

Hafslund Nett AS

Konsesjonssøknad og konsekvens-
utredning for ny 132 kV linje Halden –
Kjølen vindpark.

Aremark og Halden kommuner.



Januar 2012

Hafslund Nett AS
0247 Oslo

15. januar 2012

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
Postboks 5091, Majorstua
0301 Oslo

SØKNAD OM KONSESJON FOR NY 132 KV KRAFTLEDNING HALDEN - BREKKE - KJØLEN

Hafslund Nett AS søker med dette om konsesjon for bygging og drift av en ny 132 kV kraftledning mellom Halden transformatorstasjon og Kjølen vindpark i Aremark kommune. Denne utbyggingen er kun aktuell dersom det gis konsesjon til utbygging av Kjølen vindpark, og prosjektet blir realisert.

Søknaden omfatter bl.a. følgende installasjoner:

- ✓ 132 kV kraftledning Halden - Brekke - Kjølen vindpark
- ✓ 132/48 kV krafttransformator med nødvendig høyspentanlegg inne på Halden trafostasjon.
- ✓ 132/22 kV trafo med nødvendig høyspentanlegg i Brekke.
- ✓ Demontering/sanering av eks. 52/22 kV masterekke Gyldenløve-Brekke

Det søkes etter følgende lovverk:

- ✓ Søknad om konsesjon og drift av nevnte anlegg i medhold av lov av 29.06.90 nr.50 Energiloven, § 3-1.
- ✓ Søknad om ekspropriasjonstillatelse i medhold av lov av 23.10.59 nr. 3 Oreigningslova, § 2 pkt. 19.
- ✓ Søknad om forhåndstiltredelse i medhold av Oreigningslova, § 25.

Ekspropriasjon og forhåndstiltredelse er kun aktuelt dersom tiltakshaver ikke klarer å komme til enighet med alle grunneierne i forkant av utbyggingen.

Vi håper på en rask behandling av søknaden.

Oslo, januar 2012

Hafslund Nett AS



Kristin Lian
Direktør Netteier

FORORD

Denne konsesjonssøknaden inneholder informasjon om de tekniske planene, samt et sammendrag av konsekvensutredningene (disse foreligger også som egne fagrapporter). Både konsesjonssøknaden og de ulike fagrapportene som er utarbeidet i forbindelse med konsekvensutredningen er tilgjengelig på:

<http://www.nve.no/no/Konsesjoner/Konsesjonssaker/Nett/>

Jøsok Prosjekt AS har hatt hovedansvaret for utarbeidelsen av konsesjonssøknaden, mens Multiconsult AS har utarbeidet konsekvensutredningene. NVEs utredningsprogram for Kjølén Vindpark (se vedlegg 4) ligger til grunn for konsekvensutredningen som er utarbeidet for den omsøkte 132 kV ledningen.

Konsesjonssøknaden med konsekvensutredning oversendes Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) som behandler konsesjonssøknaden etter energiloven og konsekvensutredningen etter plan- og bygningsloven. Høringsuttalelser skal sendes til NVE.

Vi vil rette en takk til Halden og Aremark kommuner, samt øvrige instanser og privatpersoner som har bidratt med informasjon til konsesjonssøknaden og konsekvensutredningen for det omsøkte prosjektet.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	SAMMENDRAG	1
2	INNLEDNING	2
2.1	Opplysninger om søkeren	2
2.2	Kontaktinformasjon.....	2
2.3	Begrunnelse for tiltaket.....	2
2.4	Hva det søkes om	3
2.5	Eier og driftsforhold	4
2.6	Berørte parter i denne konsesjonssøknad.	4
2.7	Øvrige tillatelser.....	4
3	FORARBEID OG GRUNNLAG	6
3.1	Befaringer, møter og div arbeid.....	6
3.2	Begrunnelse for endring av traseløsning for Kjølén vindkraftverk.	6
3.3	Systemgrunnlag.....	7
4	BESKRIVELSE AV LØSNINGER	8
4.1	Dagens system.....	8
4.2	0-alternativet.....	10
4.3	Beskrivelse og oversikt over omsøkte løsninger.....	10
5	ANLEGG SOM KONSESJONSØKES	27
5.1	132 kV luftledning Halden - Brekke - Kjølén vindpark.....	27
5.2	Tiltak og utvidelser i stasjoner	30
5.3	Sanering av eksisterende ledninger	31
6	AREALBRUK OG RETTIGHETER	31
6.1	Rettigheter	31
6.2	Erstatningsprinsipper.....	32
6.3	Arealbruk	33
6.4	Transportbehov i anleggs- og driftsfasen	36
7	KOSTNADER	36
8	KABEL SOM ALTERNATIV TIL LUFTLEDNING	37
8.1	Generelt.....	37
8.2	Kabel; miljømessige, tekniske og økonomiske forhold	38
8.3	Omsøkt 132 kV kabelløsning	39
8.4	Andre 132 kV kabelløsninger (utredet, men ikke omsøkt).	41
8.5	Samlet vurdering av kabelløsninger	43
9	KONSEKVENSER, AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	45
9.1	Temaer i konsekvensutredningen	45
9.2	Innledning / metode	45
9.3	Landskap	50
9.4	Kulturminner og kulturmiljøer	55
9.5	Biologisk mangfold (flora og fauna).....	61
9.6	Friluftsliv	69
9.7	Reiseliv	73
9.8	Landbruk.....	75
9.9	Samfunnmessige virkninger (verdiskapning)	80
9.10	Forurensning	82
9.11	Nærføring og elektromagnetiske felt	83

9.12	Oppsummering av konsekvensene.....	87
10	MULIGE AVBØTENDE TILTAK.....	88
11	TILTAKSHAVERS VALG AV UTBYGGINGSALTERNATIV.....	89

KART / FIGURER / BILDER

Figur 1.	Kartskisse over eks. 52 kV ledning Gyldenløve – Brekke. Ledningen eies i dag av Fortum.	8
Figur 2.	Foto av eks. 52 kV (Brekke ledningen) Vestre ende av ledningen inn mot Gyldenløve (Halden). To kurs stålmas.	9
Figur 3.	Foto av eks. 52 kV (Brekke ledningen). Vestre ende av ledningen inn mot Gyldenløve/ Halden. To kurs stålmas.	9
Figur 4.	Foto av eks. 52 kV (Brekke ledningen) Østre ende av ledningen inn mot Brekke. Rundstålmas med trekant-oppheng.	9
Figur 5.	Foto til venstre. Eksisterende 15 MVA autotrafo i Brekke (Fra 1942 med noe usikker tilstand).	10
Figur 6.	Oversikt omsøkte 132 kV traséløsninger Halden-Brekke.	11
Figur 7.	Oversikt omsøkt 132 kV ledning Brekke-Kjølén vindpark.	12
Figur 8.	Prinsippskisse nytt 132 kV regionalnett Halden-Brekke-Kjølén.	13
Figur 9.	Oversikt omsøkt løsning inne på Halden sentralnettstasjon.	14
Figur 10.	Eks bygg for innendørs 48 kV bryteranlegg på Halden sentralnettstasjon.	14
Figur 11.	Oversikt over nødvendige tiltak i Fortum distribusjon sitt 48/22 kV nett.	16
Figur 12.	Fortum sin eks. 48/22 kV kabelendemast nord-vest for 170/131 (Øbergveien 27A).	16
Figur 13.	Oversikt over alternativ traseløsninger mellom Halden og Brekke	17
Figur 14.	Alternativ løsning, (omsøkt sekundært) med 132 kV kabel frem til Halden sentralnettstasjon.	18
Figur 15.	Linjeføring inn mot Brekke kraftverk.	18
Figur 16.	Dagens 48/48 kV trafo. (HN) Utendørsanlegg	19
Figur 17.	Oversikt nytt anlegg i Brekke.	19
Figur 18.	Foto dagens 48 kV innstrek på vegg til Brekke kraftverk. Innstrek skal beholdes med nyttes på 22 kV spenning. Eks. mast og ledningstrekk beholdes.	20
Figur 19.	Oversiktskart ny 132 kV ledning Brekke-Kjølén med planområdet til Kjølén vindpark inntegnet (Blå strek). For nærmere trasedetaljer se vedlegg 1 og 2.	20
Figur 20.	Oversikt aktuelle mastetyper på strekningen Halden-Brekke.	21
Figur 21.	Oversikt aktuelle mastetyper på strekningen Brekke-Halden.	23
Figur 22.	Regulert boligområde (gult felt) inntil Statnett sitt rettighetsbelte (skravert felt).	24
Figur 23.	Detaljer regl. boligområde (Lija/Tossehullet og Grinda). Rød strek = utvidet rettighetsbelte for luftledninger.	25
Figur 24.	Forslag til parallellføring med Statnett sin 420 kV ledning i nærheten av regulerte boligområder (Lija/Tossehullet og Grinda).	25
Figur 25.	Nærføring med ny 132 kV ledning (Alt 2A og 2B) med Erte Vanningsanlegg.	26
Figur 26.	Grøfteprofil i normalt terreng/vegskulder/kant av veg.	29
Figur 27.	Skisse over rettighetsbelte og skogryddingsbelte for seksjon Halden – Brekke.	33
Figur 28.	Skisse over rettighetsbelte(r) ved parallellføring Statnett 420 kV og ny 132 kV ledning Halden-Brekke. Sett i linjeretning mot Halden.	34

Figur 29. Skisse over rettighetsbelte og skogryddingsbelte for seksjon Brekke-Kjølén.....	34
Figur 30. Foto av Fortum Distribusjon sine eksisterende parallelle 22 kV ledninger. Ny 132 kV ledning føres parallelt og sør for disse to ledningene i en lengde på ca. 700 - 800 m. Horisontal avstand ca. 8-10 m.....	35
Figur 31. Parallellføring med Fortum Distribusjons eksisterende 22 kV ledninger.....	35
Figur 32. 132 kV kabel fra Løkkebergveien til Halden sentralnettstasjon.	41
Figur 33. 132 kV kabel fra Lilledal/Erte til Halden sentralnettstasjon (4 ulike startpunkt: a, b, c og d).....	43
Figur 34. Planlagt linjetrase i området Langetjern.	47
Figur 35. Tiltaks- og utredningsområdet for Kjølén vindpark.....	48
Figur 36. Oversikt over trasealternativer og betegnelser som er brukt i konsekvensutredningen (kapittel 9.3 – 9.10).....	49
Figur 37. Landskapsregioner innenfor influensområdet.	54
Figur 38. Kart som viser regionalt verdifulle kultur-miljøer i Østfold (Kulturminneplan for Østfold, Østfold fylkeskommune).	57
Figur 39. Kulturmiljøer i utredningsområdet med angitt verdi.....	58
Figur 40. Kjente kulturminner langs den planlagte 132 kV linja.	59
Figur 41. Viktige naturtyper og nøkkelbiotoper (MIS) langs den planlagte 132 kV linjen.....	63
Figur 42. Viktige naturtyper og nøkkelbiotoper (MIS) på strekningen Brekke-Halden.	64
Figur 43. Registrerte viltområder (Naturbase), rødlistearter og andre interessante observasjoner langs omsøkte linjetraseer.....	65
Figur 44. Inngrepsfrie naturområder (INON) langs omsøkte linjetraseer. Kilde: Direktoratet for naturforvaltning (DN) og egne beregninger.....	66
Figur 45. Verneområder langs linjetraseene. Kilde: Direktoratet for naturforvaltning (DN) og egne beregninger.....	67
Figur 46. Viktige områder for friluftsliv og reiseliv.	72
Figur 47. Brekke sluser og Haldenkanalen er området største turistattraksjon.....	74
Figur 48. Jord- og skogarealer i influensområdet til Kjølén vindpark. Kilde: Norsk institutt for skog og landskap (tidl. NIJOS).	76
Figur 49. Treslag (bar-, blandings- og lauvskog) i influensområdet til planlagt 132 kV linje. Kilde: Norsk institutt for skog og landskap (tidl. NIJOS).....	77
Figur 50. Magnetfeltberegning seksjon Kjølén vindpark - Brekke.....	84
Figur 51. Magnetfeltberegning seksjon Brekke - Halden.....	85

TABELLER

Tabell 1. Oversikt over ny 132 kV ledning Halden-Brekke-Kjølén.....	12
Tabell 2. Alternativ løsning med 132 kV jordkabel fra Løkkebergveien til Halden trafostasjon.	13
Tabell 3. "Normal" mål på aktuelle master Halden – Brekke. Mastetyperne er vist i figur 20.....	22
Tabell 4. "Normal" mål på aktuelle master Brekke - Kjølén.	23
Tabell 5. Oversikt over omsøkte 132 kV ledninger/traséer fra Halden til Brekke.....	27
Tabell 6. Oversikt omsøkte 132 kV ledninger/traséer fra Halden til Brekke. Alternativ løsning med 132 kV kabel.	27
Tabell 7. Seksjon Halden – Brekke.....	27

Tabell 8. Seksjon Brekke - Kjølén.....	28
Tabell 9. Tekniske spesifikasjoner for konsesjonsøkt 132 kV kabel.	29
Tabell 10. Kostnadsoverslag.	36
Tabell 11. Investeringskostnader 132 kV kabel Løkkebergveien – Halden transformatorstasjon (sekundært omsøkt).	41
Tabell 12. Investeringskostnader 132 kV kabel Lilledal/Erte – Halden transformatorstasjon. 4 alternativer er utredet, 2A, 2B, 2C og 2D).	43
Tabell 13. Overslag reduserte investeringskostnader som følge av 132 kV kabel.....	44
Tabell 14. Samfunnsøkonomisk vurdering/sammenligning av kabelalternativ.....	45
Tabell 15. Fagrapporter som er utarbeidet i forbindelse med konsekvensutredningen.	45
Tabell 16. oppsummering av konsekvenser for de alternative nettilknytningene.	53
Tabell 16. Kulturmiljøer i influensområdet til Kjølén vindpark.....	55
Tabell 18. Registrerte naturtyper innenfor nærområdet til planlagt linjetrase.....	62
Tabell 19. Beskrivelse og verdivurdering av friluftsområdene i plan- og influensområdet for Kjølén vindpark. Se også figur 46.	69
Tabell 20. Arealbeslag langs planlagt linjetrase.	78
Tabell 21. Oversikt elektromagnetisk felt fra vanlig husholdningsapparater (Kilde: WHO).....	87
Tabell 22. Oppsummering av samlet konsekvensgrad for omsøkte alternativer i den langsiktige driftsfasen.	87
Tabell 23. Oversikt over omsøkte 132 kV ledninger/traséer fra Halden til Kjølén vindpark.	89
Tabell 24. Alternativ løsning med 132 kV kabel.....	89

VEDLEGG

1. Oversiktskart nytt 132 kV regionalnett Halden-Brekke-Kjølén, tegn. B-16 525
2. Detaljkart/trasekart 132 kV regionalnett, blad 1- 7; 1:10 000
 - Kartblad 1, B-16526
 - Kartblad 2, B-16527
 - Kartblad 3, B-16528
 - Kartblad 4, B-16529
 - Kartblad 5, B-16530
 - Kartblad 6, B-16531
 - Kartblad 7, B-16532
3. Oversikt over berørte grunneiere
4. Utredningsprogram
5. Fotomontasjer av kraftledningen

1 SAMMENDRAG

Tiltaket er initiert og utløst av Kjølén vindpark i Aremark kommune. Den planlagte produksjonsmengden i Kjølén vindkraftverk på 130 MW / 422 GWh overgår kapasiteten til eksisterende distribusjons- og regionalnettsledninger i området, og det er derfor behov for å bygge nytt overføringsnett. Kjølén vindpark er derfor planlagt med en ny 132 kV nettilknytning mot Halden sentralnettstasjon, der produksjonen skal distribueres ut på eksisterende 52 kV regionalnett (Hafslund) og/eller opp mot 420 kV sentralnett. 132 kV spenningssystem eksisterer ikke i området i dag, og vil dermed bli et helt nytt regionalnett. I forbindelse med planer om nytt regionalnett, har det vært dialog med Fortum og Hafslund vedrørende aktuelle systemløsninger for Kjølén vindpark.

En omforent løsning er å erstatte eksisterende 52 kV regionalnett/masterekke mellom Gyldenløve og Brekke (ledningen eies i dag av Fortum) med en ny 132 kV ledning som føres inn til Halden sentralnettstasjon. Videre bygges det en 132 kV kraftledning fra Brekke og videre inn til Kjølén vindpark i Aremark kommune.

I prosessen og arbeidet med Kjølén vindpark og nettilknytning/nytt regionalnett er det vurdert flere ulike traseløsninger mellom Halden, Brekke og Kjølén. De systemløsninger og traseløsninger som presenteres i denne søknad vurderes å være de mest aktuelle løsningene. Det omsøkes også ulike masteløsninger/mastekonstruksjoner.

Følgende anlegg omsøkes:

Seksjon Halden – Brekke: Hovedløsning

	132 kV luftledning [km]	132 kV kabel [km]	Totalt [km]
Alternativ 1A	23,5	0,2*	23,7
Alternativ 1B	23,7	0,2*	23,9
Alternativ 2A	23,4	0,2*	23,6
Alternativ 2B	23,5	0,2*	23,7

*132 kV kabel inne på Halden sentralnettstasjon. Lengde ca. 0,15-0,2 km.

Sekundært omsøkes det også en ca. 1,6 km lang 132 kV kabel som innføring til Halden sentralnettstasjon. Kabelen vil erstatte deler av luftledningen inn mot Halden. Dette gir da følgende traselengder:

Seksjon Halden - Brekke: Alternativ løsning med 132 kV kabel

	132 kV luftledning [km]	132 kV kabel [km]	Totalt [km]
Alternativ 1A	22,2	1,6*	23,8
Alternativ 1B	22,4	1,6*	24,0
Alternativ 2A	22,1	1,6*	23,7
Alternativ 2B	22,2	1,6*	23,8

* 132 kV kabel fra boligområde ved Løkkebergveien og frem til Halden trafostasjon (ca. 1,6 km).

Seksjon Brekke-Kjølén:

✓ Ny 132 kV ledning. Lengde ca. 14,1 km.

I tillegg omsøkes det nye trafoanlegg med tilhørende utendørs bryteranlegg i Halden sentralnettstasjon og i Brekke. For nærmere detaljer se kapittel 4 og 5.

De omsøkte anlegg berører Halden og Aremark kommuner.

2 INNLEDNING

2.1 Opplysninger om søkeren

Hafslund Nett AS (heretter også benevnt HN) er et datterselskap i Hafslund ASA. Hafslund Nett har anleggskonsesjoner for å bygge og drive regionalnettet i Akershus, Oslo og Østfold fylker, samt omsetningskonsesjon som netteier. Kraftoverføringen i nettet består av kraft som er tatt ut av sentralnettet, produksjon i Solbergfoss kraftverk, Akershus Krafts og Hafslund Produksjons kraftstasjoner i Akershus og Østfold, samt kraft tatt ut fra / levert til nabo - regionalnettet. Nett kunder i Hafslund Netts regionalnett er ulike nettselskaper inkludert Hafslund Nett, samt større industribedrifter.

Regionalnettet består av ca. 1950 km linjer / kabler med spenning 132 / 66 / 50 / 33 kV og 164 transformatorstasjoner med transformering ned til 11 kV og 22 kV spenningsnivå.

Maksimalt forbruk i regionalnettet vinteren 2009/2010 ble målt til 5500 MW, mens overført energimengde til forbruk i 2010 var i underkant av 24 TWh.

2.2 Kontaktinformasjon

Konsesjonssøker er:

Hafslund Nett AS

Drammensveien 144

0247 OSLO

Tlf 22 43 58 00

Organisasjonsnummer: NO 980 489 698 MVA

Spørsmål om konsesjonssøknaden kan rettes til følgende:

Firma	Hafslund Nett AS	Hafslund Nett AS	Jøsok Prosjekt AS
Kontaktperson	Kristin Lian	Håvard Bårli	Kjetil Andersen
E-post	kristin.lian@hafslund.no	havard.barli@hafslund.no	kjetil.andersen@josok-prosjekt.no
Tlf	901 27 215	928 41 159	55 11 60 42

Eventuelle høringsuttalelser til konsesjonssøknaden kan sendes til:

Norge Vassdrags- og energidirektorat (NVE)

NVE, PB 5091 Majorstua

0301 OSLO

Tlf +47 22 95 95 95

Spørsmål om rettigheter, grunnavståelse, bruk av grunn, eiendomsforhold etc. tas opp med Hafslund Nett AS eller Jøsok Prosjekt AS.

2.3 Begrunnelse for tiltaket

Tiltaket er initiert og utløst av Kjølén vindpark i Aremark kommune. Forventet produksjonsmengde i Kjølén vindkraftverk på 130 MW / 422 GWh, overgår kapasiteten til eksisterende distribusjons- og regionalnettsledninger i området, og behovet for å bygge nytt overføringsnett oppstår.

Kjølén vindpark er planlagt med en nettilknytning mot Halden sentralnettstasjon, der

produksjonen skal distribueres ut på eksisterende 52 kV regionalnett (Hafslund) og/eller opp mot 420 kV sentralnett. For å transportere produksjonen fra Kjølén vindpark til Halden er det nødvendig å bygge nytt regionalnett med et spenningsnivå på 132 kV. Dette spenningsnivået eksisterer ikke i området i dag, og vil dermed bli et helt nytt regionalnett. I forbindelse med planer om nytt regionalnett, som følge av Kjølén vindpark, har det vært dialog med Fortum og Hafslund vedrørende aktuelle systemløsninger for Kjølén vindpark.

En omforent løsning er å erstatte eksisterende 52 kV regionalnett/masterekke mellom Gyldenløve og Brekke, en ledningen som eies av Fortum, med en ny 132 kV ledning som føres inn til Halden sentralnettstasjon. Videre bygges det en ny 132 kV kraftledning fra Brekke og videre inn til Kjølén vindpark i Aremark kommune.

En slik løsning medfører følgende:

- ✓ Et nytt og utvidet 132 kV regionalnett i regionen som skal eies og driftes av Hafslund Nett.
- ✓ Hafslund Nett sine planer om å reinvestere i ny autotrafo i Brekke utgår.
- ✓ Løsningen medfører vesentlig mindre kraftledninger enn om Kjølén vindpark hadde bygget en egen 132 kV produksjonsradial frem til Halden.
- ✓ Nytt 132 kV spenningsnivå i Halden trafostasjon (i dag kun 420 kV og 52 kV).

I prosessen og arbeidet med Kjølén vindpark og nettilknytning/nytt regionalnett er det vurdert flere ulike traseløsninger mellom Halden, Brekke og Kjølén. De systemløsninger og traseløsninger som presenteres i denne søknad vurderes å være de mest aktuelle løsninger. Det omsøkes også ulike masteløsninger/mastekonstruksjoner.

Det er enighet mellom Fortum, Hafslund Nett og Kjølén vindpark, at HN skal ha konsesjon, eie og drive alt nytt 132 kV regionalnett mellom Halden og Kjølén.

De omsøkte anlegg berører Halden kommune og Aremark kommune.

2.4 Hva det søkes om

Det søkes her om følgende tillatelser for de anlegg som er beskrevet og spesifisert i kapittel 4 og 5 i denne konsesjonssøknaden:

A) Anleggskonsesjon

I medhold av lov av 29.06.90 nr. 50 «Energiloven» §3-1, søkes det om anleggskonsesjon for bygging og drift av de anlegg som er spesifisert i kapittel 4 og 5.

B) Ekspropriasjonstillatelse

Hafslund Nett AS tar sikte på å oppnå minnelige avtaler med de berørte grunneierne. I tilfelle slike forhandlinger ikke fører frem, søkes det, i medhold av lov av 23.10.1959 nr.3 "Oreigningslova" §2, om ekspropriasjonstillatelse for alle de rettigheter som trengs for bygging og drift av de spesifiserte anleggene.

C) Forhåndstiltredelse

I medhold av Oreigningslova av 23.10.59 §25, søkes det om tillatelse til å ta rettighetene i bruk slik at anleggene kan bygges før rettskraftig skjønn er avholdt. Bakgrunnen for dette er at store samfunnsinteresser går tapt dersom de elektriske overføringsanlegg ikke blir ferdig i tide.

Liste over berørte grunneiere og rettighetshavere vedlegges søknaden (se vedlegg 3). Det tas forbehold om eventuelle feil og mangler. Dersom det er feil i listen ber vi om at det meldes til Hafslund Nett AS eller Jøsok Prosjekt AS.

2.5 Eier og driftsforhold

Hafslund Nett skal eie og drive alle de omsøkte nettanleggene.

2.6 Berørte parter i denne konsesjonssøknad.

I forbindelse med en eventuell utbygging av Kjølén vindpark med tilhørende 132 kV regionalnett Halden – Brekke - Kjølén, vil følgende parter bli involvert.

- ✓ Fortum Distribusjon AS. Som eier av dagens 52 kV ledning Gyldenløve-Brekke, samt som områdekonsesjonær i området rundt Brekke.
- ✓ Statnett SF. Eier og driver i dag en 420 kV sentralnettstasjon i Halden. I dag er det kun 420/48 kV transformering i Halden. Statnett SF eier og driver eks. 48 kV anlegg i Halden. I tillegg har Statnett 420 kV ledning sørover til Sverige og en 420 kV ledning nordover til Hasle.
- ✓ Hafslund Nett AS. Skal eie og drive de omsøkte nettanleggene. Eier idag 48/48 kV skilletrafo/autotrafo på Brekke. Har i dag 48 kV regionalnett ut fra Halden sentralnettstasjon.
- ✓ Norsk Grønnkraft AS. Eier og driver Brekke kraftverk.
- ✓ Kjølén vindpark AS. Søker konsesjon for Kjølén vindpark og forestår på vegne av Hafslund Nett AS planer og søknad om nytt 132 kV regionalnett Halden – Brekke - Kjølén.

2.7 Øvrige tillatelser

2.7.1 Plan og bygningsloven

Ny plan og bygningslov trådte i kraft 1. juli 2009.

For kraftledninger medførte dette at anlegg som bygges eller etableres i medhold av energiloven (anleggskonsesjon) er unntatt fra PBL. Unntaket medfører bl.a:

- ✓ Konsesjon kan tildeles uavhengig av planstatus
- ✓ For kraftledninger skal det ikke vedtas reguleringsplan eller gis unntak fra gjeldende planer.
- ✓ Det skal ikke vedtas planbestemmelser for slike anlegg som del av reguleringsplan for andre tema.

2.7.2 Lov om kulturminner

En kraftledning som dette vil kunne utløse krav om arkeologiske registreringer jf. kulturminnelovens § 9 (undersøkellesplikten). Det er Østfold fylkeskommune som har forvaltningsansvar i gjeldene område.

Når tiltaket nærmer seg realisering, så vil det bli utarbeidet detaljplaner. I forbindelse med dette arbeidet vil det også bli åpnet for registrering av automatisk fredete kulturminner.

Imidlertid er vanlig avbøtende tiltak for direkte konflikter med fornminner, trasejustering og/eventuelt masteplassvurderinger.

2.7.3 Vedtak etter lov om motorferdsel i utmark og vassdrag

Hafslund Nett trenger ikke særskilt tillatelse til motorferdsel i forbindelse med bygging og drift av elektriske ledningsanlegg, jf. Lov om motorferdsel i utmark og vassdrag §4.

Når det gjelder forholdet til grunneiere som blir berørt av anleggstransport over sin eiendom, så vil Hafslund Nett AS søke å løse dette gjennom minnelige avtale.

2.7.4 Tillatelse og tiltak i forbindelse med kryssing av ledninger, veier og jernbane.

I forbindelse med bygging av en ny 132 kV kraftledning vil Hafslund Nett AS ta kontakt med eiere av ledninger, veier, jernbane og lignende for å inngå avtaler om kryssing eller nærføring med disse, jfr. Forskrift for elektriske forsyningsanlegg.

Forholdet til Statnett og eksisterende 420 kV ledning til Sverige (parallellføring)

Parallellføring med Statnetts eksisterende 420 kV ledning krever også aksept fra Statnett. Generelt ønsker Statnett en horisontal avstand på 15 m ytterfase-ytterfase mellom sin egen 420 kV ledning og nye parallelle kraftledninger. Men inn mot Halden transformatorstasjon er det trangt. Det tilstrebes derfor løsninger med noe mindre horisontal avstand enn det Statnett normalt ønsker (må imidlertid avklares med Statnett SF):

- ✓ Ca. 12 - 15 m på de trangeste områdene med nærføring til boliger.
- ✓ 15 meter der det er noe større avstander til boligfelt/hus.

Total lengde med parallellføring med Statnett sin 420 kV ledning til Sverige utgjør ca. 1,6 - 1,7 km.

Kommentar: Det legges til grunn at Statnetts 420 kV kraftledning mot Sverige er bygget med 10 m faseavstand, noe som stemmer omtrentlig med måling gjort på kart. Tilsvarende er det gjeldende rettighetsbelte til Statnett vurdert å utgjøre en total bredde på ca. 42 m, dvs 11 meter til hver side fra ytterfasene (målt på Halden kommune sine reg. kart). For øvrig se kapittel 4.3.7 og figur 24 for forslag til parallellføring med Statnett sin 420 kV i områder med regulerte boligtomter sør for Løkkebergveien og øst for Øbergveien.

Forholdet til Jernbaneverket og eksisterende jernbanespor

Det omsøkes løsninger som innebærer kryssing av jernbanen med 132 kV. Det finnes ingen alternativer, jernbanesporet må krysses i alle alternativ. Det antas at dette ikke vil være et problem, da dagens 48 kV ledning og 22 kV ledninger fra før av også krysser jernbanesporet.

Når det eventuelt nærmer seg detaljprosjektering vil HN ta kontakt med Jernbaneverket for nærmere detaljer vedrørende kryssingstillatelse. For øvrig henvises det til gjeldende forskrifter ved kryssing av jernbane med 132 kV luftledning:

"Høyde/avstand mellom kontaktledning for jernbane og kryssende 132 kV linje skal være minst 4,7 m".

2.7.5 Forholdet til forurensingsloven

Det kreves vanligvis ikke egen søknad etter forurensingsloven for bygging av elektriske ledningsanlegg.

I forbindelse med sanering av eksisterende anlegg, vil master og ledninger bli tatt ned på en skånsom måte.

Eksisterende stålmaster fjernes og leveres til skraphandler.

2.7.6 Forholdet til offentlige planer (reg.planer)

I arbeidet med ny 132 kV kraftledning Halden-Brekke-Kjølén er det avdekket nærføring og delvis konflikt med private planer og offentlig tilgjengelig planer. For nærmere informasjon og forslag til løsninger, se kapittel 4.3.7.

3 FORARBEID OG GRUNNLAG

Som grunnlag til denne konsesjonssøknad er det gjennomført følgende forarbeid og grunnlag.

3.1 Befaringer, møter og div arbeid.

Dato	Omfang
Vår 2010	Utarbeidelse av melding. Kjølén vindpark med tilhørende nettilknytning mot Halden sentralnettstasjon. Befaring av meldte traseer.
Vår 2011	Ny befaring som grunnlag til utarbeidelse og ny vurdering av trase fra Kjølén vindpark til Halden trafostasjon. Ny og revidert sørlig trase (sør og øst for Femsjøen).
27. mai 2011	Møte med Statnett, Fortum Distribusjon og Hafslund Nett vedrørende aktuelle nettløsninger for Kjølén vindpark og systemløsning mot Halden. Møtet ble avholdt hos Statnett i Husebybakken. Aktuelle traseer og spenningsløsninger for Kjølén vindpark ble presentert og diskutert (48 kV system og/eventuelt nytt 132 kV regionalnett).
Sommer 2011	Kontakt mot Fortum og Hafslund nett. Innhenting av underlag for å kunne vurdere ulike nettløsninger for Kjølén vindpark. Utarbeidelse av Notat "Nettilknytning av Kjølén vindkraftverk". Konklusjon om å bygge nytt 132 kV regionalnett til Halden som erstatning av eksisterende 48 kV nett Halden-Brekke.
Sommer/høst 2011	Dialog med Fortum Distribusjon og Hafslund Nett. Omforent konklusjon om at Kjølén vindpark omsøkes med en 132 kV ledning til Halden sentralnettstasjon. Enighet om at Hafslund Nett skal eie, drive og inneha anleggskonsesjon for kraftledningen Halden-Brekke-Kjølén. Dette inkluderer også en ny 132/48 kV trafo på Halden trafostasjon. Grensesnitt mot Kjølén vindpark er på innkommende 132 kV ledning i Kjølén. Kjølén vindpark omsøker 132 kV innendørs trafofelt i Kjølén med tilhørende 132/22(33) kV transformator i Kjølén.
Aug 2011	Brev/mail til Statnett v/ Bjørn Jensen. Oversendelse av planer for plassering av ny 132/48 kV trafo og tilhørende 132 kV kabel inne på Statnett sitt område. Det bes om uttalelse/kommentarer til planene.
Sept 2011	Møte og dialog med Hafslund Nett angående utforming av konsesjonssøknad. Enighet om at Kjølén Vindpark med Jøsok Prosjekt/Multiconsult forestår arbeidet med søknaden. Hafslund Nett signerer på nettsøknaden.
7. nov 2011	Grunneiermøte i Halden. Presentasjon av traseer og masteløsninger mellom Halden, Brekke og Kjølén. Diskusjon. Hafslund Nett og Fortum Distribusjon er representert på kveldsmøtet, i tillegg til flere grunneiere og berørte gjenboere.
8. nov. 2011	Befaring av aktuelle 132 kV traseer i Halden kommune med et utvalg berørte grunneiere (de grunneierne som ønsket befaring etter å ha deltatt på kveldsmøte dagen før).

3.2 Begrunnelse for endring av traseløsning for Kjølén vindkraftverk.

I meldingen (våren 2010) ble Kjølén vindpark planlagt med en nettilknytning mot Halden i en trase nord og vest for Femsjøen. Opprinnelig meldt nettløsning forkastets pga. følgende forhold:

- ✓ Endring av planområdet til Kjølén vindkraftverk førte til at tyngdepunktet til Kjølén ble forskjøvet mot øst (opprinnelig tyngdepunkt lå mer Nord for Femsjøen).
- ✓ Trase vest for Femsjøen medfører en ganske komplisert kryssing og kabling av Tistedalen. En slik kabling vil bli meget kostbar.
- ✓ Trase øst for Femsjøen og samarbeid med Hafslund/Fortum er en god løsning. En slik løsning medfører vesentlig mindre netto tilskudd av kraftledninger enn en trase vest for Femsjøen.
- ✓ Deler av område nord og vest for Femsjøen er mye brukt til rekreasjon/friluftsliv.
- ✓ Det er et ønske om å føre ledningen fra Kjølén i et område som fra før av er belastet med kraftledning(er).

3.3 Systemgrunnlag

I forbindelse med planer om nettilknytning av Kjølen vindpark mot Halden sentralnettstasjon er det utarbeidet et eget systemgrunnlag/notat, *Nettilknytning av Kjølen vindkraftverk* (Jøsok Prosjekt AS, datert 15 juli 2011). I notatet ble følgende systemløsninger vurdert:

- ✓ **Alt 1:** 52 kV nettilknytning av Kjølen vindkraftverk med en 52 kV dobbelkursledning fra Kjølen til Halden transformatorstasjon. Kraftledningen føres innom Brekke. Brekke kraftverk tilknyttes det ene trådsettet, og det etableres fullt 48 kV bryteranlegg ved Brekke (2 linjefelt + trafofelt).
- ✓ **Alt 2:** 52 kV nettilknytning av Kjølen vindkraftverk med 48 kV dobbelkursledning til Halden transformatorstasjon. Kraftledningen føres innom Brekke. Brekke kraftverk tilknyttes det ene trådsettet med en T-avgreining.
- ✓ **Alt 3:** 132 kV nettilknytning av Kjølen vindkraftverk med en 132 kV luftledning til Halden transformatorstasjon. Brekke kraftverk tilknyttes ny 132 kV ledning og det etableres fullt 132 kV bryteranlegg ved Brekke (2 linjefelt + trafofelt) samt 132/48 kV transformering.
- ✓ **Alt 4:** 132 kV nettilknytning av Kjølen vindkraftverk med en 132 kV luftledning til Halden transformatorstasjon. Kraftledningen føres innom Brekke. Brekke kraftverk/eller Kjølen tilknyttes luftledningen med en T-avgreining i Brekke. Det monteres ny 132/48 kV trafo i Brekke.

Alle vurderte systemløsninger forutsetter følgende:

- ✓ Eksisterende 48/48 kV trafo i Brekke må erstattes. Enten med ny 22 kV regulertrafo (alt. 1 og 2) eller ny 132/48 kV trafo (alt. 3 og 4)
- ✓ Alle systemløsningene tar sikte på å erstatte dagens 52 kV kraftledning Gyldenløve-Brekke. Imidlertid skal den nye ledningen føres inn til Halden trafostasjon og ikke til Gyldenløve.
- ✓ Alle systemløsninger forutsetter at det må frigjøres plass inn mot Halden i form av å sanere og kable deler av eksisterende 52 kV ledning.

Konklusjon

Notatet konkluderte med at en ny 132 kV ledning fra Kjølen til Brekke og videre til Halden vil entydig være beste samfunnsøkonomiske systemløsning. Alternativ 4 er rimeligst og vil være ca. 41-46 mill kroner rimeligere en alternativ 1 og 2. Tilsvarende er alternativ 4 ca. 5,5 mill kr rimeligere enn alternativ 3. Kostnadsdifferansen utgjøres hovedsakelig av følgende:

- ✓ En dobbel 52 kV stålmasht vil være dyrere en tilsvarende 132 kV enkeltkurs H-mast.
- ✓ Vesentlig lavere overføringstap på et 132 kV system enn et 52 kV system (tapene på et 132 kV system utgjør kun ca. 40 % av tapene på et 52 kV system).
- ✓ Selv om alternativ 3 og 4 medfører kostnader med ny 132/48 kV trafo i Halden, så vil det være entydig best med en 132 kV løsning.

Omforent konklusjon etter diskusjon med Hafslund Nett, er i etterkant blitt til følgende: Alt 4 velges med T-avgreining mot Kjølen vindpark i Brekke. I stedet for bruk av 132/48 kV trafo i Brekke nyttes det en 132/22 kV trafo etter ønske fra HN.

4 BESKRIVELSE AV LØSNINGER

4.1 Dagens system

Fortum eier og driver i dag en 9,7 km lang 52 kV ledning mellom Gyldenløve og Brekke (kalt Brekke-ledningen). Ledningen drives på 48 kV systemspenning og har til hensikt å ta imot kraftproduksjonen fra Brekke kraftverk og forsyne/distribuere kraft under Brekke. Ledningen er fra år 2001. Forventet gjennstående levetid på forbindelsen er minst 50 år.

Merk at kraftledningen/forbindelsen mellom Halden og Brekke i dag består av ulike løsninger:

- ✓ Vestre del inn mot Halden/Gyldenløve: Dobbelt kurs stålmaster (ca. 1,3 km FeAl150).
- ✓ Innskutt jordkabel mellom Øbergveien i Halden og frem til jernbanen ved Aremarkveien (ca. 2,5 km TSLE 3x1x400 mm² Al).
- ✓ Østre del mot Brekke: Enkelt kurs rundstålmaster (Madsen mast). Trekantoppheng (ca. 5,9 km feal 150).



Figur 1. Kartskisse over eks. 52 kV ledning Gyldenløve – Brekke. Ledningen eies i dag av Fortum.

Se for øvrig figur 2, 3 og 4 for bilder av eksisterende 52 kV ledning.



Figur 2. Foto av eks. 52 kV (Brekke ledningen) Vestre ende av ledningen inn mot Gyldenløve (Halden). To kurs stålmast.

Ett 52 kV trådsett mot Brekke.

Ett 22 kV trådsett til lokal forsyning/distribusjon.



Figur 3. Foto av eks. 52 kV (Brekke ledningen). Vestre ende av ledningen inn mot Gyldenløve/Halden. To kurs stålmast.

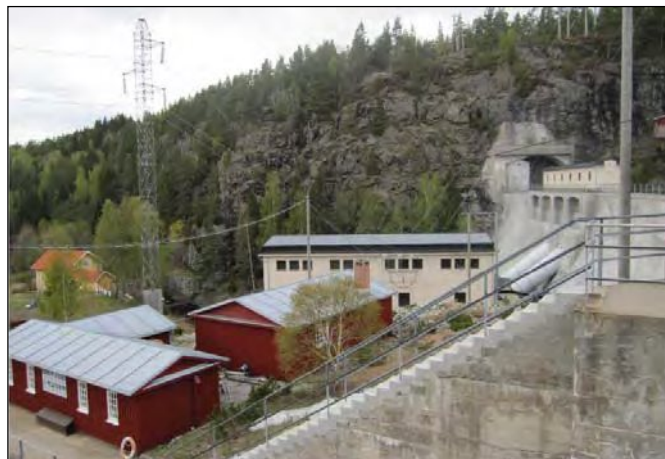
Ledningen krysser i dag under eks. 420 kV ledning Halden-Sverige, sett i retning mot Gyldenløve.



Figur 4. Foto av eks. 52 kV (Brekke ledningen) Østre ende av ledningen inn mot Brekke. Rundstålmast med trekant-oppheng.

I østre del av kraftledningen, i Brekke kraftverk, ender dagens 52 kV ledning opp i en 15 MVA 48/48 kV trafo som kun har til hensikt å regulere/holde 22 kV spenningen ut fra Brekke stabil. Autotrafoen med tilhørende stativer og utendørsarrangement eies og drives av Hafslund nett AS. Fra autotrafoen strekkes Brekke-ledningen rett inn på vegg i Brekke kraftstasjon. Kraftverket eies og drives av Norsk Grønnkraft, men innstrekking og tilhørende innendørs 48 kV bryteranlegg eies av Fortum Distribusjon. Se figur 5.

Fortum Distribusjon har også flere 22 kV ledninger ut fra Brekke kraftverk.



Figur 5. Foto til venstre. Eksisterende 15 MVA autotrafo i Brekke (Fra 1942 med noe usikker tilstand).

Foto til høyre: Brekke kraftstasjon. Man kan se eks. 48 kV innstrekking fra mast til vegg (strekking mellom autotrafo og Brekke kraftstasjon).

Eksisterende 48/48 kV autotrafo er gammel og HN har i utgangspunktet planlagt å bygge ny trafo i 2012. Imidlertid er denne investering utsatt pga av Kjølén vindpark. Ny 132 kV nettløsning med tilhørende 132/22 kV transformering i Brekke, vil erstatte eksisterende autotrafo.

4.2 0-alternativet

Dersom det ikke blir gitt konsesjon i samsvar med denne søknaden, så vil det ikke være mulig å realisere Kjølén vindpark med den planlagte installasjon (130 MW/422 GWh).

Videre vil planene om å fase ut eksisterende 52 kV regionalnett med et nytt og forbedret 132 kV regionalnett i regionen bli forskjøvet/utsatt.

4.3 Beskrivelse og oversikt over omsøkte løsninger.

4.3.1 Overordnet beskrivelse av løsning

Det søkes om konsesjon til å bygge og drifte en ny 132 kV luftledning mellom Halden trafostasjon og Kjølén vindkraftverk. Ledningen skal føres innom Brekke kraftverk med tilhørende 132 kV trafobryter og ny 132/22 kV trafo (utendørsanlegg i Brekke). I Halden skal 132 kV ledningen tilknyttes Statnetts eksisterende 48 kV bryteranlegg via en ny 132/48 kV transformator (nedtransformering) i Halden sentralnettstasjon. 132 kV ledningen avsluttes i Kjølén vindpark med innstrekking på vegg, mot Kjølén vindpark sitt innendørs høyspentanlegg (132 kV trafofelt og 132/22 kV trafo)

Kraftledningen omsøkes i to alternativer på strekningen mellom Halden og Brekke: Alternativ 1 og alternativ 2 i området rundt Blæsehøgda, sør for Femsjøen. Det foreslås også alternative traseløsninger ved kryssing av dyrka mark i områdene Sandtorp, Lilledal, Lille Bjørnstad gård (benevnt 1A, 1B, 2A og 2B).

For å kunne gjøre plass til en ny 132 kV ledning parallelt med eksisterende 420 kV ledning sørover fra Halden sentralnettstasjon er det nødvendig å sanere deler av eksisterende 52/22 kV ledningen til Fortum distribusjon, en delseksjon på ca. 0,7 km (ledningen er en dobbelt kurs stålmasst med ett 52 kV trådsett mot Brekke og ett 22 kV trådsett til lokalt uttak/forsyning i Halden). Som en konsekvens av at kraftledningen fjernes, må eksisterende 22 kV ledningssett på samme strekning kables (ca. 0,6 km med 22 kV kabel). Videre søkes det om tillatelse til å sanere eksisterende 52 kV ledning, dvs. gjenstående seksjon mellom jernbanen/Lilledal og østover til Brekke (lengde ca. 5,7 km). Inne på Halden sentralnettstasjon (Statnetts anlegg/eiendom) må 132 kV luftledningen avsluttes i en 132 kV kabelendemast, og føres som 132 kV jordkabel inne på selve området frem til ny 132/48 kV trafo (lengde ca. 150-200 m).

Det søkes også om en 132 kV jordkabel, som alternativ til luftledning, på deler av strekningen mellom Halden og Brekke. Kabelen omsøkes som et alternativ til luftledning fra det regulerte boligområde sør for Løkkebergveien og helt frem til Halden trafostasjon. Søknad om kabel på denne strekningen er utløst av nærføring med boliger, nærføring og konflikt med gjeldende reguleringsplaner og nærføring med Statnetts eksisterende 420 kV ledning.

På strekningen mellom Brekke og Kjølén (hovedsakelig i Aremark kommune) omsøkes det kun en 132 kV trase.

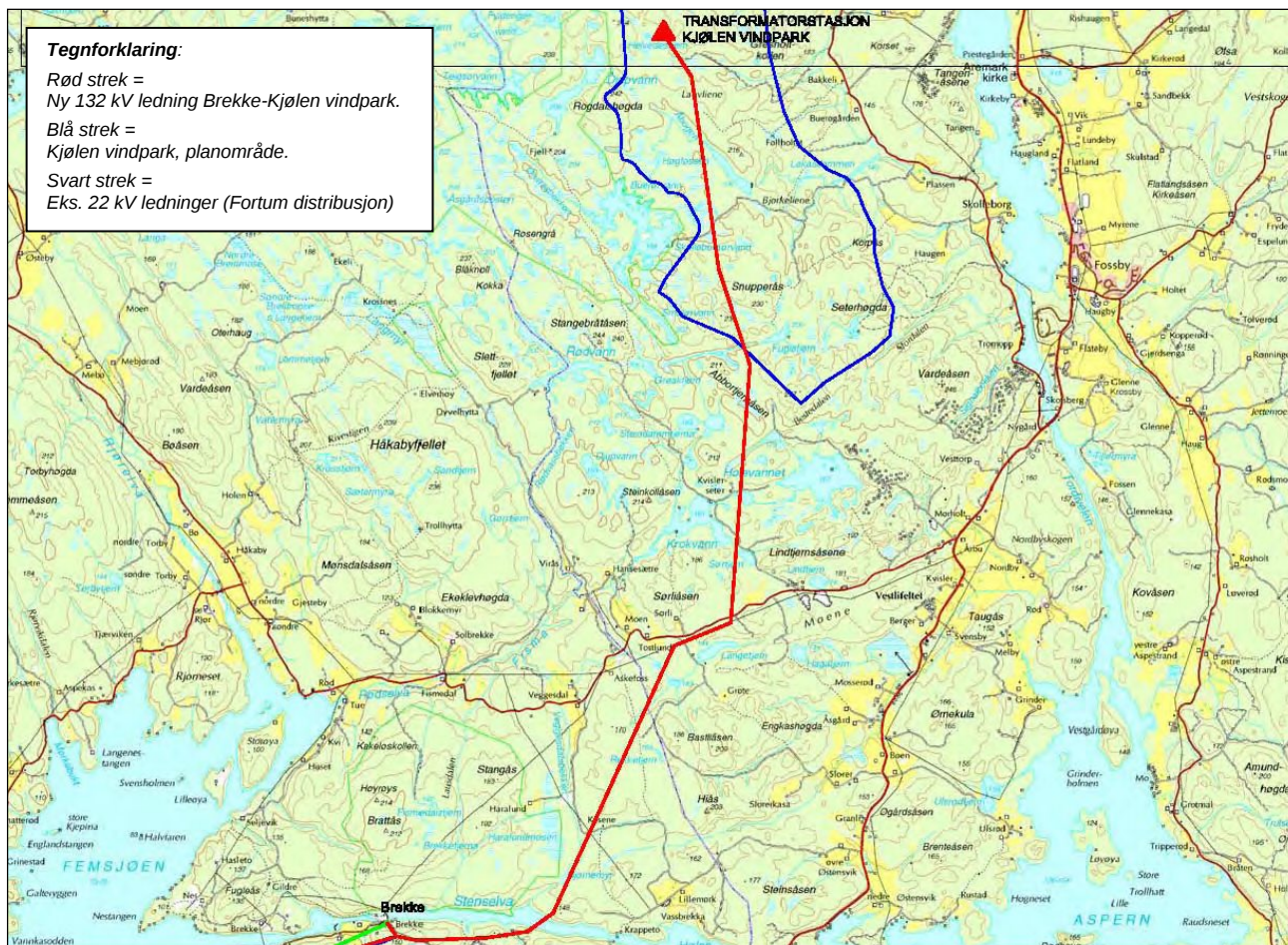
Den omsøkte 132 kV ledningen berører kun Halden kommune og Aremark kommune. Se kart i figur 6 og 7.

For oversikt/prinsippsskisse over omsøkt løsning, se figur 8.

Kommentar: Eventuell kabling av eksisterende 22 kV trådsett på eks. 52/22 kV stålmasst i Halden håndteres innenfor Fortum Distribusjon sin områdekonsesjon. Kostnaden vil imidlertid dekkes innunder denne konsesjonssøknad som del av kostnaden for fremføring av nytt 132 kV regionalnett Halden-Brekke



Figur 6. Oversikt omsøkte 132 kV traséløsninger Halden-Brekke.



Figur 7. Oversikt omsøkt 132 kV ledning Brekke-Kjølén vindpark.

Tabell 1. Oversikt over ny 132 kV ledning Halden-Brekke-Kjølén.

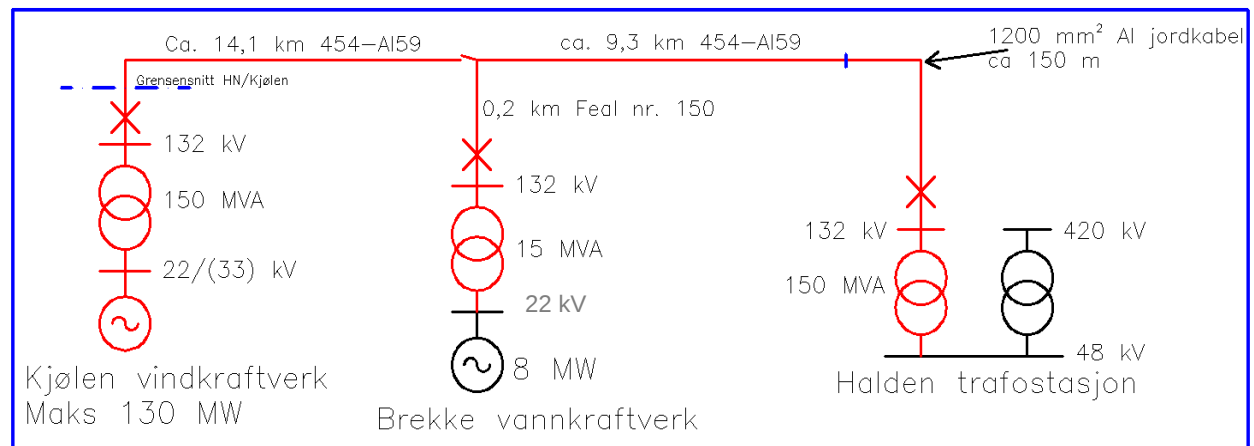
	Alt 1A [km]	Alt 1B [km]	Alt 2A [km]	Alt 2B [km]
Overføringslengder (totalt)	23,7	23,9	23,6	23,7
Seksjon Kjølén-Brekke, luftledning	14,1	14,1	14,1	14,1
Seksjon Halden – Brekke, luftledning	9,4	9,6	9,3	9,4
Kabel Halden trafostasjon	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Hvorav:</i>				
I eks. trase/parallelt ved siden av*	4,7	4,3	0,4	0,4
Ny trase	19,0	19,6	23,2	23,3
Sanering av eks kraftledning	6,4	6,4	6,4	6,4
Netto tillegg i luftledning	17,1	17,3	17,0	17,1

Tabell 2. Alternativ løsning med 132 kV jordkabel fra Løkkebergveien til Halden trafostasjon.

	Alt 1A [km]	Alt 1B [km]	Alt 2A [km]	Alt 2B [km]
Overføringslengder (totalt)	23,8	24,0	23,7	23,8
Seksjon Kjølén-Brekke, luftledning	14,1	14,1	14,1	14,1
Seksjon Halden –Brekke, luftledning	8,1	8,3	8,0	8,1
Kabel inn til Halden trafostasjon	1,6	1,6	1,6	1,6
<i>Hvorav:</i>				
I eks. trase/parallelt ved siden av*	4,3	3,9	0,0	0,0
Ny trase	19,5	20,1	23,7	23,8
Sanering av eks kraftledning	5,7	5,7	5,7	5,7
Netto tillegg i luftledning	16,5	16,7	16,4	16,5

* Det tilstrebes en ombygging i eks. trase. Imidlertid er man avhengig av å holde eks. 52 kV ledning til Brekke i drift mens man bygger ny 132 kV kraftledning Halden-Brekke. Eks. trase menes her da ny 132 kV ledning parallellforskjøvet med ca. 10-25 meter. Dersom avstanden øker utover dette vil traseen bli karakterisert som "ny trase"

Se figuren under for en prinsippskisse for omsøkt løsning:



Figur 8. Prinsippskisse nytt 132 kV regionalnett Halden-Brekke-Kjølén.

4.3.2 Tiltak på Halden sentralnettstasjon

Det er ikke plass til en ny 132 kV luftledning inne på Halden sentralnettstasjon. Inne på området må det derfor legges ned 132 kV jordkabel. Videre må det settes av plass til ny 132/48 kV trafo samt nytt 132 kV bryterfelt (kompakt løsning). Det foreslås en løsning med ny 132/48 kV trafo og ny 132 kV effektbryter på nord-østsiden av eksisterende 48 kV bygg (se figur 9).

Ny 132/48 kV trafo bør plasseres nært inntil eksisterende 48 kV bygg, slik at man minimerer nødvendig lengde med 48 kV kabel/skinner fra trafo og frem til eks. 48 kV bryteranlegg (innendørs). Se for øvrig figur 10 for ledig 48 kV felt på Halden trafostasjon. 132 kV kabelendemast er planlagt oppsatt rett innenfor eller rett utenfor det inngjerdede området til Statnett.



Figur 9. Oversikt omsøkt løsning inne på Halden sentralnettstasjon.



Figur 10. Eks bygg for innendørs 48 kV bryteranlegg på Halden sentralnettstasjon.

4.3.3 Seksjon Halden – Brekke. Beskrivelse av løsninger og tiltak.

Det omsøkes ulike trasealternativer. Traselengden varierer noe mellom de ulike alternativene.

Videre omsøkes det (sekundært) også en 1,6 km lang 132 kV jordkabel som alternativ til 132 kV luftledning mellom Løkkebergveien og Halden sentralnettstasjon.

Aktuelle traseer, og valg av mastetype og utbyggingsløsning mellom Halden og Brekke, er utløst av følgende:

- ✓ Området sør for Halden sentralnettstasjon er trangt og har nærføring med boliger og eksisterende 420 kV ledning. Medfører ønske om bruk av kompakt masteløsning.
- ✓ Deler av området er preget av jordbruk (kornproduksjon). Medfører ønske om å benytte høye master som gir lengre spenn slik at man i stor grad unngår masteplassering på dyrka mark.
- ✓ Eksisterende luftledning mellom Halden og Brekke består i dag av en 52 kV stålmast. Hovedsakelig ønskes det å bygge ny 132 kV ledning i omtrent samme trase. Imidlertid er Fortum/HN avhengig av å holde eksisterende 52 kV ledning i drift mens det bygges ny 132 kV ledning til Brekke. Ny kraftledning foreslås derfor parallellforskjøvet ca. 10- 25 m fra eksisterende 52 kV ledning.
- ✓ Traseavvik fra dagens 52 kV ledning begrunnes med hovedsakelig følgende:
 1. Eksisterende 52 kV ledning er i dag kablet mellom Jernbanen og Øbergveien, ca. 2,5 km. Kabling på 132 kV nivå er meget kostbart. Det foreslås derfor 132 kV luftledning på samme strekning.
 2. Pga av forholdet til eks. jordbruk/kornproduksjon foreslås det alternative traseer over gårdsområdene Lille Bjørnstad, Sandtorp og Lilledal. Likevel presiseres det at mastepunkter i stor grad kan plasseres like ved vei eller i randsoner/grenser mellom tomter.
 3. I området nord for Blæsehøgda – Blæsemoen - Brekke omsøkes det to alternative traseer (Alt 1 og 2). Alt 1 forutsetter gjenbruk av eks. trase (parallellforskjøvet ca. 10-25 m sørover). Alt 2 ligger noe lenger sør, og kan bygges uten risiko for nærføring med eks. spenningssatt 52 kV kraftledning. Begge traseer vurderes å være akseptabel iht bygging og drift. Alt 1 vil imidlertid legge beslag på områder som i fremtiden kan nyttes til boligformål. Således foreslås det også en alternativ trase lenger sør (alt. 2).
 4. Det foreslås ny trase inn mot Brekke. En trase som har vesentlig mindre nærføring med boliger enn dagens trase.
 5. Inn mot Halden sentralnettstasjon foreslås en 132 kV trase parallelt med eks. 420 kV ledning Halden-Sverige (på nordøstsiden). For å kunne føre frem en 132 kV ledning helt inn til Halden sentralnettstasjon er man avhengig av å sanere og kable eks. 52/22 kV ledning, lengde ca. 0,7 km. Dette utløser også en ny 22 kV jordkabel, lengde ca. 0,6 km frem til eks. kabelendemast (tiltak i Fortum distribusjon sitt nett, se figur 11).
 6. Det foreslås ulike masteløsninger, men primært omsøkes det stålmaster av rør/gittermaster av stål med trekantoppheng.
 7. Pga av nærføring med boliger og regulerte tomter omsøkes det alternativt og sekundært en 132 kV jordkabel (lengde ca. 1,6 km) mellom Løkkebergveien og Halden sentralnettstasjon.
- ✓ Dagens eks. 52 kV ledning, seksjon Jernbanen - Brekke, vil uansett bli demontert og fjernet. Arealet vil bli fristilt. Imidlertid vil det bli nødvendig med nytt klausulert areal/rettighetsbelte (40 m bredde) langs den nye 132 kV ledningen.

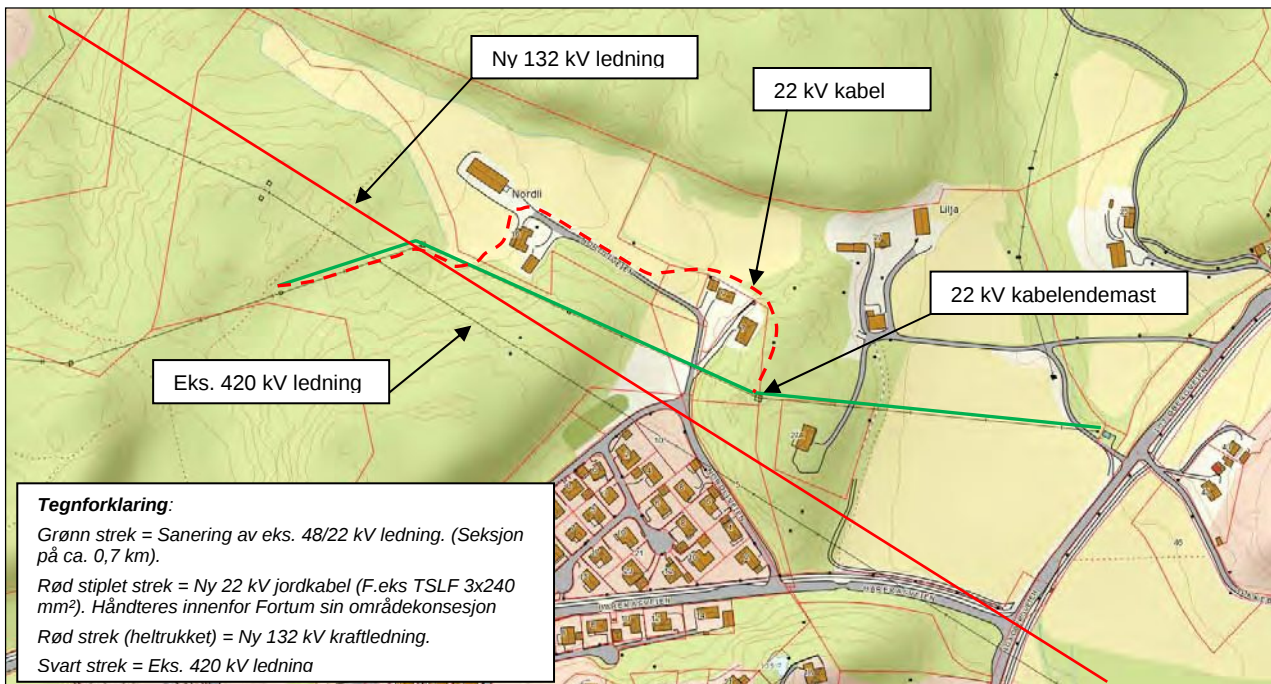
For øvrig se vedlagte kart i vedlegg 1 og vedlegg 2.

Nødvendige tiltak i Fortum Distribusjon sitt nett

Det gis her en kort beskrivelse av nødvendige tiltak i Fortum Distribusjon.

For å kunne komme frem med en ny 132 kV ledning til Halden sentralnettstasjon foreslås det å rive deler av eksisterende 52/22 kV ledning som kommer fra Gyldenløve (hele ledningen kan dog ikke fjernes, da den også fungerer som 22 kV distribusjon fra Gyldenløve). Se figur 11.

Som en konsekvens av at eksisterende 52/22 kV kraftledning må fjernes, må eksisterende 22 kV trådsett erstattes med ny 22 kV jordkabel (rødt stiplet strek på figur 11 frem til eks. kabelendemast på figur 11 og figur 12). Det er imidlertid avtalt muntlig med grunneier på Nordli at ny 22 kV kabel ikke skal legges gjennom hestehengningen, men legges utenom.



Figur 11. Oversikt over nødvendige tiltak i Fortum distribusjon sitt 52/22 kV nett.



Figur 12. Fortum sin eks. 52/22 kV kabelendemast nord-vest for 170/131 (Øbergveien 27A).

Fra Gyldenløve og frem til dette punkt er masten bygget som en dobbel 52/22 kV mast. Fra dette punkt er 22 kV ledningen kablet, og 52 kV ledningen mot Brekke føres i ett spenn til som luft, før den også går over i en 52 kV kabel.

Dersom deler av denne kraftledningen skal saneres, som vist på figur 11, må 22 kV trådesett kables frem hit.

Alternative traseer, oversikt

Se figur 13 for oversikt over alternative traseer som omsøkes på strekningen Halden – Brekke.

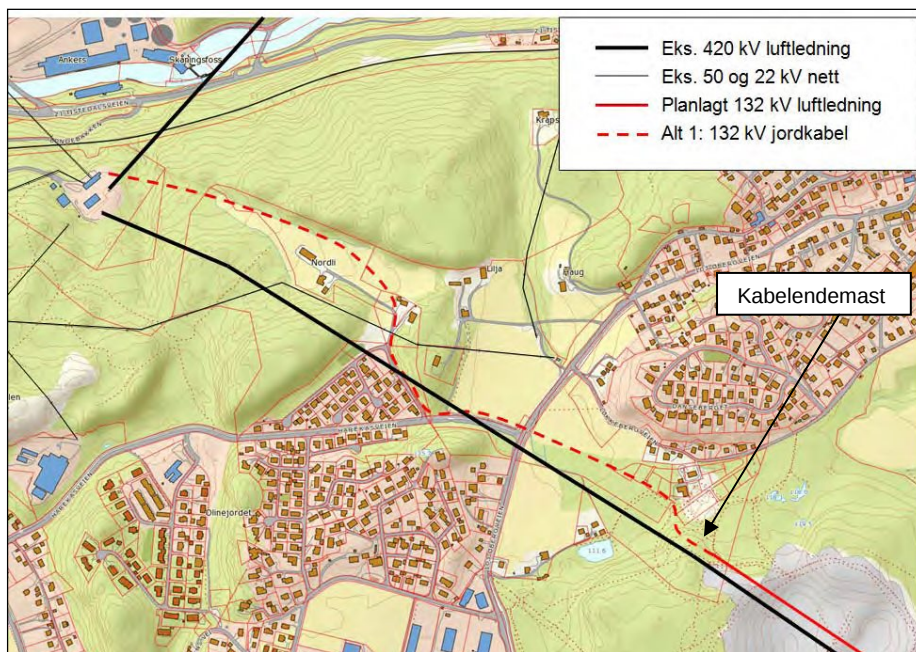
De ulike traseløsningene omsøkes uten prioritet.



Figur 13. Oversikt over alternativ traseløsninger mellom Halden og Brekke .

132 kV kabel. Omsøkt som alternativ til 132 kV luftledning.

Pga av konflikt med regulerte boligtomter i området rundt Øbergveien og Løkkebergveien, samt det faktum at det er meget trangt å komme frem med en ny 132 kV ledning inn til Halden, omsøkes det sekundært en 132 kV kabel fra Løkkebergveien og inn til Halden. Traselengden er ca. 1,6 km. Kabelen medfører at det vil bli bygget ca. 1,3 km mindre luftledning på strekningen Brekke-Halden. Merk at dersom det legges ned 132 kV kabel, så vil eksisterende 52/22 kV kraftledning langs Nordli gård og frem til Øbergveien bli beholdt som idag. 52 kV trådsettet (linjen mot Brekke) kan da benyttes som fremtidig reserve til 22 kV distribusjons ledning/nett. Se figur 14.



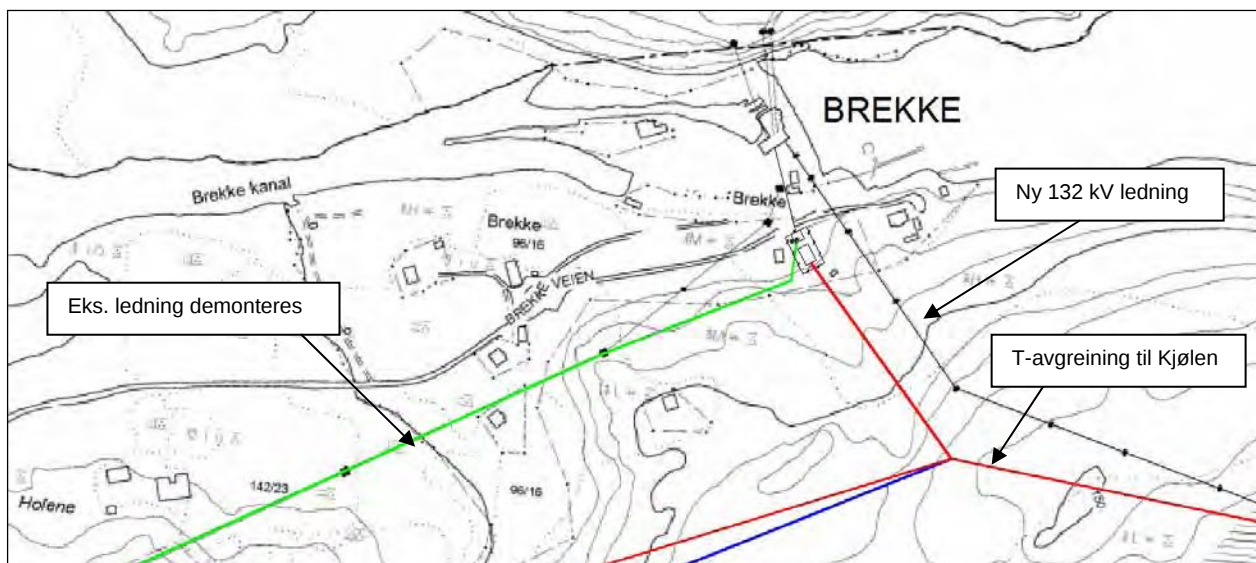
Figur 14. Alternativ løsning, (omsøkt sekundært) med 132 kV kabel frem til Halden sentralnettstasjon.

Merkostnaden med denne kablen utgjør ca. 5,0 mill kr. Dette har sammenheng med at man da unngår kostnader med å sanere eks. 52/22 kV luftledning og tilhørende kostnader med ny 22 kV kabel.

I tillegg så representerer 132 kV kabel kun merkostnader, iht til lengre kabel, da 132 kV luftledning i primært omsøkt alternativ, uansett må avsluttes i en ca. 200 m lang kabel inne på Halden sentralnettstasjon.

4.3.4 Brekke kraftverk/stasjon. Beskrivelse av løsninger og tiltak.

Det foreslås en omlegging av kraftledningen inn til Brekke kraftstasjon. Ny 132 kV ledning foreslås innført fra sør, slik at man unngår nærføring av boliger vest for Brekke (Bolig/gård langs Brekkeveien), se figur 15.



Figur 15. Linjeføring inn mot Brekke kraftverk.

Eksisterende 52 kV ledning ender i dag opp i en 48/48 kV autotrafo, før ledningen spennes over Brekkeveien og inn til Brekke kraftstasjon. I forbindelse med ny 132 kV ledning inn til Brekke, vil dagens 48/48 kV trafo med tilhørende stativer og gjerde bli fjernet og erstattet av følgende anlegg:

- ✓ 132 kV linjefelt
- ✓ Ny 132/22 kV trafo inkl trafofundament. Det foreslås en løsning der ny trafo blir plassert inne i en ny betongcelle og ikke åpen og synlig slik som dagens løsning er.

Anlegget i Brekke vil bli inngjerdet og krever et areal på ca. 20 x 30 m (ca. 600 m²). Imidlertid vil

det nye anlegget i Brekke bli noe ryddigere og ha noe bedre designmessig layout enn dagens anlegg. Se figur 16 for foto over dagens anlegg i Brekke. Figur 17 viser foreløpig skisse over hvordan nytt anlegg er tenkt plassert.

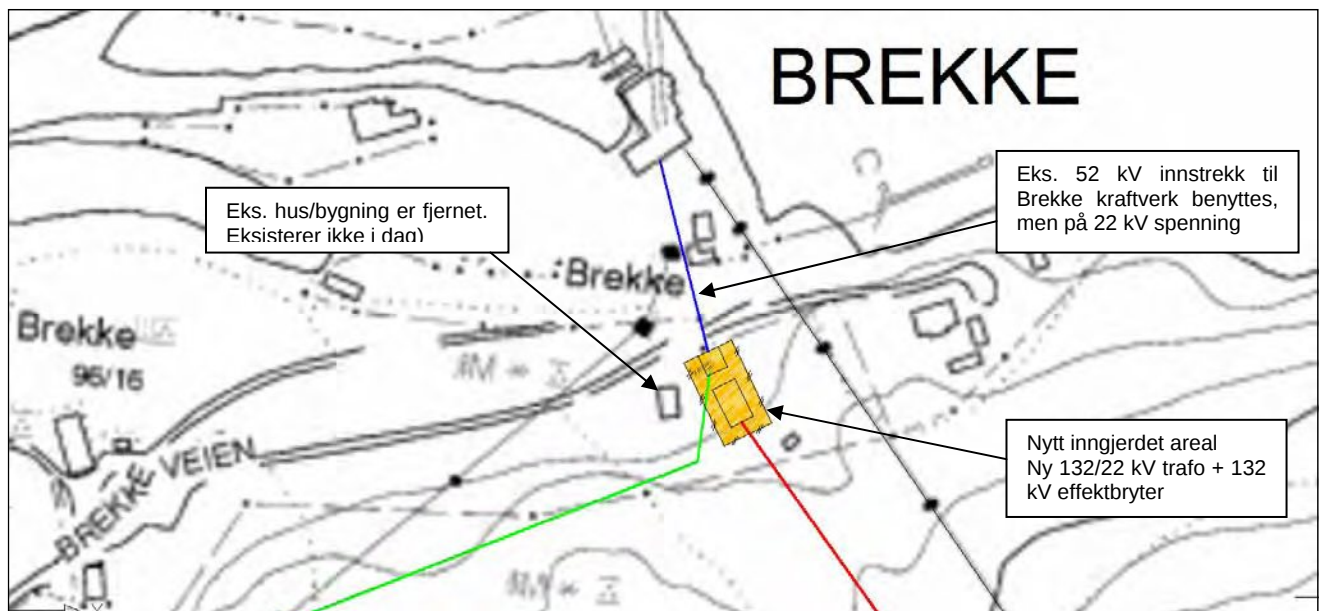
Merk at det er tiltenkt å nytte eksisterende 52 kV innstrekking til Brekke kraftverk, men som 22 kV istedenfor 52 kV (blå strek i figur 17). Bruk av eksisterende innstrekking krever da også noe omkobling inne i Brekke kraftstasjon.



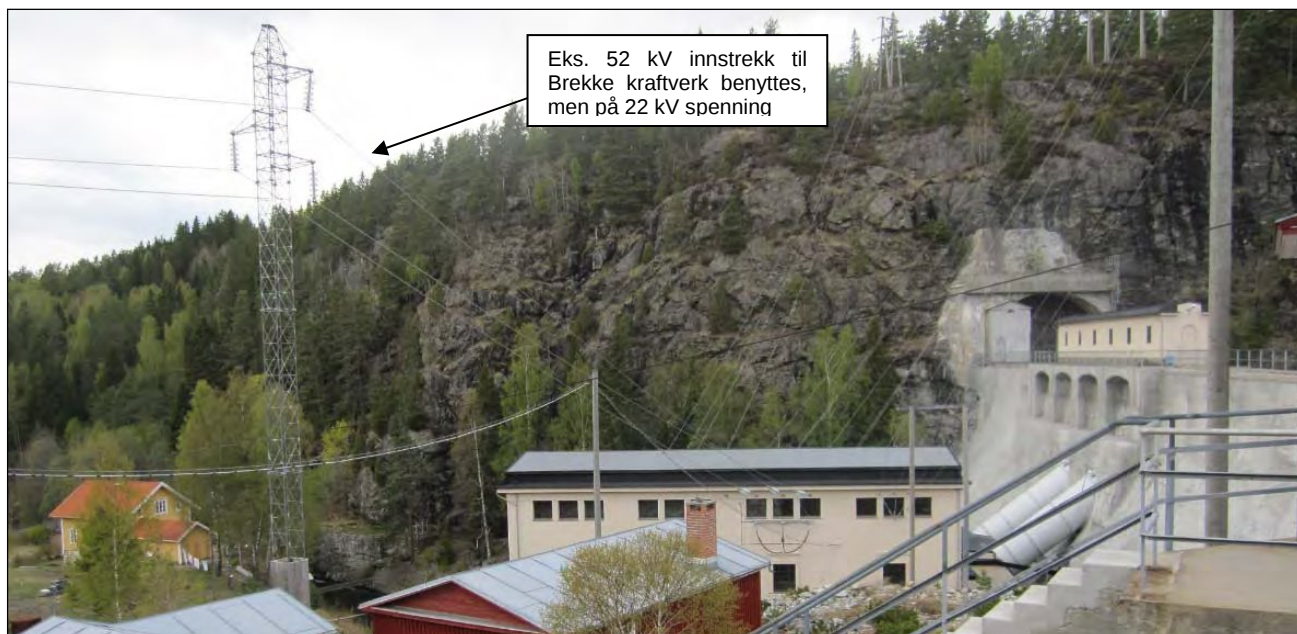
Figur 16. Dagens 48/48 kV trafo. (HN) Utendørsanlegg

Anlegget blir demontert. Ny 132/22 kV trafo og tilhørende 132 kV bryterfelt blir satt opp på samme sted. Ny trafo monteres på nytt fundament med betongvegger rundt i åpen utførelse (uten tak). Under trafo monteres oljeoppsamlingsgrop

(Løsningen gir økt sikkerhet og redusert lydnivå/dur fra trafo i forhold til dagens anlegg.)



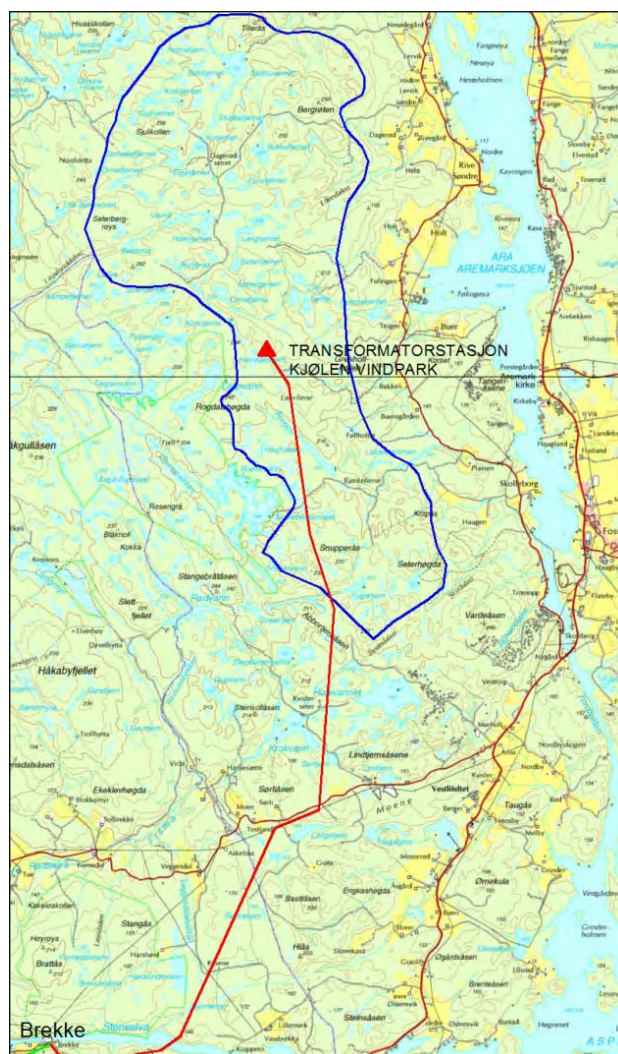
Figur 17. Oversikt nytt anlegg i Brekke.



Figur 18. Foto av dagens 52 kV innstrekking på vegg til Brekke kraftverk. Innstrekkingen skal beholdes men nyttes på 22 kV spenning. Eks. mast og ledningstrekk beholdes.

4.3.5 Seksjon Brekke-Kjølén. Beskrivelse av løsninger og tiltak.

På denne strekningen har man større plass enn mellom Halden og Brekke. Således foreslås det andre mastetyper som vil være litt lavere. Det omsøkes kun en trase, og lengden er ca. 14,1 km fra T-avgreiningpunkt ved Brekke frem til trafostasjon i Kjølén. 132 kV ledningen avsluttes med innstrekking på vegg mot Kjølén vindpark. Grensen mellom HN og Kjølén er på innkommende ledning. Kjølén vindpark vil eie, drive og ha konsesjon for 132 kV innendørs trafostasjon og tilhørende 132/22 (33) kV trafo som plasseres i eget trafobygg/servicebygg i Kjølén vindpark.



Figur 19. Oversiktskart ny 132 kV ledning Brekke-Kjølén med planområdet til Kjølén vindpark inntegnet (Blå strek). For nærmere trasedetaljer se vedlegg 1 og 2.

4.3.6 Aktuelle mastetyper Halden-Brekke-Kjølén. Beskrivelse.

Det foreslås og omsøkes ulike mastetyper og design avhengig av strekning/seksjon masten skal føres på.

De aktuelle mastetyperne fordeles på følgende seksjoner:

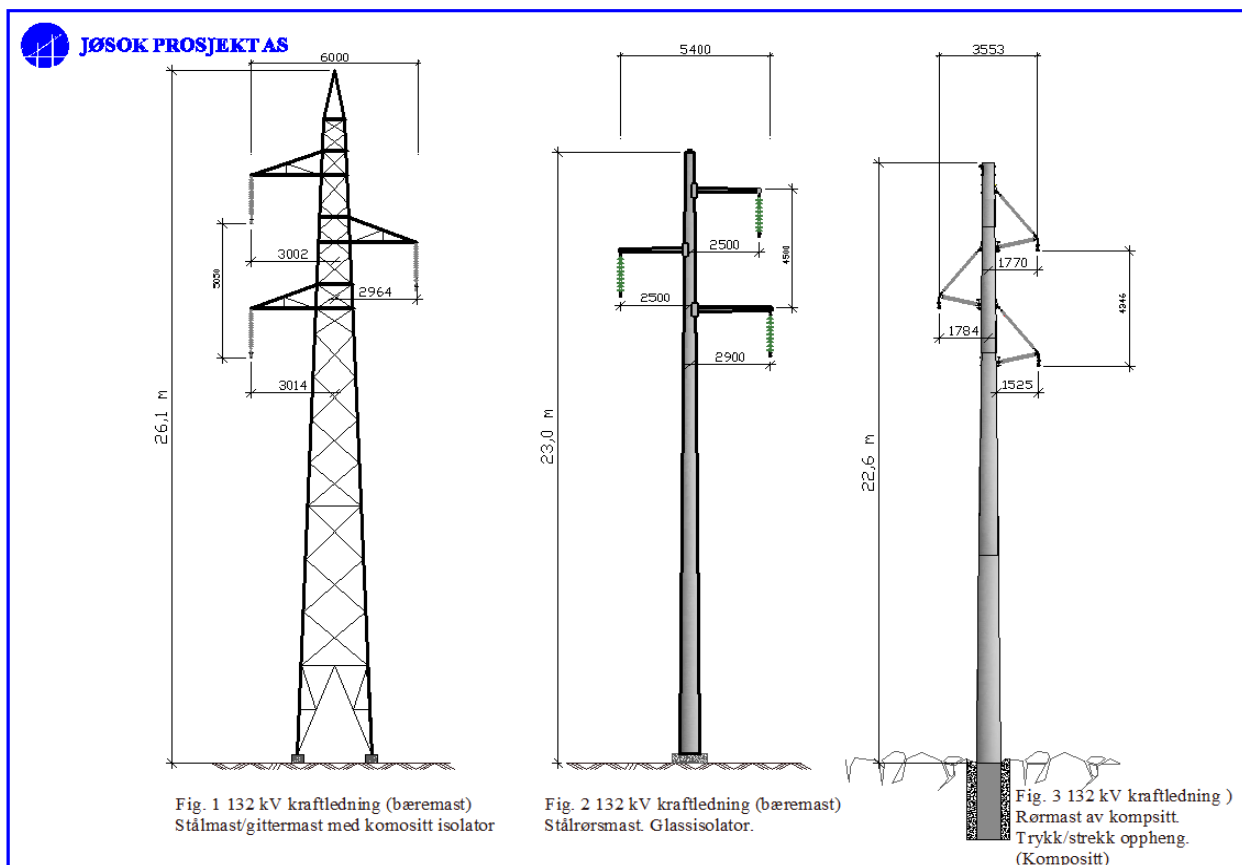
1. Halden – Brekke
2. Brekke – Kjølén

Det foreslås ulike mastetyper pga av at forholdene er ulike på de to strekningene. På seksjon Halden-Brekke er det delvis trangt å komme frem, dermed er det et ønske om å ha lange spenn og smale mastetyper, noe som fordrer høye master som blir noe visuelt eksponert. På strekningen mellom Brekke og Kjølén har man et annet type terreng og større avstand til boliger/hus, og dermed et overordnet ønske om å benytte lavere master. Til gjengjeld vil mastetyper her beslaglegge noe mer areal, da masten blir bredere. Imidlertid foreslås det likevel alternative masteløsninger på begge delstrekningene.

Seksjon Halden - Brekke

Aktuelle mastetyper på denne strekningen er:

- ✓ Primært alternativ: Gittermast av stål. Trekantoppheng. Isolatorer av glass eller kompositt.
- ✓ Sekundært alternativ: Kone stålør. Trekantoppheng med ståltravers og hengekjeder. Isolatorer av glass eller kompositt.
- ✓ Rørmast av kompositt. Trekantoppheng som trykk/strekk oppheng (komposittisolator). Omsøkes sekundært som alternativ til stålør. Men skal kun brukes som bæremast i områder der det er trangt å komme frem.



Figur 20. Oversikt aktuelle mastetyper på strekningen Halden-Brekke.

De aktuelle mastetyper vil ha følgende "normal" mål:

Tabell 3. "Normal" mål på aktuelle master Halden – Brekke. Mastetyperne er vist i figur 20.

	Mast 1 (venstre)	Mast 2 (midten)	Mast 3 (høyre)
Type	Gittermast av stål	Stålrør	Rørmast av kompositt
Normal høyde	Ca. 24 – 30 m	Ca. 22 – 26 m	21 – 25 m
Variasjonsområde	22 – 32 m	Ca. 18 – 28 m	Ca. 18 – 28 m
Spennlengde	150 – 375 m	150-300 m	150 – 300 m
Normal bredde	Ca. 6 m	Ca. 5,0 – 5,5 m	Ca. 3,5 – 4 m
Farge:	Stål	Stål	Grå eller brun
Kommentar:	Mast nr. 2 kan gjøres like smal som mast nr 3 med samme opphengsystem.		

Merk: Mast nr 3 (rørmast av kompositt) er en type mast som er mest gunstig på lange rette strekk. Masten og opphenget er av slik karakter at den vanskelig kan dimensjoneres for å ta opp sidekrefter. Masten er derfor egnet som bæremast, og lite egnet som vinkelmast/avspenning. I vinkler er man derfor avhengig av å bygge mast nr. 1 eller 2. Komposittmaster er et relativt nytt materiale og er mest velegnet på rette strekninger med fundamentering i løsmasser. Det er i Norge utført noen få prosjekter med komposittmaster. Ulempen er kompliserte fundamenteringsmetoder spesielt i ulendt fjellterreng. Problemet ved høye master er også utbøyningen i vind på grunn av materialets lave elastisitetsmodul. Utbøyningen kan bli dimensjonerende og medfører at kompositttrøret kan få relativt stor diameter. Imidlertid er det i estetisk sammenheng lite som skiller tremaster og komposittmaster. Men diameteren på komposittstolpene vil øke med ca. 25 – 50 % i forhold til en trestolpe. På nært hold vil dette føre til at masten bli mer dominerende. På langt hold vil dette neppe ha stor betydning. Mast nr. 3 vil på denne strekningen kun bli benyttet som bæremast i de områder det er trangt/man har nærføring med hus og boliger.

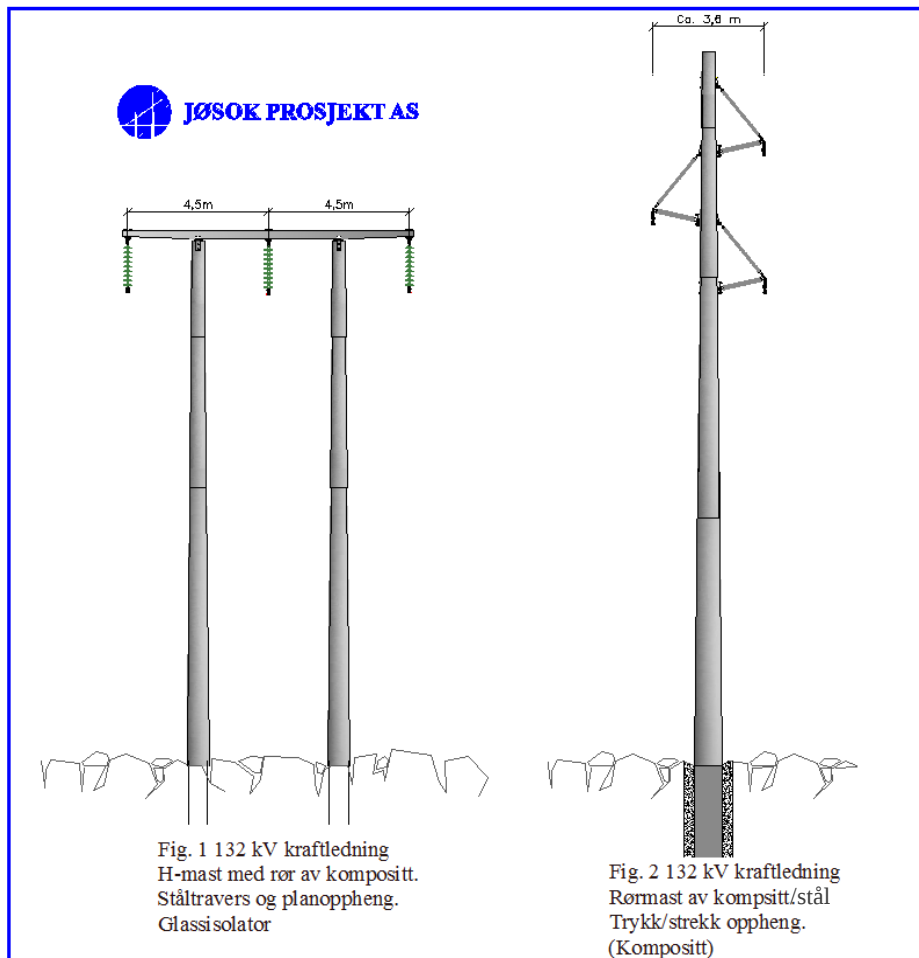
Seksjon Brekke- Kjølén

Aktuelle mastetyper på denne strekningen er:

- ✓ Primært alternativ: H-mast av kompositttrør. Planoppheng/ståltravers eller aluminiumstravers. Isolator av glass eller kompositt.
- ✓ Sekundært alternativ: Rørmast av kompositt. Enkeltstolpe med trykk/strekk oppheng. Isolatorer av kompositt.

En H-mast konstruksjon av kompositttrør vil tåle noe større sidekrefter enn en enkeltstolpe. I tillegg kan små vinkler i H-masten barduneres. H-masten vil også kunne ha lengre spenn enn enkeltstolpe (rørmast), slik at det vil bli færre mastepunkter med en H-mast.. For store vinkler, og for å unngå barduner, søkes det om tillatelse til å bytte ut enkelt stolper med stålrør, da disse kan dimensjoneres for å ta opp sidekrefter. Slik som traseen er mellom Brekke og Halden, vil det kun være aktuelt med stålrør i 2-4 master. Se figur 21.

Som enkeltstolpe (E-mast) vil det som et tredje alternativ (og som erstatning for komposittstolpe E mast) være aktuelt med kone stålrør, tilsvarende mast nr. 3 i figur 20.



Figur 21. Oversikt aktuelle mastetyper på strekningen Brekke-Halden.

De aktuelle mastetyper vil ha følgende "normal" mål:

Tabell 4. "Normal" mål på aktuelle master Brekke - Kjølen.

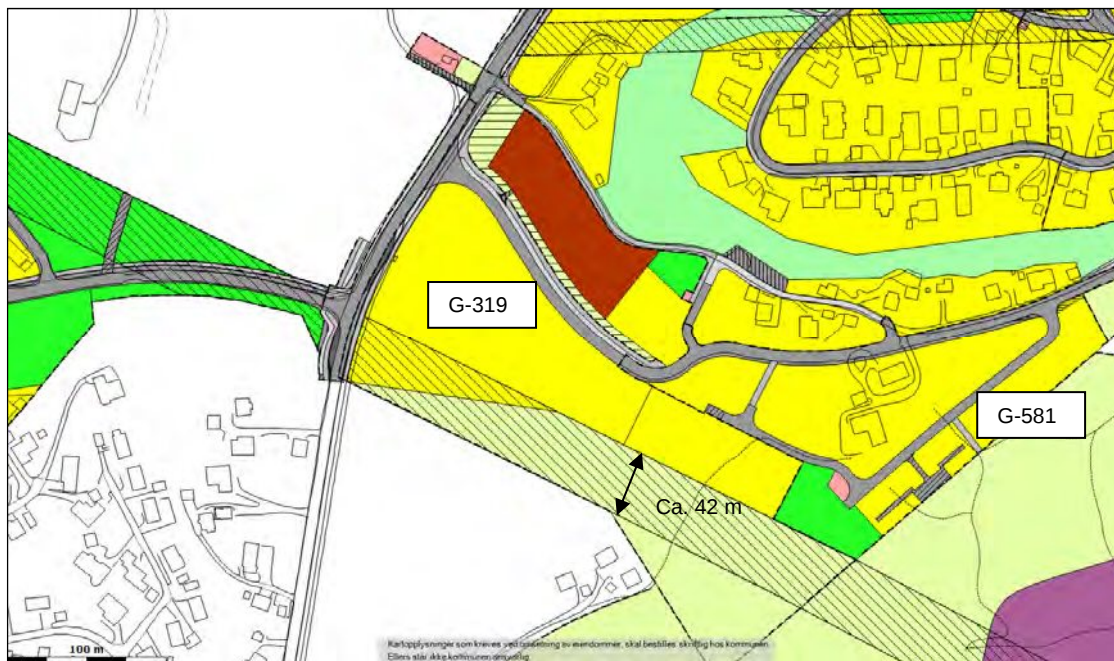
	Mast 1 (venstre)	Mast 2 (høyre)
Type	H-mast med stolper av kompositt	Rørmast av kompositt, alternativt stål
Normal høyde	Ca. 17 - 20 m	21 – 25 m
Variasjonsområde	12 – 24 m	Ca. 18 – 28 m
Spennlengde	150 – 400 m	150 – 300 m
Normal bredde	Ca. 9 m	Ca. 3,5 – 4 m
Farge	Grå eller brun	Grå eller brun

4.3.7 Nærføring og konflikt med gjeldene planer (reguleringsplaner m.m.)

Eksisterende reguleringsplaner

I forbindelse med arbeidet med 132 kV nettilknytning av Kjølen vindkraftverk er det avdekket konflikt/nærføring med to gjeldende reguleringsplaner inn mot Halden trafostasjon. Dette gjelder regulerte boligområder sør for Løkkebergveien, og øst for Øbergveien i Halden kommune. Planidentifikasjon G-319 med plannavn "Lija/Tossehullet" og planidentifikasjon G-581 med plannavn "Grinda"

Ny 132 kV kraftledning er i dette område planlagt parallelt med (nord av) eksisterende 420 kV ledning (skravert område på figur 22 og 23) inn mot Halden trafostasjon og vil således komme i noe konflikt med de regulerte boligområdene.

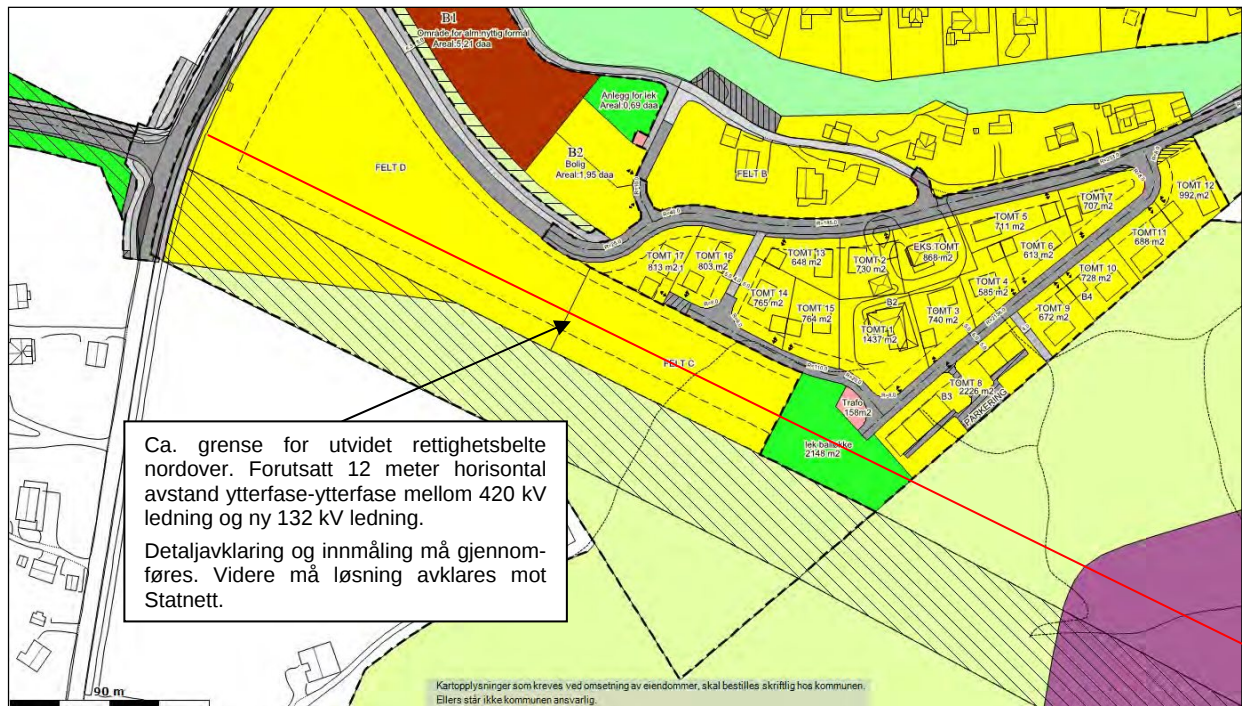


Figur 22. Regulert boligområde (gult felt) inntil Statnett sitt rettighetsbelte (skravert felt).

De regulerte boligområdene er ikke ferdig utbygget, men det foreligger planer om boligtomter helt inntil det gjeldende 420 kV rettighetsbelte til Statnett (Lija/Tossehullet) som antas her å være ca. 42 m, dvs. 21 meter til hver side fra senter av Statnett sin kraftledning (målt på reguleringskart fra Halden kommune).

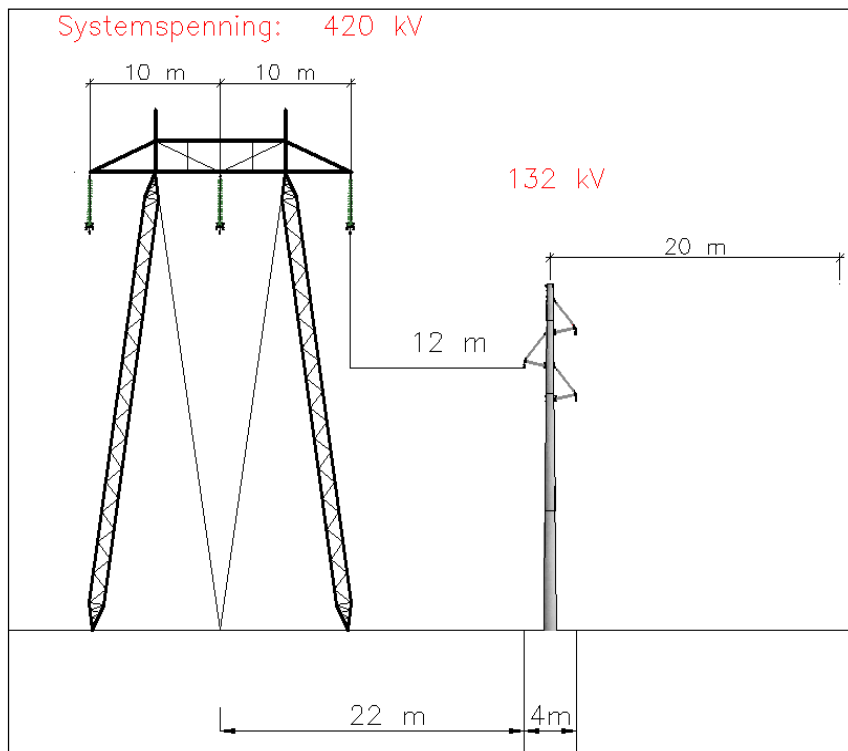
I dette området planlegges det en kompakt 132 kV mast med trekantoppheng, slik at total bredde på 132 kV kraftledningen vil bli fra ca. 3,5 m til maksimalt 6 m. Dersom man får tillatelse av Statnett til å bygge ny 132 kV kraftledning parallelt med eksisterende 420 kV, med horisontal avstand = 12 meter ytterfase-ytterfase, så vil det totale rettighetsbelte bli utvidet med ca. 23 m nordover (12 m + ca. 2 m + 20m -1). Totalt utvidet rettighetsbelte/klausulert areal innenfor det regulerte området blir da. ca. 290 m x 23 m = ca. 6 670 m². Tilsvarende vil det utvidete rettighetsbeltet på Grinda klausulere ca. 63 m x 23 m = ca. 1 450 m². Se figur 22 og 23.

Merk: Arealutregningen her er basert på estimat og ikke basert på en endelig detaljutføring. Det må gjennomføres innmåling for å avklare endelige detaljer vedrørende arealbeslag.



Figur 23. Detaljer regl. boligområde (Lija/Tossehullet og Grinda). Rød strek = utvidet rettighetsbelte for luftledninger.

Det forutsettes at det på denne strekningen bygges ny 132 kV kraftledning med følgende parallellføring med Statnett (se figur 24).



Figur 24.

Forslag til parallellføring med Statnett sin 420 kV ledning i nærheten av regulerte boligområder (Lija/Tossehullet og Grinda).

Forutsetter at ny 132 kV ledning bygges med kompakt lineoppeng (trykk og strekk oppheng) og at det nyttes stålrørsmast eller komposittmast. Videre er det lagt til grunn at horisontal avstand mellom 420 kV ledning og ny 132 kV ledning er ca. 12 m ytterfase-ytterfase.

Bygges det en annen type mast utvides rettighetsbeltet med ca. 2-3 m.

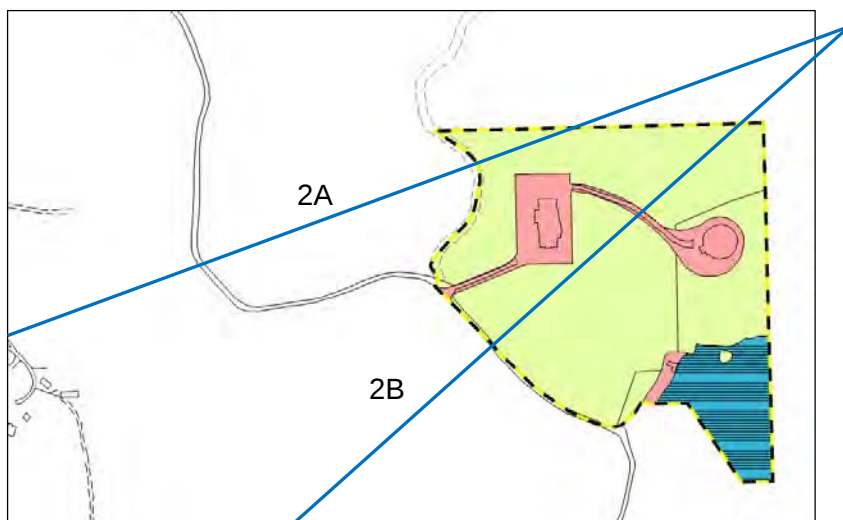
For øvrig vil en ny 132 kV kraftledning, som føres parallelt med eksisterende 420 kV ledning, også komme innenfor "Oreid grustakområde", planidentifikasjon G-179. Reguleringsformålet er "Steinbrudd og masseuttak". Imidlertid krysser eksisterende 420 kV ledning til Sverige i dag gjennom det samme området. Videre er det noe ukart om dette masseuttaket/steinbruddet

fortsatt er i drift. Antageligvis er det i dag ute av drift, og iht. Halden kommune sin arealplan fra 2011 er området nå satt som LNF-område.

Forholdet til vanningsanlegg på Erte (planidentifikasjon G-379)

Ny 132 kV kraftledning mellom Halden og Brekke kommer innefor det regulerte område satt av til Erte vanningsanlegg. Konflikten er imidlertid minimal, og ligger utenfor nedslagsfeltet til drikkevannet i Lille Erte.

Det er kun alternativ 2A og 2B som kommer innefor det regulerte området. Se figur 25.



Figur 25. Nærføring med ny 132 kV ledning (Alt 2A og 2B) med Erte Vanningsanlegg.

Utover dette er det ikke avdekket konflikter med reguleringsplaner eller andre offentlige planer i Halden eller Aremark kommune.

4.3.8 Mulige synergieffekter av ny 132 kV ledning Halden-Brekke-Kjølén

Følgende positive muligheter og effekter kan oppnås som følge av Kjølén vindkraftverk og en ny 132 kV ledning Halden-Brekke-Kjølén.

1. Innføring av nytt 132 kV regionalnett i rundt Halden vil være en fremtidsrettet løsning.
2. Ny 132/22 kV trafo i Brekke fjerner behovet for å reinvestere/fornye i eksisterende 48/48 kV trafo i Brekke.
3. Lavere overføringstap i regionalnettet.
4. Noe økt forsyningssikkerhet til Brekke.
5. 132 kV ledning til Kjølén vindpark med tilhørende 132/22 kV trafo i Vindparken åpner opp for følgende:
 - a) Nye 22 kV distribusjonsledninger fra Kjølén vindpark til hyttefelt og andre områder i Aremark
 - b) Løsningen åpner også opp for å kunne sanere og fjerne deler av eks. 22 kV ledninger fra Brekke mot Aremark, f.eks eks. 22 kV ledningsom i dag går gjennom Brattås naturreservat.

Merk: Punkt 5a og 5b må gjennomføres av områdekonsesjonær i området, Fortum Distribusjon. Det forutsettes også at 22 kV nett fra Kjølén bygges redundant med øvrig 22 kV nett slik at dette muliggjør utkopling av 132 kV ledningen for drift og vedlikehold.

5 ANLEGG SOM KONSESJONSØKES

5.1 132 kV luftledning Halden - Brekke - Kjølén vindpark

Hafslund Nett søker om konsesjon til å bygge og drifte en ny 132 kV kraftledning mellom Halden sentralnettstasjon i Halden kommune og Kjølén vindpark i Aremark kommune. Kraftledningen skal føres innom Brekke kraftverk, og skal erstatte mesteparten av dagens 48 kV ledning Gyldenløve-Brekke (siste del inn mot Gyldenløve blir beholdt som 22 kV distribusjonsledning til Fortum).

Det omsøkes forskjellige traseløsninger og lengder (se tabell 5). De ulike trasealternativer legges frem uten nærmere prioritering. Se for øvrig kapittel 3 for en detaljbeskrivelse.

Tabell 5. Oversikt over omsøkte 132 kV ledninger/traséer fra Halden til Kjølén vindpark.

	132 kV luftledning [km]	132 kV kabel [km]	Totalt [km]
Alternativ 1A	23,5	0,2*	23,7
Alternativ 1B	23,7	0,2*	23,9
Alternativ 2A	23,4	0,2*	23,6
Alternativ 2B	23,5	0,2*	23,7

*132 kV kabel inne på Halden sentralnettstasjon. Lengde ca. 0,15-0,2 km.

Sekundært omsøkes det også en ca. 1,6 km lang 132 kV kabel som innføring til Halden sentralnettstasjon. Kabelen vil erstatte deler av luftledningen inn mot Halden. Dette gir da følgende traselengder:

Tabell 6. Alternativ løsning med 132 kV kabel.

	132 kV luftledning [km]	132 kV kabel [km]	Totalt [km]
Alternativ 1A	22,2	1,6*	23,8
Alternativ 1B	22,4	1,6*	24,0
Alternativ 2A	22,1	1,6*	23,7
Alternativ 2B	22,2	1,6*	23,8

* 132 kV kabel fra boligområde ved Løkkebergveien og frem til Halden trafostasjon (ca. 1,6 km).

Mastene omsøkes med følgende spesifikasjoner:

Tabell 7. Seksjon Halden – Brekke.

SPESIFIKASJON	Seksjon Halden – Brekke:
	<ol style="list-style-type: none">Gittermast i stål eller stålrørsmast (primært omsøkt)Rørsmast av kompositt (sekundært, kun som bæremast)
Linetype/lengde	Halden – Brekke (til T-avgreining): 454 Al 59 (Fra 7,8 km – 9,4 km) Innføring til Brekke: Feral nr. 150 (Ca. 0,2 km)
Travers	Stål (alternativt trykk/strekk oppheng)
Systemspenning	132 kV
Isolasjonsnivå	145 kV
Toppliner	Alle master bygges med overliggende toppline.
Isolatorer	Isolatorer av herdet glass. Alternativt isolator av kompositt.

Avstand ytterfase-ytterfase	Fra ca 3,5 m til 6 m avhengig av masteløsning. Noe økende i spesialspenn/lange spenn
Rettighetsbelte/byggeforbud	Normalt rettighetsbelte settes til 40 meter. 20 meter til hver side fra senter av ledningen.
Skogrydding	Om nødvendig ryddes det skog i hele rettighetsbeltet (40 m). Merk at i områder der kraftledningen føres parallelt med Statnett sin 420 kV ledning vil del av rettighetsbeltet bli integrert i Statnett sitt belte.
Kart:	Oversiktskart: Vedlegg 1 Detaljkart: Vedlegg 2

Tabell 8. Seksjon Brekke - Kjølén.


SPESIFIKASJON	Seksjon Brekke - Kjølén: 1. H-mast med stolper av kompositt (primært omsøkt) 2. Rørmast av kompositt, E-mast (sekundært og kun som bæremast) (Stålrør i store vinkelmaster Alternativt stålrør som erstatning for E-mast kompositt i hele traseen.)
Linetype/lengde	Brekke – Kjølén: 454 Al 59. Lengde ca. 14,1 km
Travers	Ståltravers / aluminium som H-mast Trykk/strekk oppheng (kompositt isolator) som enkelt stolpe (E-mast)
Systemspenning	132 kV
Isolasjonsnivå	145 kV
Toppliner	Ingen toppliner. Kun toppline som innføringsvern mot Kjølén vindpark og mot Brekke.
Isolatorer	Isolatorer av herdet glass. Alternativt isolator av kompositt.
Avstand ytterfase-ytterfase	9 meter som H-mast 3,5-4 meter som E mast (enkelstolpe)
Rettighetsbelte/byggeforbud	Normalt rettighetsbelte settes til 40 meter. 20 meter til hver side fra senter av ledningen.
Skogrydding	Om nødvendig ryddes det skog i hele rettighetsbeltet (40 m). Det ryddes normalt ikke skog i hele rettighetsbelte. Imidlertid må HN ha rett til å felle enkelt trær som er i fare for å falle over ledningen. I området der det er skog/høye trær, må/kan det påregnes skogrydding i hele beltet.

Det omsøkes også 132 kV kabelløsninger på strekningen Halden-Brekke:

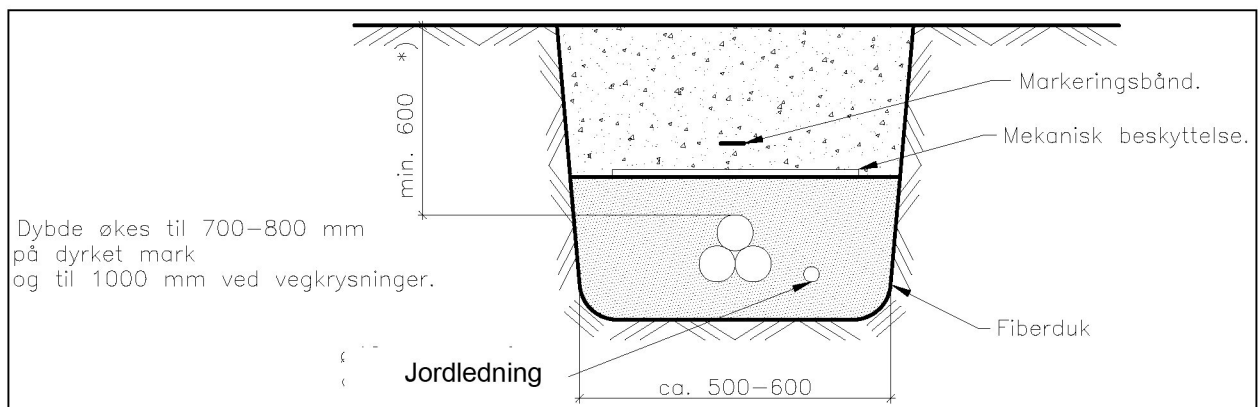
- ✓ Primært alternativ: Inntil 200 m med jordkabel inne på Halden sentralnettstasjon.
- ✓ Sekundært alternativ: Ca. 1,6 km lang kabel fra Løkkebergveien frem til Halden sentralnettstasjon.

De aktuelle 132 kV kablene utføres med følgende tekniske spesifikasjoner:

Tabell 9. Tekniske spesifikasjoner for konsesjonsøkt 132 kV kabel.

Spesifikasjon	
Type	Jordkabel. TSLF PEX isolert enleder kabel.
Systemspenning	132 kV (145 kV)
Strømførende leder	3 x 1 x 1200 mm ² Al
Overføringskapasitet	Ca. 240 MVA
Forlegning	Forlagt i tett trekant. Langs vegskulder eller i veg. Overdekning ca. 600-800 mm Økende dybde ved vegkryssing.
Rettighetsbelte	Ca. 5-6 meter.
Grøfteprofil	Se figur 26

Figur 26 viser en typisk grøfteprofil for en 132 kV jordkabel. Kabelen vil fortrinnsvis bli lagt langs eksisterende veganlegg/infrastruktur.



Figur 26. Grøfteprofil i normalt terreng/vegskulder/kant av veg.

5.2 Tiltak og utvidelser i stasjoner

5.2.1 Halden sentralnettstasjon

Halden sentralnettstasjon omsøkes ombygget/utvidet med følgende anlegg:

Utvidelse/tiltak Halden sentralnettstasjon

- ✓ 1 stk 132 kV bryterfelt/linjefelt mot Brekke. Utendørsanlegg (kompakt løsning)
- ✓ 1 stk 132/48 kV trafo, 150 MVA ONAN. Åpen utførelse med betongvegger rundt.
- ✓ Nødvendig høyspent anlegg mellom 132/48 kV trafo og eks. 48 kV innendørs bryteranlegg. (Som 48 kV(52) kV kabelarrangement eller skinnedsystem)
- ✓ Tilnytning til eks. 48 kV bryteranlegg/nytt 48 kV felt.
- ✓ (ledig innendørs felt i Halden trafostasjon)
- ✓ Nødvendig kontrollanlegg.
- ✓ Nødvendig arealutvidelse/planering.
- ✓ Nødvendig 132 kV kabel (kabel inne på Statnett sitt område, se kap. 4.1)
- ✓ Installasjon av 132 kV jordslutningsspole under forutsetning av det gis tillatelse til å legge 132 kV kabel fra Løkkebergveien.

Alt nytt anlegg befinner seg inne på inngjerdet området (Statnetts eiendom).

Ingen arealutvidelser er nødvendig

Tegninger/skisser av planene: Se kap. 4.3.2, figur 9.

Kommentar: Videre detaljer vedr. tiltak på Halden sentralnettstasjon må avklares mellom Statnett og HN. HN skal eie og drifte alle 132 og 48 kV anlegg som er nødvendig.

5.2.2 Brekke

Følgende tiltak omsøkes i Brekke:

Utvidelse/tiltak i Brekke

Sanering/demontering:

- ✓ Demontering av eksisterende autotrafo, 48/48 kV trafo.
- ✓ Demontering av eksisterende stativer og arrangement tilhørende trafo og utgående linje mot Halden

Nytt anlegg:

- ✓ 1 stk 132 kV trafofelt i Brekke Utendørsanlegg (kompakt løsning)
- ✓ Ny 132/22 kV trafo. 15 MVA. Åpen utførelse med betongvegger rundt.
- ✓ Nødvendig arealutvidelse/planering som følge av nyt anlegg.
- ✓ 132 kV lastskillebryter i T-punkt (mast) mot Kjølén (ca.200 m sør for Brekke)

Tiltak innendørs i Brekke kraftverk:

- ✓ Nødvendig 22 kV felt, arrangement og tiltak.
(Kan håndteres innunder gjeldene konsesjoner til Brekke kraftverk eller områdekonsesjon til Fortum Distribusjon)

Tegninger/skisser av planene: Se kap. 4.3.4, figur 16,17 og 18.

Kommentar: Det forutsettes at eks. 48 kV innstrekking benyttes som 22 kV tilknytning til Brekke kraftverk og innendørs anlegg. Dette krever noe tiltak på 22 kV anlegget inne i Brekke kraftverk.

5.3 Sanering av eksisterende ledninger

I forbindelse med søknad om ny 132 kV kraftledning Halden – Brekke - Kjølén søkes det om tillatelse til følgende:

- ✓ Sanere eksisterende 48 kV ledning mellom Jernbanen/Lilledal og frem til Brekke kraftverk (grønn strek på figur 6). Lengde ca. 5,7 km.
- ✓ Under forutsetning av at det gis tillatelse til å bygge 132 kV luftledning mellom Halden sentralnettstasjon og Løkkebergveien (primært omsøkt), søkes det om tillatelse til å sanere deler av eks. 52/22 kV dobbelt kurs stålmast mellom Gyldenløve og Øbergveien. Dette er en seksjon på ca. 0,7 km sør for Nordli gård (langs Nordliveien) frem til Øbergveien. Se grønn strek på figur 11.

Dersom det gis tillatelse til sekundært omøkt løsnings, 132 kV kabel fra Løkkebergveien til Halden sentralnettstasjon, frafaller søknad om å sanere luftledningen i punkt 2.

Ledninger som søkes sanert eies i dag formelt av Fortum Distribusjon. Imidlertid er det pt iverksatt prosess for å overdra eierskap, konsesjon og rettigheter fra Fortum Distribusjon til Hafslund Nett AS.

6 AREALBRUK OG RETTIGHETER

6.1 Rettigheter

Det vil bli opptatt forhandlinger med de enkelte grunneiere om avståelse av rettigheter og vederlag for inngrep, skader og ulemper som følge av de konsesjonssøkte anleggene i kap.3 og 4. Da slik avtale ikke foreligger på det nåværende tidspunkt, er det søkt om generell ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse etter oreigningsloven. Imidlertid er de viktigste inngrep og rettigheter Hafslund Nett AS må ha for å kunne bygge og drifte kraftledninger og/eller kabler som følger:

1. Rett til bygging og fremtidig drift av anlegg

HN skal ha rett til å føre opp, vedlikeholde og fornye master med eventuelle barduner ,samt rett til å legge ned jordelektroder. Ledningseieren skal også ha rett til å strekke ledninger mellom mastene, rett til å sette opp varselkilt og/eller andre markeringer. Ved fremføring av kabel skal HN ha rett til å grave ned kabel og jordledning, og eventuelt grave opp kabelgrøft ved vedlikehold.

2. Rett til transport

HN skal også ha rett til å utføre transport av materialer og skogsvirke, og rett til adkomst til og fra ledningstraséen i den grad det er nødvendig for bygging, drift og vedlikehold av kraftledningen/jordkabel. Herunder skal ledningseieren også ha rett til å nytte alle eksisterende private veger. Bygging av nye veger eller andre transportinnretninger skal bare skje i samarbeide med grunneier etter avtale.

3. Byggeforbud

Hafslund Nett ønsker et byggeforbudsbelte på inntil 40 meter; dvs. 20 meter på hver side av kraftledningens senterlinje Det vil ikke bli tillatt å føre opp viktige bygninger som bolighus, driftsbygninger, fritidshus eller andre bygninger større en 50 m², eller bygninger med stor verdi eller som er beregnet for varig opphold av mennesker, innenfor . Mindre viktige bygninger som garasjer, drivhus, skur og utløer, kan under visse omstendigheter oppføres innenfor rettighetsbeltet. Dette må imidlertid søkes og godkjennes av ledningseieren,

I områder der kraftledningen blir ført parallelt med eksisterende ledninger (420 kV og 22 kV) vil det eksisterende byggeforbudsbeltet kun bli utvidet i en retning.

4. Skogrydding

Innenfor det nevnte rettighetsbeltet/byggeforbudsbelte skal ledningseieren ha rett til å rydde skog for å få nødvendig klaring til ledninger og master. Hafslund Nett ønsker et ryddebelte på inntil 40 meter; dvs. 20 meter på hver side av kraftledningens senterlinje. Dette for å ivareta driftssikkerheten ved mulig trepåfall på linjen.

Enkelt trær utenfor skogryddingsbelte/rettighetsbelte som er i fare for å falle over linjen, kan/vil også bli fjernet.

5. Taubaner - løypestrenger

Taubaner, løypestrenger og lignende kan ikke uten videre anlegges og nyttes nærmere kraftledningen enn 30 meter, regnet fra nærmeste strømførende fase. Dersom forholdene ligger til rette for det eller dersom det blir anordnet spesielle sikkerhetstiltak, kan avstanden reduseres og i enkelte tilfeller kan det også anlegges krysninger. Ledningseieren må i så fall kontaktes og han må kontrollere at nærføringen/krysningen blir betryggende.

Bortsett fra ovenstående restriksjoner i 1-5, vil grunneier kunne nytte det klausulerte arealet som før til dyrka mark, beite, hagebruk, og i begrenset omfang eventuelt juletreproduksjon. For nye og/eller utvidelse av transformatorstasjoner og sekundærstasjoner må HN i tillegg ha eiendomsrett (se kapittel 6.2).

6.2 Erstatningsprinsipper

Areal for utvidelse av utendørsanlegg på Brekke (nytt 132 kV bryterfelt og ny 132/22 kV trafo og trafocelle) skal erverves som eiendom. Imidlertid betales det kun erstatning for arealutvidelsen utover de rettigheter som Fortum Distribusjon/HN i dag har for anlegg på Brekke. Foreløpig antas det et arealbehov på Brekke på inntil 20x30 m = 600 m² (merk at anlegget kan bygges noe mer kompakt, det antas likevel at endelig utforming vil ligge mellom 400 og 600 m²).

For kraftledninger skal det ikke erverves eiendom, dog kun rettigheter som nevnt i kapittel 6.1. Oppgave over de eiendommer og rettighetshavere som blir berørt av tiltakene fremgår av vedlegg 3.

Vederlag for rettighetene og eiendommene blir fastsatt som en **engangssum** for all fremtid, enten vha minnelige avtaler eller ved offentlig skjønn. Grunneiere/rettighetshavere har rett til sakkyndig (juridisk) hjelp under dette arbeidet.

Anskaffelser av rettigheter skjer **vanligvis** på følgende måte:

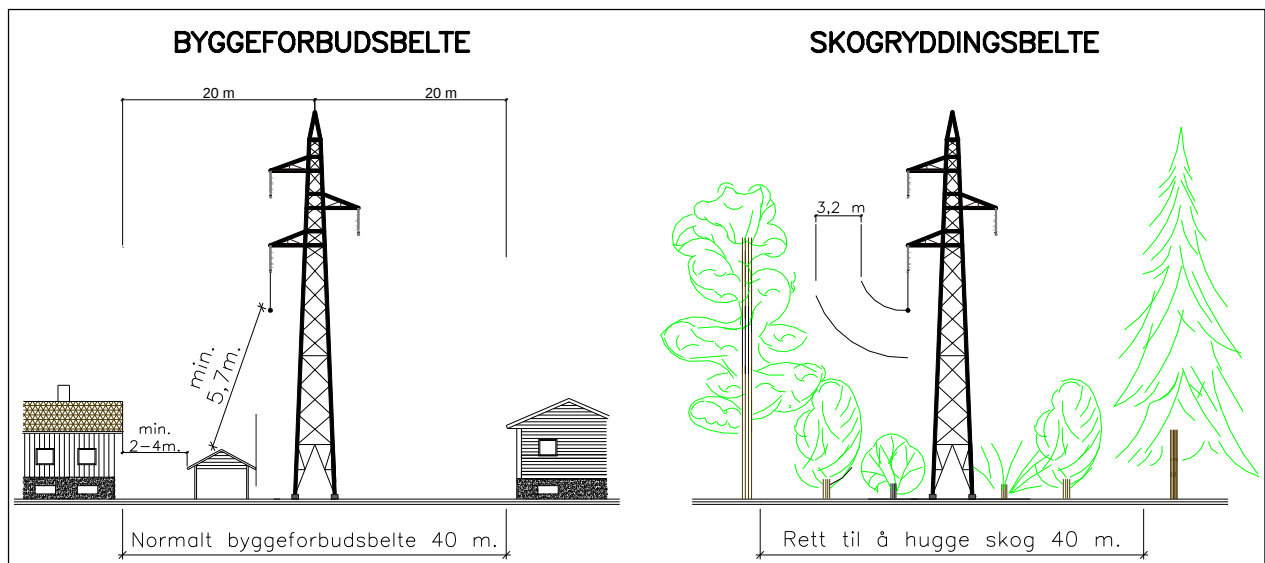
1. Søknad om ekspropriasjon og forhåndstiltredelse (dette dokument).
2. Krav om skjønn sendes til skjønnsretten. Grunneier blir stevnet til skjønnsretten og får rett til sakkyndig hjelp
3. Arealoppgaver utarbeides.
 - a. Oppgaver over skog som må ryddes utarbeides av skogsakkyndig.
 - b. Oppgave over inngrep på de enkelte eiendommer utarbeides.
4. Det kan startes forhandlinger om minnelige avtaler.
5. I den grad man ikke klarer å omforenes om en minnelig avtale, vil vederlag bli fastsatt av skjønnsretten.
6. Vederlag skal utbetales med tillegg av renter.

6.3 Arealbruk

Tiltaket berører Halden og Aremark kommuner, men i ulik grad. Byggeforbudsbeltet/rettighetsbeltet og skogryddingsbeltet vil variere avhengig av mastetype og grad av parallellføring med andre kraftledninger. Innenfor rettighetsbeltet blir det nedlagt forbud mot oppføring av viktige bygninger, og ledningseieren får rett til å utføre skogrydding. I praksis vil/kan skogryddingsbeltet bli innskrenket noe. I daler og søkk, der ledningene spennes høyt over trær, vil HN i praksis tillate at skog vokser fritt, såfremt det ikke er fare for at skogen vokser opp i ledningene. For øvrig må også HN ha rett til å felle høye enkelttrær utenfor rettighetsbelte, som kan være i fare for å falle over kraftledningen.

Følgende arealbruk forventes på de ulike delstrekningene:

Seksjon Halden – Brekke

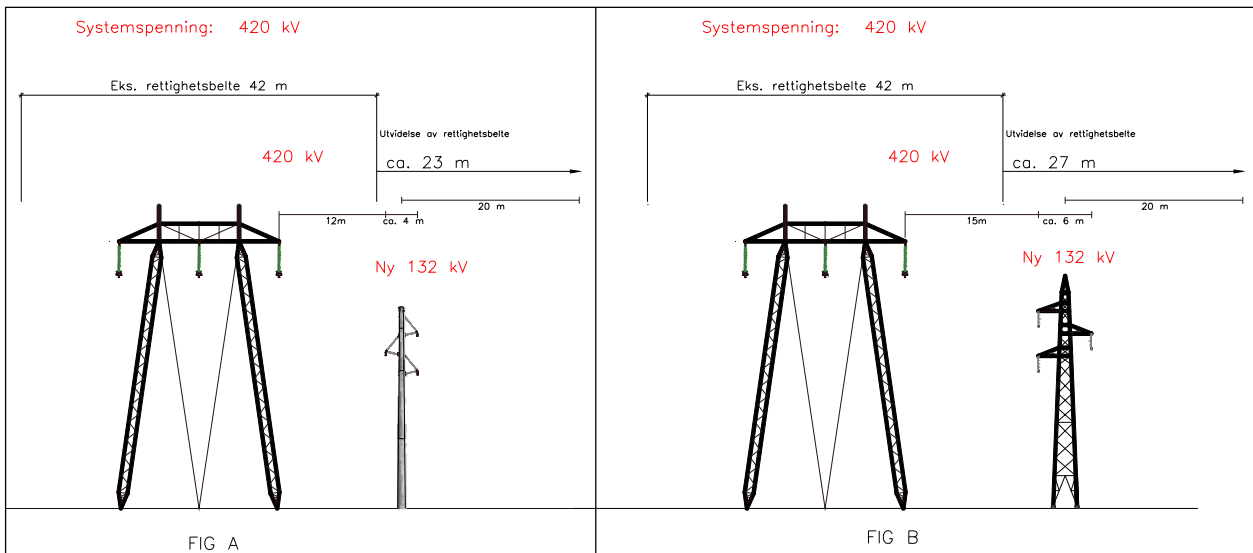


Figur 27. Skisse over rettighetsbelte og skogryddingsbelte for seksjon Halden – Brekke.

Ledningen skal delvis også føres parallelt med eks. 420 kV ledning Halden-Sverige. Generelt ønsker Statnett en horisontal avstand på 15 m ytterfase-ytterfase mellom sin egen 420 kV ledning og nye parallelle 132 kV kraftledninger. Men inn mot Halden trafostasjon er det trangt. Det tilstrebes derfor løsninger med noe mindre horisontal avstand enn det Statnett normalt ønsker (dette må imidlertid avklares med Statnett):

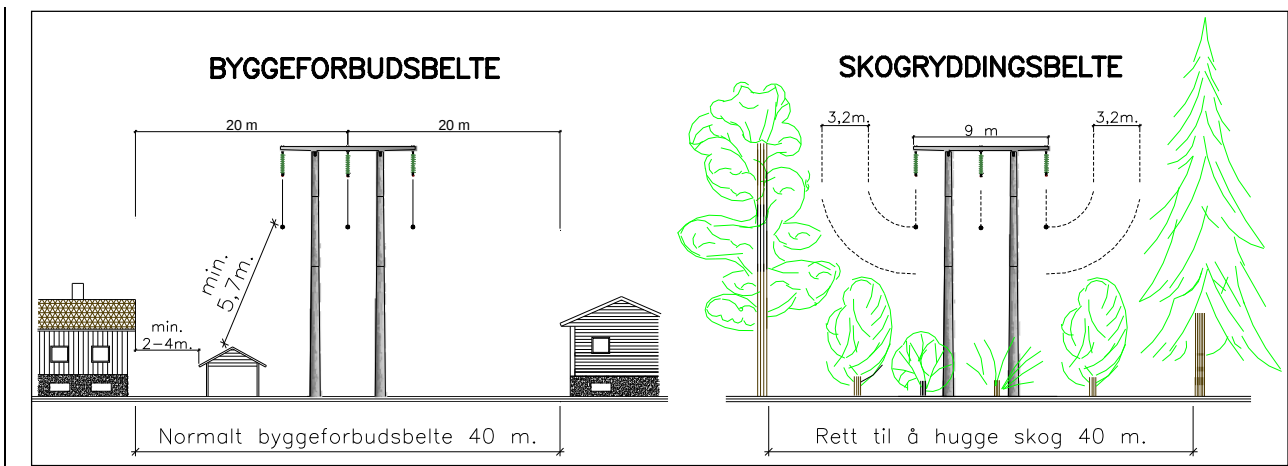
- ✓ Ca. 12-13 m (ytterfase-ytterfase) på de trangeste områdene med nærføring til boliger.
- ✓ 15 m (ytterfase-ytterfase) der det er noe større avstander til boligfelt/hus.

Rettighetsbelte blir da 20 meter til siden lengst vekk fra Statnett sin ledning, uavhengig av mastetype og tillatt avstand mellom Statnett sin 420 kV ledning og HN sin nye 132 kV ledning. Se figur 28 som viser minste utvidelse (Fig A) og maksimal utvidelse (Fig B) ved parallellføring og ulike mastetyper. Videre detaljer og avstander må avklares med Statnett.



Figur 28. Skisse over rettighetsbelte(r) ved parallellføring Statnett 420 kV og ny 132 kV ledning Halden-Brekke. Sett i linjeretning mot Halden.

Seksjon Brekke – Kjølén vindpark



Figur 29. Skisse over rettighetsbelte og skogryddingsbelte for seksjon Brekke-Kjølén.

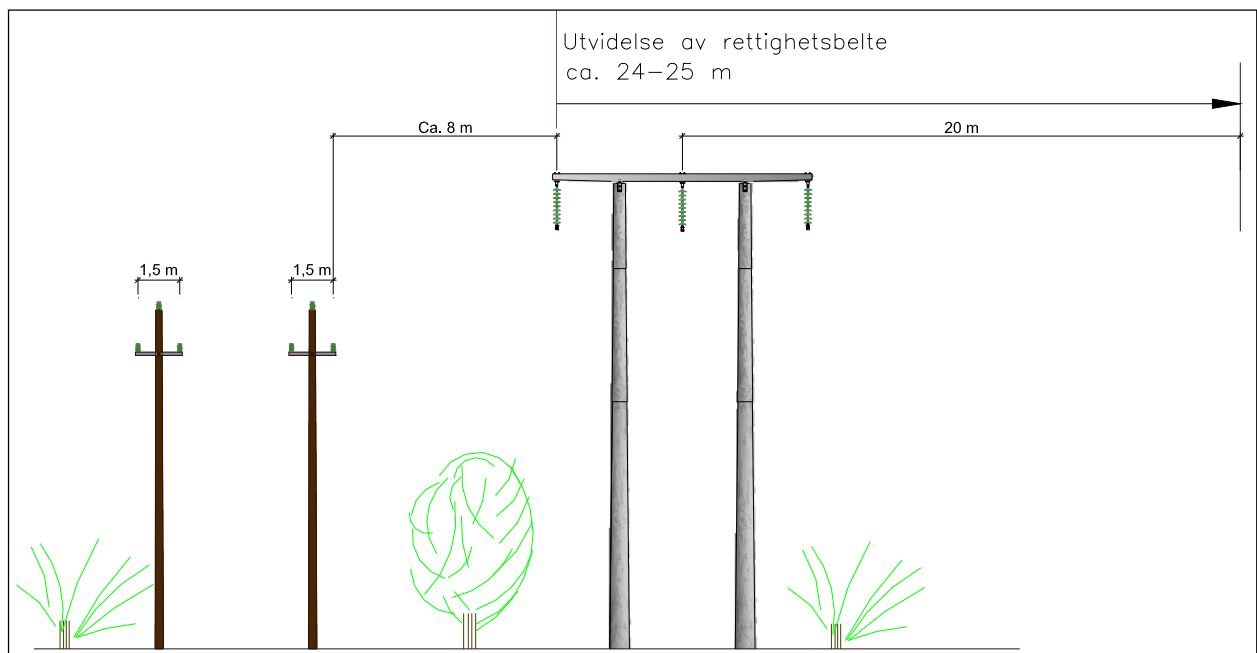
På seksjonen Brekke-Kjølén er ledningen primært omsøkt bygget som en H-mast med planoppheng (9 meter travers). Byggeforbudsbeltet blir 40 m. Skogryddingsbeltet blir inntil 40 meter.

I området langs FV 885, nord for Langetjern og øst for Tostlund i Aremark kommune, foreslås en parallellføring med eksisterende 22 kV ledninger. Ledningene eies og drives i dag av Fortum Distribusjon og består av 2 stk parallelle E-master med trekantoppheng. Se figur 30.



Figur 30. Foto av Fortum Distribusjon sine eksisterende parallelle 22 kV ledninger. Ny 132 kV ledning føres parallelt og sør for disse to ledningene i en lengde på ca. 700 - 800 m. Horizontal avstand ca. 8-10 m.

Det antas at Fortum sine eksisterende 22 kV ledninger er bygget med ca. 4 m horisontal avstand, og at rettighetsbeltet strekker seg ca. 6-8 m ut til hver side. Ved en parallellføring med ny 132 kV ledning tas det sikte på å bygge den nye ledningen med en horisontal avstand på ca. 8-10 m slik at denne innlemmes i det nye rettighetsbelte (40 m). Se figur 31.



Figur 31. Parallellføring med Fortum Distribusjons eksisterende 22 kV ledninger.

6.4 Transportbehov i anleggs- og driftsfasen

Anleggsfasen

I anleggsperioden vil det bli behov for bruk av følgende maskiner:

- ✓ Lastebil og traktor for transport av nødvendig utstyr. (I enkelte tilfeller kan helikopter også nyttes)
- ✓ Gravemaskin/helikopter for reising av stolper/linjer.
- ✓ Kranbil/helikopter for montasje av stålrørsmaster
- ✓ ATV, 4 hjuls motorsykkel med henger for transport av lettere materiell.

I den grad det er mulig å komme til med ovennevnte maskiner, uten å påføre terrenget store skader så vil de bli benyttet. Eksisterende traktorveier og tilførselsveier vil bli benyttet i den grad det er nødvendig. Det åpnes for bruk av helikopter for mastemontasje hvis dette gir en miljøgevinst og reduserer kostnadene.

Driftsperioden

Kontroll/befaring av linjer vil foregå hovedsakelig til fots. Noe kontroll/befaring kan også foretas vintertid på snødekt mark. Dersom det avdekkes behov for vedlikehold, avhengig av omfang, så vil det bli benyttet følgende maskiner:

- ✓ Lastebil og traktor for transport av nødvendig utstyr.
- ✓ ATV, 4 hjuls motorsykkel med henger for transport av materiell.
- ✓ Ved skifte av stolper, manuelt og/eller med gravemaskin. Muligens også m/helikopter.

7 KOSTNADER

Kostnadsoverslaget fremkommer som byggepriser/budsjettpris uten at detaljprosjekt foreligger. Alle priser fremstår som komplett, ferdig montert og idriftsatt, inkl planlegging, prosjektering, planlegging og administrasjon. Det antas at nøyaktigheten er innenfor +/- 10 %.

Tabell 10. Kostnadsoverslag.

POST	Omfang	Overslag [mill kr]
Tiltak på Halden trafostasjon	48 kV bryterfelt inkl. kabelanlegg og montasje mm. RS.	2,4
	132/48 kV trafo, 150 MVA. Komplette inkl trafocelle/sjakt, fundament, oljegrube, planering mm. Ferdig idriftsatt	16,0
	132 kV kabel, TSLF 3x1x1200 mm ² Al, ca. 150 m. komplett	1,5
	Vern og lokalkontroll	0,6
	132 kV bryterfelt. Komplette	2,5
	Planlegging/adm/prosjektering	1,0
	SUM	24,0
Seksjon Halden - Brekke	Ny 132 kV ledning Halden – Brekke, 454 Al 59. Lengde ca. 9.4 km. (Kone stålrørsmaster, trekantoppheng)	15,9
	Skogrydding og grunneierstatning	1,5
	Demontering/sanering av eks. 50 kV ledning Halden-Brekke. 6,4 km	2,5
	22 kV kabel, TSLF 240 mm ² Al. Kabling av Brekkelinjen på strekningen langs Nordliveien (lengde ca. 0,6 km) inkl ny kabelendemast (endestrekke) i Brekke linjen	1,3
	T-arrangement mot Aremark (Kjølén vindpark). Lastskillebryter mm.	0,2

POST	Omfang	Overslag [mill kr]
	Stikking, planlegging/adm/prosjektering ca 6-8 %	1,4
	SUM	22,8
Tiltak på Brekke trafostasjon	Demontering av eks. trafoanlegg.	0,1
	132/22 kV trafo, 15 MVA. Komplet inkl trafocelle/sjakt, fundament, oljegrube, planering mm. Ferdig idriftsatt	4,8
	132 kV bryterfelt, stativer, utvidelse mm.	1,8
	Planering og areautvidelser	0,5
	Diverse koblinger/looper (tilknytning til eks. linestrek mot Brekke) mm	0,1
	Utfasing av eks. 50 kV anlegg	0,2
	Div. 22 kV kabling, nytt 22 kV felt mm. RS.	0,5
	Vern og lokalkontroll	0,3
	Usikkerhet	0,2
	Planlegging/adm/prosjektering ca 4-6 %	0,5
	SUM	9,0
Seksjon Brekke-Kjølén	Ny 132 kV ledning Brekke - Kjølén, 454 Al 59. Lengde ca. 14,1 km. (H-mast med kompositstolper. Planoppheng)	19,3
	Skogrydding og grunneiererstatning	2,5
	Stikking, planlegging/adm/prosjektering ca 6-8 %	1,4
	SUM	23,2
SUM		79,0
Alternativ innføring til Halden.	Tillegg for 132 kV jordkabel fra boligfelt v/Løkkebergveien. (Omsøkt alternativt). Lengde ca. 1,5 km	+ 2,6
	+ tillegg for 132 kV jordspole (for kompensasjon) av høy jordstrøm som følge av 132 kV kabelanlegg.	Ca. +2,4
	SUM =	+ 5,0

Kommentar: Alternativet med å kable 132 kV ledningen fra Løkkebergveien medfører en total merkostnad på ca. 5,0 mill kr. I rene investeringskostnader vil en 132 kV kabel fra Løkkebergveien til Halden koste ca. 8,2 mill kr. Imidlertid vil man spare kostnader relatert til følgende: 132 kV kraftledning til Halden, demontering av eks. Brekke linje langs Nordliveien og tilhørende 22 kV kabling, med en samlet investeringskostnad på ca. 5,6, mill kr). Se kap. 8.0 for nærmere detaljer.

8 KABEL SOM ALTERNATIV TIL LUFTLEDNING

8.1 Generelt

I 2001 vedtok Stortinget proposisjon nr. 19, som resulterte i følgende kablingspolitikk:

- ✓ Kabling av luftledninger er mest aktuelt ved lavere spenninger, dvs. 22 kV og 33 kV.
- ✓ For 132 kV og 66 kV blir normalt luftledning valgt. I spesielle tilfeller med sterke verneinteresser eller store estetiske ulemper kan man velge kabel på kortere strekk.

NVE er myndighetenes faginstans, som fatter konsesjonsvedtak på kabel eller luftledning. Følgende er et utdrag av NVEs fagrapport "Kabel som alternativ til luftledning", rev. 16.1.2004, og den stadfester følgende kablingspraksis:

”Vurdering av kabel kontra luftlinje blir som regel en vurdering av om merkostnaden ved kabling står i et rimelig forhold til den nytte som oppnås. NVE legger til grunn at kostnadsforholdene for kabelanlegg tilsier at det er mest å oppnå i forhold til estetikk, nærmiljø og arealbruk ved at kabling prioriteres i distribusjonsnettet. Nettkundene må dekke utgiftene ved økt bruk av kabel. Med den sterke fokus mange har på nettleien, må en forvente at en fremtidig vekst i nettleien vil vekke reaksjoner.

Hensynet til likebehandling og forutsigbarhet for direkte og indirekte berørte interesser, abonnentene og everkene tilsier at den policy som nå gjelder, blir liggende fast i årene som kommer. NVE oppfatter ikke at tiltakende krav om kabling bør være avgjørende for de vurderinger som energimyndighetene skal gjøre. Kompromissorientering i denne type saker vil lett kunne bryte med hva som skal og bør oppfattes som god forvaltningsskikk. Det er viktig at valg av løsning i enkeltsaker ikke utfordrer verdiene knyttet til likebehandling og forutsigbarhet, og samtidig introduserer mulige presedensvirkninger, med de uheldige økonomiske effektene dette kan få på lengre sikt for abonnentene.”

I Odelstingsproposisjon nr. 62 (om lov om endringer i energiloven) ble gjeldende kablingspolitikk videreført med følgende presiseringer:

- ✓ Økt fokus på å kable 22 kV nett (områdekonsesjoner).
- ✓ Kabling skal vurderes når nye kraftledninger bygges, men bruken skal være gradvis mer restriktiv med økende spenningsnivå.
- ✓ Jord- eller sjøkabel er mest aktuelt på begrensede strekninger med betydelige verneinteresser eller store estetiske ulemper på 66 kV og 132 kV, men kan også være aktuelt på strekninger der det gir særlige miljøgevinster på 300 kV og 420 kV.

8.2 Kabel; miljømessige, tekniske og økonomiske forhold

Jordkabel vil ha en miljømessig fordel i områder der inngrepene for kabelanlegg blir små. Imidlertid er det ikke alltid entydig at inngrepene ifm jordkabel på høyre spenningsnivåer blir små. Herunder nevnes det at 132 kV kabel ofte medfører synlige inngrep i naturen der man ikke kan følge eksisterende veganlegg, herunder:

- ✓ Etablering av veganlegg for å transportere frem kabel og omfyllingssand, spesielt i våtmarksområder/myrområder.
- ✓ Skogrydding i min 5 meters bredde ved føring av kabel i skogkledde områder.
- ✓ Sprenging av kabelgrøft ved føring av kabel i områder med mye berg og fjell (medfører også deponering av overskuddsmasse)

Kommentar: I utmark blir konsekvensen ofte, spesielt ved kabelanlegg på høyere spenninger, at det i realiteten blir etablert en gruset tursti/veg på ca. 3-5 meter i hele kabellengdens utstrekning.

Kabel på høyere spenningsnivåer synes dermed å være mest aktuell på følgende strekninger:

- ✓ Jordkabel langs eksisterende veganlegg i vegskulder eller like utenfor veg. (Konsekvens blir ofte lengre trase)
- ✓ Jordkabel i/langs skogsveger/grusveger (Konsekvens blir ofte lengre trase)
- ✓ Jordkabel i utmarksområder med lite skog og/berg.
- ✓ Jordkabel i dyrka mark.

Det bemerkes likevel, at selv om det miljømessig og inngrepsmessig ofte kan være en fordel å legge jordkabel lang eks. veganlegg så medfører også slike traseer store utfordringer relatert til følgende:

- ✓ Trafikkdirigering.
- ✓ utfordringer relatert til fellesføring/kryssing av annen infrastruktur (kryssing av VA, Tele og EL)
- ✓ Sprenging dersom eks. veganlegg ikke er godt nok undersprengt
- ✓ Utrekking av kabel. (Ideelt er det ønskelig å holde kabelgrøften åpen i hele sin lengde, for å kunne trekke ut kabelen uten bruk av rør. Ofte er dette ikke mulig langs veganlegg)
- ✓ Mekanisk beskyttelse av kabel der kabel krysser trafikker veg.
- ✓ Forholdet til fremtidig utvidelse av veg. (Risiko for at kabel må flyttes/legges om dersom vegvesenet skal utvide eller legge om vegen)
- ✓ Kabel langs veg medfører relativt ofte at overføringslengden øker.

Vurdert opp mot driftstekniske og økonomiske konsekvenser, representerer kabel også flere utfordringer:

- ✓ Kabelanlegg er betydelig dyrere enn luftledning.
- ✓ Kabelanlegg representerer ofte en flaskehals på overføringen.
- ✓ Trasélengde blir vanligvis lengre enn for luftledning.
- ✓ Luftledning er mer fleksibel til å kunne tåle kortvarig overbelastning.
- ✓ Feilsøking og reparasjonstider er mye lengre for kabel enn for luftledninger.
- ✓ Kabel bidrar mer (ca. 30-40 ganger mer) til økning av jordfeilstrøm i nettet enn luftledning. Lange kabelanlegg medfører også sekundære kostnader, som for eksempel bruk av jordlutningsspoler.
- ✓ Basert på tilgjengelig feilstatistikk er utetid over året lengre for kabelanlegg enn for luftledninger. Dette har sammenheng med vesentlig lengre reparasjonstid for kabelanlegg. (Imidlertid vil det være store lokale variasjoner for dette, avhengig av klima og grunnforhold)
- ✓ Kabel er mindre fleksibel mht til fremtidig kapasitetsøkning. Fremtidig lastøkning kan resultere i ett ekstra kabelsett som er meget kostnadsdrivende. (For luftledninger er det marginale kostnadsforskjeller for en kapasitetsøkning, og kan i prinsippet tas ved år 0)

Konklusjon: I denne konsesjonssøknad er det konkludert at det er ønskelig å omsøke følgende 132 kV kabelanlegg:

- ✓ 132 kV kabelanlegg (ca. 0,2 km) inne på Halden sentralnettstasjon med følgende begrunnelse: "Kabel er nødvendig pga av forholdet, plass og avstand til eks. 420 kV ledninger inne på Halden sentralnettstasjon".
- ✓ 132 kV kabelanlegg (ca. 1,6 km), fra Løkkkebergveien til Halden sentralnettstasjon med følgende begrunnelse: "Kabel omsøkes sekundært til luftledning pga konflikt med regulerte boligområder og nærføring med eks. boliger inn mot Halden. Likeså utgjør merkostnaden med kabelen ca. 4,1 mill kr, da en 132 kV kabel vil redusere behovet for å lage plass til ny 132 kV ledning inn mot Halden (reduserte kostnader ifm sanering av 52/22 kV ledning og 22 kV kabling)". Se kapittel 8.3.

I tillegg er det utredet 132 kV kabelløsninger fra Lilledal/Erte og helt frem til Halden sentralnettstasjon (lengde fra ca. 4,4 til 5,1 km, se kapittel 8.4).

8.3 Omsøkt 132 kV kabelløsning

Hafslund Nett har standardisert kabelverrsnittene 1200 mm² eller 1600mm² Milliken for anlegg i regionalnettet. Det vises til Kraftsystemutredning for Oslo, Akershus og Østfold 2011-2021, kap. 3.2.7:

http://www.hafslundnett.no/files/File/nett/kraftsystem/Kraftsystemutredning_Oslo_Akershus_Ostfold_2011.pdf

Etter en helhetsvurdering av hva som er hensiktsmessig, er det valgt å benytte 132 kV PEX isolert kabel, 1200 mm² Al, av typen TSLF. Kabelen vil ha følgende overføringskapasiteter:

- ✓ Endelerskabel, 3x1x1200 mm² Al i flat forlegning: Ca. 215 MVA
- ✓ Endelerskabel, 3x1x1200 mm² Al i tett trekant: Ca. 240 MVA

For å gi størst mulig kapasitet bør 132 kV kabel forlegges i tett trekant. Kapasitetsbehovet mot Halden er maksimalt ca. 140 MVA (Kjølén vindkraftverk + Brekke kraftverk). Dvs at kabelen har en fremtidig reservekapasitet på ca. 100 MVA (ca. 40 %).

Beskrivelse

Sør for Løkkebergveien føres omsøkt 132 kV luftledning over i en 132 kV jordkabel via en ny 132 kV kabelendemast. Herfra føres kabelen nordvestover mot veikryss Øbergveien - Harekasveien. Kabelen krysser her Øbergveien og fortsetter nordvestover langs Harekasveien. Ved Nordliveien svinger kabeltraseen nordover og følger Nordliveien på østre side forbi Nordli gård. Fra Nordli føres kabelen gjennom/over dyrket mark og videre i skog frem til Halden transformatorstasjon. Total traselengde er ca. 1,6 km. Av disse går ca. 0,5 km langs eksisterende vei.

Kabelalternativet medfører at mengde ny 132 kV luftledning reduseres med ca. 1,3 km. Videre vil valg av alternativet føre til at en strekning på ca. 0,7 km av eks. 48/22 kV dobbelkurslinje, "Brekkelinjen", blir stående i området rundt Nordli. Se figur 32.

Mulige problemområder og utfordringer

- ✓ Kryssing av Øbergveien/rv.103.
- ✓ Kabel må antageligvis pigges ved Nordliveien.
- ✓ Graving/kabel i dyrket mark krever økt nedgravingsdybde ca. 800-1000 mm.
- ✓ Forholdet til annen infrastruktur under bakken (VA, tele, strøm mm)

Investeringskostnader

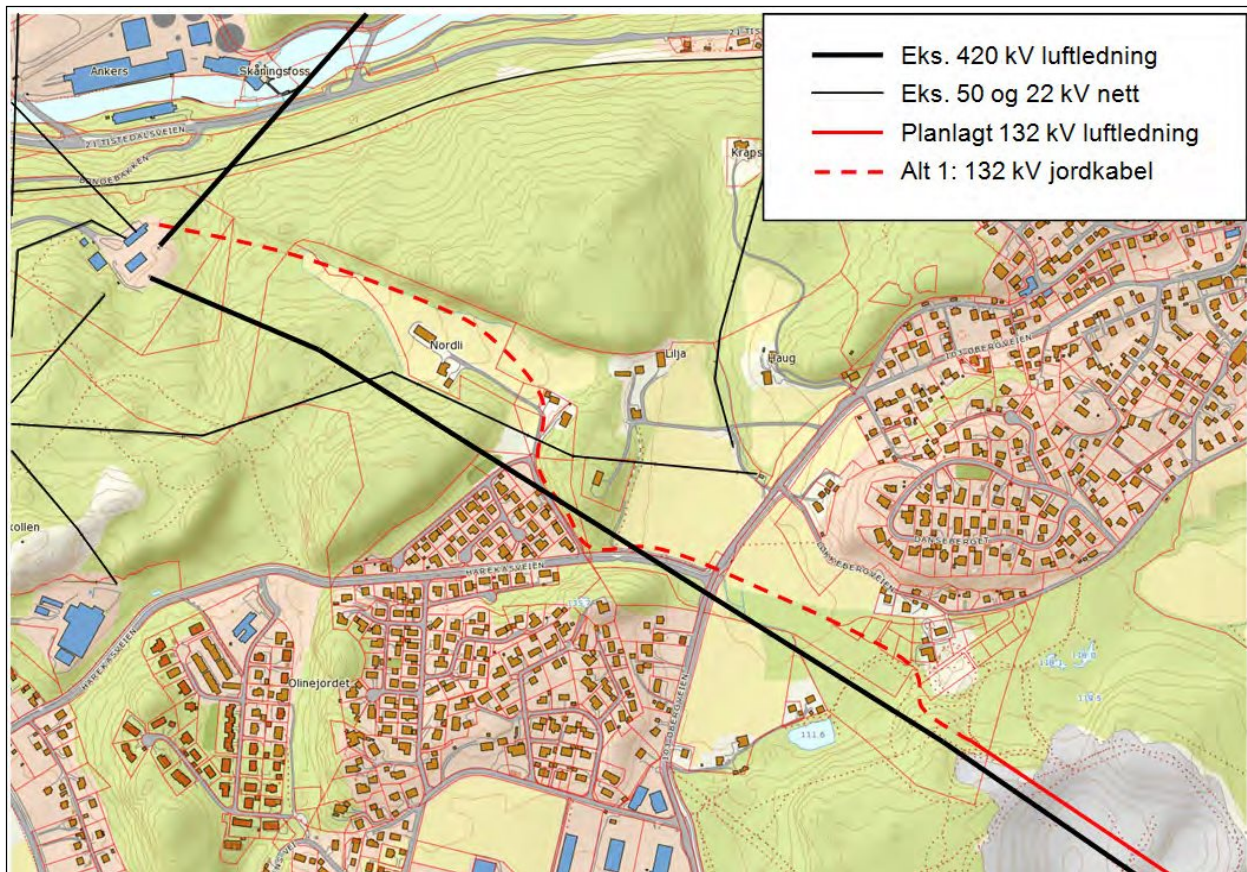
Kostnadene ved kabling av strekningen Løkkebergveien – Halden kan i hovedsak fordeles på følgende:

- ✓ Innkjøp av kabel, kabelskjøter og muffer.
- ✓ Graving av grøft og legging av kabel. Kryssing av veianlegg.
- ✓ Konstruksjon av kabelendemast
- ✓ Transport av kabel, trommelleie, prøving/testing.
- ✓ Engineering, dokumentasjon, prosjektering og adm.

Tabell 11 viser et kostnadsoverslag for kabelalternativet.

Tabell 11. Investeringskostnader 132 kV kabel Løkkebergveien – Halden transformatorstasjon (sekundært omsøkt).

	Alt 1. Kabel Løkkebergveien - Halden
Innkjøp av kabel og utstyr	3 531 000
Utlegging av kabel, inkl. graving og montasje	3 851 000
Kabelendemast og kabelarrangement	175 000
Transport, kappetest, trommelleie m.m.	250 000
Engineering, dokumentasjon, prosjektering/adm. Ca 5 %	390 000
SUM	8 197 000
+ tillegg for 132 kV jordslutningsspole og 132 kV lastbryter	+ 2,4 mill kr
≈	10,6 mill kr



Figur 32. 132 kV kabel fra Løkkebergveien til Halden sentralnettstasjon.

8.4 Andre 132 kV kabelløsninger (utredet, men ikke omsøkt).

Det er utredet kabelløsninger fra Lilledal/Erte området, forutsatt bruk av samme type kabel som i kapittel 8.3 (1200 mm² Al)

Kabelen får ulike traselengde avhengig av hvilket alternativ som legges til grunn for ny 132 kV kraftledning i Lilledal/Erte området (alternativ 1A, 1B, 2A og 2B).

Beskrivelse

Ved skogsvei opp til Lille Erte føres 132 kV luftledning over i jordkabel via en ny 132 kV

kabelendemast. Ny 132 kV kordkabel kan legges i veiskulder nordvestover mot Aremarkveien. Kabelen legges videre i veiskulder på sørsiden av Aremarkveien innover mot Tistedal/Tangen. Ved kryss mot Bjørnstadgaten, føres kabelen sør for jernbarnesporet. Ved kryssing av jernbanen må kabel antageligvis føres i eget borehull under jernbanesporet. Etter jernbanekryssingen føres kabel vestover på nordsiden av Skolegata. Etter ca. 300 m, føres kabelen sørover, krysser over Bjerkelundveien og Orødveien før kommer inn i Løkkebergveien. På den sistnevnte strekningen er det tett relativt tett bebyggelse og flere veikryssinger. Etter kryssing av Orødveien legges kabelen i veiskulder øst for Løkkebergveien og føres ca. 800 m mot eks. 420 kV luftledning-trasé. Ved den nye bebyggelsen helt sør i Løkkebergveien kommer kabelen inn i samme trasé som beskrevet i alternativ 1 (omsøkt kabelalternativ) og vil følge den samme traseen helt frem til Halden transformatorstasjon. Totalt er traseene mellom 4,4 og 5,1 km lang.

Kabelalternativene medfører også at mengde ny 132 kV luftledning reduseres med ca. 3,8 – 4,2 km. I sin utredede form vil valg av alternativet også føre til at en strekning på ca. 0,7 km av eks. 52/22 kV dobbelkurslinje, "Brekkelinjen", blir stående i området rundt Nordli gård.

En oversikt over alternativet er vist i figur 33.

Mulige problemområder og utfordringer

- ✓ Kryssing av jernbanespor.
- ✓ Kryssing av mange veier og gater i Tistedal "sentrum."
- ✓ Deler av traseen går gjennom tettbygd og etablert boligstrøk.
- ✓ Kryssing av Øbergveien/rv.103.
- ✓ Kabelgrøft må pigges ved Nordliveien.
- ✓ Graving/kabel i dyrket mark krever økt nedgravingsdybde ca. 800-1000 mm.
- ✓ Forholdet til annen infrastruktur under bakken (VA, tele, strøm mm)
- ✓ Mulig trasekonflikt med eks. 52 kV kabel?

Investeringskostnader

Kostnadene ved kabling av strekningen Lilledale/Erte – Halden kan i hovedsak fordeles på følgende:

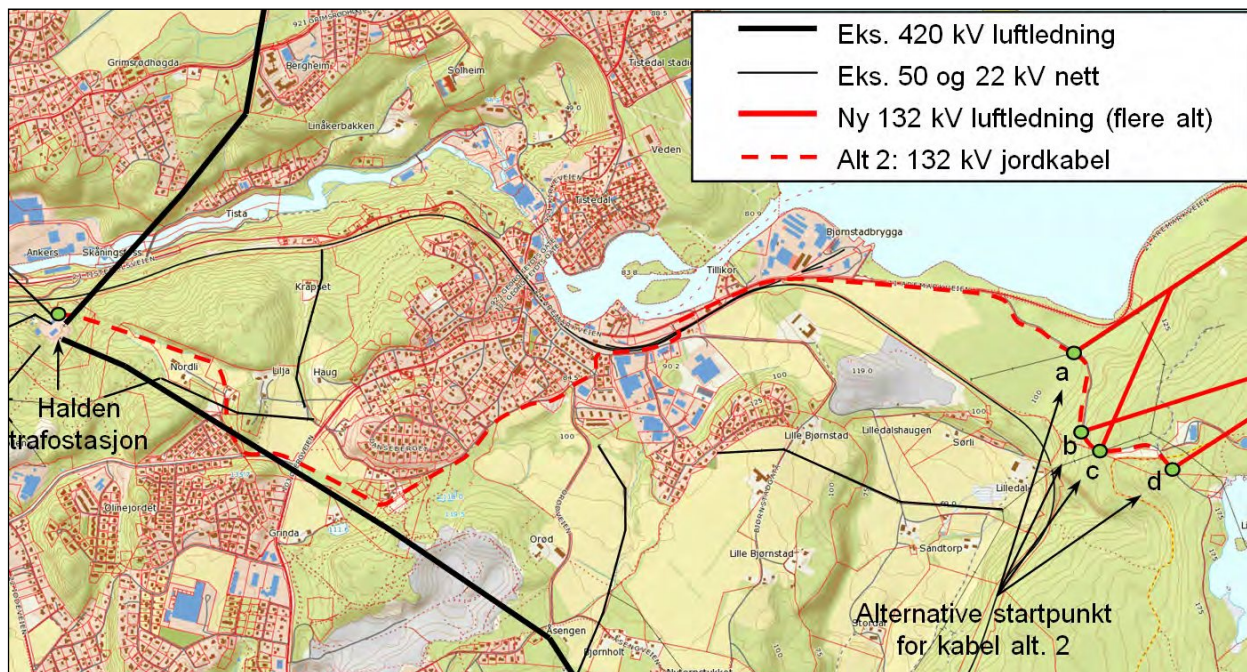
- ✓ Innkjøp av kabel, kabelskjøter og muffer.
- ✓ Graving av grøft og legging av kabel. Kryssing av veianlegg.
- ✓ Konstruksjon av kabelendemast
- ✓ Transport av kabel, trommelleie, prøving/testing.
- ✓ Engineering, dokumentasjon, prosjektering og adm.

Tabell 12 viser kostnadsoverslag for de utredete kabelalternativene.

Tabell 12. Investeringskostnader 132 kV kabel Lilledal/Erte – Halden transformatorstasjon. 4 alternativer er utredet, 2A, 2B, 2C og 2D).

	Alt. 2a	Alt. 2b	Alt. 2c	Alt. 2d
Innkjøp av kabel og utstyr	9 317 250	9 872 250	10 166 750	10 768 000
Utlegging av kabel, inkl. graving og montasje	10 249 150	10 780 476	10 974 800	11 490 850
Kabelendemast og kabelarrangement	175 000	175 000	175 000	175 000
Transport, kappetest, trommelleie med mer	550 000	550 000	550 000	550 000
Engineering, dokumentasjon, prosjektering/adm ca. 5 %	1 014 570	1 068 886	1 093 328	1 149 193
SUM	21 305 970	22 446 612	22 959 878	24 133 043
≈	21,3 mill kr	22,4 mill kr	23,0 mill kr	24,1 mill kr
+ tillegg for 132 kV jordslutningsspole og 132 kV lastbryter Halden	+ 2,5 mill kr	+ 2,5 mill kr	+ 2,5 mill kr	+ 2,5 mill kr
SUM	23,8 mill kr	24,9 mill kr	25,5 mill kr	26,6 mill kr

Konklusjon: En eventuell 132 kV kabel mellom Lilledal/Erte og frem til Halden sentralnettstasjon vil koste fra ca. 23,8 mill kr til 26,6 mill kr.



Figur 33. 132 kV kabel fra Lilledal/Erte til Halden sentralnettstasjon (4 ulike startpunkt: a, b, c og d).

8.5 Samlet vurdering av kabelløsninger

En delvis kabling av 132 kV ledningen Kjølén – Halden transformatorstasjon vil føre til reduserte omfang av ny 132 kV luftledning. Dersom en kabler siste stykket inn mot Halden transformator vil en også slippe å rive og kable eksisterende 52/22 kV dobbelkurslinje. Selve innføringen til transformatorstasjonen må uansett kables, og dermed må 132 kV kabelendemast, endemuffer og tilhørende overspenningsavledere uansett etableres.

8.5.1 Investeringskostnader som faller bort ved kabling

For å kunne vurdere en samlet virkning av en 132 kV kabel, må merkostnadene med å bygge kabel i stedet for luftledning på de aktuelle strekninger estimeres. Oversikten i tabell 11 og 12 gjenspeiler anslag over rene investeringskostnader ifm kabelløsningen. Imidlertid vil de ulike

kabelløsningene også redusere og fjerne en del investeringskostnader som er nødvendig ifm luftledning inn til Halden:

Sparte investeringer ved alternativ 1 (omsøkt):

- ✓ 1,3 km 132 kV luftledning
- ✓ Sanering av 0,7 km luftledning (52/22 kV ledning) langs Nordli
- ✓ 22 kV kabel langs Nordli. (ca. 0,6 km)

Sparte investeringer ved alternativ 2a, 2b, 2c og 2d (utredet):

- ✓ 3,8-4,2 km 132 kV luftledning (avhengig av startpunkt)
- ✓ Sanering av 0,7 km luftledning (52/22 kV ledning) langs Nordli
- ✓ 22 kV kabel langs Nordli. (ca. 0,6 km)

Et overslag over reduserte investeringskostnader som følge av en 132 kV kabel er gitt i tabell 13.

Tabell 13. Overslag reduserte investeringskostnader som følge av 132 kV kabel.

	Alt. 1	Alt. 2a	Alt. 2b	Alt. 2c	Alt. 2d
Bygging av ny 132 kV luftledning	2 450 033	7 653 978	7 293 120	7 748 940	7 976 850
Riving av eks. 55/22 kV dobbelkurslinje	256 875	256 875	256 875	256 875	256 875
Kabling av eks. 22 kV kurs	1 299 900	1 299 900	1 299 900	1 299 900	1 299 900
Kabelin til Halden transformatorstasjon (*)	1 551 900	1 551 900	1 551 900	1 551 900	1 551 900
SUM	5 558 708	10 762 653	10 401 795	10 857 615	11 085 525

* Kostnader for kabel inne på Halden sentralnettstasjon er innarbeidet i tabell 11 og 12.

8.5.2 Samfunnsøkonomisk vurdering av kabelalternativ.

I en samfunnsøkonomisk vurdering av kabelløsninger inkluderes det følgende kostnader:

- ✓ Kapitaliserte drifts og vedlikeholdskostnader (1 % av investeringskostnaden pr år)
- ✓ Tapskostnader

For kapitalisering av taps og driftskostnader benyttes følgende økonomiske forutsetninger:

- ✓ Økonomisk horisont: 20 år
- ✓ Rente: 4,5 %
- ✓ Kraftpris: 35 øre/kWh
- ✓ Brukstid for tap: 1900 t

En oversikt over samfunnsøkonomisk vurdering av kabelalternativ kan ses i tabell 14.

Tabell 14. Samfunnsøkonomisk vurdering/sammenligning av kabelalternativ.

	Alt. 1	Alt. 2A	Alt. 2B	Alt. 2C	Alt. 2D
Kostnad for kabelanlegg	8 192 363	21 305 970	22 446 612	22 959 878	24 133 043
132 kV jordslutningspole/lastbryter Halden	2 400 000	2 500 000	2 500 000	2 500 000	2 500 000
Sparte investeringskostnader	5 558 708	10 762 653	10 401 795	10 857 615	11 085 525
Økte investeringskostnader	5 033 655	13 043 318	14 544 817	14 602 263	15 547 518
Økte driftsutgifter – kapitalisert	654 775	1 696 666	1 891 981	1 899 453	2 022 411
Reduserte tapskostnader – kapitalisert	-423 864	-1 366 744	-1 202 389	-1 323 492	-1 332 143
SUM MERKOSTNADER	5 264 566	13 373 240	15 234 409	15 178 223	16 237 786

Konklusjon: Omsøkt kabelalternativ (Alt 1) medfører en total merkostnad på ca. **5,3 mill kr.** De andre vurderte kabelløsningene (2a, 2b , 2c og 2d) medfører en samfunnsøkonomisk merkostnad fra ca. **13,4 mill kr til 16,2 mill kr.**

9 KONSEKVENSER, AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

9.1 Temaer i konsekvensutredningen

Konsekvensutredningen for Kjølén vindpark (omsøkt separat) og tilhørende 132 kV kraftledning (denne konsesjonssøknaden) omfatter en rekke temaer/fagområder. Tabellen under viser de fagrapportene som er utarbeidet som en del av konsekvensutredningen, og som det er gjengitt et sammendrag av i denne konsesjonssøknaden. Vi presiserer at fagrapporten omhandler både vindkraftverket og kraftledningen, men at det kun er det som angår kraftledningen som er gjengitt i denne konsesjonssøknaden.

Tabell 15. Fagrapporter som er utarbeidet i forbindelse med konsekvensutredningen.

Tema	Referanse
Landskap	Johnsborg, H. 2011. Kjølén vindpark, Aremark kommune. Landskap. Multiconsult AS, Oslo.
Kulturminner og kulturmiljø	Vevatne, K. 2011. Kjølén vindpark, Aremark kommune. Kulturminner og kulturmiljø. AsplanViak AS, Bergen.
Friluftsliv, jakt og fiske	Osen, R. 2011. Kjølén vindpark, Aremark kommune. Friluftsliv, jakt og fiske. Multiconsult AS, Oslo.
Biologisk mangfold	Mork, K., Gregersen, F. og Holtan D. 2011. Kjølén vindpark, Aremark kommune. Flora, fauna, INON og verneinteresser. Multiconsult AS, Ålesund/Oslo.
Støy og annen forurensning	Mesihovic, M. og Undem, L. S. 2011. Kjølén vindpark, Aremark kommune. Støy, annen forurensning og uforutsette hendelser. Multiconsult AS, Oslo.
Nærings- og samfunnsinteresser	Kristiansen, A., Mork, K. & Stave, J. 2011. Kjølén vindpark, Aremark kommune. Nærings- og samfunnsinteresser. Multiconsult AS, Ski/ Ålesund.

I tillegg til disse fagrapportene, er det enkelte temaer/fagområder som er beskrevet og vurdert i selve konsesjonssøknaden (det foreligger ikke egne fagrapporter). Dette gjelder bl.a. nærføring og elektromagnetisk felt.

9.2 Innledning / metode

9.2.1 Utredningsprogram

Det er gjennomført en konsekvensutredning av den planlagte utbyggingen i samsvar med utredningsprogrammet som ble fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) den

6. januar 2011. Utredningsprogrammet er gjengitt i sin helhet i vedlegg 1. Utredningen er utført av uavhengige konsulenter og er presentert i egne fagrapporter (se tabellen ovenfor). Kapittel 9.3 – 9.10 gir et sammendrag av de viktigste konklusjonene i de ulike fagrapportene.

9.2.2 Metode

De fleste fagrapportene er basert på en "standardisert" og systematisk tre trinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve.

Det første steget i konsekvensvurderingene er å beskrive og vurdere området sine karaktertrekk og verdier innenfor hvert tema/fagområde. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempelet under).

Verdi		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲		

Verdisettingen av tiltaks- og influensområdet for de ulike temaene er i størst mulig grad basert på etablerte og etterprøvbare kriterier (bl.a. Statens vegvesens Håndbok 140).

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere konsekvensenes omfang. Konsekvensene blir bl.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at de skal oppstå. Konsekvensene blir vurdert både for den kortsiktige anleggsfasen og den langsiktige driftsfasen. Omfanget blir vurdert langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang* (se eksempelet under).

Fase	Konsekvensenes omfang				
	Stort negativ	Middels negativ	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
	----- ----- ----- -----				
Anleggsfasen	▲				
Driftsfasen	▲				

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien av området og omfanget av konsekvensene for å få den samlede konsekvensvurderingen. Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se under). De ulike konsekvenskategoriene er illustrert ved å benytte symbolene "+" og "-".

Symbol	Beskrivelse
++++	Svært stor positiv konsekvens
+++	Stor positiv konsekvens
++	Middels positiv konsekvens
+	Liten positiv konsekvens
0	Ubetydelig / ingen konsekvens
-	Liten negativ konsekvens
--	Middels negativ konsekvens
---	Stor negativ konsekvens
----	Svært stor negativ konsekvens

I de fleste fagrapportene, som danner grunnlaget for de vurderingene som er gjort i kapittel 9.3 - 9.10, er både verdi, omfang og samlet konsekvens vurdert. Unntaket er fagrapporten på støy og annen forurensning, der en litt annen tilnærming er valgt. I denne konsesjonssøknaden, som

inneholder et sammendrag av konsekvensutredningene, er det kun den samlede konsekvensvurderingen (altså det siste trinnet i denne tre-trinns prosedyren) som er gjengitt.

9.2.3 Plan – og influensområdet

I fagrapportene, og i sammendragene som inngår i konsesjonssøknaden, er konsekvensene vurdert på flere geografiske nivåer. Under er en kort beskrivelse av disse:

Plan- / tiltaksområdet

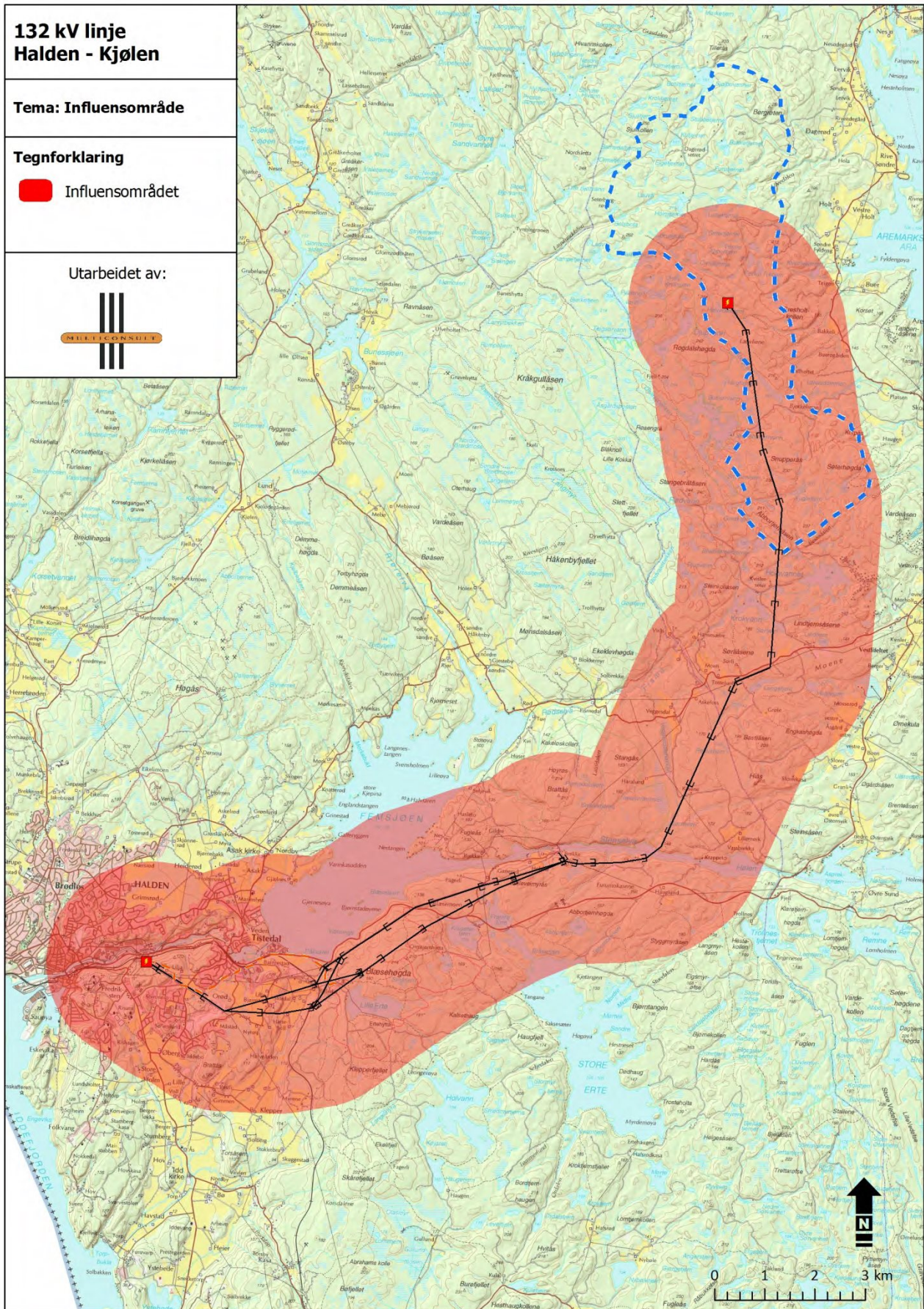
Omfatter selve linjetraseen med mastepunkt og ryddebelte.

Influensområdet

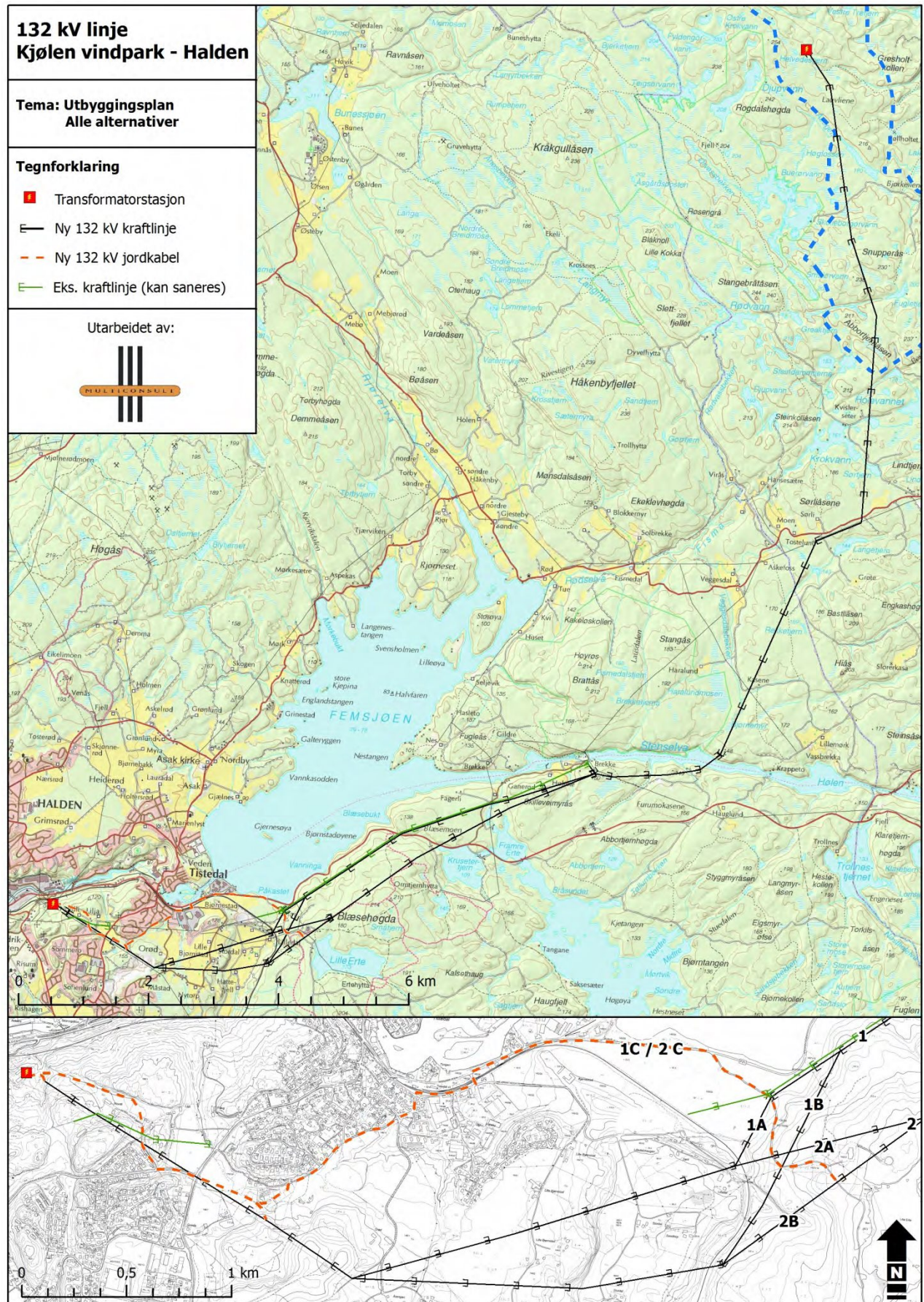
Omfatter selve traseen og et tilgrensende område som kan bli berørt av utbyggingen som følge av støy, kanteffekter i skog, visuell påvirkning, etc. Størrelsen på influensområdet vil avhenge av temaet som utredes. Når det gjelder for eksempel flora vil det kun være snakk om et belte på ca. 100 meter langs linjetraseen, mens det for temaer som landskapsbilde, kulturminner/-miljø og friluftsliv vil kunne strekke seg opp til et par kilometer fra traseen. Dette er nærmere vurdert og beskrevet i den enkelte fagrapport. Kartet på neste side angir planområdet og en omtrentlig utstrekning av influensområdet (men som sagt vil sistnevnte avhenge av hvilke tema man vurderer).



Figur 34. Planlagt linjetrase i området Langetjern.



Figur 35. Tiltaks- og utredningsområdet for Kjølén vindpark.



Figur 36. Oversikt over trasealternativer og betegnelser som er brukt i konsekvensutredningen (kapittel 9.3 – 9.10).

9.3 Landskap



9.3.1 Innledning

Som bakgrunn for utredningen er det samlet inn data fra ulike kilder, samt foretatt befaringsområde. Under følger en oversikt over datagrunnlag:

- ✓ Egen befaringsområde
- ✓ NIJOS – beskrivelse av landskapsregionen
- ✓ Naturbase – informasjon om kulturlandskap, friluftsområder, naturvernområder m.m.
- ✓ Digitale kartdata (N50), Norge i bilder (www.norgeibilder.no) og Norge i 3D (www.norgei3d.no)
- ✓ Mastebilder og fotomontasje.

Datagrunnlaget vurderes som godt.

Basert på vurderingen av verdikriteriene; mangfold og variasjon, tidsdybde og kontinuitet, helhet og sammenheng, brudd og kontrast, tilstand og hevd, lesbarhet og tilhørighet og identitet, er det gjort en vurdering av de ulike delområdenes verdi.

Verdikategoriene er som følger:

Svært stor verdi	Landskap av nasjonal betydning.
Stor verdi	Landskap med verdi over gjennomsnittet i regional sammenheng.
Middels verdi	Landskap som er vanlig forekommende i regional sammenheng, og/eller med verdi over gjennomsnittet i lokal sammenheng.
Vanlig forekommende landskap	Landskap som er vanlig forekommende i lokal sammenheng.
Landskap med få verdier	Landskap med få verdier både i regional og lokal sammenheng.

9.3.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Landskapet innenfor influensområdet inngår i to landskapsregioner:

- ✓ *Landskapsregion 03 Leirjordsbygdene på Østlandet. Underregion 03.3. Østfoldraet*
- ✓ *Landskapsregion 07. Skogtraktene på Østlandet. Underregion 07.10 Fjella i Østfold.*

Basert på romforhold, synlighet og landskapets hovedkarakter er influensområdet delt inn i to delområder, disse sammenfaller med underregionene og er som følger;

1. Fjella i Østfold

Området har visuelle kvaliteter som er typiske for landskapet i regionen. Sammenhengen mellom ressursgrunnlaget og bruksmønsteret er tydelig i form av de mange skogsbilveiene. Disse gjør området lettere tilgjengelig og bruksverdien større, men tilfører ikke visuelle kvaliteter av betydning. Kulturpåvirkning i form av noen enslig hytter og enkelte brygger ved vannene bidrar til et mer sammensatt landskapsbilde og gjør de små landskapsrommene rundt vannene til små perler i et landskap som ellers er lite variert.

Samlet verdi: *Middels verdi*

Begrunnelse: *Området er lite variert. Til dette er det tydelig sammenheng mellom ressursgrunnlag og bruk, med få synlige inngrep utover de som følger av dette.*

2. Østfoldraet

Området har visuelle kvaliteter som er typiske for regionen. Gårdsbebyggelsen danner de fleste steder blikkfang i forhold til åpent og flatt terreng. Fredriksten Festning ligger er et landemerke som markerer overgangen til Halden by. Nedbygging som følge av utbredelsen av bysentrum fører til de åpne landskapsrommene ved gårdsbebyggelsen blir mindre. Godt utbygd vegnett fra havna vitner om dennes betydning og gir bedre fremkommelighet men tilfører ikke vesentlige visuelle kvaliteter. Små og store åsdrag danner mange steder lave kullisser som er av betydning for opplevelsen av landskapsrommet, i sær i jordbrukslandskapet.

Samlet verdi: *Vanlig forekommende landskap*

Begrunnelse: *Landskap og bebyggelse har ordinære visuelle kvaliteter. Historisk utvikling er i ferd med å viskes ut ved utvidelse av sentrumsområde med rykkvis utbygging av boligområder og industri, noe som medfører et lite helhetlig preg. Fredriksten festning et nøkkelement av nasjonal verdi. Den ligger i utkanten av området, i overgangen mot bykjernen, og er en viktig identitetsskaper.*

9.3.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen

Den omsøkte 132 kV ledningen vil berøre delområde 1, *Fjella i Østfold* og delområde 2, *Østfoldraet*, der delområde 1 er vurdert å ha henholdsvis middels stor verdi mens delområde 2 er vurdert å være et vanlig forekommende landskap.

Alternativ 1A

Linjetraseen vil gå gjennom skogsområdene i delområde 1. Traseen ligger i et område som foruten skogsbilvegene i stor grad er inngrepsfritt ned til kryssingen av FV 865. Fra Brekke vil ledningstraseen følge eksisterende kraftledning frem til Femsjøens søndre ende.

Fra Femsjøens søndre ende skiller traseen lag med eksisterende kraftledning i det den knekker sørover, inn i delområde 3, og krysser diagonalt over jordbrukslandskapet og mellomliggende randvegetasjon før den sammenfaller med eksisterende høgspenntrase fra Orød inn til Halden transformatorstasjon.

I det relativt flate åslandskapet vil linjetraseen bli lite synlig der den ligger i skogsområdene. En 40 m brei rydningsgate vil imidlertid oppleves som et stort landskapsinngrep for de som ferdes i nærheten av eller krysser linjetraseen. Opplevelsen av å gå i et uberørt landskap vil da bli redusert. Alternativet vil til en viss grad endre karakteren i negativ retning for delområde 1, *Fjella i Østfold*.

I delområde 3 vil traseen bli godt synlig idet den skjærer diagonalt gjennom jordbruksområdet. Ikke minst vil den bli synlig der den lange rette linja medfører brudd i randvegetasjonen mellom de ulike brukene. Alternativet vil til en viss grad påvirke landskapets karakter i negativ retning.

Alternativ 1A vil samlet sett få små negative konsekvenser for landskapet.

Alternativ 1B

Alternativet skiller seg fra alternativ 1A ved å knekke sørover noe tidligere ved Femsjøens sørende. Videre skjærer den først over et jorde før den knekker ytterligere vestover inne i et mindre skogsområde og skjærer over neste jorde bort til eksisterende høgspennetrase på Orød.

I delområde 1 sammenfaller alternativet med alternativ 1A og vil følgelig i en viss grad påvirke landskapets karakter i negativ retning.

I delområde 3 vil alternativet krysse jordbrukslandskapet på en heldigere måte enn alternativ 1A. Alternativet vil likevel påvirke landskapets karakter i en viss grad i negativ retning.

Alternativ 1B vil samlet sett få små negative konsekvenser for landskapet.

Alternativ 1C

Alternativet skiller seg fra alternativ 1A og 1B ved at kraftledningen legges som jordkabel fra sørenden av Femsjøen og frem til transformatorstasjonen.

I delområde 1 sammenfaller alternativet med alternativ 1 og vil følgelig i en viss grad påvirke landskapets karakter i negativ retning.

I delområde 3 vil alternativet bli gravd ned langs med vegen og vil følgelig i liten grad påvirke landskapets karakter.

Alternativ 1C vil samlet sett få ubetydelige til små negative konsekvenser for landskapet.

Alternativ 2A

Alternativet sammenfaller med alternativ 1 frem til Brekke. Her gis alternativet ny trase noe lengre sør og høyere i terrenget enn alternativ 1. Traseen har uheldig nærføring med vannene Fremre Erte, Krusetertjern og Lille Erte frem til Lilledal.

I delområde 1 vil den uheldige nærføringa med vannene utgjøre den lille forskjellen som gjør at alternativet vil endre landskapets karakter i negativ retning.

I delområde 3 sammenfaller traseen med alternativ 1A og vil til en viss grad påvirke landskapets karakter i negativ retning.

Alternative 2A vil samlet sett få små til middels negative konsekvenser for landskapet.

Alternativ 2B

Alternativ 2B skiller seg fra alternativ 2A ved å holde en mer sørgående retning fra nordvest enden av Lille Erte. Alternativet sammenfaller med alternativ 1B over dyrka marka og inn til transformatorstasjonen.

I delområde 1 anses den lille endringen i linjetrase i forhold til alternativ 2A å være ubetydelig. Alternativet vil endre landskapets karakter i negativ retning.

I delområde 3 sammenfaller traseen med alternativ 1B og vil i en viss grad påvirke landskapets karakter i negativ retning.

Alternativ 2B vil samlet sett få små til middels store negative konsekvenser for landskapet.

Alternativ 2C

Alternativet skiller seg fra alternativ 2A og 2B ved at kraftledningen legges som jordkabel fra sørenden av Femsjøen og frem til transformatorstasjonen.

I delområde 1 sammenfaller alternativet med alternativ 2 og vil følgelig endre landskapets karakter i negativ retning.

I delområde 3 vil alternativet bli gravd ned langs med vegen og vil følgelig i liten grad påvirke landskapets karakter.

Alternative 2C vil samlet sett få små negative konsekvenser for landskapet.

Samlet konsekvensvurdering

De alternative traseene har mindre variasjoner, men generelt vil de grunnet det lave åslandskapet bli lite synlige der de er lagt til skogsområder. Synligheten er adskillig større i det åpne kulturlandskapet, men her er utbredelsen svært begrenset. Alternativ 1C vil ha minst negative konsekvenser for landskapet, alternativ 2A og 2B størst.

Tabell 16. oppsummering av konsekvenser for de alternative nettilknytningene.

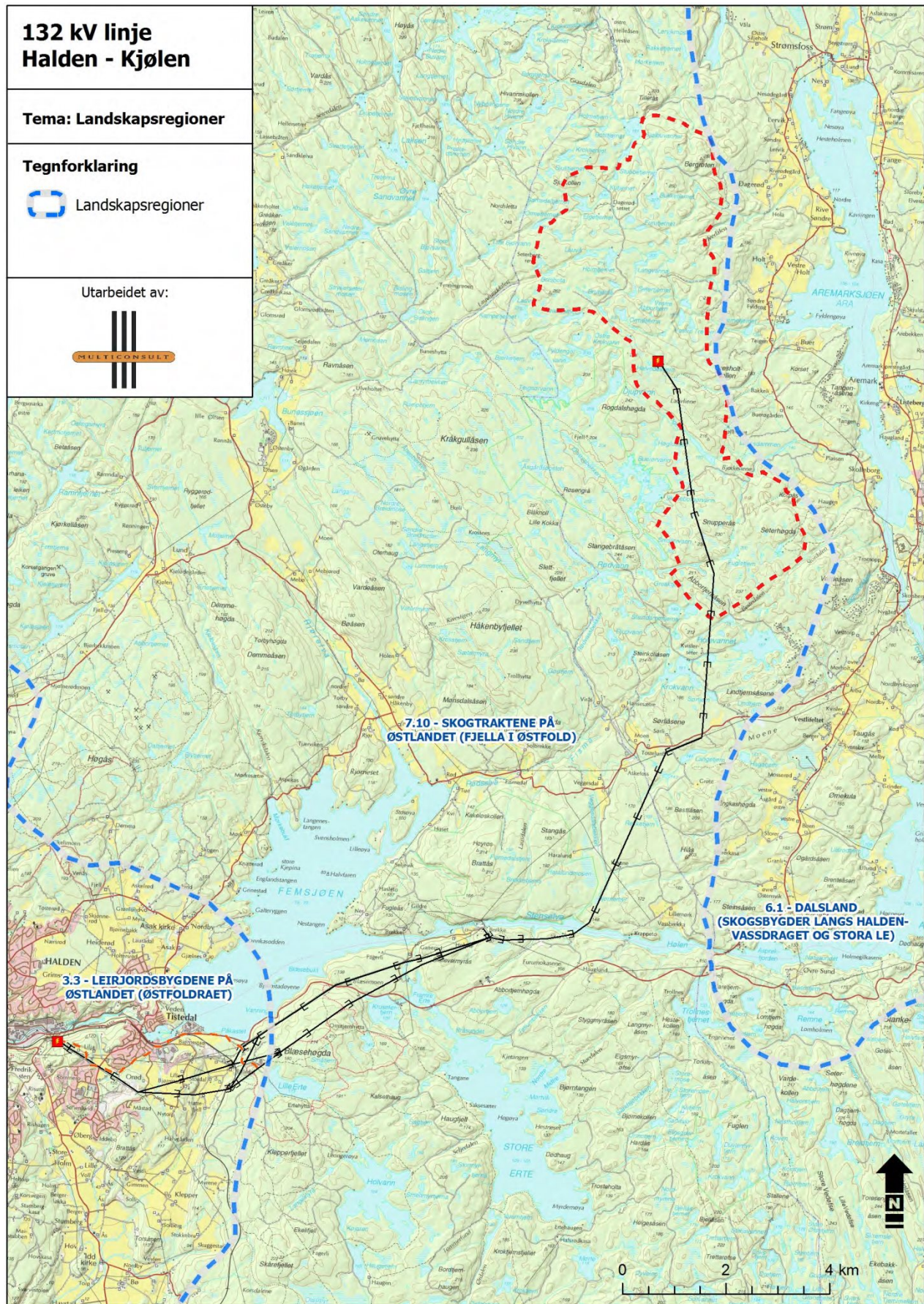
Alternativ	Verdi	Påvirkning på landskapskarakteren	Konsekvenser for landskap
Alternativ 1A	Vanlig / middels ** / ***	Begrenset negativ	Små negative konsekvenser (-)
Alternativ 1B	Vanlig / middels ** / ***	Begrenset negativ	Små negative konsekvenser (-)
Alternativ 1C	Vanlig / middels ** / ***	Ubetydelig / Begrenset negativ	Ubetydelige til små negative konsekvenser (0/-)
Alternativ 2A	Vanlig / middels ** / ***	Begrenset / Middels negativ	Små til middels negative konsekvenser (-/-)
Alternativ 2B	Vanlig / middels ** / ***	Begrenset / Middels negativ	Små til middels negative konsekvenser (-/-)
Alternativ 2C	Vanlig / middels ** / ***	Ubetydelig / Middels negativ	Små negative konsekvenser (-)

9.3.4 Mulige avbøtende tiltak

- ✓ *Fargesetting av master og traverser:* Det anbefales at komposittmastene får en grå (Halden – Brekke) eller mørkebrun (Brekke – Kjølen) farge, slik at de i størst mulig grad går i ett med landskapet rundt. Behovet for fargesetting av gittermastene i enkelte områder bør også vurderes i neste fase.
- ✓ *Isolatorer:* Isolatorer av kompositt med gråbrun farge vil dempe synligheten av mastene. Eventuelt kan det brukes silikonbelagte glassisolatorer.
- ✓ *Begrenset vegetasjonsrydding:* I skoglandskap er det viktig å begrense vegetasjonsryddingen.

9.3.5 Oppfølgende undersøkelser og overvåkning

Det anses ikke å være nødvendig med spesielle oppfølgende undersøkelser for dette temaet.



Figur 37. Landskapsregioner innenfor influensområdet.

9.4 Kulturminner og kulturmiljøer



9.4.1 Innledning

Denne utredningen er basert på følgende informasjon:

- ✓ Befaringer/feltarbeid av arkeolog sommeren 2010
- ✓ Askeladden - Riksantikvarens database over kulturminner
- ✓ SEFRAK
- ✓ Kontakt med Østfold Fylkeskommune ¹/ Morten Hanisch, Per E. Gjesvold og Anne S. Hygen
- ✓ Kontakt med Aremark historielag ²/ Øyvind Strand
- ✓ Kontakt med Borgarsyssel museum (Østfoldmuseene) ³/ Mona Beate Buckholm Vattekar
- ✓ Diverse andre regionale og lokale publikasjoner/kilder.

Datagrunnlaget vurderes som relativt godt.

9.4.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Den onsøkte kraftlinjen mellom Kjølen vindpark og eksisterende transformatorstasjon i Halden dekker et større geografisk område med kulturminner fra både historisk og forhistorisk tid. Kulturminnene som kan bli direkte eller indirekte berørt av kraftlinja kan deles inn i fire ulike kulturmiljøer, og de er som følger (se også figur 39):

- ✓ KM1 - Vestfjella i Aremark kommune (middels til stor kulturhistorisk verdi)
- ✓ KM2 - Haldenvassdraget (stor kulturhistorisk verdi)
- ✓ KM3 - Store Erte (stor kulturhistorisk verdi)
- ✓ KM4 - Forsvarsverk ved Halden (stor kulturhistorisk verdi)

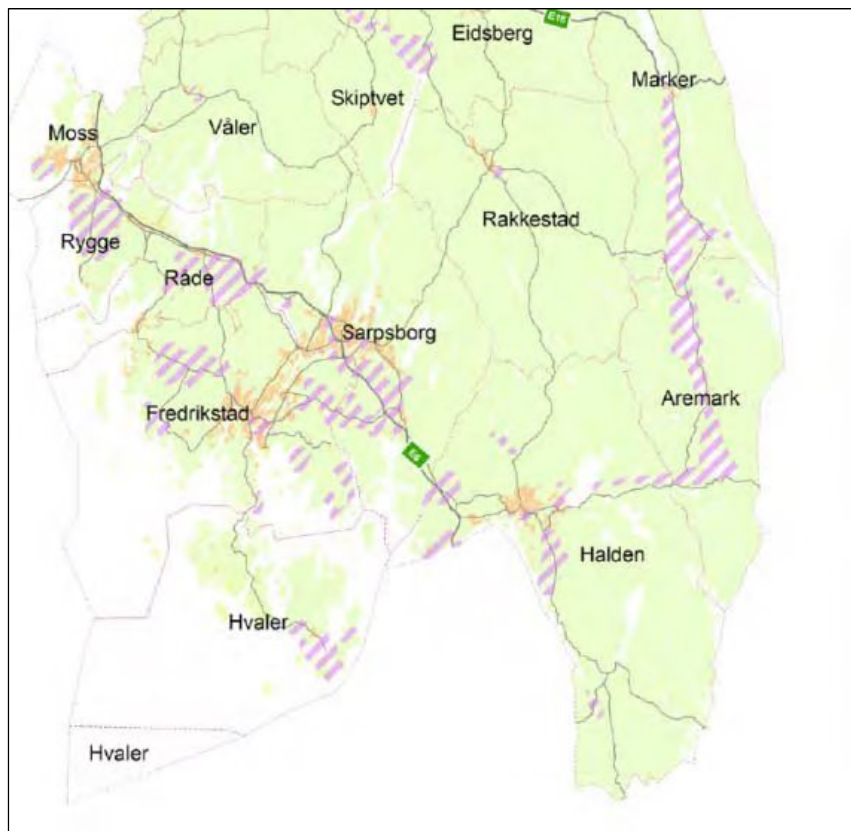
Disse kulturmiljøene er kort omtalt i tabellen under.

Tabell 17. Kulturmiljøer i influensområdet til Kjølen vindpark.

Kulturmiljø	Beskrivelse	Verdi
Vestfjella i Aremark (KM1)	Kulturmiljø 1, Vestfjella i Aremark, er definert ut fra det som har vært utmarksarealet for de aktuelle gårdene i Aremark kommune. Området har i tidligere tider vært en viktig utmarksressurs, noe som bl.a. stedsnavnene vitner om. I kulturmiljøet er det flere kulturminner, fire forhistoriske (fredete) og flere fra nyere tid. Ingen av objektene fra nyere tid er registrert i SEFRAK. <i>Kjente fredete kulturminner</i> I kulturmiljøet finnes det seks objekter i Askeladden. Fem av dem er	Middels til stor

	<p>automatisk fredet og fire av disse igjen er gravrøyser. En av gravrøysene ligger inne i planområdet til alternativ B (Bergrøten), de øvrige ligger like utenfor. Et veianlegg, Rivestien, som sannsynligvis går gjennom området har vernestatus uavklart.</p> <p><i>Nyere tids kulturminner</i></p> <p>I dette kulturmiljøet er det i første rekke stedsnavnene som forteller om den historiske bruken av området. Her er det flere seternavn som viser at gårdene ved Aremarksjøen utnyttet ressursene i Vestfjella. De som er opplysninger om, enten som ruiner, eller som stedsnavn er Dagerøseter, Søndre Riveseter, Nordre Riveseter, Setre i Sjulikollen, Holseter under østre Holt, Holseter under vestre Holt, Nordbyseter, Buerseter og Gresholtseter, totalt 9 stk. På flere av stedene finnes ruiner, ikke usannsynlig etter seterbygningene. Ellers er det kjent ruiner etter kverner og to huler som har vært brukt i historisk tid. Den ene er Gjeterfjøset ved sætra ved Sjulikollen.</p>	
Halden-vassdraget (KM2)	<p>Kulturmiljø 2 er Haldenvassdraget og Haldenkanalen i Østfold slik det er avgrenset i Kulturminneplan for Østfold. Det strekker seg fra Øymark kirke i nord (Marker kommune) til Tistedal i Halden. Inndelingen omfatter flere landskapsrom og terrengtyper, og er således et kulturmiljø i storskala med flere mindre miljø.</p> <p>Haldenkanalen er en av de eldste kanalene i Norge, og ble byget i årene 1852 til 1860, med det formål å frakte tømmer mellom Skulerud i nord og Tistedalen ved Halden i sør – en strekning på nesten 8 mil. Ørje sluser og Strømsfoss sluser er fra 1860. Kanalen ble trafikkert av dampbåter som fraktet folk og varer langs vassdraget. Kanalen går i et vakkert landskap med mange kulturminner fra historisk og forhistorisk tid.</p> <p><i>Automatisk fredete kulturminner</i></p> <p>I dette kulturmiljøet er det kjent svært mange automatisk fredete kulturminner fra hele forhistorien. Samlet er det registrert over 100 enkeltminner og over 50 funnflater med samlinger av flere enkeltminner. I Haldenvassdraget er det også et automatisk fredet båtfunn. Funnet består av rester etter to elvebåter – kjøl, spant og stevner. Det finnes også rester av bordgang og tofte.</p> <p><i>Nyere tids kulturminner</i></p> <p>I dette kulturmiljøet er det over 430 objekter registrert i SEFRAK. Det høye antallet skyldes både at Haldenvassdraget er kulturminnerikt, men også at området er stort i areal. Et viktig kulturminne i dette kulturmiljøet er anlegget ved Strømsfoss. Stedet er et naturlig knutepunkt i vassdraget. Her finnes flere tekniske kulturminner der selve slusen er den helt sentrale. Engebret Soot forsøkte på 1800-tallet å bygge opp et industrisamfunn ved Strømsfoss. Det ble bygd mølle og sagbruk, teglverk, stampe, farger og garveri. Sluseanlegget ble påbegynt i 1857 og sto ferdig i 1860. En mølle som sto ferdig i 1898 er i drift og ble i 1995 riksmuseum for bygdemøller.</p>	Stor
Store Erte (KM3)	<p>Store Erte er en innsjø i Halden kommune som reguleres ved Ertedammen. Den har siden 1994 i praksis vært regulert mellom 108 og 109 m.o.h. Langs strendene er det påvist en rekke steinalderboplasser, først og fremst i nordlig del. De fleste boplassene langs sjøkanten ligger ved dagens regulering og er derfor helt eller delvis under vann. Flere av lokalitetene er svært funnrrike.</p> <p>KM 3 Store Erte er et kulturmiljø med svært rike steinalderfunn i et landskap som i stor grad er uforstyrret av moderne inngrep (med unntak av nevnte regulering). Funnene er automatisk fredet, og har i utgangspunktet høy kulturhistorisk verdi. De er noe skadet av reguleringen av vannstand, men materialet er rikt. Dette gjør at kildeverdien fortsatt er høy. Funnene ved Store Erte utgjør et steinalders kulturmiljø ved ferskvann som ikke er vanlig å finne. Samlet sett har de automatisk fredete kulturminnene, og miljøet de utgjør, stor kulturhistorisk verdi.</p>	Stor

Forsvarsverk i Halden (KM4)	<p>Fredriksten Festning i Halden utgjør det viktigste kulturminnet i KM4 og har en sentral posisjon i Norges historie. Området er merket av som regionalt verdifullt kulturmiljø i Kulturminneplan for Østfold (se figur 38). Forsvarsanlegget er underlagt en verneplan, er under fredning og er valgt som tusenårssted for Østfold. I Stortingsmelding nr. 54 (1992–1993) er Fredriksten festning omtalt som et anlegg av stor nasjonal verdi.</p> <p>Øst for Fredriksten Festning på Harekasfjellet, ligger et langt eldre forsvarsanlegg – en bygdeborg som er automatisk fredet. Sidene ned er bratte i nordvest, vest og sør, mens det i de andre retningene er lave murer, godt påvisbare. Mellom bygdeborgen og Fredriksten festning ligger «Stutekollen» der Karl XII skal ha beskyttet festningen.</p> <p>Ellers i kulturmiljøet finnes flere automatisk fredete kulturminner, bl.a en fangstgrop, flere løsfunn og to gamle veier. Den ene av disse er trolig en ferdselsvei til Sverige. Den andre veien er en hulvei som er eldre, og som går parallelt med førstnevnte vei</p>	Stor
-----------------------------	--	------



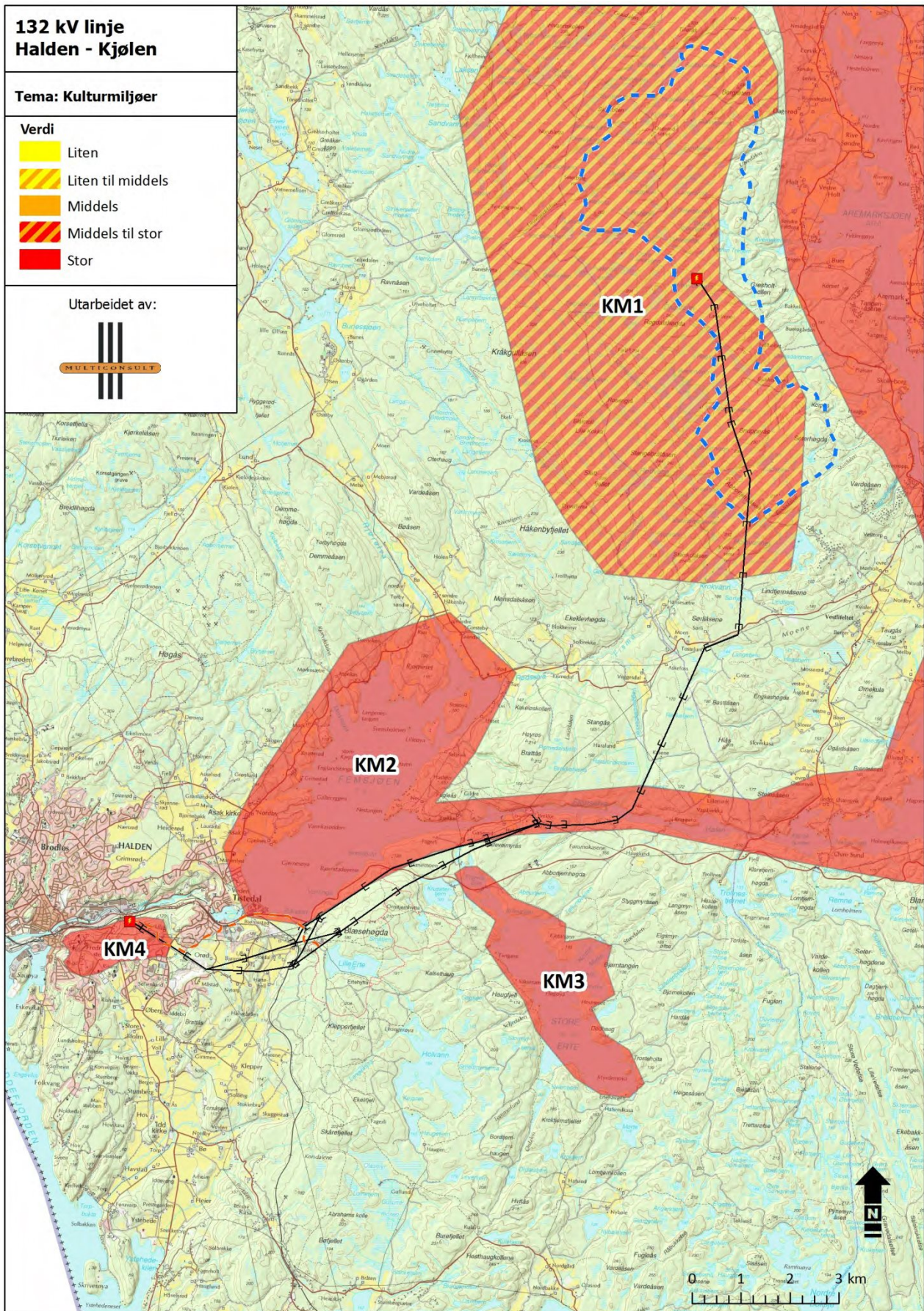
Figur 38. Kart som viser regionalt verdifulle kulturmiljøer i Østfold (Kulturminneplan for Østfold, Østfold fylkeskommune).

9.4.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

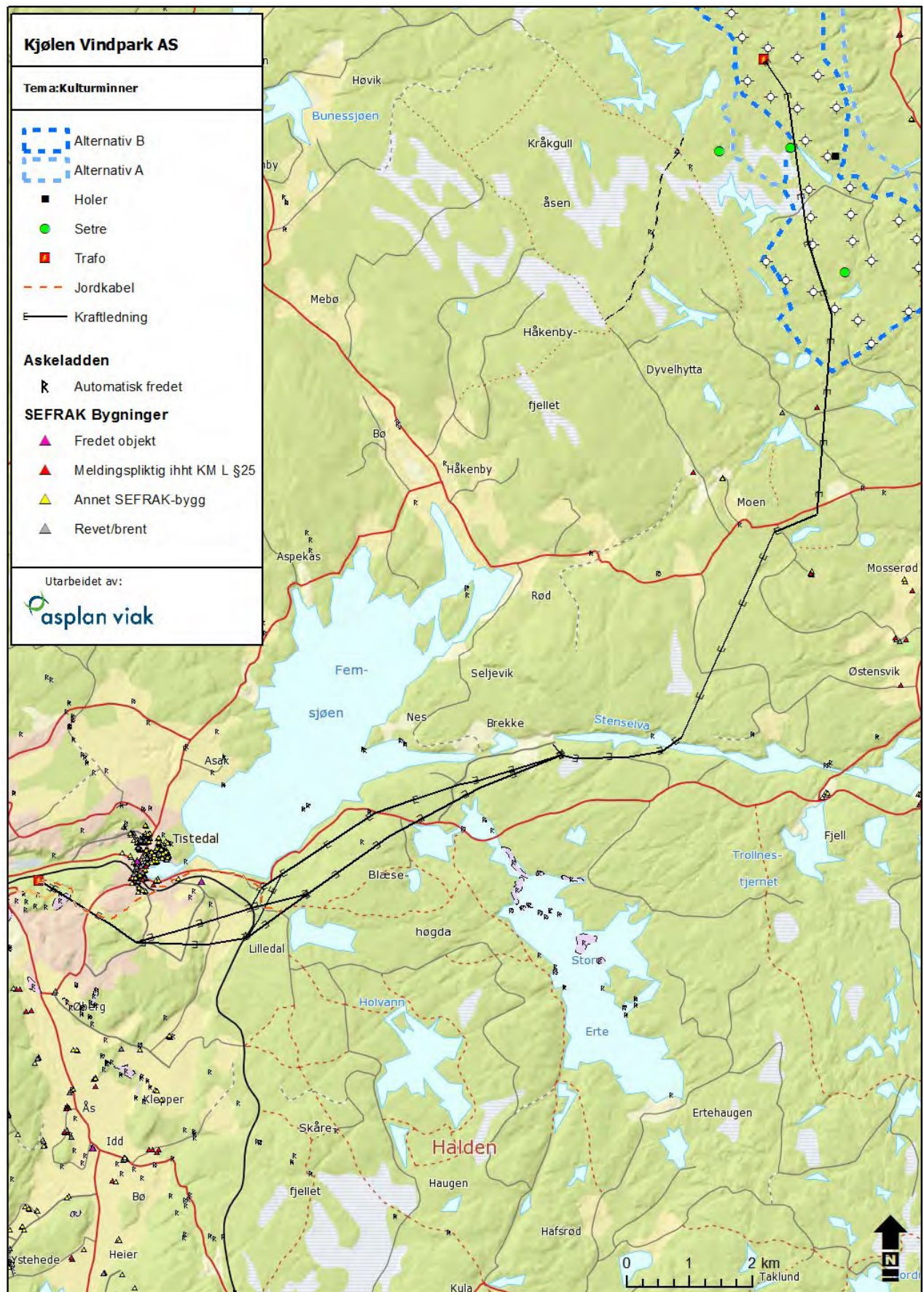
Kraftlinjens omfang og konsekvenser for kulturminner og kulturmiljøer er i stor grad knyttet til visuell påvirkning, og i liten grad fysisk påvirkning på kulturminner.

Kraftlinjens alternativ 1A og 2A vil ha middels negativ konsekvens på kulturminner og kulturmiljøer. Størst negativ vektning får dette alternativet i KM4 (Forsvarsverk i Halden) der linjen er lagt over tre automatisk fredete kulturminner; en bygdeborg, et funnområde og en hulveg (vernstatus uavklart i Askeladden). I de resterende delene av strekket er konsekvensene for kulturminner og kulturmiljøer mindre.

Kraftlinjens alternativ 2A og 2B vil ha middels til stor negativ konsekvens på kulturminner og kulturmiljø. Forskjellen fra alternativ 1 ligger i at alternativ 2 i store deler av strekket går i et område uten kraftlinje i dag og at den kommer nær et automatisk fredet gravminne på Blæsehøgda. Også alternativ 2 krysser over automatisk fredete kulturminner like før transformatorstasjonen i Halden.



Figur 39. Kulturmiljøer i utredningsområdet med angitt verdi.



Figur 40. Kjente kulturminner langs den planlagte 132 kV linja.

Alternativ 1C og 2C, som innebærer kabel fra Lilledal og frem til Halden transformatorstasjon, vurderes å ha middels positiv konsekvens (++) for kulturminner og kulturmiljøer pga. eksisterende linje, som passerer rett over tre automatisk fredete kulturminner (byggdeborg, funnområde og hulveg), vil bli sanert (fjernet).

Sammenfatter man influensområdets verdi med utbyggingsalternativenes omfang/virkning, kan det konkluderes med at den omsøkte 132 kV linja mellom Kjølen vindpark og Halden transformatorstasjon vil ha følgende konsekvenser i anleggs- og driftsfasen:

Alternativ	Samlet konsekvensvurdering
1A	Middels negativ (--)
1B	Middels negativ (--)
1C	Middels positiv (++)
2A	Middels til stor negativ (-/---)
2B	Middels til stor negativ (-/---)
2C	Middels positiv (++)

Et alternativ med luftlinje (1A, 1B, 2A eller 2B) kombinert med 1,6 km jordkabel inn mot transformatorstasjonen i Halden er ikke vist i tabellen over. Denne vil totalt sett gi en positiv konsekvens for kulturminner og kulturmiljø, tilsvarende som for alt. 1C og 2C, da dette er et alternativ som unngår luftlinje over automatisk fredete kulturminner og medfører fjerning av eksisterende linje som oppfattes som skjemmende. En foretrukken linje med tanke på kulturminner og kulturmiljø er 1A/1B i kombinasjon med 1,6 km kabel inn mot Halden transformatorstasjon. En slik løsning vil ha middels positiv konsekvens for kulturminner og kulturmiljøer.

9.4.4 Mulige avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak kan bidra til å redusere de negative virkningene av kraftledninger. De vanligste tiltakene er flytting eller fjerning av master og ledningstrasé. Andre tiltak kan være alternativ utforming og kamuflering av master, f.eks. ved valg av material eller farge (se også kapittel 9.3.4). Noen kulturminner kan skjermes for innsyn og utsyn ved å tilstrebe å beholde eksisterende vegetasjon, eller plante ny.

Ved Blæsehøgda ved Ormtjernhytta kommer ny kraftlinje (alternativ 2A og 2B) i nærføring til et automatisk fredet kulturminne. Her bør linjen søkes justert bort (større avstand) for å unngå skjemming av kulturminnet.

Ved Halden kommer kraftlinjen (alle alternativer) i konflikt med en byggdeborg, et funnområde og en hulvei. Her bør linjen søkes justert bort for å unngå konflikt og skjemming, eventuelt legges i jordkabel (se omtale ovenfor).

Dersom de anbefalte avbøtende tiltakene iverksettes vil konsekvensen av utbyggingen bli middels positiv, jf. vurderingen i kapittel 9.4.3.

9.4.5 Oppfølgende undersøkelser og overvåkning

I tillegg til selve linjenettet, vil tiltak som rigg- og anleggsområder, anleggsveger, m.m., kunne utløse krav om arkeologiske registreringer jf. Kulturminnelovens § 9 (undersøkelsesplikten). Det er Østfold fylkeskommune som har forvaltningsansvar i gjeldene område.

9.5 Biologisk mangfold (flora og fauna)



9.5.1 Innledning

Denne utredningen er basert på følgende informasjon:

- ✓ Et omfattende feltarbeid i 2010 og 2011
- ✓ Tidligere kartlegginger i området
- ✓ Artsdatabanken - Artskart
- ✓ Direktoratet for naturforvaltning (DN) - Naturbasen
- ✓ Kontakt med Fylkesmannen i Østfold ^{v/} Geir Hardeng og Ottar Krohn
- ✓ Kontakt med Aremark kommune ^{v/} Odd Lilleng og Kjell Ove Burås
- ✓ Kontakt med Norsk Ornitologisk Forening ^{v/} Rune Aae
- ✓ Kontakt med grunneiere og andre med kunnskap om området.

I tillegg til tidligere undersøkelser i forbindelse med barskogvern og frivillig vern i Vestfjella, er det lagt ned nærmere 45 dagsverk i felt i det aktuelle området i 2010 og 2011. Det meste av innsatsen var rettet mot planområdet for vindkraftverket, men traseene for planlagt 132 kV linje er også kartlagt (sommeren 2011). Datagrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for å danne seg et inntrykk av områdets kvaliteter, og kravene i NML § 8 vurderes derfor som oppfylt.

9.5.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Planområdet består av en mosaikk av barskog i ulike hogstklasser (aldersgrupper) som er oppbrutt av vassdrag, myrer, våtmark og vann. Langs vann og vassdrag forekommer noe randvegetasjon av løvskog. I den østlige delen av området (Vestfjella) er det del gammelskog, men det finnes også flere hogstflater spredt utover planområdet. Skogen er furudominert på grunnlendt mark og langs myrer. I fuktigere søkk og langs bekker er gran dominerende, ofte med innslag av furu. Vegetasjonen er dominert av bærlyngskog på fastmark og fattige sigevannsmyrer på torvmark. De aller fattigste områdene må karakteriseres som knauskog.

Innenfor planområdet til vindkraftverket passerer 132 kV linja gjennom to viktige naturtype-lokaliteter (gammel barskog); Lauvliene V og Snupperåsen. Videre vestover mot Halden ble det ikke påvist nye naturtypelokaliteter langs den planlagte linjetraséen. Dette var forventet, siden landskapet her i mye større grad preges av aktiv skogsdrift med mange skogsveger, høy andel av ungskog og dessuten en del hytter, eksisterende kraftlinjer mv. I Naturbase ligger det imidlertid inne to lokaliteter som linjen passerer på kort avstand og en lokalitet som krysses (Orød), se tabell 18 samt figur 41 og 42.

Tabell 18. Registrerte naturtyper innenfor nærområdet til planlagt linjetrase.

Nr	Lokalitet	Naturtype	Beskrivelse	Verdi
5	Lauvliene V	F08	Gammel barskog	A
8	Snupperåsen SV	F08	Gammel barskog	B
BN00038222	Langtjern I	H00	Andre viktige forekomster	C
BN00038223	Langtjern II	A05	Rikmyr	B
BN00069713	Orød	D14	Erstatningsbiotoper	B

Skogsområdene langs planlagt linjetrase har en god forekomst av bl.a. hjortevilt (primært elg og rådyr, men noe hjort forekommer også), skogshøns (orrugl, storfugl og jerpe), samt arter som nattravn, trelerke, hønsehauk, musvåk og lerkéfalk. Videre er arter som fiskeørn (hekking) og vandrefalk (sannsynlig hekking) påvist langs Haldenvassdraget, i nærområdet til krysningspunktet, samt at en lokalitet for hubro (dagens status er ukjent) er kjent fra samme område.

I tillegg har ulven en regulær forekomst i dette området, med to familiegrupper som enten har fast tilhold i området eller opptrer mer sporadisk. Dette er Linnekleppenflokken i nord (Vestfjella) og Dals Ed - Haldenflokken på sørsida av Haldenvassdraget. Førstnevnte flokk bestod per 31.12.2010 av 4-5 individer, mens sistnevnte flokk bestod av 4-7 individer (Høgskolen i Hedmark, 2010). Det var ungekull i begge flokkene i 2010.

Gaupe forekommer også, men i følge Rovbase er det ikke påvist familiegrupper innenfor prosjektets influensområde.

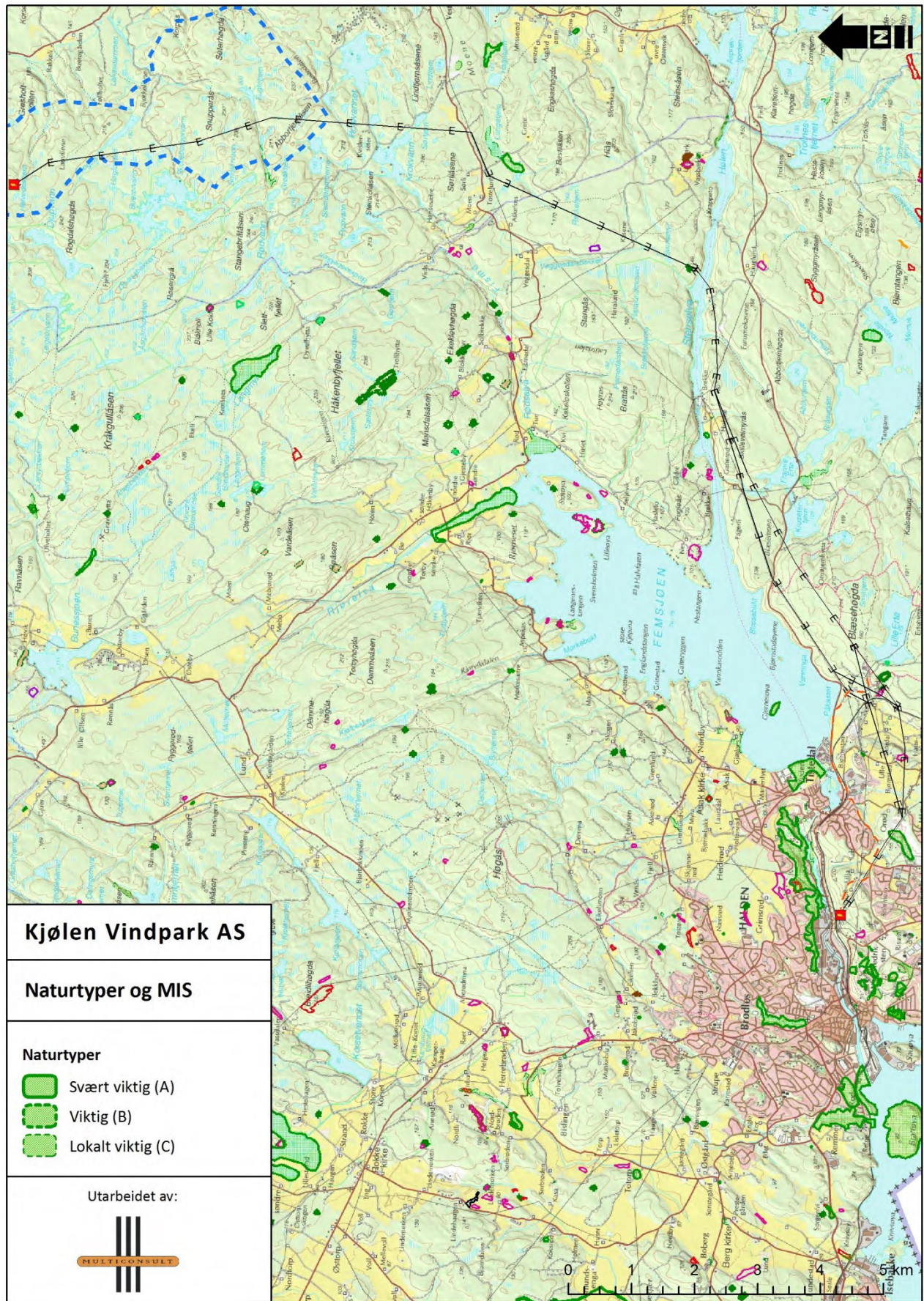
Linjetraseen passerer gjennom inngrepsfrie naturområder (INON) nordøst for Vestfjella naturreservat (se figur 44). Det er ingen inngrepsfrie naturområder (INON) langs linjetraseen, men ett naturreservat (Brattåsen) passerer på kort avstand (ca. 150 m), se figur 45.

Den østlige delen av linjetraseen passerer gjennom områder av stor verdi for biologisk mangfold, mens de midtre og vestlige delene jevnt over har liten til middels verdi. Totalt sett vurderes planområdet verdi som middels.

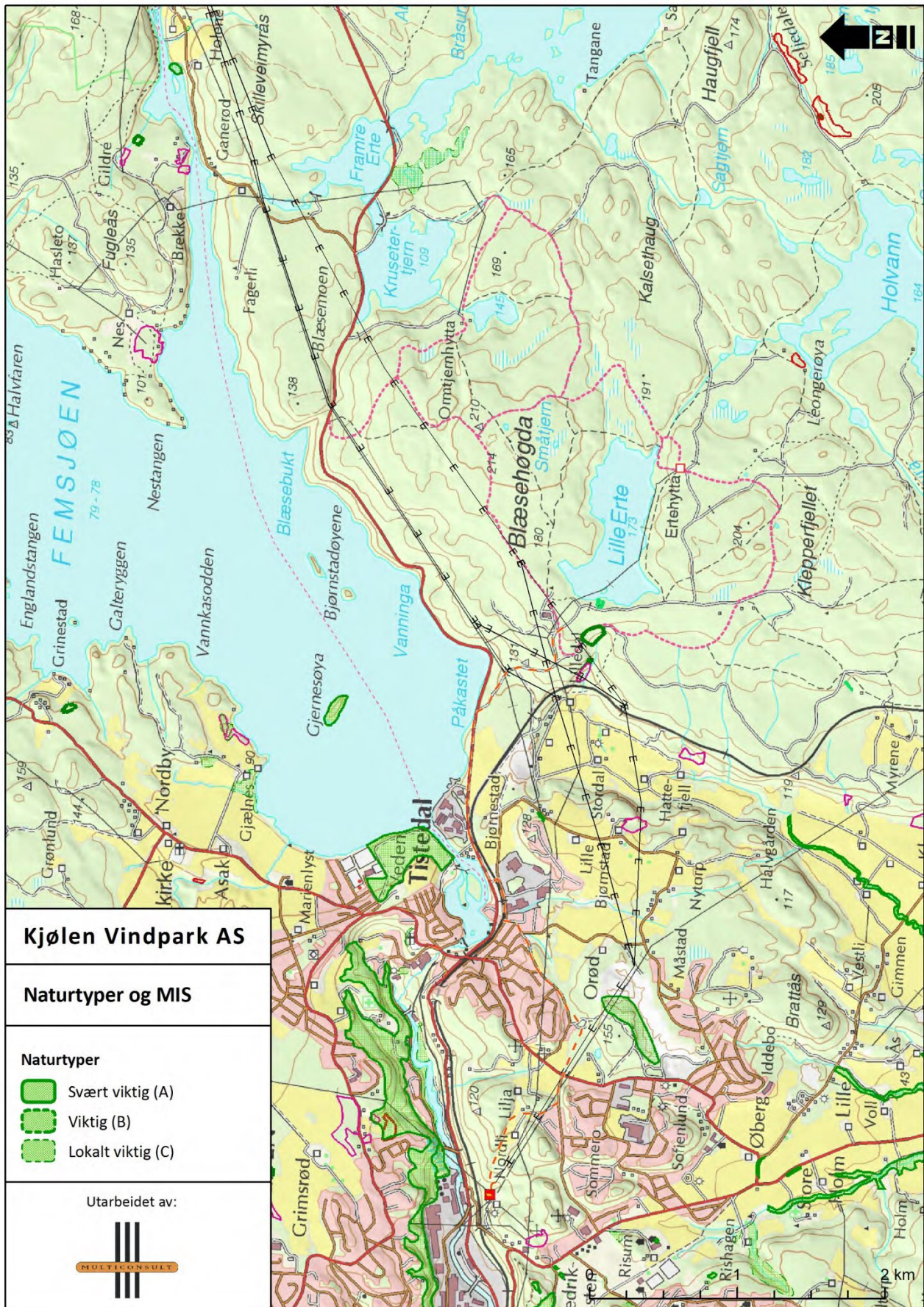
9.5.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Den omsøkte kraftlinja vil medføre arealbeslag og fragmentering av de to barskogslokalitetene (Lauvliene V og Snupperåsen SV), mens kvalitetene/verdiene knyttet til tre sistnevnte lokalitetene (Langtjern I og II, samt Orød) ikke berøres i nevneverdig grad av den planlagte linja. Linja vil naturlig nok ha viss negativ påvirkning på vegetasjonen ellers i området, dvs. utenfor de nevnte naturtypelokalitetene, men dette er ikke vektlagt i konsekvensvurderingen siden de botaniske kvalitetene i disse "restområdene" er relativt små. Samlet sett vurderes utbyggingen å ha liten til middels negativ konsekvens for viktige naturtyper (det må her bemerkes at Kjølén vindpark ligger inne i 0-alternativet, dvs. at den planlagte linja kun realiseres dersom det gis konsesjon for en utbygging av vindkraftverket).

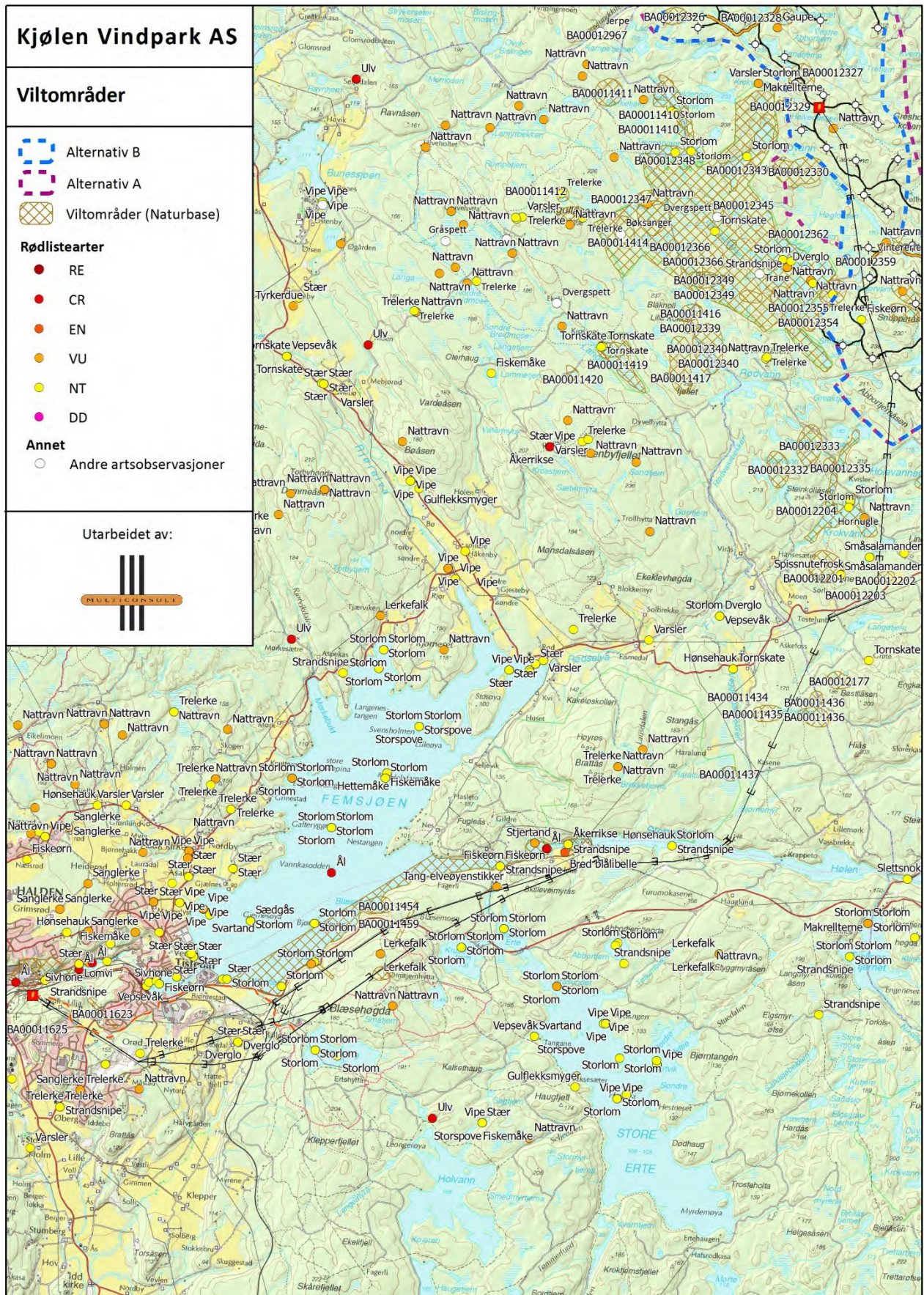
For viltet er de negative konsekvensene av planlagt 132 kV linje primært knyttet til støy/forstyrrelser i anleggsfasen, samt habitatfragmentering og økt kollisjonsrisiko for fugl. På de planlagte mastene er faseavstanden så stor (3,6 m eller mer) at faren for elektrokusjon/strømgjennomgang er ubetydelig. En utskiftning av eksisterende 50 kV linje mellom Brekke og Halden vil være positivt med tanke på å redusere faren for elektrokusjon/strømgjennomgang for fugl i dette området.



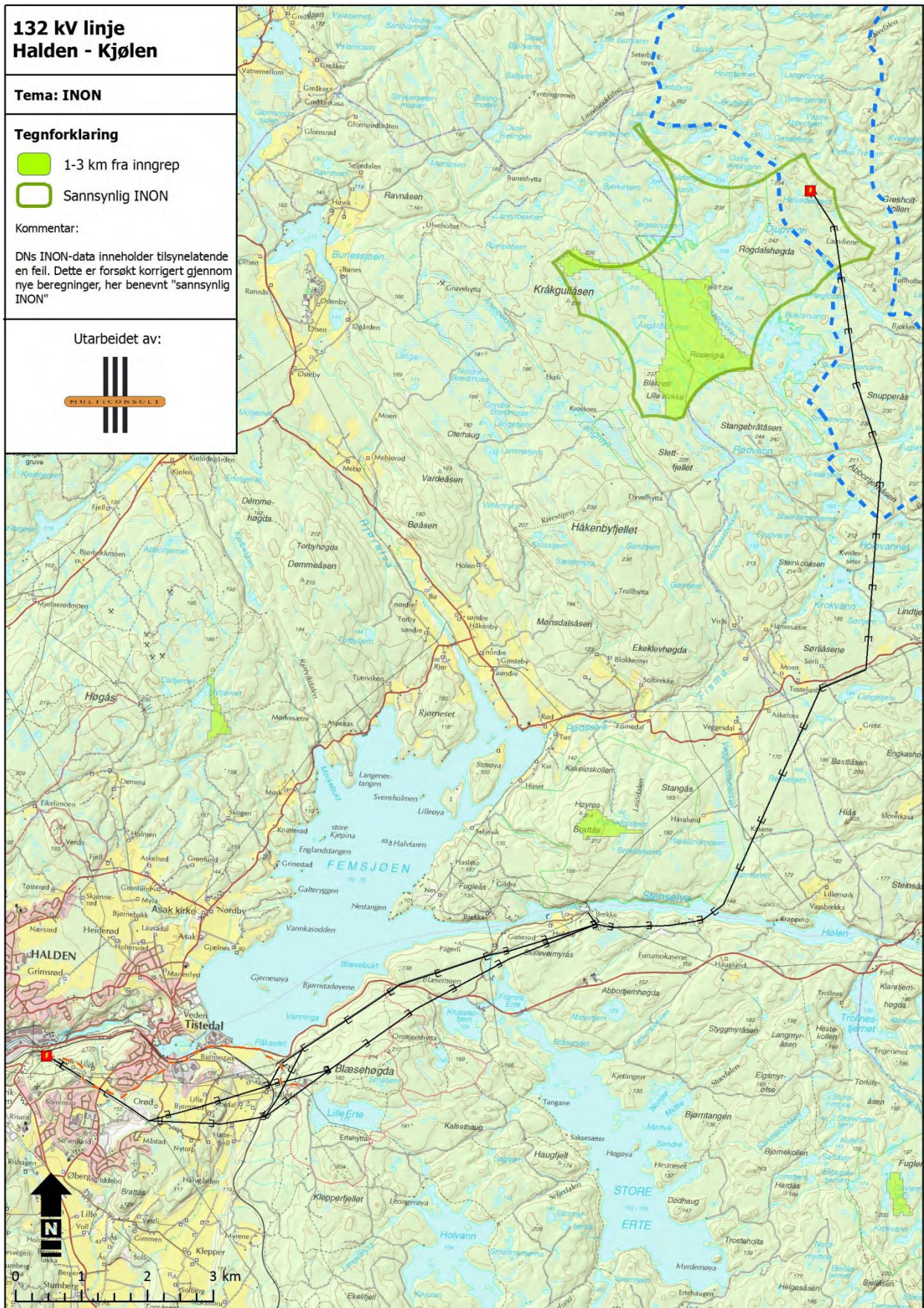
Figur 41. Viktige naturtyper og nøkkelbiotoper (MIS) langs den planlagte 132 kV linjen.



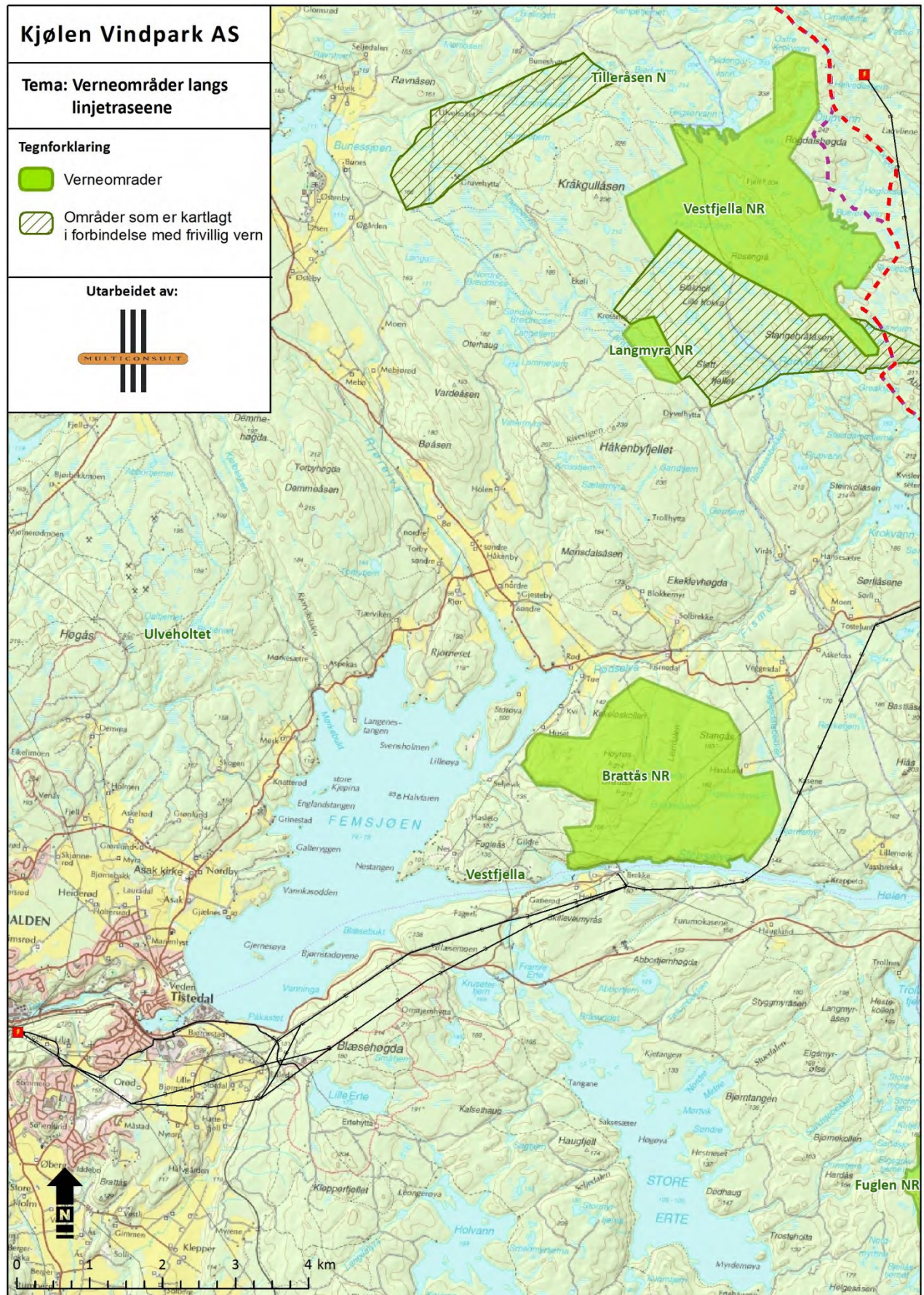
Figur 42. Viktige naturtyper og nøkkelbiotoper (MIS) på strekningen Brekke-Halden.



Figur 43. Registrerte viltområder (Naturbase), rødlistearter og andre interessante observasjoner langs omsøkte linjetraseer. Enkelte sårbare arter og viltområder er utelatt fra kartet (informasjonen er unntatt offentligheten).



Figur 44. Inngrepsfrie naturområder (INON) langs omsøkte linjetraseer. Kilde: Direktoratet for naturforvaltning (DN) og egne beregninger.



Figur 45. Verneområder langs linjetraseene. Kilde: Direktoratet for naturforvaltning (DN) og egne beregninger.

Sammenfatter man influensområdet verdi med utbyggingsalternativenes omfang/virkning, kan det konkluderes med at den omsøkte 132 kV linja mellom Kjølén vindpark og Halden transformatorstasjon sannsynligvis vil ha følgende konsekvenser i driftsfasen:

Alternativ	Samlet konsekvensvurdering
1A	Liten til middels negativ (-/--)
1B	Liten til middels negativ (-/--)
1C	Liten til middels negativ (-/--)
2A	Middels negativ (--)
2B	Middels negativ (--)
2C	Middels negativ (--)

9.5.4 Mulige avbøtende tiltak

Følgende avbøtende tiltak er foreslått for å redusere utbyggingens konsekvenser for flora og fauna i influensområdet:

- ✓ Anleggsarbeid bør i minst mulig grad foregå i sårbare perioder for viltet.
- ✓ Den nye kraftlinjen bør bygges i tråd med retningslinjene/konklusjonene fra det pågående OPTIPOL-prosjektet, slik at man reduserer faren for negative virkninger på fugl som følge av kollisjoner og strømgjennomgang/elektrokusjon (selv om sistnevnte normalt er et lite problem på dette spenningsnivået).
- ✓ Ved krysningen av Stenselva, som er en viktig ledelinje for fugl, bør kraftlinjen merkes med såkalte *Bird flight diverters* for å redusere faren for kollisjoner.
- ✓ Kjøring med tunge maskiner i terrenget (utenfor opparbeidete veger) bør begrenses så langt som mulig.
- ✓ Felte trær bør gjennomgående gjenlegges ukvistede på stedet og ikke fjernes i etterkant. Stående døde trær, som er viktige livsmiljøer i skog, bør spares i kraftgaten så sant dette ikke er et sikkerhetsproblem.

Disse tiltakene vil kunne redusere konsekvensene noe, men det er vanskelig å anslå hvor stor effekt de vil ha og hvilke utslag de eventuelt vil kunne gjøre på den samlede konsekvensvurderingen for prosjektet.

9.5.5 Oppfølgende undersøkelser og overvåkning

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser eller overvåkning.

9.6 Friluftsliv



9.6.1 Innledning

Denne utredningen er basert på følgende informasjon:

- ✓ Fylkesdelplan for Østfold (Østfold Fylkeskommune)
- ✓ Fylkesdelplan for friluftsliv (Østfold Fylkeskommune)
- ✓ Regionalplan fysisk aktivitet
- ✓ Utkast til temakart for friluftsliv i Regionalplan for vindkraft i Østfold (Østfold fylkeskommune)
- ✓ Kontakt med Aremark og Halden kommuner, samt Fylkesmannens miljøvernavdeling
- ✓ Kontakt med grunneierlag, frilufsorganisasjoner og lokalkjente.

Datagrunnlaget vurderes som godt.

9.6.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Det er registrert fire friluftsområder innenfor planområdet til den omsøkte 132 kV linja. Disse er Vestfjella/Degernesfjella, Haldenvassdraget, Ankerfjella og Ertemarka. Områdene er nærmere omtalt i tabellen under. Kort oppsummert er Vestfjella/Degernesfjella og Ankerfjella store turområder med muligheter for aktiviteter som jakt, fiske, turer og padling, mens Ertemarka er et mindre område med større grad av tilrettelegging (lysløype, betjent hytte og kunstsnonlegg). Haldenvassdraget er viktig for aktiviteter som fiske, bading, padling, båtturer m.m., og er samtidig et viktig landskapselement og kulturmiljø.

Tabell 19. Beskrivelse og verdivurdering av friluftsområdene i plan- og influensområdet for Kjølen vindpark. Se også figur 46.

Nr	Navn	Områdebeskrivelse	Verdi
1	Vestfjella/ Degernesfjella	Friluftsområde i Rakkestad og Aremark som er egnet for tur, jakt og fiske. Det er få merkede stier, men et godt utbygd skogsbilvegnett gjør området lett tilgjengelig. Det drives utstrakt fiskekultivering, og i Vestfjella er det 68 fiskevann hvorav 35 med ørret. De fleste av disse ligger i selve planområdet. Flere arter av jaktbart vilt i Vestfjella beskattes, men bestanden av hjort, rådyr og elg har de siste årene gått ned pga. ulvens etablering i området. Det er stort sett grunneierne selv som jakter, men det selges også jaktkort. Planområdet for vindkraftverket er regnet som eget kulturmiljø på grunn av betydningen som utmarksressurs og flere funn av kulturminner. Det er også betydelige naturverdier i området, hovedsakelig knyttet til gammelskog, fugl og annet vilt. Foreliggende opplysninger tyder på at området per i dag er forholdsvis lite brukt i friluftssammenheng, med unntak av noe fiske.	Middels

Nr	Navn	Områdebeskrivelse	Verdi
2	Haldenvassdraget	Vassdraget har betydning som rekreasjonsområde med bade- og fiskemuligheter samt båtliv. Haldenvassdraget og kanalen er for øvrig et verdifullt kulturmiljø med betydning både for bosetting historisk sett og i dag. Vassdraget er vernet.	Middels til stor
3	Ankerfjella	Stort friluftsområde med liten grad av tilrettelegging, velegnet for aktiviteter som turer, og padling og bading. For øvrig jaktes og fiskes det en del i området.	Middels
4	Ertemarka	Bynært og mye brukt friluftsområde med markahytte og lysløypeanlegg.	Stor

9.6.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Konsekvensene for de fire ulike linjealternativene er vurdert under.

Alternativ 1A

Den omsøkte 132 kV luftlinjen gjennom Vestfjella vil representere et betydelig inngrep med master og et 40 m bredt ryddebelte. Innenfor en avstand på 500 m fra linjetraseen ligger det fem bygninger registrert som fritidsboliger. På grunn av kupert terreng og skog vil linja være synlig hovedsakelig lokalt langs traseen. Stedvis går den imidlertid nær innsjøer hvor den kan bli mer eksponert. Linjen utgjør en kollisjonsrisiko for fugl, men forventes ikke å medføre vesentlige negative konsekvenser for muligheten for, eller utbyttet av, jakt eller fiske. Linja vurderes å få et lite til middels negativt omfang grunnet visuell påvirkning på landskapet. Konsekvensen blir dermed *liten til middels negativ (- / - -)* for Vestfjella/Degernesfjella.

Kraftlinja vil krysse Stenselva om lag 2 km øst for Brekke sluser. Her vil den være synlig for de som ferdes på elva, men ikke fra selve slusene. Opplevelsen av landskapet ved kryssingspunktet vil endres i negativ retning. Det er fem bygninger registrert som fritidsboliger innenfor en avstand på 500 m fra linja i dette friluftsområdet. Fra Brekke vil alt. 1 følge eksisterende trase, noe som begrenser den negative virkningen. Konsekvensen for Haldenvassdraget vurderes som *liten til middels negativ (- / - -)*.

Kraftlinjen vil knapt berøre friluftsområdet Ankerfjella, men gå helt i nordvestre hjørne av dette området langs en kortere trase (<500 m). Som i Vestfjella/Degernesfjella vil skog og kupert terreng gjøre linjen lite synlig ut over lokalt langs traseen. Kraftlinjen vurderes å få liten påvirkning på verdien og bruken av friluftsområdet, og omfanget blir lite negativt. Konsekvensen vurderes derfor som *ubetydelig til liten negativ (0/-)* for Ankerfjella.

Gjennom Ertemarka vil kraftlinjen gå i eksisterende trase helt i ytterkanten av området, slik at omfanget vurderes som intet til lite negativt. Konsekvensen vurderes som *ubetydelig til liten negativ (0/-)* for Ertemarka.

Videre inn til Halden vil kraftlinjen gå gjennom jordbrukslandskap og bebygde områder uten vesentlige verdier for friluftslivet.

Samlet sett blir konsekvensen *liten til middels negativ (- / - -)*.

Alternativ 1B

Alternativ 1B er sammenfallende med 1A så godt som fram til jordbrukslandskapet sør for Femsjøen. Dette alternativet gir en marginalt lengre linjeføring gjennom Ertemarka og Ankerfjella, men dette gir ikke utslag på konsekvensvurderingen.

Konsekvensen vurderes samlet sett som *liten til middels negativ (- / - -)*.

Alternativ 2A

Alternativet er sammenfallende med 1A fram til Brekke, og har som 1A *liten til middels negativ konsekvens (- / - -)* for Vestfjella/Degernesfjella.

Fra Brekke går linjen, til forskjell fra 1A, i en ny trase høyere oppe i terrenget. På bakgrunn av at synligheten fra selve vassdraget i stor grad blir den samme, vurderes omfanget for Haldenvassdraget å være det samme som for alternativ 1A. Konsekvensen blir *liten til middels negativ (- / - -)* for friluftsområdet Haldenvassdraget.

Alternativ 2A går videre gjennom Ertemarka i ny trase. Her vil den krysse lysløypa og gå nær Krusetjern som brukes i forbindelse med padling og bading. Fra før går det en kraftlinje inn i området som krysser Lille Erte. Omfanget vurderes som middels negativt, og konsekvensen for Ertemarka vurderes som *middels negativ (- -)*.

Alternativet vil deretter gå i ytterkanten av Ankerfjella. Omfanget av den korte linjeføringen (<500 m) blir lite negativt. Konsekvensen vurderes derfor som *ubetydelig til liten negativ (0/-)* for Ankerfjella.

Samlet sett medfører kraftlinjen *middels negativ konsekvens (- -)*.

Alternativ 2B

Dette alternativet tilsvarer alternativ 2A til like nord for Lille Erte. Herfra går traseen lenger sør, men gir en om lag like lang linjeføring gjennom Ertemarka og Ankerfjella som alternativ 2A.

Konsekvensen vurderes derfor samlet sett som *middels negativ (- -)*.

Alternativ 1C og 2C

Konsekvensene av disse alternativene, som medfører jordkabel fra Lilledal og frem til Halden transformatorstasjon, avviker ikke i vesentlig grad fra øvrige alternativer. Dette begrunnes med at den siste strekningen ikke berører viktige friluftsområder.

Oppsummering

Sammenfatter man influensområdets verdi med utbyggingsalternativenes omfang/virkning, kan det konkluderes med at den omsøkte 132 kV linja mellom Kjølen vindpark og Halden transformatorstasjon vil ha følgende konsekvenser i anleggs- og driftsfasen:

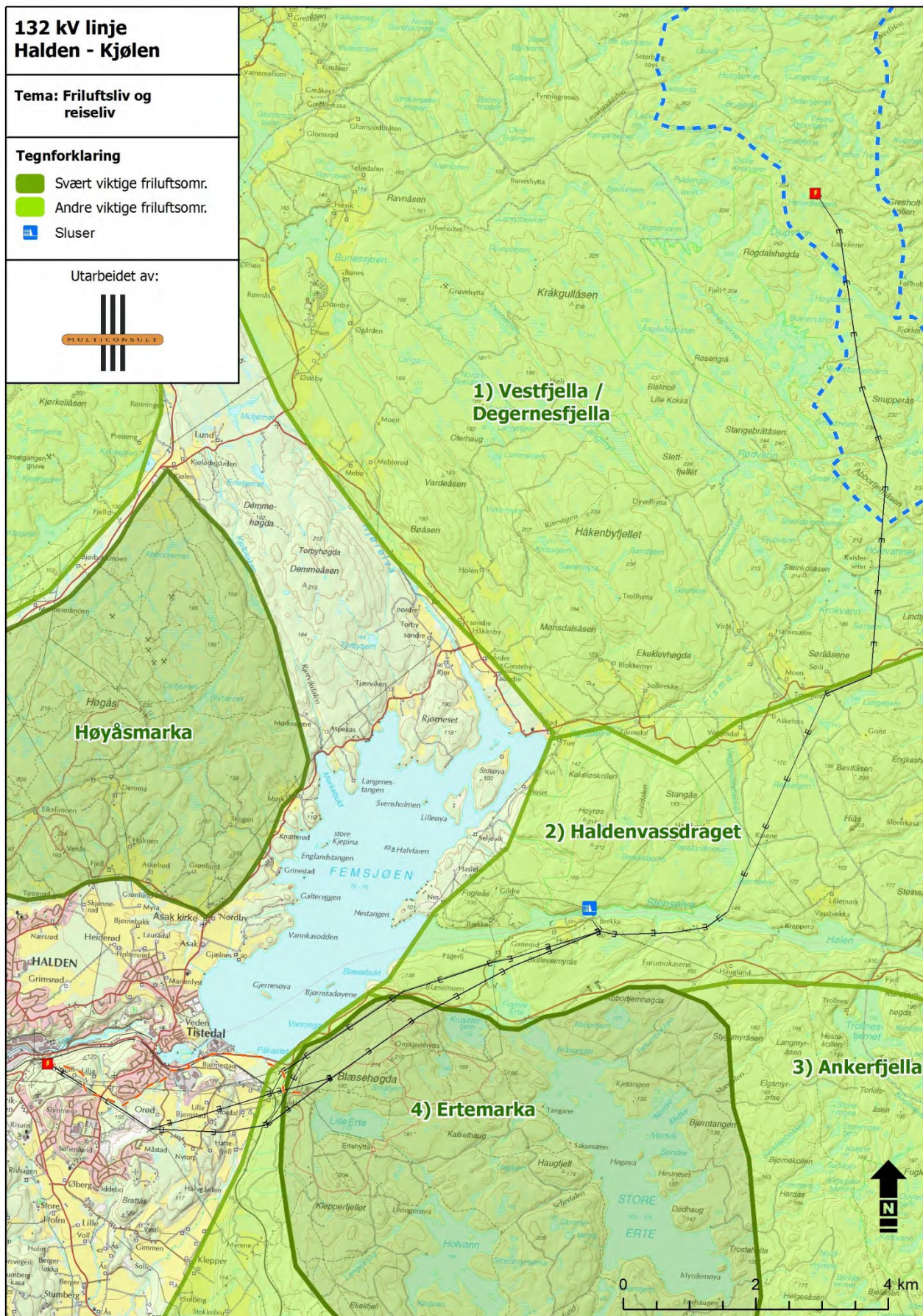
Alternativ	Samlet konsekvensvurdering
1A	Liten til middels negativ (- / - -)
1B	Liten til middels negativ (- / - -)
1C	Liten til middels negativ (- / - -)
2A	Middels negativ (- -)
2B	Middels negativ (- -)
2C	Middels negativ (- -)

9.6.4 *Mulige avbøtende tiltak*

Det anbefales å i størst mulig grad begrense ryddebeltet langs kraftlinjen, samt at områder som berøres i anleggsfasen må istandsettes og revegeteres etter at arbeidet er avsluttet. De tiltakene som er skissert under landskap (kamouflasje) vil også ha en positiv effekt for friluftslivet.

9.6.5 *Oppfølgende undersøkelser og overvåkning*

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser eller overvåkning.



Figur 46. Viktige områder for friluftsliv og reiseliv.

9.7 Reiseliv



9.7.1 Innledning

Denne utredningen baserer seg bl.a. på følgende kilder:

- ✓ Befaring i influensområdet.
- ✓ Informasjon fra reiselivsaktører, destinasjonsselskaper, m.m.
- ✓ Fotomontasjer, synlighetskart, støykart m.m.

Informasjonsmengden og datakvaliteten anses som god.

9.7.2 Områdebeskrivelse

Aremark kommune er ingen stor reiselivskommune målt i antall arbeidsplasser. I følge siste tilgjengelige tall fra Statistisk Sentralbyrå, sysselsetter hotell- og restaurantnæringen kun 8 av totalt 254 sysselsatte personer, noe som tilsvarer 3,1 %. I tillegg genererer trolig reiselivet noe aktivitet i regionen innen bl.a. varehandel, transport, annen utleievirksomhet, etc., men det er vanskelig å anslå hvor mange årsverk dette utgjør. De tilgrensende kommunene innenfor influensområdet har tilsvarende lave tall for sysselsetting i reiselivssektoren.

Det finnes ingen hoteller i Aremark eller langs omsøkt linjetrase gjennom Halden, kun et fåtall campingplasser og noen gårder og hytter som leier ut rom til friluftsturisme og arrangementer. Den klart viktigste turistattraksjonen i området er Haldenkanalen med sluseanleggene som kan oppleves fra turistbåter eller private båter og kano/kajakk (i tillegg er Fredriksten Festning er svært viktig turistattraksjon, men denne berøres ikke av den planlagte linjetraseen). Når det gjelder naturen som attraksjon er planområdet i Vestfjella blant de viktigste i denne delen av Østfold, selv om det så langt ikke har blitt benyttet mye i reiselivssammenheng. Det er imidlertid innledet et samarbeid med et tysk reisebyrå om å arrangerer turer for utenlandske fisketurister. Potensialet for utvikling av naturbasert reiseliv er til stede.

Totalt sett vurderes influensområdets verdi med tanke på reiseliv som liten til middels. Verdiene er primært knyttet til Haldenkanalen, som isolert sett har middels til stor verdi (men denne utgjør en svært liten del av influensområdet til kraftlinja).

9.7.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Den planlagte 132 kV linja går stort sett gjennom utmarksområder av liten verdi for reiseliv/turisme. Unntaket er kryssingen av Haldenvassdraget øst for Brekke, hvor ledningene vil være i synsfeltet ca. 1 km. Det er per i dag flere linjer (lavere spenningsnivå) som krysser Stenselva på strekningen mellom Femsjøen og Aremarksjøen. Tilleggsbelastningen av den planlagte linja på Haldenvassdraget som turistattraksjon vurderes som liten, uansett alternativ. Basert på erfaringer fra nasjonalt og internasjonalt viktige turistområder på Vestlandet, hvor det forekommer flere fjordspenn (bl.a. over Sognefjorden, Hjørundfjorden og Storfjorden), er det liten grunn til å anta at den planlagte 132 kV linja vil medføre noen vesentlige negative

konsekvenser for reiselivsaktivitetene knyttet til Haldenkanalen. En eventuell påvirkning på landskapsopplevelsen for de som ferdes langs Haldenkanalen er omtalt under landskap og friluftsliv.

Tabellen under oppsummerer forventede konsekvenser for reiseliv/turisme i influensområdet:

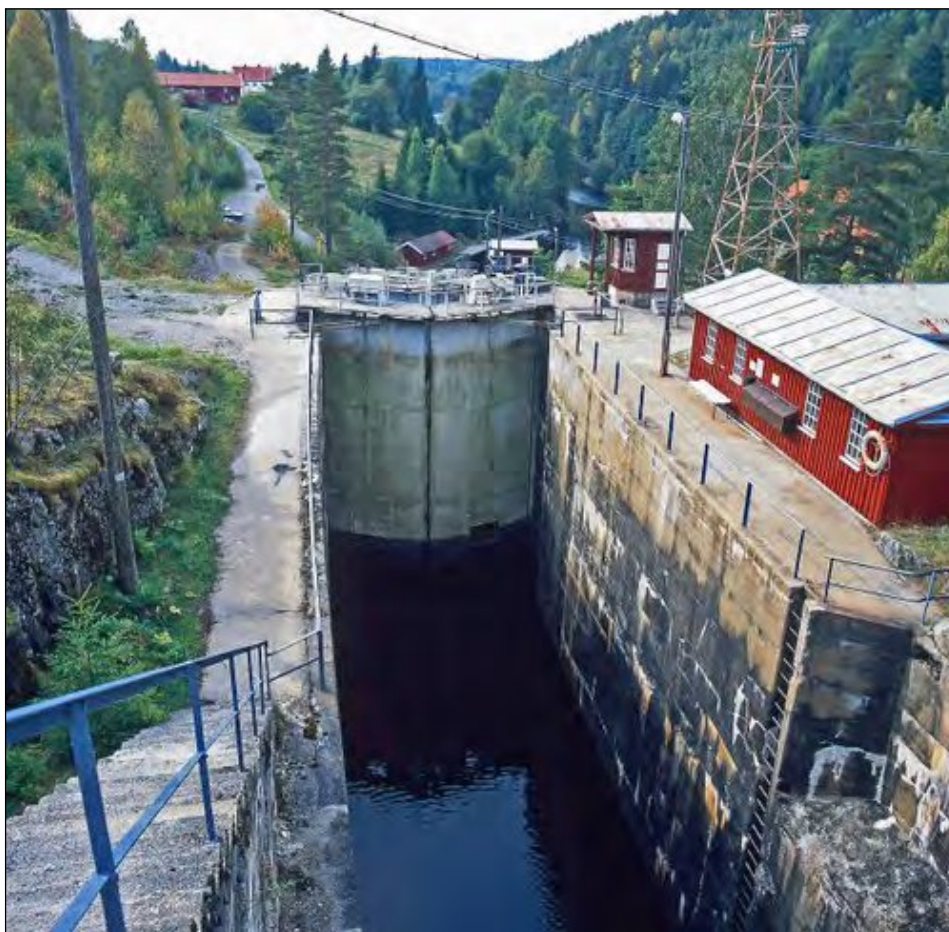
Alternativ	Samlet konsekvensvurdering
1A	Ubetydelig / ingen (0)
1B	Ubetydelig / ingen (0)
1C	Ubetydelig / ingen (0)
2A	Ubetydelig / ingen (0)
2B	Ubetydelig / ingen (0)
2C	Ubetydelig / ingen (0)

9.7.4 Mulige avbøtende tiltak

Det er ikke foreslått avbøtende tiltak utover det som er skissert under temaer som landskap, kulturminner/kulturmiljø, naturmiljø og friluftsliv.

9.7.5 Oppfølgende undersøkelser og overvåkning

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.



Figur 47. Brekke sluser og Haldenkanalen er områdets største turistattraksjon.

9.8 Landbruk



9.8.1 Innledning

Utredningen er basert på egen befaring i området, digitale kartdata (DMK), samt kontakt med grunneiere, skogeierlag, Aremark og Halden kommuner m.fl. Datakvaliteten vurderes som god.

9.8.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Sysselsettingstall fra SSB viser at til sammen 46 personer, eller 6,9 % av totalt antall sysselsatte i Aremark (665 personer), var sysselsatt innenfor næringene *01 Jordbruk og tjenester tilknyttet jordbruk, jakt og viltstell* (25 personer) og *02 Skogbruk og tjenester tilknyttet skogbruk* (21 personer). Tilsvarende tall for Halden er 236 personer, eller 1,9 % av arbeidsstyrken i kommunen. Til sammenligning er 2,1 % av alle yrkesaktive i Østfold sysselsatt innenfor primærnæringene. Målt i antall dekar dyrka mark og gårdsbruk i drift er imidlertid Aremark kommune en relativt liten landbrukskommune i Østfold, mens Halden er en av de større landbrukskommunene i fylket.

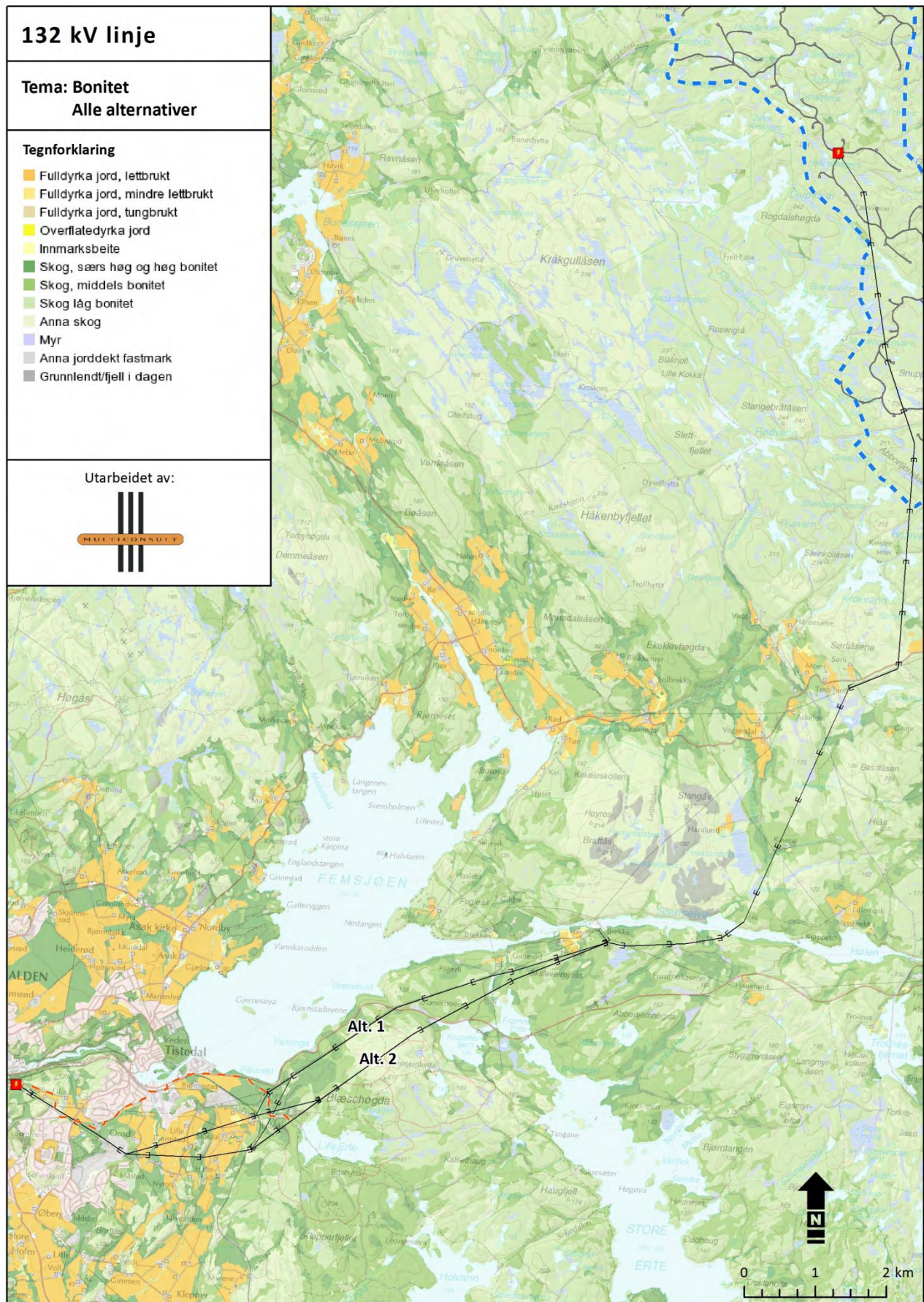
Det er ingen jordbruksarealer i den østlige delen av planområdet, dvs. oppe i Vestfjella. Det er imidlertid en del fulldyrket, lettbrukt mark langs de siste 3-4 kilometerne av linjetraseen inn mot eksisterende transformatorstasjon i Halden, dvs. området Lilledal – Stordal – Lille Bjørnstad (se figur 48).

Den østlige delen av planområdet (Vestfjella) ligger i et område med mye næringsfattig berggrunn, lite jordsmonn og stedvis en god del bart fjell, og dette preger også vegetasjonen i området. Store deler av dette området består av skogsmark som enten er uproduktiv eller har lav bonitet. Langs den planlagte linjetraseen mellom Kjølén vindpark og Halden er produksjonsforholdene (boniteten) jevnt over noe høyere enn i Vestfjella. Spesielt gjelder dette for strekningen fra kryssingen av Stenselva og frem til Halden (dvs. sørsida av Haldenvassdraget). Her er boniteten jevnt over middels til høy.

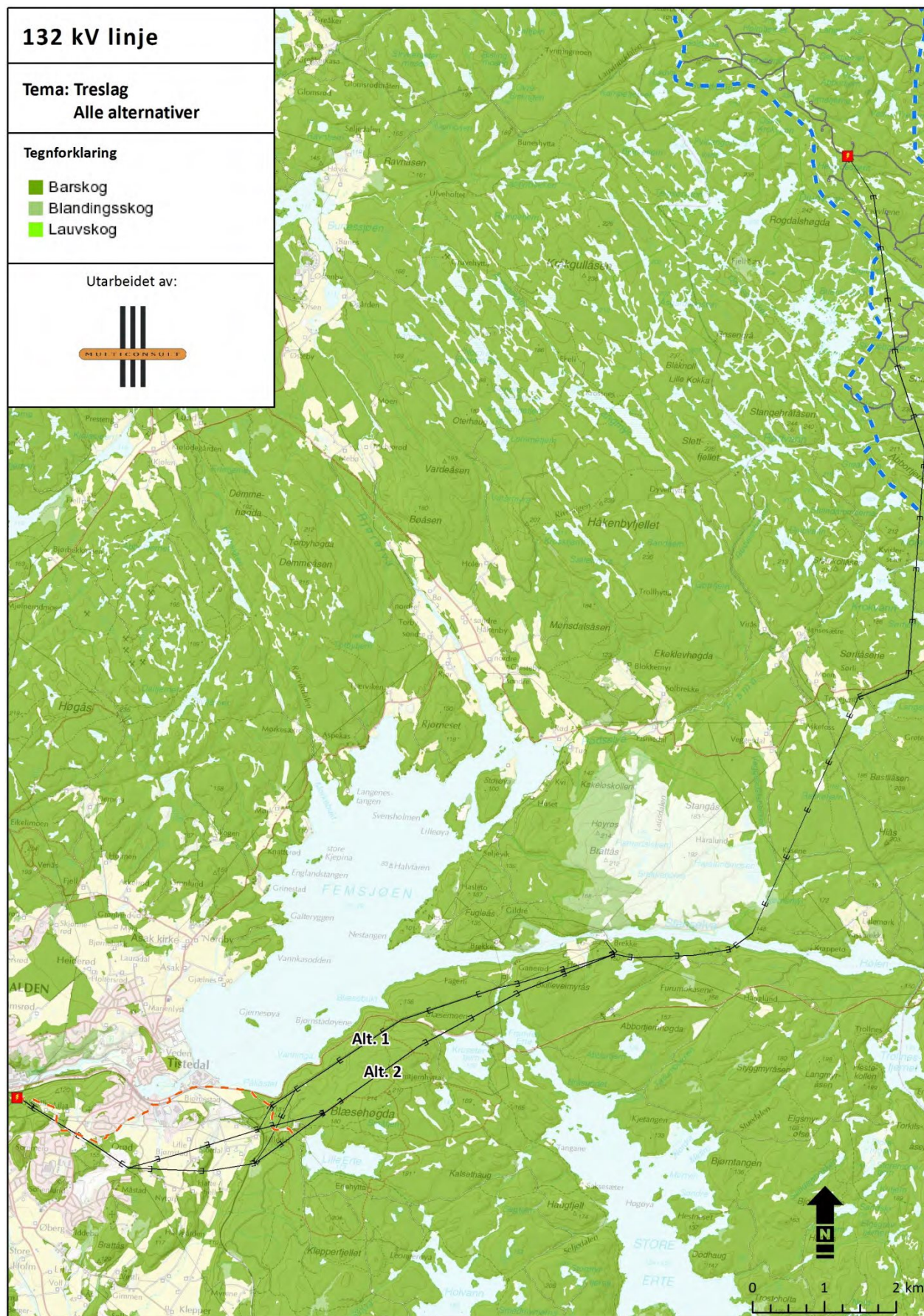
Furu er dominerende treslag i store deler av området, spesielt på tørre og skrinne partier, men det forekommer også noe gran i områder med noe mer jordsmonn og fuktighet. Det er svært lite løvskog i området (se figur 49), men spredt trær og enkelte kantsoner langs vann og vassdrag forekommer.

De driftstekniske forholdene i Vestfjella er jevnt over gode. Dette skyldes at store deler av planområdet ligger på et høydedrag/platå med små høydeforskjeller (200-260 m.o.h.). Langs midtre og vestre del av linjetrasen er driftsforholdene noe mer utfordrende, noe som skyldes vanskeligere topografi (det er stedvis bratt terreng ned mot bl.a. Haldenvassdraget). Det er et aktivt skogbruk i store deler av influensområdet.

Samlet vurderes verdien av vindkraftverkets influensområde med hensyn til jord-, skog- og utmarksressurser som relativt liten i et langsiktig ressursperspektiv. Dette skyldes at det er lite dyrket mark i området (som gir stor verdi) samt at store deler av prosjektets influensområde har dårlige produksjonsforhold for skog (dvs. lav bonitet).



Figur 48. Jord- og skogarealer i influensområdet til Kjølén vindpark. Kilde: Norsk institutt for skog og landskap (tidl. NIJOS).



Figur 49. Treslag (bar-, blandings- og lauvskog) i influensområdet til planlagt 132 kV linje. Kilde: Norsk institutt for skog og landskap (tidl. NIJOS).

9.8.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Arealbeslag

Som tabellen under viser vil den planlagte 132 kV linja i all hovedsak berøre utmarksarealer, men på den siste strekningen inn mot Halden krysses også noe fulldyrket jord. Det må presiseres at kun en liten del av dette arealet blir fysisk berørt i form av mastepunkt, mens beregningene inkluderer alt areal innenfor rydde-/rettighetsbeltet langs traseen.

Tabell 20. Arealbeslag langs planlagt linjetrase.

Markslag	Alt. 1A	Alt. 1B	Frigjøres ved sanering av eks. linje til Brekke
Fulldyrket lettbrukt jord	35,3	38,5	10,6
Fulldyrket mindre lettbrukt jord	0,0	0,0	0,7
Fulldyrket tungbrukt jord	0,0	1,7	0,0
Innmarksbeite	0,0	3,0	2,6
Skog av høg bonitet	101,0	94,8	54,1
Skog av middels bonitet	155,9	154,1	67,1
Skog av lav bonitet	255,4	250,0	40,0
Uproduktiv skog	91,0	87,3	12,8
Annen jorddekt fastmark	13,4	13,9	1,7
Grunnlendt mark og fjell i dagen	0,9	0,9	0,1
Myr	39,2	39,2	0,0
Annet areal	17,8	18,2	2,0
Sum	709,9	701,5	191,6

Arealtapet for alt. 2A og 2B antas å ikke avvike i vesentlig grad fra 1A/1B, og er derfor ikke beregnet.

Samlet areal innenfor rydde-/rettighetsbeltet til linjetraseen er beregnet til ca. 700 – 710 dekar. Bygging av ny 132 kV linje vil kunne medføre at deler av eksisterende linje mellom Brekke og Halden transformatorstasjon kan saneres, noe som vil frigjøre ca. 190 dekar. Netto arealbeslag blir da i overkant av 500 dekar. Omfanget av arealbeslag vurderes totalt sett som lite negativt sett i forhold til de totale jord- og skogarealene i området. Alternativ 2A og 2B vil i praksis medføre noe større arealbeslag, siden de ikke innebærer parallellføring med eksisterende linje, noe som øker omfang og konsekvensgrad noe.

Endrede driftsforhold rundt mastepunkter på dyrka mark.

I praksis vil en kraftledning over dyrka mark bare i få tilfeller sette begrensinger på bruken av redskap og maskinelt utstyr. De høyeste redskapene som benyttes ved kornproduksjon er skurtreskere, som rager anslagsvis 3,5 m over bakken. Bruk av vanningsanlegg som kan tenkes å sende vannstråler høyere enn 3-4 meter er også aktuelt i influensområdet, men spredning av rent vann representerer ingen fare for overslag. Vanligvis vil ikke bruken av disse redskapene gjøre at man kommer nærmere ledningene enn det foreskrevne kravet på 4 meters avstand, og faren for overslag og uhell ved vanlig jordbruksdrift er liten.

Plassering av master på dyrka mark vil imidlertid representere en ulempe ved bruk av maskinelt utstyr og redskaper. Arronderingsforholdene blir forringet slik at bruk av alle typer redskaper må tilpasses de hindringene mastepunktene representerer. Ved bruk av f.eks. skurtresker blir kjøremønsteret påvirket slik at en må ta flere svinger for å kunne få høstet alt inntil mastepunktene. Dette vil kunne bidra til at en bruker litt lengre tid ved jordarbeiding og høsting. Kun 1,3-1,4 km av den 23 km lange linjetraseen vil krysse dyrka mark. Omfanget av driftsulemper på jordbruksareal vurderes derfor totalt sett som lite negativt.

Forverrede driftsforhold i skogbruket

En kraftlinje vil kunne ha konsekvenser for skogsdriften i områdene langs linja. Redskaper med

kraner (hogstmaskiner, lastbærere o.l.) må brukes med forsiktighet, og bruken må vurderes i forhold til ledningens høyde over bakken på det aktuelle stedet. Dette er aktuelt flere steder langs planlagt linjetrase (Torbjørn Fosser, pers. medd.), og den planlagte kraftlinja vil derfor utgjøre en viss ulempe for skogbruket.

I områder hvor skog kan avvirkes med traktor og vinsj vil en kraftledning normalt ikke medføre vesentlige ulemper for skogbruksdriften ettersom denne redskapene ikke representerer noen vesentlig fare for overslag. På steder der ledningene henger litt lavt, som for eksempel på midtpartiet av et spenn bør en likevel unngå å etablere transportløyper og traktorveier. På denne måten kan en kraftledning redusere mulighetene for å velge den mest optimale transportveien ved avvirkning av skog i områdene rundt en kraftledning. Noen stor ulempe vil dette imidlertid ikke representere for rasjonell skogsdrift i dette området.

I noen tilfeller vil etableringen av en kraftlinje også påvirke mulighetene for avvirkning av skog. På generelt grunnlag kan det sies at bygging av en kraftlinje i bratt terreng (primært > 40% helning), med skogbestander ovenfor traseen, vil kunne umuliggjøre bruk av taubane og dermed gjøre det uøkonomisk å utnytte disse skogressursene hvis alternativet er å bygge en kostbar skogsbilvei. I slike tilfeller vil tiltakshaver måtte erstatte areal utover det som omfattes av ryddebeltet. Grunneier blir således ikke økonomisk skadelidende, men omfanget av drivverdig skog reduseres så lenge kraftlinja består. Siden alt. 1 følger eksisterende trase og alt. 2 ligger oppe på plataet sør for Femsjøen, antas problemstillingen å være relativt lite relevant i dette området. Dette bekreftes også av Halden kommune (Torbjørn Fosser, pers. medd.)

Etter forskriftene er det ikke tillatt å etablere tømmerlunner og velteplasser under kraftledninger eller i umiddelbar nærhet. Eksisterende velteplasser som kommer i konflikt med en kraftledning som planlegges bygget skal erstattes eller reetableres på et akseptabelt sted av linjeeier. I følge Halden kommune er dette en lite relevant problemstilling siden det ikke ligger velteplasser langs den planlagte linjetraseen.

Oppsummering

Totalt sett vurderes den planlagte utbyggingen, uansett valg av alternativ, å ha liten negativ konsekvens for ressursgrunnlag og driftsforhold innen landbruket i området, både i anleggs- og driftsfasen.

Alternativ	Samlet konsekvensvurdering
1A	Liten negativ (-)
1B	Liten negativ (-)
1C	Liten negativ (-)
2A	Liten negativ (-)
2B	Liten negativ (-)
2C	Liten negativ (-)

9.8.4 Mulige avbøtende tiltak

For jordbruket er det viktigste avbøtende tiltaket en nøye vurdering og tilpasning av trasè og mastepunkter. Det beste er at mastene plasseres på eiendomsgrensene, i overgangssoner, på åkerholmer osv.

På alle arealer som blir berørt av prosjektet, enten permanent eller midlertidig, skal jordsmonnet tas vare på under anleggsfasen for deretter å tilbakeføres til de arealer som skal revegeteres. Dette tiltaket vil bidra til å redusere det samlede arealbeslaget.

9.8.5 Oppfølgende undersøkelser og overvåkning

Det er ikke behov for oppfølgende undersøkelser.

9.9 Samfunnsmessige virkninger (verdiskapning)



9.9.1 Innledning

Denne utredningen baserer seg på informasjon fra Aremark og Halden kommuner (kommuneøkonomi, lokalt næringsliv, sysselsetting, etc.), foreløpige kostnadstall for utbyggingen, forventede behov med tanke på sysselsetting i anleggs- og driftsfasen, samt erfaringer fra tilsvarende prosjekter andre steder i Norge.

Datagrunnlaget vurderes som middels til godt.

9.9.2 Områdebeskrivelse

Ifølge regnskapet for 2010 videre hadde Aremark kommune driftsutgifter på 112,5 mill. kr og driftsinntekter på 109,0 mill kr. Skatteinntektene utgjorde 26,6 mill. kr. Med et innbyggertall per 1.1.2010 på 1 424 utgjorde dette 18 714 kr per innbygger, eller 78,6 % av landsgjennomsnittet. Kommunen mottok dermed inntektsutjevningmidler. Det statlige rammetilskuddet utgjorde hele 44 % av brutto driftsinntekter til Aremark kommune i 2009, mens tilsvarende tall for fylket og landet var på henholdsvis 23,9 % og 19,2 %. Aremark er dermed i stor grad avhengig av statlige overføringer for å opprettholde tjenestetilbudet.

Halden kommunes regnskap for 2010 viser driftsutgifter på 1,696 milliarder kroner og driftsinntekter på 1,689 mrd. kr. Inntektsskatten utgjorde 543 mill. kr (32 %). Med et innbyggertall per 1.1.2010 på 28 776 utgjorde dette 18 862 kr per innbygger, eller 79,2 % av landsgjennomsnittet. Kommunen mottok dermed inntektsutjevningmidler. Statlige rammetilskudd utgjorde 440 mill. kr (26 % av inntektene). Kommunens økonomi er dermed i relativt høy grad avhengig av statlige overføringer.

9.9.3 Mulige konsekvenser

Næringsliv og sysselsetting

Når det gjelder den omsøkte kraftledningen anses virkningen for næringslivet i begge kommuner som ubetydelig, både i anleggs- og driftsfasen.

Kommuneøkonomi

Både i *anleggsperioden* og *driftsperioden* vil kommunene kun få direkte skatteinntekter i form av eiendomsskatt. Etter gjeldende regler skal kraftledningen takseres etter reglene for industrianlegg (verk og bruk) og ved nybygg legges investeringskostnad til grunn i 10 år uten indeksregulering, hvoretter anlegget takseres på nytt for nye 10 år.

Halden kommune har eiendomsskatt og Aremark kommune har innført eiendomsskatt på industri fra og med 2012. Etter eiendomsskatteloven kan den trappes opp med 2 promille per år, slik at det vil ta 4 år før en kan benytte maksimalsatsen på 7 promille/år av beregningsgrunnlaget. Det antas at det tar såpass lang tid å få konsesjon og bygge vindparken

og kraftledningen at maksimalsatsen legges til grunn i beregningene. Det antas også at kommunen er innstilt på å bruke 100 % av verdien som beregningsgrunnlag. En får dermed følgende årlig eiendomsskatt de første 10 år etter at kraftlinjen er ferdigstilt forutsatt at investeringsbeløpet er på 70 mill. kr.:

Totalt til begge kommuner: 79 mill. kr * 0,007 = 0,55 mill. kr per år

80 % av kostnadene (ca. 63 mill. kr) for nettilknytningen ligger i Halden kommune og 20 % (ca. 16 mill. kr) i Aremark. *Aremark kommune* vil dermed få ca. 110 000 kr i årlige skatteinntekter fra kraftlinja de første 10 driftsår og ca. 55 000 kr det andre investeringsåret i anleggsperioden. Dette anses som ubetydelig i begge faser.

Halden kommune vil få 440 000 kr i årlige skatteinntekter fra kraftlinja de første 10 driftsår og ca. 220 000 kr det andre investeringsåret i anleggsperioden. Dette anses som ubetydelig i begge faser.

Det er lite som tilsier at den omsøkte kraftlinja vil medføre negative konsekvenser for verdiskapningen innen områder som landbruk og reiseliv/turisme (se kapittel 9.7 og 9.8).

Oppsummering

Tabellen under oppsummerer kraftlinjas konsekvenser for næringsliv, sysselsetting og kommunal økonomi:

Alternativ	Samlet konsekvensvurdering
1A	Ubetydelig (0)
1B	Ubetydelig (0)
1C	Ubetydelig (0)
2A	Ubetydelig (0)
2B	Ubetydelig (0)
2C	Ubetydelig (0)

9.9.4 *Mulige avbøtende tiltak*

Utbyggingen vurderes å ha ubetydelige konsekvenser med tanke på lokal og regional verdiskapning, og det er derfor ikke foreslått avbøtende tiltak.

9.9.5 *Oppfølgende undersøkelser og overvåkning*

Det foreslås ingen videre undersøkelser og overvåking av hensyn til temaet verdiskapning.

9.10 Forurensning



9.10.1 Områdebeskrivelse

Store deler av linjetraseen ligger i utmarksområder med lav støy- og forurensningsbelastning. Den siste strekningen inn mot Halden går imidlertid gjennom et jordbruks- og boligområde med en del aktivitet. Her går det også flere kraftlinjer per i dag.

9.10.2 Mulige konsekvenser

Støy

Når det gjelder anleggsfasen og monteringen av kraftlinjene vil dette kunne gi noe støy i kortere tidsrom. Det er ikke foretatt egne støyberegninger for dette. Monteringen av kraftlinjene vil delvis skje med helikopter. Dette vil gi relativt høye lydnivåer, men de vil forekomme over en relativt kort periode. Når kraftlinjene skal monteres i nærheten av bebyggelse vil beboere kunne oppleve dette som plagsomt.

I driftsfasen vil det kunne høres noe knitrende støy (koronastøy) fra kraftledningen. Dette er utladninger til luft fra strømførende liner eller fra armatur. Støyen øker i fuktig vær og ved nedbør, og reduseres med økt overflate på linene.

Annen forurensning

Den planlagte kraftledningen berører nedslagfelt for drikkevannskilden Femsjøen i Halden kommune.

Så lenge man unngår bruk av kreosotimpregnerte trestolper vil etablering av nye kraftledninger normalt ikke være forbundet med noen vesentlig forurensningsfare. I anleggsperioden vil det foregå boring og sprengning i mastepunktene, men dette vil kun gi helt lokale virkninger.

Samlet sett vurderes utbyggingen av den omsøkte 132 kV linja å ha *ubetydelig/ingen konsekvens (0) både i anleggs- og driftsfasen* når det gjelder støy og forurensning. Dette gjelder for alle utbyggingsalternativene.

9.10.3 Mulige avbøtende tiltak

Konsekvensene av en utbygging er så små at det ikke er foreslått avbøtende tiltak.

9.10.4 Oppfølgende undersøkelser og overvåkning

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser eller overvåkning.

9.11 Nærføring og elektromagnetiske felt



9.11.1 Innledning

Kraftledninger og andre strømførende installasjoner omgir seg bl.a. med lavfrekvente elektromagnetiske felt. Det er fortsatt usikkerhet omkring helsemessige virkninger av slike felt. Konklusjonene fra to ekspertutvalg nedsatt av Sosial- og Helsedepartementet i 1994 og 2000 konkluderer med at:

"..verken epidemiologiske eller eksperimentelle data gir grunnlag for å klassifisere lavfrekvente elektromagnetiske felt som kreftfremkallende. De er heller ikke funnet sikre vitenskapelige holdepunkter for at andre sykdommer, skader eller plager kan være forårsaket av elektromagnetiske felt av art og styrke som man kan bli eksponert for i dagliglivet eller i de fleste yrker. Epidemiologiske undersøkelser taler for at leukemi forekommer oftere blant barn som bor nær kraftledninger enn hos andre barn, men de foreliggende data er ikke tilstrekkelige til å avgjøre en årsakssammenheng. Avgjørende spørsmål om eventuelle biologiske virkningsmekanismer, dosedefinisjoner og doseeffektrelasjoner er ubesvarte."

I rapport avgitt av en arbeidsgruppe 1. juni 2005 nedsatt for å vurdere:

"Forvaltningsstrategien ved anlegg av nye høyspentledninger og ved anlegg av boligområder, skole og barnehager etc. i nærheten av høyspentledninger..." sammenfatter arbeidsgruppen følgende:

"Kunnskapssituasjonen i dag er mer avklart enn tidligere og omfattende forskning kan sammenfattes med at det er en mulig økt risiko for utvikling av leukemi hos barn der magnetfeltet i boligen er over 0,4 μ T, men den absolutte risikoen vurderes fortsatt som meget lav... Arbeidsgruppen anbefaler ikke innføring av nye grenseverdier... Ved bygging av nye boliger eller nye høyspentanlegg anbefales det å gjennomføre et utredningsprogram som grunnlag for å vurdere tiltak som kan redusere magnetfelt. Det anbefales 0,4 μ T som utredningsnivå for mulige tiltak og beregninger som viser merkostnader og andre ulemper"

Fra 2006 er det offisiell forvaltningsstrategi i Norge at det ved bygging av nye ledninger eller ved anlegg av bygg nær kraftledninger, så skal det utredes mulige tiltak og kostnader ved disse, dersom *gjennomsnittlig* strømstyrke i ledningene gir et sterkere magnetfelt enn 0,4 *microTesla* (μ T) i bygninger for varig opphold av mennesker. Eventuelle avbøtende tiltak kan være flytting av linjen eller endring av linekonfigurasjonen.

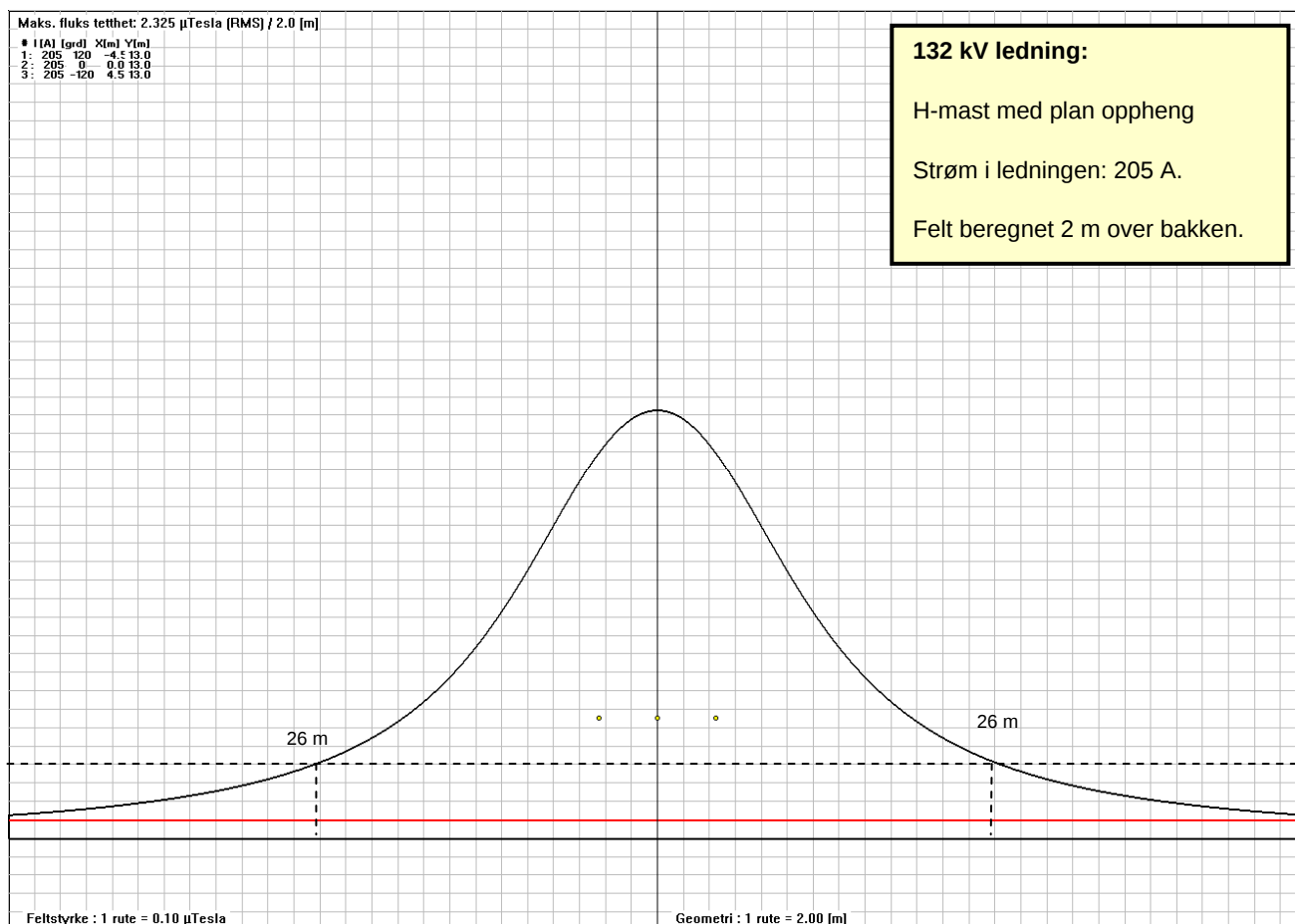
9.11.2 Beregninger

For å kartlegge hvor utredningsgrensen går er det utført beregninger for den aktuelle ledningen. Det er ikke helt enkelt å fastslå nøyaktig hvor stor årlig energioverføring som vil skje over denne ledningen i framtiden, da energioverføringen har en sterk sammenheng med hvor mye produksjon og uttak det er på ledningen.

En nøktern vurdering tilsier følgende årsmiddel/gjennomsnittlig strøm i ledningen :

- ✓ Seksjon Kjølén vindkraftverk – Brekke: Ca. 415 GWh – 205 A
- ✓ Seksjon Brekke- Halden: Ca. 400 GWh – 200 A

Seksjon Kjølén vindpark - Brekke



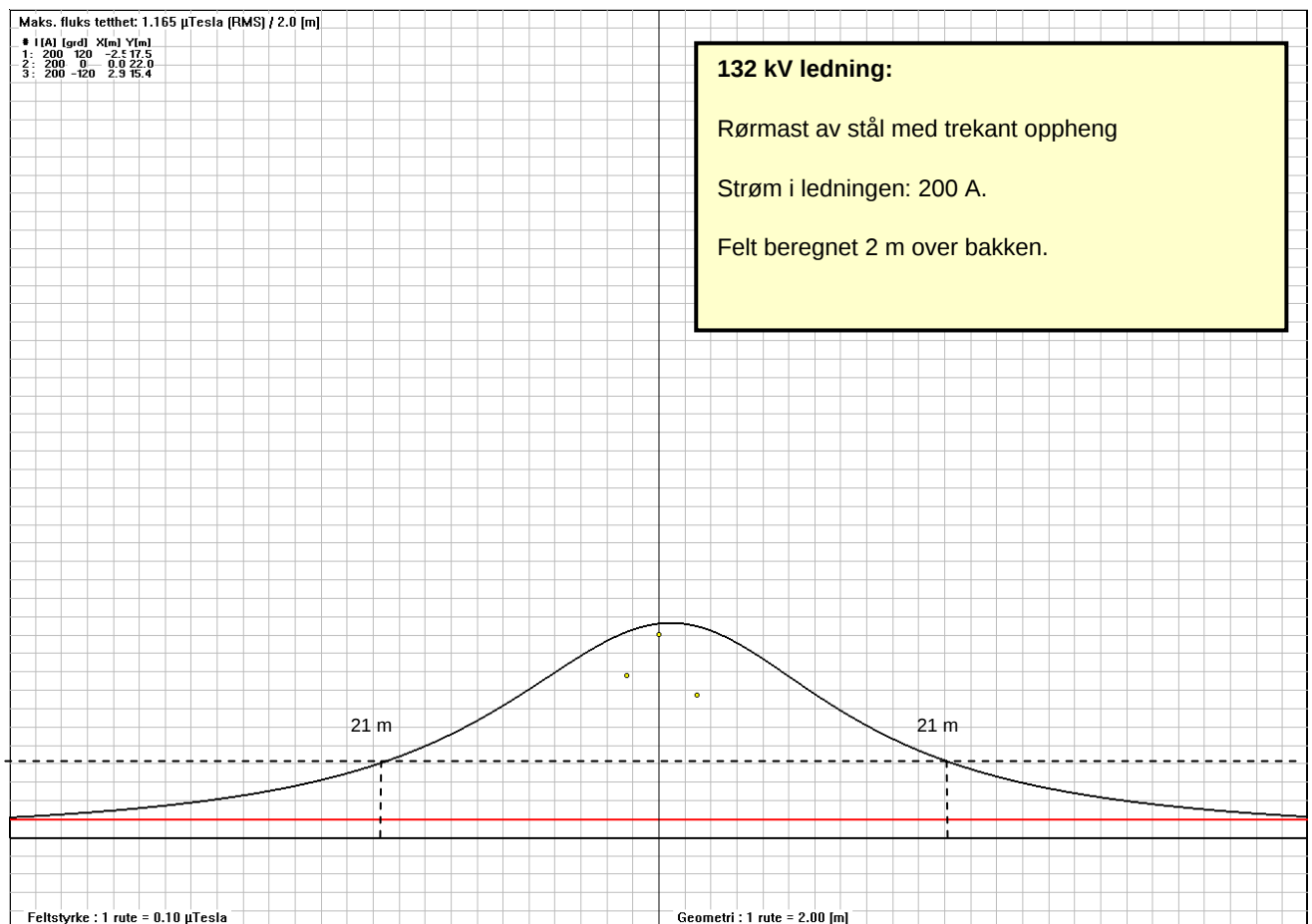
Figur 50. Magnetfeltberegning seksjon Kjølén vindpark - Brekke.

Resultat av beregningen:

- ✓ 0,4 μ T oppstår ca. 26 meter til siden fra senterlinjen.
- ✓ Ved 50 meter fra senterlinjen er feltet redusert til ca 0,1 μ T
- ✓ Maks feltstyrke oppstår rett under senterlinjen og er ca. 2,3 μ T

Konklusjon: Dersom det befinner seg hus/hytter innenfor ca. 26 meter fra senter av linjen er man innenfor den såkalte utredningsgrensen. På seksjonen Kjølén – Brekke er ingen hus, boliger eller hytter oppført innenfor utredningsgrensen på 26 meter.

Seksjon Brekke-Halden



Figur 51. Magnetfeltberegning seksjon Brekke - Halden.

Resultat av beregningen:

- ✓ 0,4 μ T oppstår ca. 21 meter til siden fra senterlinjen.
- ✓ Ved 50 meter fra senterlinjen er feltet redusert til ca 0,1 μ T
- ✓ Maks feltstyrke oppstår rett under senterlinjen og er ca. 1,2 μ T

Konklusjon: Dersom det befinner seg hus/hytter innenfor ca. 21 meter fra senter av linjen er man innenfor den såkalte utredningsgrensen. På seksjonen Brekke-Halden er ingen hus, boliger eller hytter oppført innenfor utredningsgrensen på 21 meter. I den grad man kan si at det er noe nærføring med ledningen så vil dette isolert sett gjelde følgende områder:

- ✓ Sørli ^v/ Lilledal. Avstand til bolighus ca. 55 m
- ✓ Lilledal området. Avstand til gårdshus er ca. 80 m.
- ✓ Brekke (øst for ledningen). Avstand til bolighus er ca. 70 m
- ✓ Stordal. Avstand til bolighus er ca. 55 m
- ✓ Åsengen. Avstand til bolighus er ca. 75 m.

Seksjon Brekke - Halden, parallellføring med Statnetts 420 kV ledning Halden - Skogssäter

Magnetfeltet fra en 132 kV ledning ved parallellføring med 420 kV ledning avgjøres i første rekke av følgende:

- ✓ Årsmiddelstrøm i 420 kV ledningen.
- ✓ Strømretning i 420 kV ledningen.
- ✓ Ved motsatt retning av strøm i 132 kV ledningen og 420 kV ledning vil magnetfeltet bli mindre i forhold til størrelsen feltet vil ha dersom strømretningen er den samme.

Merk at ledningen Halden - Skogssäter er en såkalt transittforbindelse mellom Norge og Sverige, og vil således både importere og eksportere strøm fra/til Sverige. Det er dermed ikke helt enkelt å vurdere magnetfeltet i de områder der 132 kV ledningen føres parallelt med 420 kV ledningen. Imidlertid er det forsøkt å gjøre en nøktern vurdering, basert på følgende:

- ✓ 420 kV ledningen overfører ukentlig ca. 80 - 100 GWh mot Sverige i et halv år, dvs 26 uker og 2400 GWh mot Sverige (ca. 750 A).
- ✓ 420 kV ledningen overfører ukentlig ca. 80-100 GWh mot Halden fra Sverige i et halvt år. Dvs 26 uker og 2400 GWh mot Norge (ca. 750 A).

Dvs at eksisterende 420 kV ledning gjennom Halden allerede i dag generer et magnetfelt på 0,4 μT som i gjennomsnitt går ca. 70-75 meter til hver side fra senter av ledningen.

Ved en parallellføring med en ny 132 kV ledning som overfører gjennomsnittlig 200 A mot Halden, vil magnetfelt bli følgende:

- ✓ For den del av året 420 kV ledningen overfører strøm mot Sverige (motsatt strømretning i forhold til Halden-Brekke-Kjølén) blir resultatet:
 - Magnetfeltets størrelse blir svakt endret (marginalt forbedret). 0,4 μT går ca. 70-75 meter til hver side fra senter av 420 kV ledningen.
- ✓ For den del av året 420 kV ledningen overfører strøm mot Halden (samme strømretning som Halden-Brekke-Kjølén) blir resultatet:
 - Magnetfeltets utbredelse øker noe. 0,4 μT går ca. 80-85 meter til hver side fra senter av 420 kV ledningen.

9.11.3 Oppsummering

Ved parallellføring med 420 kV ledningen, vil magnetfeltets størrelse og utbredelse domineres av 420 kV ledningen. Over året vil en ny 132 kV ledning i gjennomsnitt flyttes/utvide "0,4 μT -grensen" med ca. 3 - 5 meter, til den siden av 420 kV ledningen som den nye 132 kV ledningen skal ligge (nord). Magnetfeltet på motsatt side (sør av) av 420 kV ledningen forblir uendret. Det er flere boliger som allerede i dag ligger innenfor grensen på ca. 70-75 meter fra 420 kV ledningen. Konsekvensen av en ny parallell 420 kV ledning blir derfor marginal og vil stor sett være uforandret. Det bemerkes her følgende boligområder:

- ✓ Regulerte boligtomter langs Løkkebergveien. Tomter ligger i dag godt innenfor utredningsgrensen. En ny 132 kV ledning vil flytte grensen ca. 3-6 meter nordover. Nærmeste eksisterende bolig (Løkkebergveien 9) ligger likevel ca. 90 meter unna 420 kV ledningen og ca. 5 meter lavere, slik at boligen likevel er godt utenfor utredningsgrensen på 0,4 μT .
- ✓ Enebolig (170/131), Øbergveien 27A. Boligen ligger allerede godt innenfor utredningsgrensen på 0,4 μT . En ny 132 kV ledning sør for boligen vil isolert sett øke magnetfeltet noe, men eks. 48/22 kV ledning nord for boligen vil imidlertid bli sanert, slik at den totale konsekvensen forblir uendret, eller svakt forbedret da man samler ledningene på samme side (sør for boligen)
- ✓ Enebolig i Nordlivegen 16. Boligen vil så vidt komme innenfor grensen på 0,4 μT (ca. 75-80) meter til siden av 420 kV ledning. Imidlertid vil man i dette området samordne ledningene mer i forhold til dagens situasjon. Bla. er det omsøkt å sanere deler av eks.

48/22 kV ledning som føres forbi denne eneboligen, i en avstand på ca. 30 m. Resultatet blir dermed forbedret magnetfelt i forhold til dagens situasjon.

- ✓ Avbøtende tiltak i forhold til en parallellføring av 420 kV og ny 132 kV, vil være å tilstrebe en så tett byggeavstand som overhode mulig. Fortrinnsvis ca. 11 - 13 m. Ovenstående anslag ligger til grunn en horisontal avstand på ca. 15 m ytterfase-ytterfase.

Elektromagnetisk felt er imidlertid en del av vår elektriske hverdag. Som en sammenligning kan man se det elektromagnetiske feltet fra vanlig husholdningsapparater i tabellen under.

Tabell 21. Oversikt elektromagnetisk felt fra vanlig husholdningsapparater (Kilde: WHO).

Apparat	Avstand	Elektromagnetisk felt (μT)
Elektriske ovner	30 cm	0,15 - 0,5
Mikrobølgeovner	30 cm	4 - 8
Oppvaskemaskiner	1 m	0,07 - 0,3
Kjøleskap	1 m	< 0,01
Vaskemaskiner	30 cm	0,15 - 3
Kaffetraktere	30 cm	0,08 - 0,15
Strykejern	30 cm	0,12 - 0,3
Støvsuger	1 m	0,13 - 2
Barbermaskiner	3 cm	15 - 1 500
Varmekabler i gulv	5 cm	0,2 - 3
Vannseng	10 cm	0,04 - 2,5
Fotbad	10 cm	Ca. 200

9.12 Oppsummering av konsekvensene

Tabell 22 gir en samlet fremstilling av forventet konsekvensnivå i den langsiktige driftsfasen ved en utbygging av den planlagte 132 kV ledningen mellom Halden og Kjølén vindpark.

Tabell 22. Oppsummering av samlet konsekvensgrad for omsøkte alternativer i den langsiktige driftsfasen.

Tema / fagområde	1A	1B	2A	2B
Landskap	-	-	- / - -	- / - -
Kulturminner og kulturmiljø*	- -	- -	- - / - - -	- - / - - -
Biologisk mangfold, INON og verneinteresser	- / - -	- / - -	- -	- -
Friluftsliv og ferdsel	- / - -	- / - -	- -	- -
Reiseliv	0	0	0	0
Landbruk	-	-	-	-
Verdiskapning	0	0	0	0
Forurensning	0	0	0	0
Nærføring og elektromagnetiske felt	-	-	-	-

* Middels positiv konsekvens (++) dersom kabel på de siste 1,6 km inn mot Halden velges, og eksisterende kraftlinje saneres.

10 MULIGE AVBØTENDE TILTAK

Aktuelle avbøtende tiltak er kort beskrevet i kapittel 9.3 – 9.9. Under er det gitt en litt mer utfyllende beskrivelse av aktuelle tiltak som kan iverksettes for å redusere kraftlinjas visuelle påvirkning på omkringliggende områder (dersom konsesjonsmyndighetene finner det riktig):

Gittermaster/stålmaster/kompositt
<p>For å unngå "blikkfang" i mastene, kan stålmaster/gittermaster lakkres i en mørk farge. Tiltaket er spesielt kostbart for denne type master, og bør således kun benyttes på kortere strekk.</p> <p>Kone rørstolper kan ikke pulverlakkres, da mastene er for store og tunge. De må derfor våtlakkes manuelt.</p> <p>Fagverksmaster kan pulverlakkres/våtlakkes, men det krever en del arbeid med å dekke til endene på stavene før de lakkres. Anslagsvis vil et slikt tiltak medføre en ekstra kostnad pr. mast på ca. NOK 40-50 000.</p> <p>Merk at stålmaster vil bli naturlig mattet innen 1-2 år.</p> <p>Når det gjelder komposittstolper/master så kan de ikke fargesettes. Imidlertid leveres de i mørkebrun farge og grå. Der det er aktuelt å benytte komposittstolper foreslås det følgende farger:</p> <p>Seksjon Halden – Brekke. Farge grå.</p> <p>Seksjon Brekke – Kjølén. Farge mørkebrun</p>
Fargesetting av liner
<p>Med en tilleggskostnad på ca. 3-5 kr/m kan linene leveres med et belegg som gir en mørk overflate fra fabrikk (ved bruk av karbon i trekkefettet). Alternativt kan de leveres med matt overflate som gir mindre lysreflekser (matting/leirblåsing av liner). Dersom dette skal vurderes nytt på disse ledningene, vil sannsynligvis mørk overflate gi den beste virkningen i lavlandet, mens matting uten fargetilsetning gir best virkning i fjellområder.</p> <p>Det bør likevel nevnes at liner vil få en naturlig mattingseffekt etter en ca. 1-2 års tid.</p> <p>Kommentar: Maling av liner er forsøkt i Norge, med uheldig resultat. Som avbøtende tiltak er derfor maling/lakking av liner ikke aktuell her.</p>
Bruk av andre typer isolatorer
<p><u>Komposittisolatorer:</u></p> <p>Isolortypene vil i utgangspunktet være hengeisolatorer av herdet glass eller komposittisolator. Komposittisolatorer er mørkere og ikke er så framtreddende. Tiltaket utgjør kun en marginal økning i kostnader, ca. 1 000 - 2 500 kr/km. Kan ha positiv effekt på de fleste områder, men er mest aktuelt i åpne landskapsområder.</p> <p>Merkostnaden ligger hovedsakelig i bruk av doble isolatorer i alle avspenningsmaster og ved krav om forsterket oppheng .</p>
<p><u>Silikonbelagt glassisolatorer</u></p> <p>Vanlige glassisolatorer kan påføres et lag med silikonmateriale som en tilleggsbehandling som skaper en matt overflate. Isolatoren vil da få en matt grå overflate mens isolatoren vil opprettholde sine egenskaper mht. styrke. Slike isolatorer har også en fordel ved at vann lettere preller av. Isolortypen er således gunstig i kyststrøk. Ulike farger kan fås.</p> <p>Silikonmaterialet er et kostbart produkt, og påføring er en manuell prosess som skjer i romtemperatur med påfølgende tørketid. Dette medfører at isolatorskålene blir relativt kostbar (merkostnad på ca. 60 kr pr skål). Tilleggskostnad på ca. 5 000 – 6 000 kr/km.</p>

11 TILTAKSHAVERS VALG AV UTBYGGINGSMØNSTER

Hafslund Nett søker om konsesjon til å bygge og drifte en ny 132 kV kraftledning mellom Halden sentralnettstasjon i Halden kommune og Kjølén vindpark i Aremark kommune.

Det omsøkes forskjellige traseløsninger og lengder (se tabell 23). De ulike trasealternativer legges frem uten nærmere prioritering.

Tabell 23. Oversikt over omsøkte 132 kV ledninger/traséer fra Halden til Kjølén vindpark.

	132 kV luftledning [km]	132 kV kabel [km]
Alternativ 1A	23,5	0,2*
Alternativ 1B	23,7	0,2*
Alternativ 2A	23,4	0,2*
Alternativ 2B	23,5	0,2*

*132 kV kabel inne på Halden sentralnettstasjon. Lengde ca. 0,15-0,2 km.

Sekundært omsøkes det også en ca. 1,6 km lang 132 kV kabel som innføring til Halden sentralnettstasjon (se tabell 24).

Tabell 24. Alternativ løsning med 132 kV kabel.

	132 kV luftledning [km]	132 kV kabel [km]
Alternativ 1A	22,2	1,6*
Alternativ 1B	22,4	1,6*
Alternativ 2A	22,1	1,6*
Alternativ 2B	22,2	1,6*






* 132 kV kabel fra boligområde ved Løkkebergveien og frem til Halden trafostasjon (ca. 1,6 km).

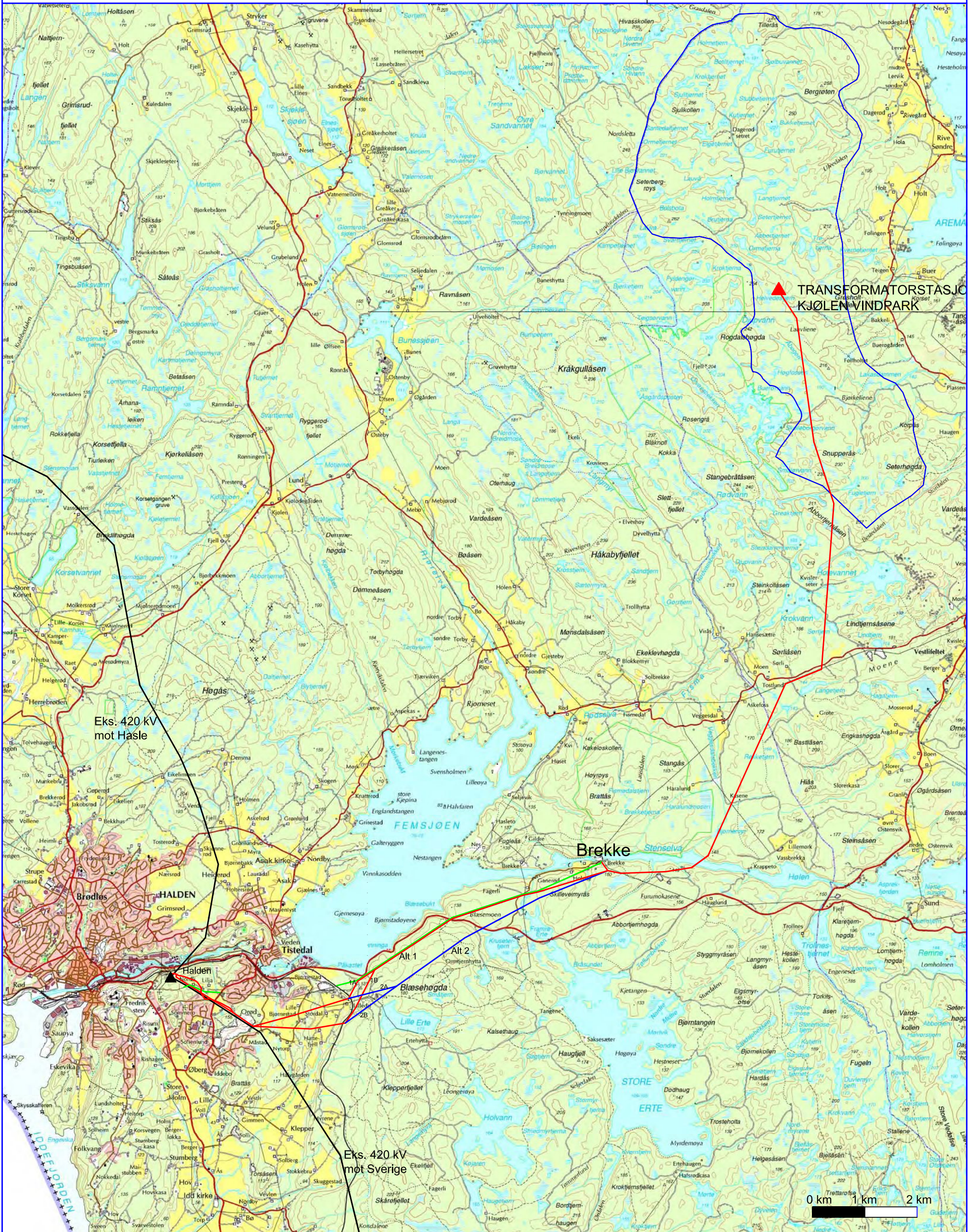
Alternativet med lang jordkabel fra Lilledal (1C/2C) er ikke omsøkt av kostnadmessige grunner.

Tegn.nr.: B-16525	Dato: 31.12.11	Sign.: KA	Kontr.:	Godkj.:
Målestokk: -	Rev.dato:	Rev.nr.:	Sign.:	Godkj.:
	Rev.dato:	Rev.nr.:	Sign.:	Godkj.:
Beskr.:				

**Kjølen Vindkraftanlegg - Inntil 130 MW.
132 kV nettilknytning mot Halden
Oversiktskart**

Vedlegg 1

SYMBOL	TEGNFORKLARING
	Ny 132 kV luftledning
	Alt trase
	Eksisterende 420 kV, 52 kV og 22 kV luftledning
	Eks. trafostasjon (sentralnett), 420 / 52 kV
	Trafostasjon i vindkraftverk






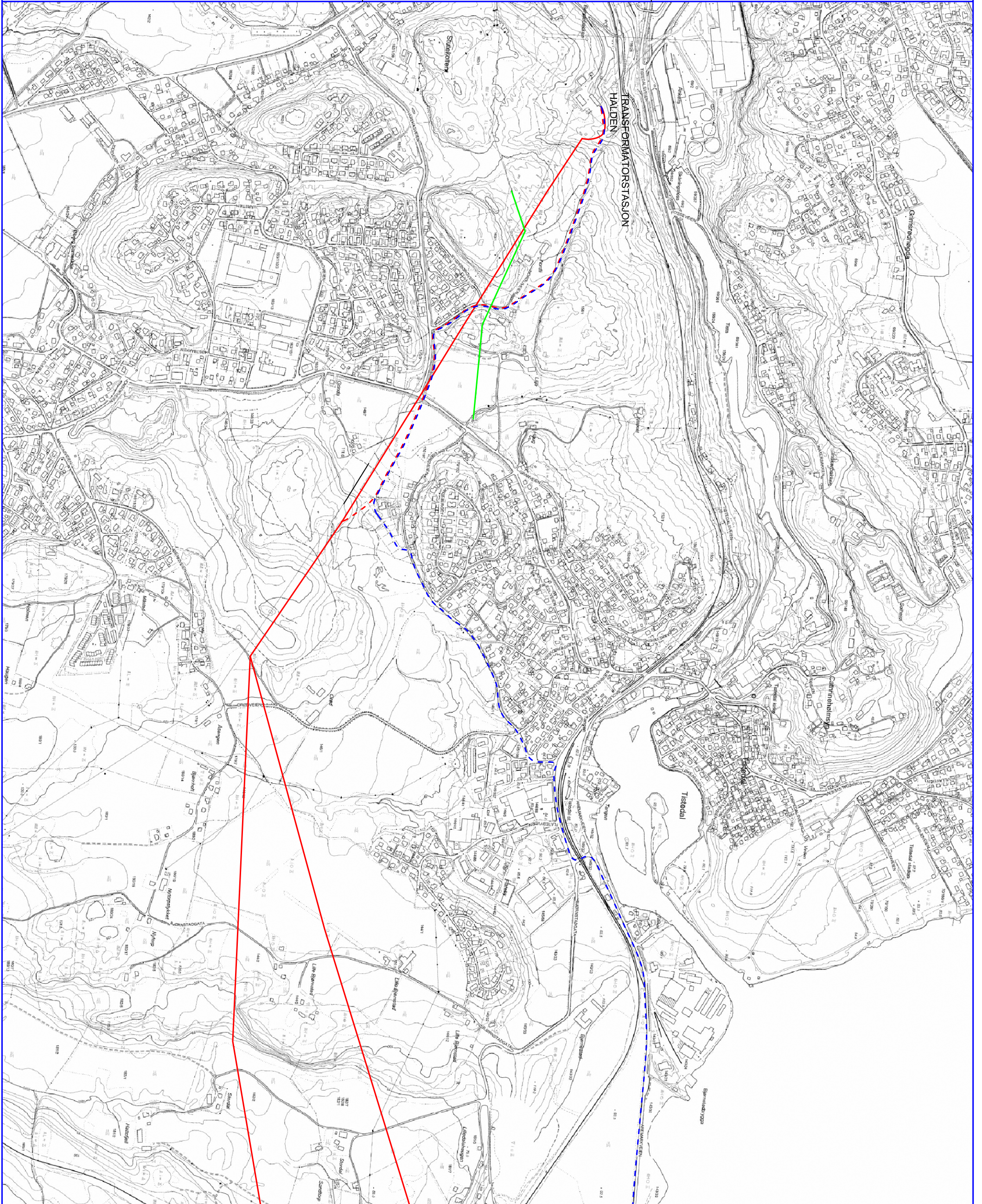
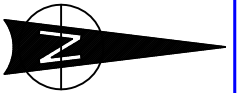
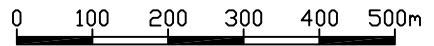
Tegn.nr.: B-16526	Dato: 19.12.11	Sign.: KA/poj	Kontr.: KA	Godkj.:
Målestokk: 1:10000	Rev.dato:	Rev.nr.:	Sign.:	Godkj.:
	Rev.dato:	Rev.nr.:	Sign.:	Godkj.:

HAVGUL CLEAN ENERGY AS
NETTILKNYTNING KJØLEN VINDPARK
Trasékart bl. 1.

Beskr.:

Vedlegg 2





SYMBOL	TEGNFORKLARING
	132 kV-Luftledning.
	132 kV-Jordkabel omsøkt alternativt.
	132 kV-Jordkabel utredet, ikke omsøkt
	50 kV-Luftledning rives.



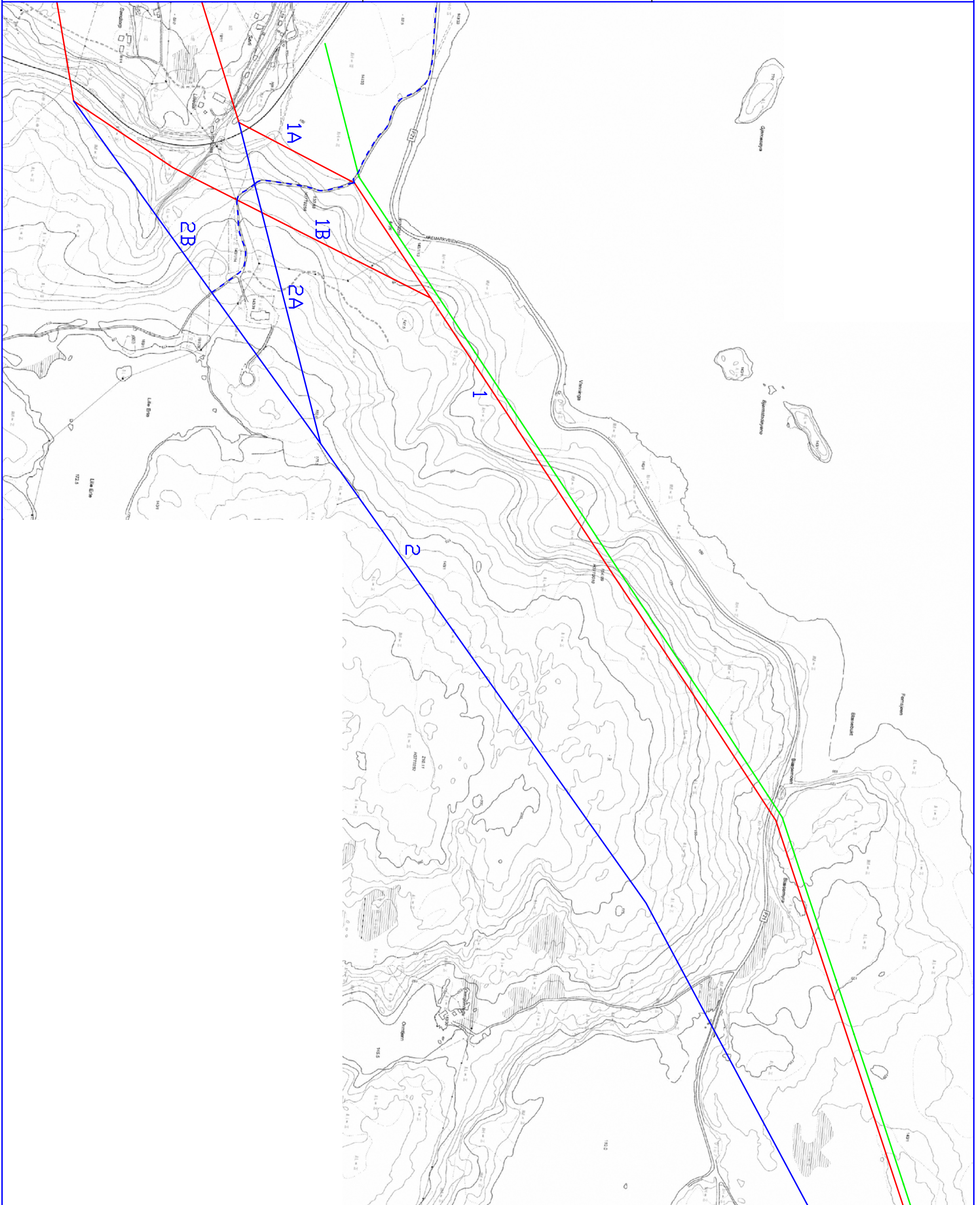
Tegn.nr.: B-16527	Dato: 19.12.11	Sign.: KA/poj	Kontr.: KA	Godkj.:
Målestokk: 1:10000	Rev.dato:	Rev.nr.:	Sign.:	Godkj.:
	Rev.dato:	Rev.nr.:	Sign.:	Godkj.:

HAVGUL CLEAN ENERGY AS
NETTILKNYTNING KJØLEN VINDPARK
Trasékart bl. 2.




Beskr.:

SYMBOL	TEGNFORKLARING
	132 kV-Luftledning alt. 1.
	132 kV-Luftledning alt. 2.
	132 kV-Jordkabel utredet, ikke omsøkt.
	50 kV-Luftledning rives.

0 100 200 300 400 500m

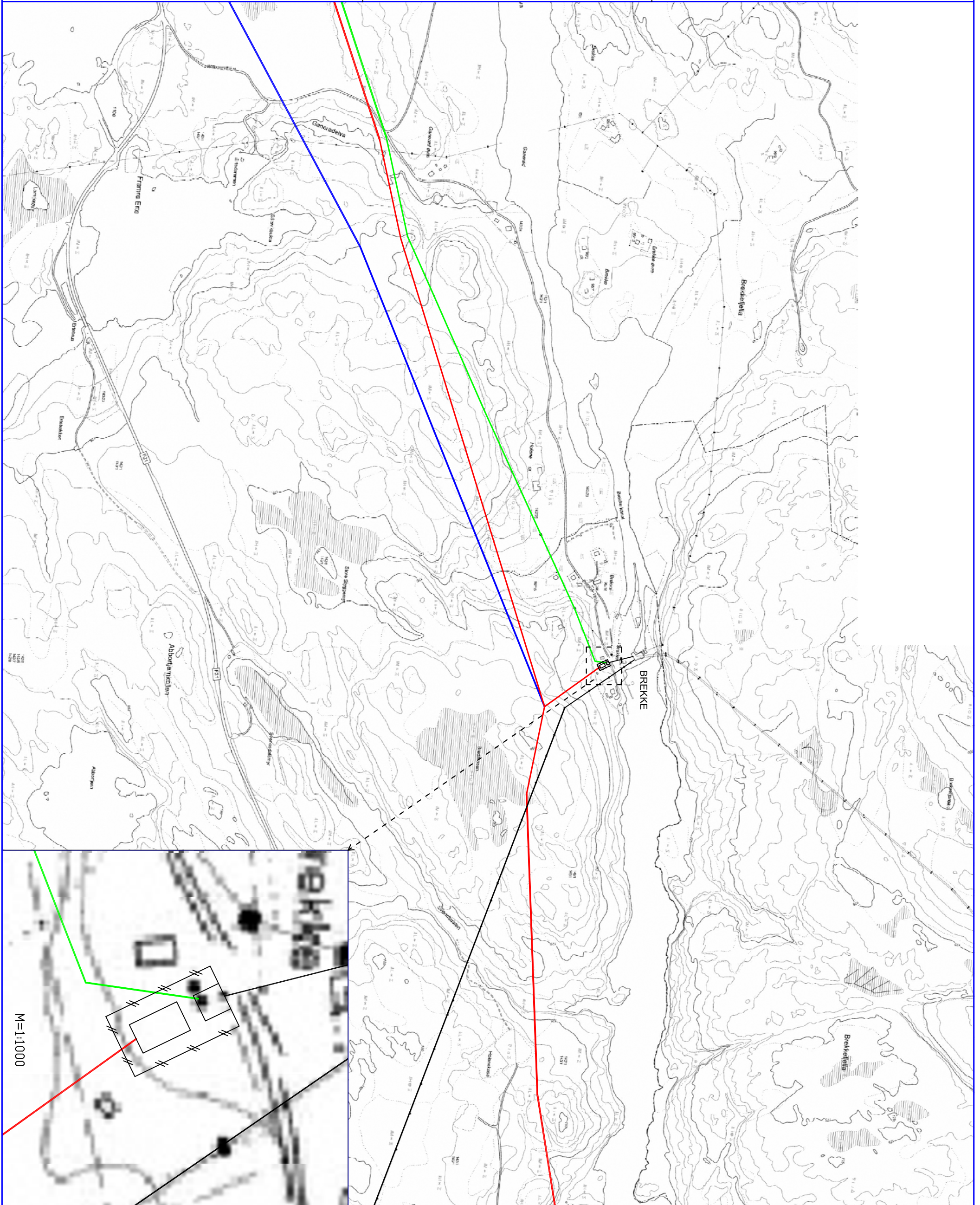
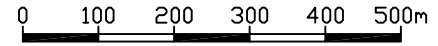


Tegn.nr.: B-16528	Dato: 19.12.11	Sign.: KA/poj	Kontr.: KA	Godkj.:
Målestokk: 1:10000	Rev.dato:	Rev.nr.:	Sign.:	Godkj.:
	Rev.dato:	Rev.nr.:	Sign.:	Godkj.:

SYMBOL	TEGNFORKLARING
	132 kV-Luftledning alt. 1.
	132 kV-Luftledning alt. 2.
	50 kV-Luftledning rives.

HAVGUL CLEAN ENERGY AS
NETTILKNYTNING KJØLEN VINDPARK
Trasékart bl. 3.

Beskr.:

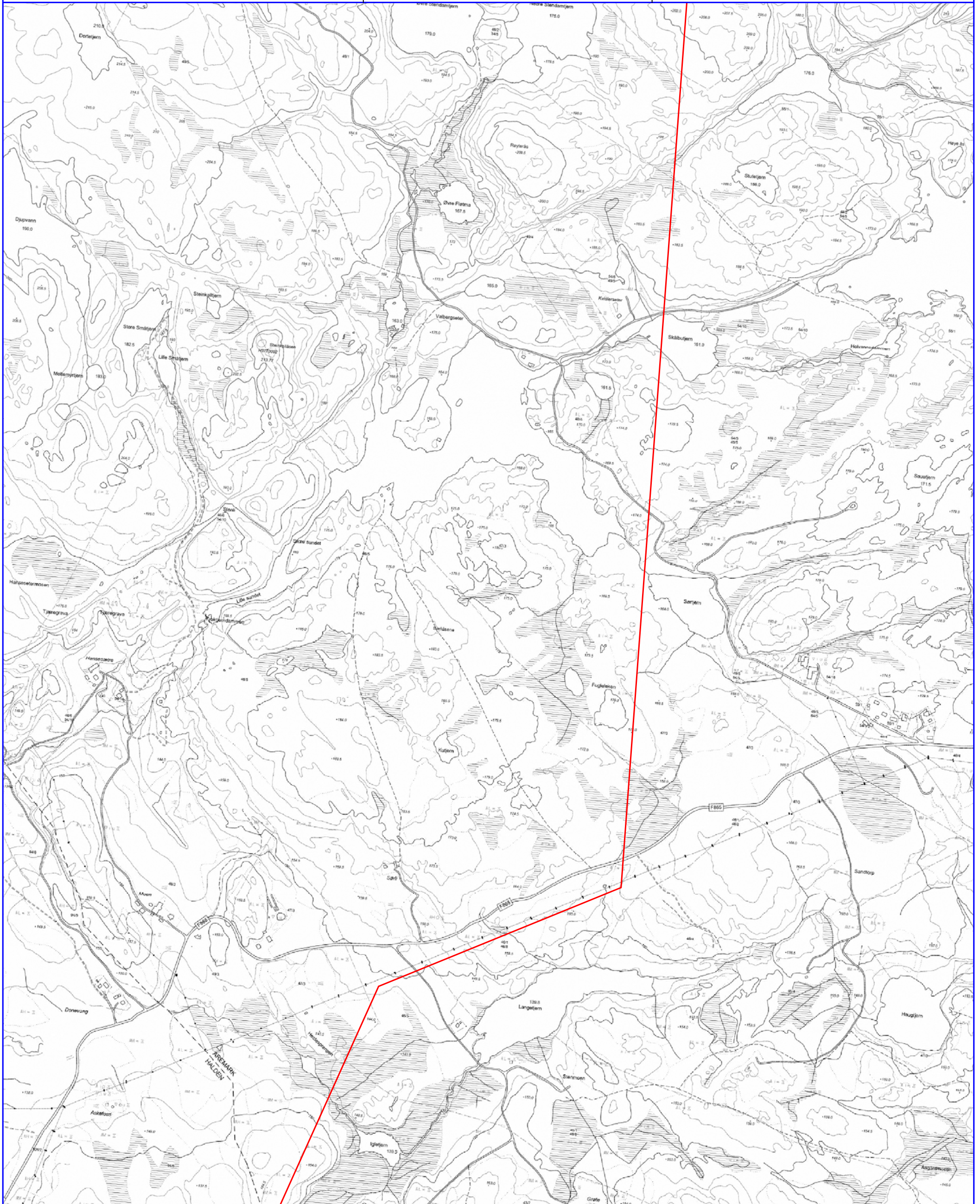
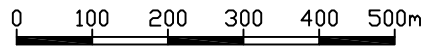




Tegn.nr.: B-16530	Dato: 19.12.11	Sign.: KA/poj	Kontr.: KA	Godkj.:
Målestokk: 1:10000	Rev.dato:	Rev.nr.:	Sign.:	Godkj.:
	Rev.dato:	Rev.nr.:	Sign.:	Godkj.:
Beskr.:				

SYMBOL	TEGNFORKLARING
	132 kV-Luftledning.

HAVGUL CLEAN ENERGY AS
NETTILKNYTNING KJØLEN VINDPARK
Trasékart bl. 5.





Tegn.nr.: **B-16531**
Målestokk: **1:10000**

Dato: **19.12.11**
Rev.dato:

Sign.: **KA/poj**
Rev.nr.:

Kontr.: **KA**
Sign.:

Godkj.:
Godkj.:

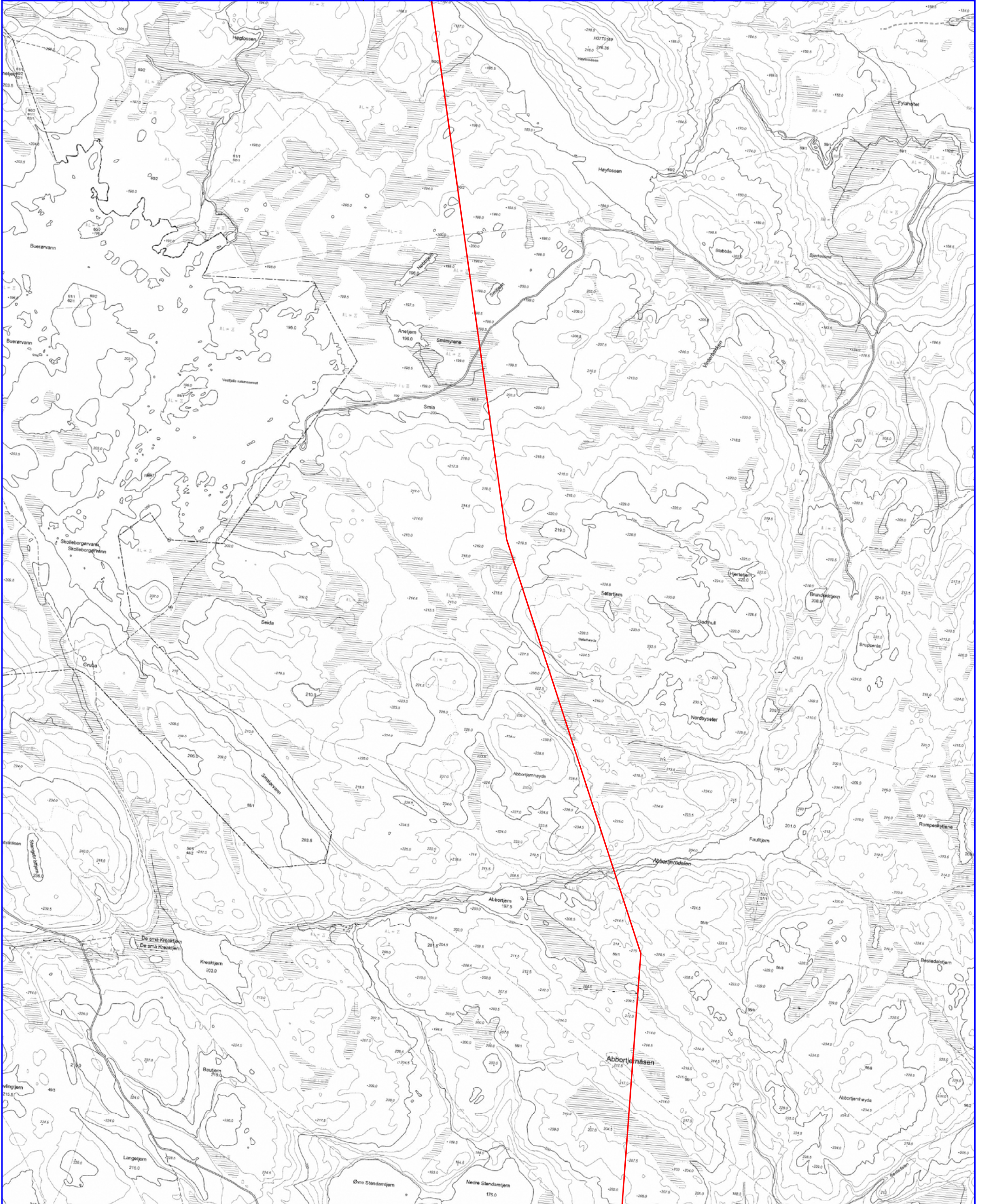
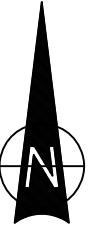
SYMBOL
TEGNFORKLARING
132 kV-Luftledning.

HAVGUL CLEAN ENERGY AS
NETTILKNYTNING KJØLEN VINDPARK
Trasékart bl. 6.

Rev.dato: Rev.nr.: Sign.: Godkj.:

Beskr.:

0 100 200 300 400 500m





Tegn.nr.: B-16532	Dato: 19.12.11	Sign.: KA/poj	Kontr.: KA	Godkj.:
Målestokk: 1:10000	Rev.dato:	Rev.nr.:	Sign.:	Godkj.:
Rev.dato:				
Rev.nr.:				
Sign.:				
Godkj.:				
Beskr.:				

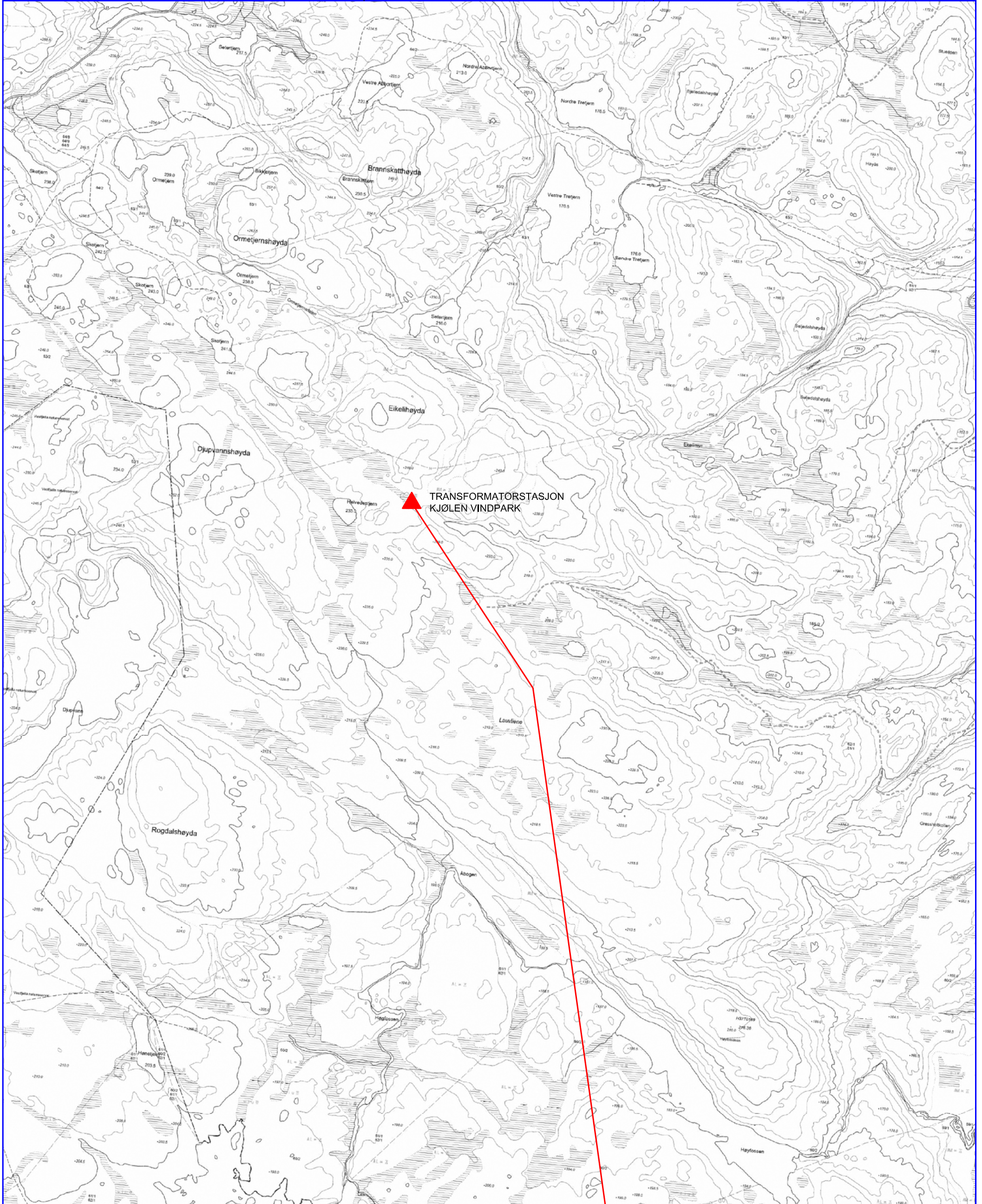
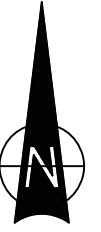
HAVGUL CLEAN ENERGY AS
NETTILKNYTNING KJØLEN VINDPARK
Trasékart bl. 7.

SYMBOL TEGNFORKLARING

— 132 kV-Luftledning.

▲ Ny transformatorstasjon

0 100 200 300 400 500m



VEDLEGG 3. OVERSIKT OVER BERØRTE GRUNNEIERE OG GJENBOERE.

Grunneiere langs planlagt 132 kV linje mellom Kjølen vindkraftverk og Halden transformatorstasjon:

Kommune	Gnr	Bnr	Fnr	Eier	Adresse	Postnr-/sted
Aremark	43	7		Kristine Aasgaard	Slorer	1798 Aremark
Aremark	46	5		Harald Sørli	Fladeby	1798 Aremark
Aremark	46	8		Stein Aasgaard	Aasgaard	1798 Aremark
Aremark	47	3		Fredrik Lund	Skogtun, Rute 504	1764 Halden
Aremark	48	4		Stein Lagerholt	Haugene	1798 Aremark
Aremark 49		1		Elisabeth Kjensjord	Tåsenveien 85	0873 Oslo
Aremark 49		5		Åsmund Steinsvik Kvisler		1798 Aremark
Aremark 54		5		Åsmund Steinsvik Kvisler		1798 Aremark
Aremark	55	1		Geir Aarbu	Nordby	1798 Aremark
Aremark	56	1		Geir Aarbu	Nordby	1798 Aremark
Aremark	56	8		Jakob Natvig Skolleborg Skolleborg		1798 Aremark
Aremark	59	1		Jakob Natvig Skolleborg Skolleborg		1798 Aremark
Aremark	60	2		Nils Andreas Buer	Skodsberg	1798 Aremark
Aremark	61	1		Ellen Anette Gulbrandsen	Jotunveien 5 A	1412 Sofiemyr
Halden	94	1		Hanne og Jan Erik Andersen	Veggesdal Torpedal	1764 Halden
Halden	94	3		Kristine Aasgaard	Slorer	1798 Aremark
Halden 94		6		Bjørn Helmer Thorsen	Veggesdal Torpedal	1764 Halden
Halden	96	1		Nils Håkon Lie	Lillemørk	1798 Aremark
Halden	96	16		Østfold Energiverk	Postboks 17	1701 Sarpsborg
Halden 142		1		Carl Haakon Garder	Store Bjørnstad	1792 Tistedal
Halden 143		1		Carl Haakon Garder	Store Bjørnstad	1792 Tistedal
Halden	143	2		Jernbaneverket	Postboks 4350	2308 Hamar
Halden	143	2		Jernbaneverket	Postboks 4350	2308 Hamar
Halden	143	31		Halden kommune	Postboks 150	1751 Halden
Halden 143		33		Carl Haakon Garder	Store Bjørnstad	1792 Tistedal
Halden	144	1		Kristin og Christian Bjørnstad Bjørnstad		1792 Tistedal
Halden	144	2		Gabrielle Iren Danielsen	Øvre Hestheia 3	4790 Lillesand
Halden	144	12		Turid og Leif Bjørnstad	Østre Bjørnstad	1792 Tistedal
Halden	144	40		Halden kommune	Postboks 150	1751 Halden
Halden	146	1		Lerah AS	Postboks 8623 Ranheim	7452 Trondheim
Halden	146	35		Store Bjørnstad AS	Postboks 1042	1789 Berg i Østfold
Halden	156	1		Norske Skogindustrier ASA	Postboks 329	1326 Lysaker
Halden	156	29		Norske Skogindustrier ASA	Postboks 329	1326 Lysaker
Halden	163	1		Arne Fuglevig	Kråkerøyveien 100	1673 Kråkerøy
Halden	163	1		Tor Fuglevig	Sommerroveien 9	1793 Tistedal
Halden	163	1		Knut Fuglevig	Orødveien 12	1792 Tistedal
Halden	163	1		Ole Petter Fuglevig	Maiveien 4C	1793 Tistedal
Halden 163		1		Kari Fuglevig	Skøyenveien 1A	0375 Olso
Halden	163	31		Vivian Barbro Saksæter	Død	

Kommune	Gnr	Bnr	Fnr	Eier	Adresse	Postnr-/sted
Halden	170	3		Fritz Ivar Bekkevold	Øbergveien 27A	1793 Tistedal
Halden	170	26		Steinar Bekkevold	Vollveien 20	1816 Skiptvet
Halden	170	133		Halden kommune	Postboks 150	1751 Halden
Halden	170	163		Halden kommune	Postboks 150	1751 Halden
Halden 179		7		Frank Robert Aasengen	Åsengveien 45	1792 Tistedal
Halden	181	1		Ole Runar Bøe	Lilledal	1792 Tistedal
Halden 181		2		Anette Frøyland	Hattefjeld	1792 Tistedal
Halden	182	2		Anette Frøyland	Hattefjeld	1792 Tistedal
Halden	182	7		Hans Jørgen Stordal	Stordal	1792 Tistedal

Gjenboere (innenfor 100 m) langs planlagt 132 kV linje mellom Kjølen vindkraftverk og Halden transformatorstasjon:

Kommune	Gnr	Bnr	Fnr	Eier	Adresse	Postnr-/sted
Aremark 46		4		Marit Irene Aasgaard	St.Hansveien 16 A	1727 Sarpsborg
Aremark 54		10		Elvin Hansesætre	Hansesætre	1798 Aremark
Halden 156		26		Statnett SF	Pb.5192, Majorstua	0302 Oslo
Halden 163		2		Jørgen A. Thunem	Nordliveien 16	1793 Tistedal
Halden 162		1		Mansbach Stiftelse	Generalveien 6	1769 Halden
Halden 170		131		Fritz Ivar Bekkevold	Øbergveien 27A	1793 Tistedal
Halden 163		17		Jørgen A. Thunem	Nordliveien 16	1793 Tistedal
Halden 163		28		se 163/1+ Halden kommune		
Halden 163		4		Jørgen A. Thunem	Nordliveien 16	1793 Tistedal
Halden 163		30		Kai Arne Saxsæter	Nordliveien 9	1793 Tistedal
Halden	163	1	127	se 163/1+ Halden kommune		
Halden	163	1	76	Helene og Jan A.Ekenes	Myrveien 2	1793 Tistedal
Halden	163	1	108	Bygdeborg Invest AS	Repslagergata 8	1776 Halden
Halden	163	1	75	Toril Fredriksson	Bygdeborgveien 8	1793 Tistedal
Halden	163	1	140	Bygdeborg Invest AS	Repslagergata 8	1776 Halden
Halden	163	1	80	Bygdeborg Invest AS	Repslagergata 8	1776 Halden
Halden	163	1	71	Veronica og Torkild Magnussen	Myrveien 4	1793 Tistedal
Halden	163	1	106	Hans Nossen	Nordliveien 8	1793 Tistedal
Halden	163	1	77	Bygdeborg Invest AS	Repslagergata 8	1776 Halden
Halden	163	1	113	Bygdeborg Invest AS	Repslagergata 8	1776 Halden
Halden	163	1	111	Martin Harlem	Brattåsveien 8	1793 Tistedal
Halden	163	1	94	Bygdeborg Invest AS	Repslagergata 8	1776 Halden
Halden	163	1	86	Bjørn Ivar Pedersen	Myrveien 12	1793 Tistedal
Halden	163	1	105	Jon Andre Renstrøm	Myrveien 10	1793 Tistedal
Halden	163	1	78	Bjørn Hansen	Nordliveien 4	1793 Tistedal
Halden	163	1	131	Jan I Wang Windt	Nordliveien 2	1793 Tistedal
Halden	163	1	131	Anette Skredderstuen	Nordliveien 2	1793 Tistedal
Halden	163	1	125	se 163/1+ Halden kommune		
Halden 163		27		se 163/1+ Halden kommune		
Halden 163		112		Thor Øyvind Larsen	Maiveien 18	1793 Tistedal
Halden 146		4		Jeanett Johansen og Robert Aksmo	Øbergveien 31	1793 Tistedal

Hafslund Nett AS
Konsesjonssøknad og konsekvensutredning for ny 132 kV kraftledning Halden - Kjølén

Kommune	Gnr	Bnr	Fnr	Eier	Adresse	Postnr-/sted
Halden 146		7		Thor Johnny Solberg	Øbergveien 42	1793 Tistedal
Halden 146		12		Tore Hoell	Øbergveien 44	1793 Tistedal
Halden 146		24		Harry Johannes Nygaard	Øbergveien 44A	1793 Tistedal
Halden 170		197		Tistedalen Baptistmenighet	Postb.80	1790 Tistedal
Halden 170		23		Arne Bekkevold	Løkkebergveien 42	1792 Tistedal
Halden 170		202		G-G Prosjekt AS	Langbrygga 3	1767 Halden
Halden 170		201		G-G Prosjekt AS	Langbrygga 3	1767 Halden
Halden 170		12		Ann-C. Rørmyr og Jonas Kartum Løkkeberg	veien 40	1792 Tistedal
Halden 170		199		G-G Prosjekt AS	Langbrygga 3	1767 Halden
Halden 170		200		G-G Prosjekt AS	Langbrygga 3	1767 Halden
Halden 170		204		G-G Prosjekt AS	Langbrygga 3	1767 Halden
Halden 170		196		May H og Arne Rovedal	Grinda 9	1792 Tistedal
Halden 170		195		Agnete og Thomas Ernstzen	Løkkebergveien 36	1792 Tistedal
Halden 170		205		Jane C.Strand og Jan Erik Thorsen	Grinda 7	1792 Tistedal
Halden 170		210		G-G Prosjekt AS	Langbrygga 3	1767 Halden
Halden 170		211		G-G Prosjekt AS	Langbrygga 3	1767 Halden
Halden 170		206		G-G Prosjekt AS	Langbrygga 3	1767 Halden
Halden 179		19		Turid og Per Olav Paulsen	Åsengveien 41	1793 Tistedal
Halden 180		18		Rune Brostigen	Åsengveien 80	1792 Tistedal
Halden 183		1		Bjørn Gimming	Gimming Idd	1793 Tistedal
Halden 144		5		Kari Mette Størholdt	Bjørnstadgata 140	1792 Tistedal
Halden 182		1		Hans Jørgen Stordal	Stordal	1792 Tistedal
Halden 182		9		Janette og Terje A Sandtorp	Stordal	1792 Tistedal
Halden 181		4		Bjørn R Bakken	Husebykasa	1789 Berg i Østfold
Halden 181		7		Oddbjørn Torgalsbøen	Sørli Idd	1792 Tistedal
Halden 181		18		Karina og Nils G Olausson	Lillelia	1792 Tistedal
Halden 181		19		Trond O Bøe	Lillebo	1792 Tistedal
Halden 142		23		Hilde I og John M Solbrekke	Holene gård	1792 Tistedal
Halden 94		4		Bjørn H Thorsen	Veggesdal Torpedal	1764 Halden

Feil eller mangler i oversikten bes meldes tilbake til Hafslund Nett AS eller Jøsok Prosjekt AS.



Kjølen Vindpark AS
Fred Olsens gate 3 B
0152 OSLO

Vår dato: **06 JAN 2011**
Vår ref.: NVE 201001191-72 ke/jboe
Arkiv: 511
Deres dato:
Deres ref.:

Saksbehandler:
Jørgen Kocbach Bølling
22 95 98 54

Kjølen Vindpark AS – Kjølen vindkraftverk i Halden og Aremark kommuner - Fastsetting av konsekvensutredningsprogram

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) viser til Kjølen Vindpark AS sin melding av 03.03.2010, møter om saken, mottatte høringsuttalelser og NVEs vurderinger i vedlagte "Bakgrunn for KU-program" av 21.12.2010.

I medhold av forskrift om konsekvensutredninger av 01.07.2009, fastsetter herved NVE et utredningsprogram for Kjølen vindkraftverk i Halden og Aremark kommuner, Østfold fylke. Virkninger av vindkraftverket med tilhørende infrastruktur, heretter kalt "tiltaket", skal utredes. NVE har forelagt utredningsprogrammet for Miljøverndepartementet i henhold til forskrift om konsekvensutredninger av 01.07.2009 § 8.

Kjølen Vindpark AS planlegger et vindkraftverk bestående av inntil 75 vindturbiner med en turbinstørrelse på 2-5 MW, som vil gi en totalt installert effekt på inntil 150 MW. Vindkraftverket er planlagt lokalisert på Kjølen, i området også kjent som Vestfjella, i Halden og Aremark kommuner. Vindkraftanlegget er fordelt på tre delområder. Planområdets samlede størrelse er ca 52 km².

Det meldes også nettilknytning med en ny 47 (50) kV luftledning som dobbeltkurs stålmas fra en planlagt 47(50)/33 kV transformatorstasjon i delområde Kjølen II til Grimsrødhaugen og videre med jordkabel frem til opptransformering i Halden transformatorstasjon. Mellom de tre delområdene planlegges nettilknytning gjennom ny 33 kV luftledning, alternativt i jordkabel. Intern kraftoverføring i de tre planområdene planlegges utført som 33 kV kabelanlegg, alternativt også som luftledning i deler av delområdene Kjølen II og Kjølen III.

For at det planlagte vindkraftverket skal få en optimal utforming, er det viktig at det legges opp til fleksibilitet når det gjelder type, antall og detaljplassering av vindturbinene. Flexibilitet er en nødvendig forutsetning for at tiltakshaver skal kunne utnytte konkurransemulighetene i leverandørmarkedet og optimalisere produksjonen i planområdet. Utredningene som skal gjennomføres skal baseres på den utformingen av vindkraftverket som tiltakshaver mener er mest sannsynlig.

Hovedkontor

Drammensveien 211
Postboks 5091, Majorstuen
0301 OSLO

Region Midt-Norge

Vestre Rosten 81
7075 TILLER
Telefon: 72 89 65 50

Region Nord

Kongens gate 14-18
Postboks 394
8505 NARVIK
Telefon: 76 92 33 50

Region Sør

Anton Jenssensgate 7
Postboks 2124
3103 TØNSBERG
Telefon: 33 37 23 00

Region Vest

Naustdalsvn. 1B
Postboks 53
6801 FØRDE
Telefon: 57 83 36 50

Region Øst

Vangsveien 73
Postboks 4223
2307 HAMAR
Telefon: 62 53 63 50

Naturmangfoldloven trådte i kraft 01.07.2009. Utredningen av naturmangfold skal ta sikte på å gi et grunnlag for å kunne foreta vurderinger etter naturmangfoldloven §§ 8-12. Det tas derfor forebehold om at NVE på eget grunnlag kan be om ytterligere informasjon om mulige virkninger for naturmangfold i konsesjonsbehandlingsprosessen.

Det skal i konsekvensutredningen utarbeides aktuelle utbyggingsløsninger for et vindkraftverk med tilhørende infrastruktur, herunder aktuelle plasseringer av vindturbiner, administrasjonsbygg og transformatorstasjon, nettilknytning, interne veier i planområdet og nødvendig innkjøringsvei. Virkningene av vindkraftverket med tilhørende infrastruktur, heretter kalt "tiltaket", skal utredes.

Konsekvensutredningen skal i nødvendig utstrekning omfatte de punktene som er skissert i vedlegg II i forskrift om konsekvensutredninger av 01.07.2009. På bakgrunn av forskriften, forslag til utredningsprogram, innkomne høringsuttalelser og egne vurderinger fastsetter NVE følgende krav til innholdet:

1. Tiltaksbeskrivelse

Beskrivelse og begrunnelse for tiltaket

- Det skal kort begrunnes hvorfor tiltaket omsøkes. Herunder skal tiltakshaver begrunne hvorfor området Kjølén i Halden og Aremark kommuner er valgt som lokalitet.
- Planområdet, vindturbiner, veier, oppstillingsplasser, bygninger, areal for mellomlagring av komponenter, kaier og kabelfremføringer skal beskrives og vises på kart.
- Det skal kortfattet redegjøres for hvordan vindkraftprosjektet kan vurderes som et klimatiltak.
- Det skal gjøres en kortfattet livsløpsanalyse av vindkraftverket.

Vindressurser, økonomi og produksjon

- Vindressursene i planområdet skal beregnes. Omfang av vindmålinger på stedet og/eller metodikk/modeller som ligger til grunn for den beregnede vindressursen, skal oppgis.
- Forventet årlig netto elektrisitetsproduksjon skal beregnes, og forutsetningene for beregningen skal oppgis.
- Tiltakets antatte investeringskostnader, antall vindtimer (på merkeeffekt), drifts- og vedlikeholdskostnader i øre/kWh og forventet levetid skal oppgis.
- Faktorer som påvirker produksjonen skal vurderes. Ekstremvind, ising, turbulens og andre forhold skal inkluderes i vurderingen.

Vurdering av alternativer

- På bakgrunn av tilgjengelig kunnskap skal det gis en kort beskrivelse av forventet utvikling i planområdet og tilgrensende områder dersom vindkraftverket ikke realiseres (0-alternativet).
- Det skal kort redegjøres for om alternative utbyggingsløsninger for vindkraftverket er aktuelle. Virkningene av aktuelle alternativer skal i nødvendig utstrekning sammenlignes.

- Dersom det vurderes en senere utvidelse av vindkraftverket skal dette området synliggjøres på kart.

Forholdet til andre planer

- Kommunale og/eller fylkeskommunale planer for planområdet skal omtales.
- Tiltakets mulige virkninger for områder som er vernet, eller planlagt vernet etter kulturminneloven, naturmangfoldloven, plan- og bygningsloven, og vassdrag vernet etter Verneplan for vassdrag, skal kortfattet beskrives. Det skal vurderes hvordan tiltaket eventuelt kan påvirke verneformålet.
- Det skal redegjøres for andre planer om vindkraftverk som er lokalisert mindre enn 20 kilometer fra tiltaket.
- Det skal gis en oversikt over eventuelle offentlige og private tiltak som vil være nødvendige for gjennomføringen av tiltaket.
- Det skal oppgis om tiltaket krever tillatelser fra andre offentlige myndigheter enn NVE.

Infrastruktur og nettilknytning

- Transportbehovet i anleggs- og driftsfasen skal beskrives.
- Uttak/deponering av masser i forbindelse med bygging av adkomstvei, oppstillingsplasser og internveier skal gjøres rede for og illustreres på kart.
- Alternative traseer for adkomstvei skal kartfestes og beskrives.
- Kapasitetsforholdene i overføringsnett i området skal kortfattet beskrives. Behov for tiltak i eksisterende nett skal beskrives. Beskrivelsen skal sees i sammenheng med andre planer for kraftproduksjon i området. Det skal redegjøres for i hvilken grad tiltaket kan påvirke forsyningssikkerheten og den regionale kraftbalansen.
- Kraftledningstrasé for tilknytning til eksisterende nett skal beskrives og vises på kart. Aktuelle løsninger skal vurderes. Tilknytningspunkt, spenningsnivå, tverrsnitt, mastetype, rydde- og byggeforbudsbelte skal beskrives.
- Investeringskostnader for transformering fra 22/33 kV og tilknytning til eksisterende regional-/sentralnett.
- Det skal oppgis og kartfestes hvor mange bygninger som eksponeres for magnetfelt fra kraftledninger på over 0,4 μ T i årsgjennomsnitt. Beregningsgrunnlaget skal angis. For bygninger som eksponeres for magnetfelt med over 0,4 μ T i årsgjennomsnitt skal tiltak for å redusere magnetfelt drøftes. Det skal henvises til kunnskapsstatus og sentral forvaltningsstrategi.

2. Prosess og metode

I kapittel 3 gjennomgås hva som ytterligere skal utredes i forbindelse med tiltaket. NVE anbefaler at følgende legges til grunn for konsekvensutredningen:

- Både positive og negative virkninger ved tiltaket skal belyses for relevante tema.

- Virkningene av nettilknytningen, adkomst- og internveier, oppstillingsplasser, bygninger, mellomlagring og kaier skal utredes for de utredningstema som er fastsatt i dette programmet. Planjusteringer, traséjusteringer og/eller andre tiltak som kan redusere mulige virkninger skal vurderes.
- Hvert enkelt utredningstema omtalt i kapittel 3 skal utredes separat.
- Tiltakshaver skal kontakte regionale myndigheter og berørte kommuner i utredningsarbeidet. NVE anbefaler at tiltakshaver under utredningsarbeidet oppretter en samrådsgruppe. Gruppen bør bestå av representanter fra kommunen, berørte grunneiere og lokale organisasjoner/interessegrupper, herunder representanter fra lokalt og regionalt næringsliv. NVE anbefaler at tiltakshaver arrangerer tre samrådsmøter i utredningsprosessen før konsekvensutredning og søknad sendes NVE.
- NVE anbefaler at det i utredningsarbeidet benyttes standard metodikk, herunder Miljøverndepartementets veileder om konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven, Direktoratet for naturforvaltnings håndbøker og NVEs veiledere, der dette vurderes som hensiktsmessig.
- Det skal kort redegjøres for datagrunnlag og metoder som er benyttet for å vurdere virkningene av vindkraftverket. Dersom kunnskapsgrunnlaget om naturmangfold er mangelfullt, skal det gjennomføres feltundersøkelser. Det skal vurderes om det er hensiktsmessig at befarings/undersøkelser gjennomføres som en del av konsekvensutredningen, eller som en del av detaljplan eller miljø- og transportplan i forbindelse med detaljprosjektering av anlegget for å oppfylle fastsatte vilkår i en eventuell konsesjon.
- Forskningsresultater og erfaringer fra etablerte vindkraftverk i inn- og utland bør innhentes for å belyse virkninger og vurdere behovet for før- og etterundersøkelser for naturmangfold.
- Der det er gjennomført registreringer skal det oppgis dato for feltregistreringer, befaringsrute og hvem som har utført feltarbeidet og artsregistreringene.

3. Tiltakets virkninger for miljø og samfunn

Visuelle virkninger

Landskap

- Det skal gis en kortfattet beskrivelse av landskapet i planområdet og tilgrensende områder.
- Landskapsverdiene i planområdet og tilgrensende områder skal beskrives, og det skal vurderes hvordan tiltaket kan påvirke landskapsverdiene.
- Vindkraftverket skal visualiseres fra representative steder, herunder fra bebyggelse, vernede områder, verdifulle kulturminner/kulturmiljø, viktige reiselivsattraksjoner og friluftslivsområder som blir berørt av tiltaket. Visualiseringene skal også omfatte adkomst- og internveier, oppstillingsplasser, bygg og nettilknytning (med tilhørende ryddegate), der dette vurderes som hensiktsmessig.
- Det skal utarbeides ett teoretisk synlighetskart som viser vindkraftverkets synlighet inntil 20 kilometer fra vindkraftverkets ytre avgrensning.

- De visuelle virkningene av tiltaket for landskapet, skal beskrives og vurderes.

Fremgangsmåte: Landskapet skal beskrives i henhold til ”*Nasjonalt referansesystem for landskap*” (www.skogoglandskap.no). Beskrivelsen skal ha en detaljeringsgrad tilsvarende underregionnivå eller mer detaljert. Verdier i landskapet og virkninger av tiltaket skal beskrives og vurderes.

Ved hjelp av fotorealistiske visualiseringer skal tiltakets visuelle virkninger synliggjøres fra nær avstand (opp til ca. 2-3 km) og midlere avstand (fra ca. 3-10 km). Fotostandpunktene skal velges ut av fagutredere for visualiseringer/landskap i samråd med berørt kommune. NVE ber også om at tiltakshaver vurderer forslag til fotostandpunkt i høringsuttalelsene i samråd med fagutredere og berørt kommune.

NVE anbefaler at det, til bruk i presentasjoner av tiltaket, lages todimensjonale videoanimasjoner som viser rotorbladene i bevegelse. Visualiseringene bør utarbeides med utgangspunkt i veilederne 5/2007 ”*Visualisering av planlagte vindkraftverk*” og 3/2008 ”*Visuell innvirkning på kulturminner og kulturmiljø*”. Veilederne er tilgjengelige på NVEs nettsted (www.nve.no).

Kulturminner og kulturmiljø

- Kjente automatisk fredete kulturminner/kulturmiljø, vedtaksfredete kulturminner og nyere tids kulturminner og kulturmiljøer innenfor planområdet og nærliggende områder skal beskrives og vises på kart. Kulturminnenes og kulturmiljøenes verdi skal vurderes. Potensialet for funn av automatisk fredete kulturminner skal vurderes.
- Direkte og visuelle virkninger av tiltaket for kulturminner og kulturmiljø skal beskrives og vurderes.
- Det skal redegjøres kort for hvordan virkninger for kulturminner kan unngås ved plantilpasninger.

Fremgangsmåte:

Relevant dokumentasjon skal gjennomgås, og kulturminnemyndighetene skal kontaktes. Den regionale kulturminnemyndighet er fylkeskommunen, og for områder med samiske interesser er det Sametinget. For å få nødvendig kunnskap om automatisk fredete kulturminner skal det foretas befaringsperson med kulturminnefaglig kompetanse. Undersøkelser som innebærer inngrep i naturen kan kun foretas av fylkeskommunen, Sametinget, NIKU, de arkeologiske museene og sjøfartsmuseene innenfor deres gitte ansvarsområder. Riksantikvarens ”*Rettleiar: Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiningar*” (2003) og kulturminnedatabasen ”*Askeladden*” (<http://askeladden.ra.no/sok>) inneholder en oversikt over fredete kulturminner og kulturmiljøer, og kan benyttes i utredningen.

Friluftsliv og ferdsel

- Det skal redegjøres for viktige friluftsområder som berøres av tiltaket.
- Det skal vurderes hvordan tiltaket vil påvirke friluftslivet i planområdet og tilgrensende områder.
- Alternative friluftsområder med tilsvarende aktivitetsmuligheter skal kort beskrives.

Fremgangsmåte:

Informasjon om dagens bruk av området og om alternative friluftsområder skal innhentes fra lokale myndigheter og aktuelle interesseorganisasjoner. Direktoratet for naturforvaltnings håndbøker nr. 18 ”*Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven*” (2001) og nr. 25 ”*Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder*” (2004) kan benyttes i utredningen.

Naturmangfold

Naturtyper og vegetasjon

- Det skal utarbeides en oversikt over verdifulle naturtyper og kritisk truede, sterk truede og sårbare arter som kan bli berørt av tiltaket, jf. Direktoratet for naturforvaltnings håndbok nr. 13 og Norsk Rødliste (2010).
- Potensialet for funn av kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter i området skal vurderes, jf. Norsk Rødliste (2010).

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon. Der eksisterende dokumentasjon er mangelfull skal det gjennomføres feltundersøkelser. Eventuelle funn av verdifulle naturtyper og rødlistede arter som kan bli vesentlig berørt av anlegget skal kartfestes, beskrives og merkes "unntatt offentlighet". Opplysninger merket "unntatt offentlighet" skal oversendes NVE som et eget dokument.

Fugl

- Det skal utarbeides en oversikt over fugl som kan bli vesentlig berørt av tiltaket, med fokus på kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter, jf. Norsk Rødliste (2010), ansvarsarter og jaktbare arter.
- Potensialet for funn av kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter i området skal vurderes, jf. Norsk Rødliste (2010).
- Det skal vurderes hvordan tiltaket kan påvirke kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter gjennom forstyrrelser, områdets verdi som trekklokalitet, kollisjoner, elektrokusjon og redusert/forringet økologisk funksjonsområde, jf. Norsk Rødliste (2010).

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner/ressurspersoner. Der eksisterende dokumentasjon av fugl er mangelfull skal det gjennomføres feltundersøkelser. Eksisterende registreringer og funn av hekkelokaliteter, trekkruiter og fødeområder for rødlistede arter og ansvarsarter skal kartfestes/ beskrives og merkes "unntatt offentlighet". Opplysninger merket "unntatt offentlighet" skal oversendes NVE som et eget dokument.

Andre dyrearter

- Det skal utarbeides en oversikt over dyr som kan bli vesentlig berørt av tiltaket.
- Det skal vurderes om viktige økologiske funksjonsområder for kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter i og i nær tilknytning til tiltaket kan bli berørt, jf. Norsk Rødliste (2010).

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner/ressurspersoner. Trekkruiter for hjortedyr og eksisterende registreringer av kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter skal kartfestes, og merkes "unntatt offentlighet". Opplysninger merket "unntatt offentlighet" skal oversendes NVE som et eget dokument. Vurderingene

skal også gjøres for anlegg i sjø der dette er relevant.

Inngrepsfrie naturområder

- Tiltakets påvirkning på inngrepsfrie naturområder skal beskrives kort. Reduksjon av inngrepsfrie naturområder skal tall- og kartfestes. Tap av INON- områder skal presenteres som prosentandel av inngrepsfrie naturområder både i kommunene og i fylket/regionen.

Forurensning

Støy

- Det skal vurderes hvordan støy fra vindkraftverket kan påvirke helårs- og fritidsboliger og friluftsliv, herunder hvorvidt vindskygge kan forventes å påvirke støynivået.
- Det skal utarbeides støysonekart for vindkraftverket som viser utbredelse av støy med medvind fra alle retninger. Bebyggelse med beregnet støynivå over $L_{den} = 40$ dB skal angis på kartet.

Skyggekast og refleksblink

- Det skal vurderes hvorvidt skyggekast og refleksblink fra vindturbinene kan få virkninger for bebyggelse og friluftsliv.
- Det skal utarbeides et kart som viser utbredelsen av faktisk skyggekast fra vindkraftverket. Kartet skal vise skyggekastbelastning for hver enkelt helårs- og fritidsbolig innenfor en avstand på 1,5 kilometer fra nærmeste vindturbin. Tidspunkt og varighet skal oppgis.

Annen forurensning

- Mulige kilder til forurensning fra vindkraftverket i drifts- og anleggsfasen, herunder mengden av olje i vindturbinene og lagring av olje/drivstoff i forbindelse med anleggsarbeid, skal beskrives.
- Avfall som forventes produsert i anleggs- og driftsfasen og planlagt avfallsdeponering skal beskrives.
- Tiltakets virkninger for drikkevanns- og reservedrikkevannskilder skal beskrives.
- Sannsynligheten for uforutsette hendelser og uhell skal vurderes. Virkninger ved eventuelle hendelser, og tiltak som kan redusere disse, skal beskrives.
- Sannsynlighet for ising og risikoen for iskast skal vurderes. Dersom ising vurderes som sannsynlig, skal aktuelle tiltak som kan redusere ising beskrives, og kostnadene ved avisingssystemer og sikkerhetstiltak oppgis.

Fremgangsmåte:

Støyutredningene skal ta utgangspunkt i ”Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging” (T-1442) utarbeidet av Klima- og forurensningsdirektoratet. Støyutbredelse og skyggekast fra vindkraftverket skal beregnes ved hjelp av kartopplysninger og dataprogrammer. Mattilsynet og eiere/ansvarlige drivere av lokale drikkevannsselskaper bør kontaktes for dokumentasjon av drikkevannskilder som kan bli berørt.

Nærings- og samfunnsinteresser

Verdiskaping

- Det skal beskrives hvordan tiltaket kan påvirke økonomien i berørt kommune, herunder sysselsetting og verdiskaping lokalt og regionalt. Dette skal beskrives både for anleggs- og driftsfasen.

Fremgangsmåte:

Lokale/ regionale myndigheter og lokalt/ regionalt næringsliv skal kontaktes for innsamling av relevant informasjon.

Reiseliv og turisme

- Reiselivsnæringen i området skal beskrives kortfattet, og tiltakets mulige virkninger for reiseliv og turisme skal vurderes.

Fremgangsmåte:

Vurderingene bør baseres på informasjon innhentet hos lokale, regionale og sentrale myndigheter, organisasjoner og reiselivsnæringen. Det bør innhentes erfaringer fra andre områder i Norge og eventuelt andre land. Forskningsresultater og erfaringer fra etablerte vindkraftverk i inn- og utland bør innhentes for å belyse virkninger for reiseliv og turisme.

Landbruk

- Det skal gjøres en kortfattet vurdering av tiltakets eventuelle virkninger for jord- og skogbruk, herunder beite og jakt.

Fremgangsmåte:

Lokale og regionale landbruksmyndigheter bør kontaktes for innsamling av informasjon om dagens og planlagt arealbruk.

Luffart og kommunikasjonssystemer

- Det skal vurderes om tiltaket kan påvirke mottakerforhold for TV- og radiosignaler hos nærliggende bebyggelse.
- Det skal redegjøres for hvordan tiltaket eventuelt vil påvirke omkringliggende radaranlegg, navigasjonsanlegg og kommunikasjonsanlegg for luftfarten.
- Tiltakets eventuelle innvirkning på ut- og innflygingsprosedyrene til omkringliggende flyplasser skal beskrives kort.
- Det skal vurderes om vindkraftverket og tilhørende kraftledninger utgjør ytterligere hindringer for luftfarten, spesielt for lavtflygende fly og helikoptre.

Fremgangsmåte:

Avinor AS, ved flysikringsdivisjonen, skal kontaktes for vurdering av tiltaket. Aktuelle operatører av lavtflygende fly og helikoptre bør også kontaktes. Norkring AS skal kontaktes for innsamling av informasjon vedrørende mulige virkninger for mottaksforhold for radio- og TV-signaler.

4. Formidling av utredningsresultatene

Konsekvensutredningen skal foreligge samtidig med konsesjonssøknad etter energiloven, og vil bli sendt på høring sammen med søknaden. Konsekvensutredning og søknad skal gjøres tilgjengelig på Internett. Alle fagutredninger skal gjøres tilgjengelig. NVE gjennomfører høring av søknader med konsekvensutredninger elektronisk, og søknad med konsekvensutredning må derfor sendes NVE digitalt i ett dokument. Tiltakshaver skal sende fem papireksemplarer til NVE.

Tiltakshaver skal utforme et kortfattet sammendrag av konsekvensutredningen beregnet for offentlig distribusjon. NVE anbefaler at det utformes en enkel brosjyre.

Med hilsen



Rune Flatby
avdelingsdirektør



Arne Olsen
seksjonssjef

Vedlegg: 1 Notatet "Bakgrunn for utredningsprogram"

Kopi: Halden og Aremark kommuner

VEDLEGG 5. FOTOMONTASJER



Fotomontasjer av omsøkte 132 kV linje. Alternativ 1 øverst og alternativ 2 nederst. Bildet er tatt ved Nytorp.

**Hovedansvarlige for utarbeidelsen av
konesjonssøknad og konsekvensutredninger:**

Multiconsult AS
Postboks 280
1400 Ski

www.multiconsult.no



Jøsok Prosjekt AS
Postboks 169 Kokstad
5863 Bergen

www.josok-prosjekt.no



JØSOK PROSJEKT AS