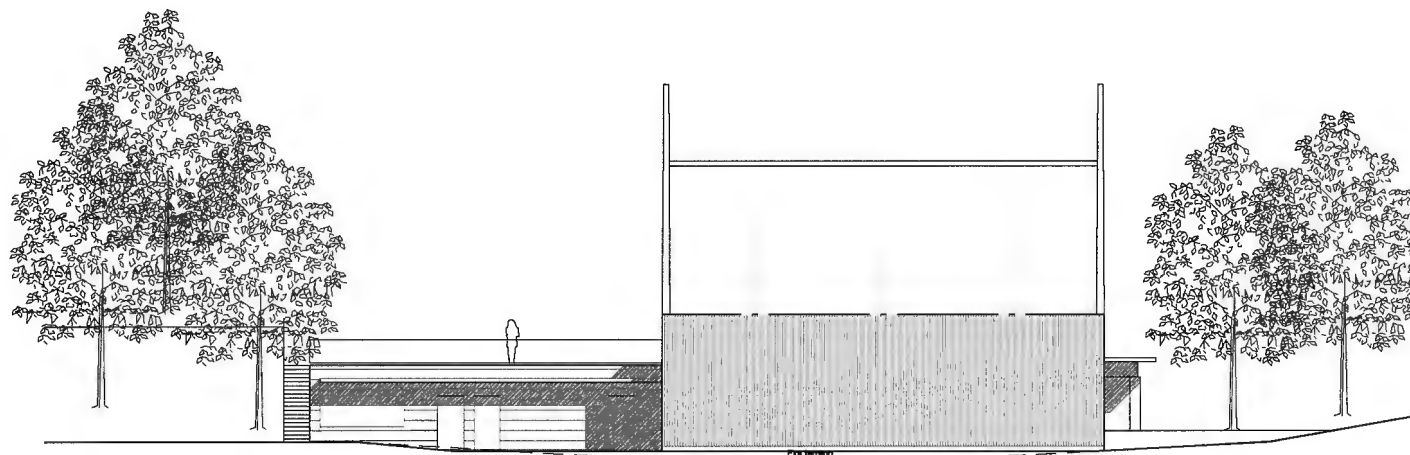
**Statnett** Prosj. 10149 Merknad tegner for AT forsett  
1:200

**INDRE OSLOF JORD KABELKRYSSING  
NY 420 KV FILTVET - BRENNTANGEN  
BRENNTANGEN SØR - PLAN  
MUFFESTASJON MED KULVERT OG TREKKEKAMMER**

Norconsult 5111134 **FB-B-02A** 3



K:\04\Arbeider\Bygg\4416\FB-B-02A.dwg - omset - 21.10.11 - 11:44:58 - Mod. Ark - Bif. Ark\_20.dwg\Plan\_snitt\_Brenntangen\_sør.dwg



VEDLEGG 3C)  
Brenntangen sør,  
fasade mot sjøen/vest

TEGNFORKLARING:

ANMERKNINGER:

HENVISNINGER:

Prosjektnummer	Beskrivelse
FB-B-04	3

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Prosjektleder	Godkjort
3	25.10.2011	UTVIDET TELEROM	EsMar	KHO	EsMar
2	08.09.2011	REVIDERT BHHT KOMMENT. FRA STATNETT	Kaknu	SHL	EsMar
1	03.06.2011	UTGITT FOR KOMMENTARER STATNETT	ESMAR	KHO	TML

**Statnett** Prosj. 10149 Skal ikke tegnes for A1 format  
1:100

INDRE OSLOF JORD KABELKRYSSING  
NY 420 KV FILTVEDT - BRENNTANGEN  
BRENNTANGEN SØR - FASADE SETT FRA SJØEN



Norconsult	Prosjektnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5111134	FB-B-04	3

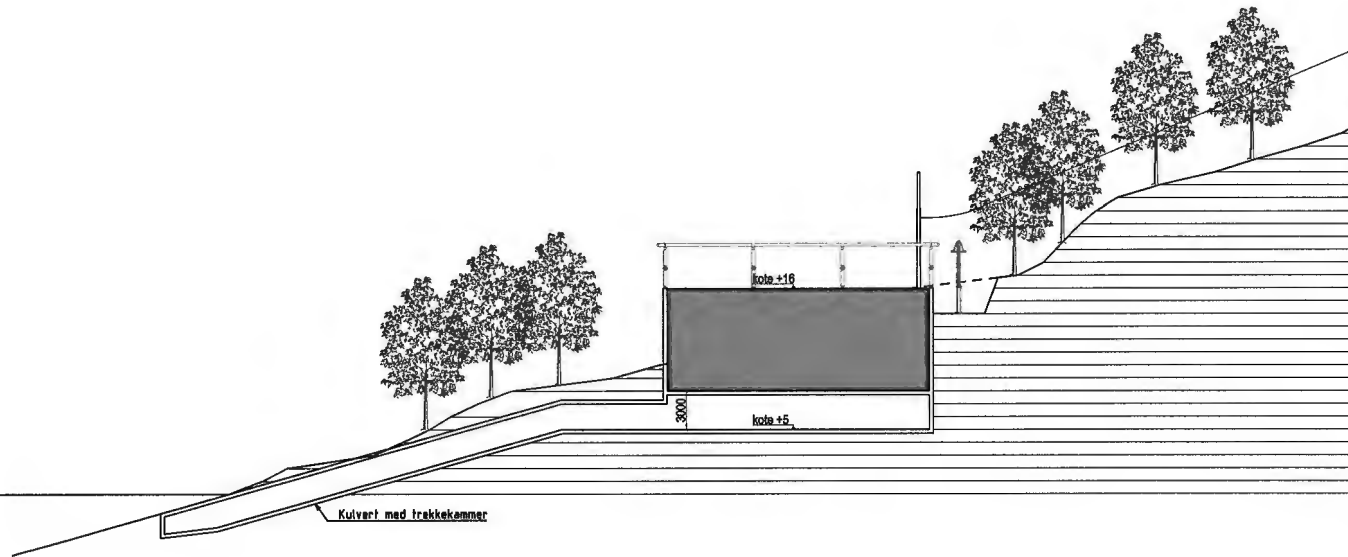
VEDLEGG 3 D)  
 Brenntangen sør,  
 snitt sett i retning mot nord.

TEGNFORKLARING:

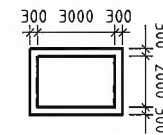
ANMERKNINGER:

HENVISNINGER:

Prosjektnummer	2
Revisjon	2



SNITT A-A (FB-B-02A)  
 M = 1:200



Snitt av kulvert  
 M = 1:100



2	25.10.2011	REVIDERT TITTELFELT	EsMar	KHo	EsMar
1	08.09.2011	FORPROSJEKT	KaKnud	SHL	EsMar
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Godkjent	Godkjent

**Statnett** Prosj. 10149 Minstek (gjelder for A1 funksj) 1:200

INDRE OSLOF JORD KABELKRYSSING  
 NY 420 KV FILTVET - BRENNTANGEN  
 BRENNTANGEN SØR - SNITT MED KULVERT  
 MUFFESTASJON MED KULVERT OG TREKKEKAMMER

Norconsult	5111134	FB-B-03A	2
Oppdragsnummer	Prosjektnummer	Revisjon	

**VEDLEGG 5**Grunneierliste  
420 kV sjøkabel Filtvet - Brenntangen

G.NR.	B.NR.	F.NR.	KOMMUNE	NAVN	ADRESSE	POSTNUMMER
46	3		HURUM	YX Eiendom AS, v/Reitan eiendom AS, v/Rolf Svendsen	Postboks 1840 Lade	7440 TRONDHEIM
46	3		HURUM	Uno-X Energi AS, v/Jostein Rye	Postboks 202 Skøyen	0213 OSLO
46	4		HURUM	Schjem Ragnhild og Liseter Tore	Halvorshavn 3	3480 FILTVET
46	2	3	HURUM	Rasmussen Morten	Kløfterhagen 1 B	1067 OSLO
46	9		HURUM	Hartvig Sissel Marie	Sondreveggen 3 E	0378 OSLO
60	1		VESTBY	Olsen Petter Halfdan R F	Thomas Heftyes gate 14	0264 OSLO

Statnett SF  
Nydalen Allé 33, Oslo  
Pb 4904 Nydalen.  
0423 Oslo  
Tlf: 23 90 30 00  
Faks: 23 90 30 01  
Web: statnett.no

**Statnett**