

# KJØLEN VINDPARK

Aremark kommune



Landskap



## FORORD

Bygging av vindkraftverk med en installert effekt på over 10 MW skal i henhold til plan- og bygningslovens kap. VII-a og tilhørende forskrift av 01.04.2005 alltid konsekvensutredes. Hensikten med en slik konsekvensutredning er å sørge for at hensynet til miljø, naturressurser og samfunn blir tatt i betraktning under forberedelsen av tiltaket, og når det tas stilling til om, og eventuelt på hvilke vilkår, tiltaket kan gjennomføres.

På oppdrag fra Kjølen Vindpark AS (heretter benevnt KV) har Multiconsult AS gjennomført en konsekvensutredning for temaet landskap i forbindelse med det planlagte vindkraftprosjektet. Landskapsarkitekt Hilde B. Johnsborg har vært fagansvarlig, mens landskapsarkitekt Eva Hjerkinns har kvalitetssikret rapporten. Kalle Hesstvedt har vært prosjektleder for KV.

Rapporten skal sammen med de øvrige fagrapportene tjene som grunnlag for ansvarlige myndigheter når de skal fatte en beslutning på om det skal gis konsesjon, og eventuelt på hvilke vilkår. Rapportene skal også bidra til en best mulig utforming og lokalisering av anlegget dersom prosjektet blir realisert.

Vi vil takke de som har hjulpet til med å fremskaffe nødvendige opplysninger.

Alle fotografier, kartfigurer og illustrasjoner er utarbeidet av Multiconsult AS om ikke annet er angitt.

Oslo, desember 2011

## INNHOOLD

<b>1</b>	<b>INNLEDNING.....</b>	<b>1</b>
1.1	KU-programmet .....	1
1.2	Avgrensning mot andre fagtema .....	1
1.3	Begreper og definisjoner .....	2
<b>2</b>	<b>LANDSKAP OG VINDTURBINER .....</b>	<b>4</b>
2.1	Vindparkeres synlighet.....	4
2.2	Vindturbinenes påvirkning på landskapskarakteren.....	5
<b>3</b>	<b>UTBYGGINGSPLANENE.....</b>	<b>7</b>
3.1	Beliggenhet .....	7
3.2	Alternativer .....	7
3.3	Vindparken .....	7
3.4	Infrastruktur og transport.....	8
3.5	Nettilknytning .....	9
3.6	Tiltakshavers valg av alternativ .....	10
<b>4</b>	<b>METODE OG DATAGRUNNLAG .....</b>	<b>14</b>
4.1	Metode for vurdering av verdier og konsekvenser .....	14
<b>5</b>	<b>BESKRIVELSE AV LANDSKAPET .....</b>	<b>20</b>
5.1	Landskapets hovedkarakter .....	20
<b>6</b>	<b>LANDSKAPSKARAKTER.....</b>	<b>21</b>
6.1	Fjella i Østfold .....	24
6.2	Skogtraktene langs Haldenvassdraget .....	26
6.3	Østfoldraet .....	28
<b>7</b>	<b>VERDIVURDERING .....</b>	<b>30</b>
7.1	Fjella i Østfold .....	30
7.2	Skogtraktene langs Haldenvassdraget .....	31
7.3	Østfoldraet .....	31
7.4	Overordna landskapstrekk og samla vurdering .....	34
<b>8</b>	<b>VURDERING AV VIRKNING OG KONSEKVENNS .....</b>	<b>35</b>
8.1	Konsekvensvurdering av vindkraftverket .....	35
8.2	Konsekvensvurdering av planlagt linjetrase.....	43
8.3	Samlet konsekvensvurdering .....	47
<b>9</b>	<b>MULIGE AVBØTENDE TILTAK.....</b>	<b>48</b>
9.1	Generelle tiltak .....	48
9.2	Spesifikke tiltak .....	49
9.3	Eksempel på forslag til tiltak og justering av konsekvensgrad .....	49
<b>10</b>	<b>OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER .....</b>	<b>50</b>



## KART/FIGURER

<b>Figur 1.</b> Oversikt over tiltakets synlighet innenfor utredningsområdet (teoretisk synlighetskart) "Teoretisk" brukes fordi synlighetskartet er beregnet på bakgrunn av topografiske forhold og avstand, og ikke tar hensyn til sikthindre som bygninger, vegetasjon, osv.....	6
<b>Figur 2.</b> Prosjektets beliggenhet.....	7
<b>Figur 3.</b> Nordex-turbiner i et tysk kulturlandskap. Et internt nettverk av vegger og jordkabler legges mellom turbinene og trafo/driftsbygning sentralt i området.....	8
<b>Figur 4.</b> Smøla vindkraftverk med internveger og vindturbiner. Vegene har normalt en bredde på ca. 5 m og grusdekke. Adkomst- og internvegene på Kjølen vindpark vil også kunne brukes av grunneierne i forbindelse med skogsdrift.....	9
<b>Figur 5.</b> Mastebilder for omsøkte alternativer for strekningen Kjølen vindpark – Brekke (øverst) og Brekke – Halden transformatorstasjon (nederst).....	10
<b>Figur 6.</b> Oversikt over alternativ A.....	11
<b>Figur 7.</b> Oversikt over alternativ B.....	12
<b>Figur 8.</b> Oversikt over vurderte trasealternativer for ny 132 kV linje. Av kostnadmessige grunner har utbygger valgt å ikke omsøke alternativ 1C/2C.....	13
<b>Figur 9.</b> Faseinndeling.....	14
<b>Figur 10.</b> Landskapsregioner. Kilde: Norsk institutt for Skog og Landskap.....	22
<b>Figur 11.</b> Delområder.....	23
<b>Figur 12.</b> De ulike delområdenes verdi med tanke på landskap.....	33

## TABELLER

<b>Tabell 1.</b> Oppsummering av konsekvenser for vindkraftverket.....	vii
<b>Tabell 2.</b> oppsummering av konsekvenser for de alternative nettilknytningene.....	xi
<b>Tabell 3.</b> Hvordan man oppfatter vindkraftverket er avhengig av disse faktorene.....	5
<b>Tabell 4.</b> Utbyggingsalternativer for Kjølen Vindpark.....	7
<b>Tabell 5.</b> Sjekkliste for beskrivelse av landskapskarakter.....	15
<b>Tabell 6.</b> Skjema til bruk ved vurdering av verdi for det enkelte delområde.....	16
<b>Tabell 7.</b> Kriterier for vurdering av tiltakets påvirkning på landskapskarakteren.....	18
<b>Tabell 8.</b> Klassifisering av konsekvenser.....	18
<b>Tabell 9.</b> Oppsett for oppsummering av konsekvenser for landskap.....	19
<b>Tabell 10.</b> Oppsummering av konsekvenser for vindkraftverket.....	48
<b>Tabell 11.</b> Oppsummering av konsekvenser for de ulike linjetraseene.....	48

## VEDLEGG

<b>Vedlegg 1.</b> Fotomontasjer	
---------------------------------	--

## SAMMENDRAG

### Innledning

Kjølen Vindpark AS har søkt om konsesjon for bygging og drift av et vindkraftverk i østre del av Vestfjella i Aremark kommune, Østfold fylke. I forbindelse med dette søker Hafslund Nett også om konsesjon for en ny 132 kV produksjonsradial mellom Kjølen vindpark og Brekke, samt oppgradering av eksisterende linje (fra 50 kV til 132 kV) mellom Brekke og Halden transformatorstasjon. Siden det er snakk om to ulike tiltak (konsesjonssøknader), vurderes konsekvensene av hvert enkelt tiltak separat.

### Kjølen vindpark

#### Utbyggingsplaner

To alternative utbyggingsløsninger for vindparken, begge på inntil 130 MW, er utredet. Lokalisering, planområder og foreløpige layouter for de to alternativene er vist i figur 1, 5 og 6. Kjølen Vindpark AS har valgt å omsøke alternativ B. Dette begrunnes primært ut fra hensynet til naturmiljøet og bebyggelsen på vestsida av Aremarksjøen, men er også delvis teknisk og økonomisk begrunnet. En mer detaljert redegjørelse for valg av alternativ er gitt i konsesjonssøknaden.

Alternativ	Areal (km <sup>2</sup> )	Antall turbiner	Effekt (MW)	Høyde nav/rotor (m)	Produksjon* brutto/netto (GWh)
A	27,3	54	130	91 / 149,4	407 / 398
B	19,9	54	130	120 / 178,4	422 / 413

\* Tap i overføringslinja mellom vindparken og Halden transformatorstasjon utgjør differansen.

En utbygging i henhold til omsøkt alternativ (B) vil gi en årlig produksjon på ca. 422 GWh, noe som tilsvarer en brukstid på 3258 fullasttimer. Tapet i jordkabler, kraftlinje og lignende er beregnet til 8,6 GWh, noe som medfører at netto produksjon ut fra Halden transformatorstasjon vil bli på ca. 413 GWh. Dette tilsvarer årsforbruket til ca. 20 650 husholdninger, eller ca.  $\frac{1}{6}$  av Østfolds ca. 125 000 husholdninger.

Når det gjelder adkomst til vindparken fra FV 861, har fire eksisterende veger blitt vurdert. Man har valgt en løsning med oppgradering av eksisterende skogsveg mellom Skolleborg og Snupperås / Høgfossen. I tillegg vil enkelte deler av eksisterende skogsveger på strekningen Søndre Lervik – Kroktjernet/Brutjerna og Lervik – Sjølbuvannet bli oppgradert, samt at det vil bli bygget nye veger frem til hver enkelt turbin. Vegene vil få grusdekke og en bredde på ca. 5,0 m.

Det vil bli lagt 22 kV jordkabler fra hver enkelt turbin og frem til ny transformatorstasjon i midtre del av planområdet. Disse kablene legges i grøft langs internvegene i vindparken. Det vil også bli etablert et servicebygg i nær tilknytning til den planlagte transformatorstasjonen.

#### Områdebeskrivelse

Landskapet innenfor influensområdet inngår i tre landskapsregioner

- Landskapsregion 03 Leirjordsbygdene på Østlandet. Underregion 03.3. Østfoldraet
- Landskapsregion 06 Dalsland. Underregion 06.1 Skogsbygder langs Haldenvassdraget og Stora Le.

- Landskapsregion 07. Skogtraktene på Østlandet. Underregion 07.10 Fjella i Østfold.

Basert på romforhold, synlighet og landskapets hovedkarakter er influensområdet delt inn i tre 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. Kulturpåvirking i form av en enslig hytte og en brygge 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.

### 2. Skogtraktene langs Haldenvassdraget

Delområdet har visuelle kvaliteter som er typiske for regionen. De langstrakte innsjøene er sterkt linjeførende element med stor visuell effekt i det ellers lave åslandskapet. Overgangene og variasjonen mellom den lukka skogen, de åpne jordbruksarealene og de store landskapsrommene ved innsjøene gir spenning og variasjon.

### 3. 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 utberedelsen 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 kulisser som er av betydning for opplevelsen av landskapsrommet, i sær i jordbrukslandskapet.

### Verdisetting

Basert på vurderingen av verdikriteria; 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 **endelig verdi for delområdet**.

Verdikategoriene er som følger:

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

### 1. Fjella i Østfold

Samlet verdi: *Middels stor 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. Skogtraktene langs Haldenvassdraget

Samlet verdi: *Stor verdi*

Begrunnelse: Området utmerker seg ved at landskap og bebyggelse sammen gir et spesielt godt totalinntrykk som er over gjennomsnittet i lokal sammenheng. Historisk utvikling er til dette lettfattelig.

### 3. Østfoldraet

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 nøkkeelement av nasjonal verdi. Den ligger i utkanten av området, i overgangen mot bykjernen, og er en viktig identitetsskaper.

## Vurdering av virkning og konsekvens

### 1. Fjella i Østfold

Hele tiltaksområdet for vindkraftverket ligger innenfor delområdet. De interne veiene i vindkraftverket vil kunne medføre skjæringer og fyllinger i fjell som kan utgjøre betydlige lokale inngrep. I den grad de tilpasses eksisterende terreng på en god måte vil de nye interne vegene i stor grad kunne oppfattes som en utvidelse av eksisterende skogsbilvegnett. Legging av jordkabler fra den enkelte vindturbin til transformatorstasjon antas lagt langs vegene, og vil med det ikke medføre ytterligere inngrep. Terreng og vegetasjon vil begrense vindturbinenes synlighet. Løfter man blikket vil rotor og rotorblad kunne sees over tretoppene. Ved de åpne landskaprommene vil man bli eksponert for flere vindturbiner, som stikker opp over skogens silhuettlinje, dette vil blant annet gjøre seg gjeldende fra de større vannene inne i Vestfjella naturreservat. Vegnettet og arealkrevende inngrep ved møllenes fundament vil imidlertid bli såpass omfattende at de, sammen med opplevelsen av vindturbinene som monumentale installasjoner på kloss hold, vil endre landskapets karakter merkbart i negativ retning for begge de alternative utbyggingsløsningene.

**Delområdet Fjella i Østfold er vurdert å være av middels stor verdi, med vanlig forekommende landskap i regional sammenheng, men med verdi over gjennomsnittet i lokal sammenheng.**

**Tiltaket vil ha stor negativ påvirkning på landskapskarakteren i delområdet. Tiltaket er vurdert å ha middels negative konsekvenser for delområdet for begge alternativ.**

### 2. Skogtraktene langs Haldenvassdraget

Delområdet vil kun bli visuelt berørt av tiltaket, gjennom eksponeringen av vindturbiner. Med utgangspunkt i synlighetskartet er det gjort en rekke visualiseringer fra aktuelle ståsted. Vegetasjonens betydning gjør seg gjeldende ved at flere av de aktuelle standpunktene viste

seg ikke å være eksponert for vindkraftverket. Boligområdet på Fladebyåsen er et av de få stedene med betydelig synbarhet der man kommer tettere inn på vindkraftverket (ca 2km fra nærmeste turbin). De nærmeste vindturbinene blir med det fremtredende i landskapsbildet og vindkraftverket blir synlig i en utstrakt del av synsfeltet. Videre oppover Haldenvassdragets østside vil parken være synlig fra utvalgte punkt og da i midlere avstand. Her vil siktforholdene spille en viktig rolle for synligheten til vindturbinene. Turbinene vil dog som oftest bli oppfattet som tydelige landskapselement og vil, der de er synlige, sette sitt preg på landskapet. Fra Aremarksjøens vestside vil åssiden ned fra tiltaksområdet sammen med vegetasjon i stor grad skjerme for eksponering. Med unntak av vegnettet er delområdet i liten grad preget av nyere inngrep. Eksponeringen av vindkraftverket vil endre landskapets karakter i negativ retning for begge de alternative utbyggingsløsningene.

**Delområdet Skogtraktene langs Haldenvassdraget er vurdert til å utmerke seg ved spesielt godt totalinntrykk og å ha stor verdi.**

**Tiltaket vil ha middels negativ påvirkning på landskapskarakteren i delområdet. Tiltaket er vurdert til å ha middels negative konsekvenser for delområdet for begge alternativ.**

### 3. Østfoldraet

Grunnet avstand vil vindkraftverket i liten grad påvirke landskapets karakter. Sett fra Fredriksten festning vil i tillegg de mange andre synlige inngrepene gjøre vindkraftverket mindre iøynefallende.

**Delområdet Østfoldraet er vurdert å være et vanlig forekommende landskap.**

**Tiltaket vil i liten grad påvirke landskapskarakteren i delområdet. Tiltaket er vurdert til å ha ubetydelige negative konsekvenser for delområdet for begge alternativ.**

### Samla konsekvensvurdering

Kjølen vindkraftverk vil samlet sett endre landskapets karakter i negativ retning, uavhengig av utredningsalternativ. Landskapet i utredningsområdet tenderer å ha en verdi over snittet i regional sammenheng. Tiltaket vurderes med det å ha middels negative konsekvenser. Landskapsvirkningene i de ulike delområdene er oppsummert i nedenforstående tabell.

**Tabell 1. Oppsummering av konsekvenser for vindkraftverket.**

Delområde	Verdi	Påvirkning på landskapskarakteren alt A og B	Konsekvenser for landskap
1 Fjella i Østfold	Middels ***	Stor negativ	Middels negative konsekvenser
2 Skogtraktene langs Haldenvassdraget	Stor ****	Middels negativ	Middels negative konsekvenser
3 Østfoldraet	Vanlig **	Ubetydelig negativ	Ubetydelige negative konsekvenser
<b>Samlet vurdering</b>			<b>Middels negative konsekvenser</b>

### Mulige avbøtende tiltak og deres effekt

#### *Tiltak i anleggsperioden*

I anleggsfasen er det avgjørende å unngå terrengskader ved kjøring og transport. En miljø- og transportplan vil sikre at nødvendige miljøhensyn i arbeidet blir ivarettatt, herunder sikring

av vegetasjon/naturmark i utbyggingsperioden, tilpasning av infrastruktur til landskapet, revegetering og istandsetting.

#### *Reduksjon av planområdet og detaljplasseringer av turbiner*

Grunnet topografi og vegetasjon vil mindre endringer av planområdet og plassering av turbinpunkt ikke være avgjørende for de visuelle virkningene av vindkraftverket. Økt navhøyde gjør vindkraftverket synlig fra flere steder og vil som regel få vindkraftverket til å se mer ruvende. Dette viser illustrasjonene for de to alternative utbyggingsløsningene.

#### *Turbintype, detaljering og landskapstilpasning*

I detaljplanleggingen bør det arbeides med hvordan veier, turbinoppstillingsplasser osv. kan tilpasses terrenget på en best mulig måte. Anlegg i tilknytning til vindkraftverket bør tilpasses byggeskikken i området. Materialbruk og dimensjoner ved anleggene bør ha lokal forankring.

En gjennomføring av de foreslåtte avbøtende tiltakene vil redusere den negative påvirkningen fra vindkraftverket, men dette vil ikke bli utslagsgivende for konsekvensgraden i tiltaksområdet

#### Oppfølgende undersøkelser og overvåkning

Som oppfølgende undersøkelse anbefales en spørreundersøkelse som for å få kartlagt om, på hvilken måte og i hvor stor grad opplevelsen av landskapet endres for mennesker i vindkraftverkets influensområde. En spørreundersøkelse kan gi verdifull kunnskap både om folks forhold til landskapet rundt seg, og deres holdninger til og opplevelsen av vindparker. I tillegg kan den klarlegge ulike brukergrupper og interesser som er knyttet til dette landskapet.

### **132 kV linje Kjølen vindpark - Halden**

#### Utbyggingsplaner

Den omsøkte vindparken vil bli koblet til eksisterende transformatorstasjon i Halden ved hjelp av en ny 132 kV luftlinje (ledning skal eies og driftes av Hafslund Nett). Denne linja vil bli ca. 23,6 – 23,9 km lang, avhengig av alternativ. På strekningen fra Kjølen vindpark til Brekke vil linja utgjøre en ny produksjonsradial, mens det fra Brekke og inn til Halden transformatorstasjon er snakk om en oppgradering av eks. regionalnett fra 50 kV til 132 kV. Linja fra Kjølen til Brekke vil bestå enten av H-master eller E-stolper av komposittmateriale, eller en kombinasjon, mens linja fra Brekke til Halden hovedsakelig vil bestå av gittermaster av stål eller kone stålørsmaster.

Fra Kjølen vindpark til Brekke foreligger det kun ett trasealternativ, mens det for strekningen fra Brekke til Lilledal foreligger to alternative traseer (benevnt 1 og 2). Fra Lilledal og inn til Halden transformatorstasjon er det, i tillegg til to traseer for luftlinje (1A og 1B og 2 A og 2B)) også utredet en løsning med jordkabel (1C/2C). Sistnevnte vil være vesentlig dyrere enn en luftlinje, og er derfor ikke omsøkt. Den siste strekningen inn mot Halden transformatorstasjon, dvs. fra kollen vest for Orød, er det omsøkt to alternativer; enten 1,3 km luftlinje og ca.150 m jordkabel eller ca. 1,6 km jordkabel. De ulike traseene er vist i figur 7.

#### Områdebeskrivelse

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. Kulturpåvirking i form av en enslig hytte og en brygge 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.

### 3. 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 utberedelsen 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.

## Verdisetting

### 1. Fjella i Østfold.

Samlet verdi: *Middels stor 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.

### 3. Østfoldraet

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 nøkkelelement av nasjonal verdi. Den ligger i utkanten av området, i overgangen mot bykjernen, og er en viktig identitetsskaper.

## Vurdering av virkning og konsekvens

Ny trase for kraftledning vil berøre delområde 1, fjella i østfold og delområde 3, Østfoldraet, der delområde 1 er vurdert å ha henholdsvis middels stor verdi mens delområde 3 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 er inngrepsfritt ned til kryssingen av fv 865. Fra Brekke vil den alternative ledningstraseen følge eksisterende ledningstrase frem til Femsjøens søndre ende.

Fra Femsjøens søndre ende skiller traseen lag med eksisterende trase 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 29 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 være tapt. 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 samla sett få små negative konsekvenser for landskapet.**

#### *Alternativ 1B*

Alternativet skiller seg fra alternativ 1A ved å knekke sørover noe tideligere 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 høgspenntrase 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

**Alternative 1B vil samla sett få små negative konsekvenser for landskapet.**

#### *Alternativ 1C*

Alternativet skiller seg fra alternativ 1 ved at kraftledningen legges som jordkabel fra sørenden av Femsjøen 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.

**Alternative 1C vil samla 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 vanna Fremre Erte, Krusetertjærn og Lille Erte frem til Liljedal.

I delområde 1 vil den uheldige nærføringa med vanna 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.



**Alternativ 2A vil samla sett få små til middels store 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 samla sett få små til middels store negative konsekvenser for landskapet.**

*Alternativ 2C*

Alternativet skiller seg fra alternativ 2 ved at kraftledningen legges som jordkabel fra sørenden av Femsjøen 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.

**Alternativ 2C vil samla sett få små negative konsekvenser for landskapet.**

Samla konsekvensvurdering

De alternative kraftlinjene har mindre variasjoner, men generelt vil de grunna 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 2.** 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
Alternativ 2A	Vanlig / middels ** / ***	Begrenset / Middels stor negativ	Små til middels store negative konsekvenser
Alternativ 2B	Vanlig / middels ** / ***	Begrenset / Middels stor negativ	Små til middels store negative konsekvenser
Alternativ 2C	Vanlig / middels ** / ***	Ubetydelig- / Middels stor negativ	Små negative konsekvenser

### Mulige avbøtende tiltak og deres effekt

#### *Fargesetting av master og traverser*

Traverser bør farge som gjør den mindre fremtredende. Avstivelsesstag bør gis samme farge som traversen.

#### *Isolatorer*

Isolatorer av kompositt med gråbrun farge vil dempe synligheten av mastene.

#### *Begrenset vegetasjonsrydding*

I skoglandskap er det viktig å begrense vegetasjonsryddingen.

### Oppfølgende undersøkelser og overvåkning

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

# 1 INNLEDNING

## 1.1 KU-programmet

Det fastsatte utredningsprogrammet fra NVE, datert 2. juli 2009, sier følgende om temaet som behandles i denne rapporten:

### *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](http://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 fagutreder for visualiseringer/landskap i samråd med berørt kommune. NVE ber også om at tiltakshaver vurderer forslag til fotostandpunkt i høringsuttalelsene i samråd med fagutreder 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](http://www.nve.no)).*

## 1.2 Avgrensning mot andre fagtema

### 1.2.1 Kulturminner og kulturmiljø

Kulturminner og kulturmiljøer inngår i tema landskap i den grad de representerer vesentlige forhold som inngår i landskapskarakteren, som nøkkelementer eller strukturer og sammenhenger som preger landskapet. Kulturmiljøer og kulturminner over og under bakken fra alle perioder behandles ellers under tema "kulturminner og kulturmiljø".

### 1.2.2 *Biologisk mangfold*

Naturtyper, individer og bestander av plante- og dyrearteromfattes av tema landskap kun i den grad de utgjør en vesentlig del av landskapskarakteren, eksempelvis yrende fugleliv i et fuglefjell. Betydningen av biologisk mangfold i et vitenskaplig og økologisk perspektiv behandles under tema "naturmangfold".

### 1.2.3 *Friluftsliv*

Friluftsliv kan inngå i tema landskap i den grad det utgjør en vesentlig del av landskapskarakteren, eksempelvis gjennom utstrakt tilrettelegging eller spor etter intensiv bruk. Verdi- og konsekvensvurderingen for tema landskap skal imidlertid være uavhengig av bruksintensitet eller tilrettelegging/tilgjengelighet, da dette dekkes gjennom friluftslivsutredningen.

### 1.2.4 *Reiseliv*

Reiseliv inngår i tema landskap i den grad det utgjør en vesentlig del av landskapskarakteren, eksempelvis gjennom infrastruktur og fasiliteter. Verdi- og konsekvensvurderingen for tema landskap skal imidlertid være uavhengig av bruksintensitet eller grad av utbygging/tilrettelegging for reiseliv. Dette dekkes gjennom utredningstema reiseliv.

## 1.3 **Begreper og definisjoner**

### 1.3.1 *Landskap*

Begrepet "landskap" er i denne rapporten uløselig knyttet til et konkret geografisk område, selv om alle egenskaper og betydninger ikke nødvendigvis vil være av fysisk karakter. Videre legges definisjonen i Den europeiske landskapskonvensjonen til grunn. Her blir begrepet landskap definert på følgende måte:

*Landskap betyr et område, slik folk oppfatter det, hvis særpreg er et resultat av påvirkning fra og samspill mellom naturlige og/ eller menneskelige faktorer.1 (Nordens landskap, 2003)*

I tråd med denne definisjonen omfatter landskap alle typer områder fra villmarkspregete områder, åpent hav og kyst, til jordbrukslandskap med inn- og utmark, skogsbygder, tettsteder og urbane miljøer.

Landskapet kan være viktig identitetsskaper eller ramme for opplevelser. Det er mange ulike interesser og brukergrupper knyttet til et landskap, og like mange ulike måter å oppleve landskapet. Landskapet påvirkes både av menneskelig aktivitet og av naturprosesser, og er i stadig endring. Landskapet har en egenkvalitet og det er viktig å beskrive kvalitetene i og verdiene av et landskap for å kunne forvalte det som en ressurs. I tillegg kan landskap stå overfor trusler som forringer kvalitetene dersom ingenting gjøres aktivt for å motvirke dette.

I denne rapporten redegjøres det for landskapet som blir påvirket av utbyggingen av Kjølen vinkraftverk. Kvalitetene i landskapet, trusler og dets sårbarhet og tåleevne for inngrep vurderes og beskrives.

---

<sup>1</sup>[http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/tema/planlegging\\_plan-\\_og\\_bygningsloven/landskapskonvensjonen/om-konvensjonen.html?id=426182](http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/tema/planlegging_plan-_og_bygningsloven/landskapskonvensjonen/om-konvensjonen.html?id=426182)

### 1.3.2 Landskapsbilde

*Begrepet landskapsbilde favner landskapets visuelle dimensjon og understreker betydningen av denne i folks opplevelse av landskapet og i vårt forhold til landskapskvalitet. (Nordens landskap, 2003)*

Landskapsbildet brukes i denne sammenhengen som en betegnelse på de visuelle og estetiske kvalitetene i landskapet. Begrepet omfatter både det åpne natur- og landbrukslandskapet og det mer bebygde landskapet.

*Landskapsbildet dannes av de ulike mønstrene i landskapet med landformen/ terrengformen som ramme. Innholdet i bildet dannes av de ulike landskapselementene som vegetasjon, bebyggelse, elver og vann. Sammen danner disse mønstrene visuelle kvaliteter som synliggjøres i form av vertikale skiller, landemerker, knutepunkter, områder, skala, åpenhet, tetthet og retninger. Kombinasjon og samspill mellom mønster og enkeltelementer avgjør den visuelle og landskapsestetiske kvaliteten på området. (Statens vegvesen, 2006)*

Hensikten med denne fagrapporten er å oppsummere områdets verdier og kvaliteter knyttet til landskap/landskapsbilde. Samtidig vil det planlagte prosjektets virkning på disse kvalitetene bli belyst, og det er redegjort for aktuelle tiltak som bør iverksettes for å avbøte eventuelle skader og ulemper. Denne informasjonen vil bidra til at hensynet til landskapskvalitetene innarbeides i den videre prosessen, og at man i størst mulig grad velger løsninger som tar vare på områdets kvaliteter for ettertiden.

### 1.3.3 Landskapskarakter

Landskapskarakter er definert på følgende måte:

*Landskapskarakterer er et uttrykk for samspillet mellom et områdes naturgrunnlag, arealbruk, historiske og kulturelle innhold, og romlige og andre sansbare forhold som særpreger området og adskiller det fra omkringliggende landskap.*

Fastsetting av landskapskarakter bygger på en helhetlig tolkning av landskapet slik det forstås og oppfattes, jfr. Den europeiske landskapskonvensjonen.

### 1.3.4 Tiltaksområdet

Tiltaksområdet omfatter alle områder som blir direkte påvirket av den planlagte utbyggingen med tilhørende aktiviteter. Dette inkluderer selve vindkraftverket, adkomstveg, kraftlinjetrase og ellers andre områder som blir fysisk påvirket.

### 1.3.5 Utredningsområde

Utredningsområdet er det området som skal utredes. I forbindelse med et vindkraftverk vil utredningsområdet for landskap omfatte både planområdet for vindkraftverket med tilhørende infrastruktur, og omkringliggende områder hvor det forventes at landskapet blir påvirket av vindkraftverket i vesentlig grad. Utredningsområdet har i vindkraftsammenheng ofte en utstrekning på ti kilometer fra det planlagte vindkraftverket. I tillegg bør utredningsområdet inkludere spesielt viktige områder og landskap utover ti kilometer.

### 1.3.6 Influensområdet

Influensområdet omfatter tiltaksområdet og en sone rundt dette området der man kan forvente enten visuelle effekter, støy eller skyggekast ved en eventuell utbygging. Denne sonen inkluderer bl.a. områder som berøres av fjernvirkningen av vindturbinene og kraftlinjen.

Størrelsen på influensområdet vil avhenge av synligheten til tiltaket, som igjen er avhengig av en rekke faktorer:

- ✓ Terrengform og landskapsrom
- ✓ Standpunkt og avstand
- ✓ Lysforhold, årstider og vær
- ✓ Bakgrunn – kontrast eller siluettvirkning
- ✓ Fargesetting
- ✓ Vegetasjon

I denne rapporten er grensen for influensområdet satt til 20 km fra vindkraftverket. Er avstanden større enn 20 km vurderes den visuelle virkningen som såpass liten at det ikke har vesentlig betydning for landskapsbilde.

## 2 LANDSKAP OG VINDTURBINER

### 2.1 Vindparkeres synlighet

I NVEs veileder "Visualisering av planlagte vindkraftverk" står det at erfaringer fra norske vindkraftverk viser at synligheten avtar med økende avstand. I veilederen er det oppsummert noen generelle erfaringer om avstandens betydning for opplevelsen av et vindkraftverk, med forbehold om at dette kan variere fra sted til sted. Disse erfaringene kan oppsummeres i følgende inndelinger i forhold til avstand:

De nærmeste 3-400 meter: "Man må løfte blikket for å fange hele synet av en vindturbin. Men så sant det ikke er tåke, har sikten lite betydning for opplevelsen av turbinene i nærsone. Detaljeringer ved turbinenes utforming og farge kan oppfattes."

Vindkraftens nærområde, opptil ca. 2-3 kilometer: "Her kan man tydelig oppfatte turbinenes store dimensjoner sammenlignet med de eksisterende landskapselementer. Turbinene kan være et dominerende element i landskapet."

Midlere avstand, fra ca. 2-3 km til ca. 10-12 km: "Her vil siktforholdene spille en viktig rolle. Også her vil turbinenes utforming oppfattes, men detaljer sløres. Størrelsen på turbinene oppfattes ikke alltid klart, fordi det er vanskelig å vurdere avstanden til dem. Terrengform og vegetasjon vil påvirke det visuelle inntrykket, og mange steder skjule turbinene helt eller delvis. Men erfaring fra Hitra og Smøla viser at vindturbinene oppfattes som tydelige landskapselementer og setter sitt preg på opplevelsen av landskapet på om lag 10-12 kilometers avstand, selv der terrengform og vegetasjon bidrar til å dempe det visuelle inntrykket."

Lang avstand, over ca 10-12 km: "Turbinenes synlighet er helt avhengig av værforholdene. Det er særlig når det er store fargekontraster at vindturbinene kan være godt synlig på avstander over 15-20 kilometer. Grått vær vil ofte føre til at turbinene forsvinner mot himmelen, mens sikten i klarvær ofte vil sløres av en dis. På lange avstander vil jordkrummingen påvirke synligheten."

På 25 kilometers avstand vil synligheten til et vertikalt objekt i et flatt terreng reduseres med ca. 40 meter på grunn av krummingene i jordens overflate. Erfaringer fra vindkraftverkene på Hitra og Smøla viser at det er mulig å oppfatte vindturbinene på avstander opp til ca. 30 – 40 kilometer fra vindkraftverket ved spesielle siktforhold. Synligheten på så lange avstander opptrer imidlertid kun ved spesielle klare siktforhold og når betrakteren leter spesielt etter vindturbinene med blikket."

I denne utredningen er den visuelle influenssonen satt til 20 km, og inndelt i de kategoriene som er omtalt ovenfor.

## 2.2 Vindturbinenes påvirkning på landskapskarakteren

En vindpark må nødvendigvis plasseres på åpne, vindfulle steder, og blir med det liggende eksponert i forhold til omgivelsene. Hvordan man oppfatter en vindpark avhenger av ulike faktorer som er vist i tabellen under. Disse faktorene spiller inn når det videre skal fastsettes hvilken påvirkning utbyggingen av Kjølen vindkraftverk vil ha på landskapskarakteren.

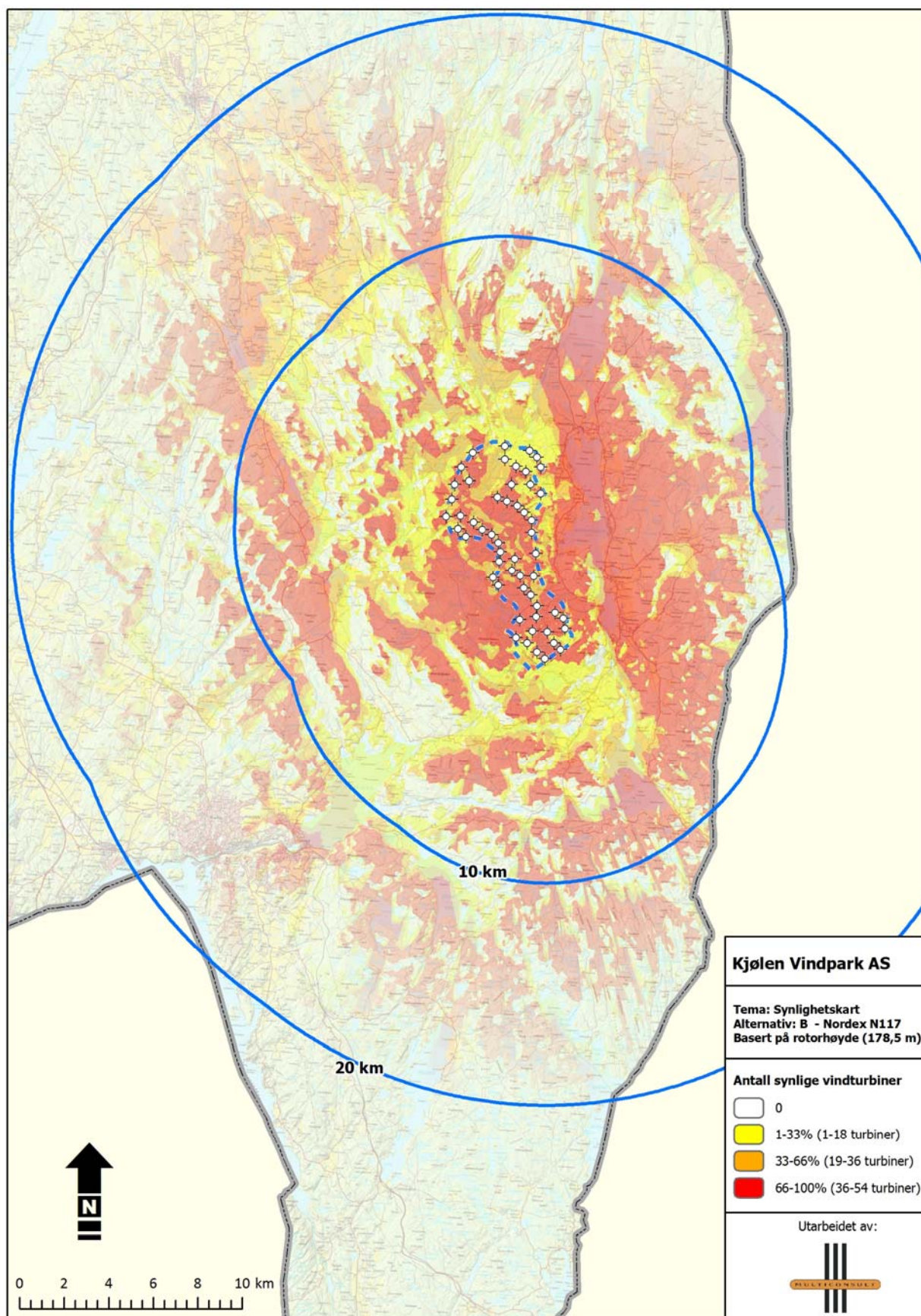
**Tabell 3.** Hvordan man oppfatter vindkraftverket er avhengig av disse faktorene.

<b>Mennesket</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ulike interesser og brukere knyttet til landskap</li><li>- Ulik opplevelse av tiltaket (innstilling til vindkraft og møllenes visuelle uttrykk)</li></ul>
<b>Vindkraftverket</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vindturbinenes konstruksjon, form, proporsjoner, farge, størrelse og høyde</li><li>- Størrelse vindpark, antall vindturbiner og innbyrdes avstand</li><li>- Oppstilling, geometrisk mønster, komposisjon, visuell forankring</li><li>- Bevegelse, samvirkning, lyssetting, skyggekast, refleks</li></ul>
<b>Landskapet</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Avstand, høyde over havet</li><li>- Standpunkt, del av synsfelt, bakgrunn, forgrunn</li><li>- Vær, sikt, lysforhold</li><li>- Kumulativ effekt andre vindparker, attraksjon, landskapsbildets helhet</li></ul>

Tiltaket vil ha mer eller mindre innvirkning på landskapsbildet for store områder og ulike landskapskarakterer.

For å vurdere påvirkning på landskapskarakter og konsekvenser av tiltaket er det tatt utgangspunkt i en rekke visualiseringer fra ulike ståsteder.





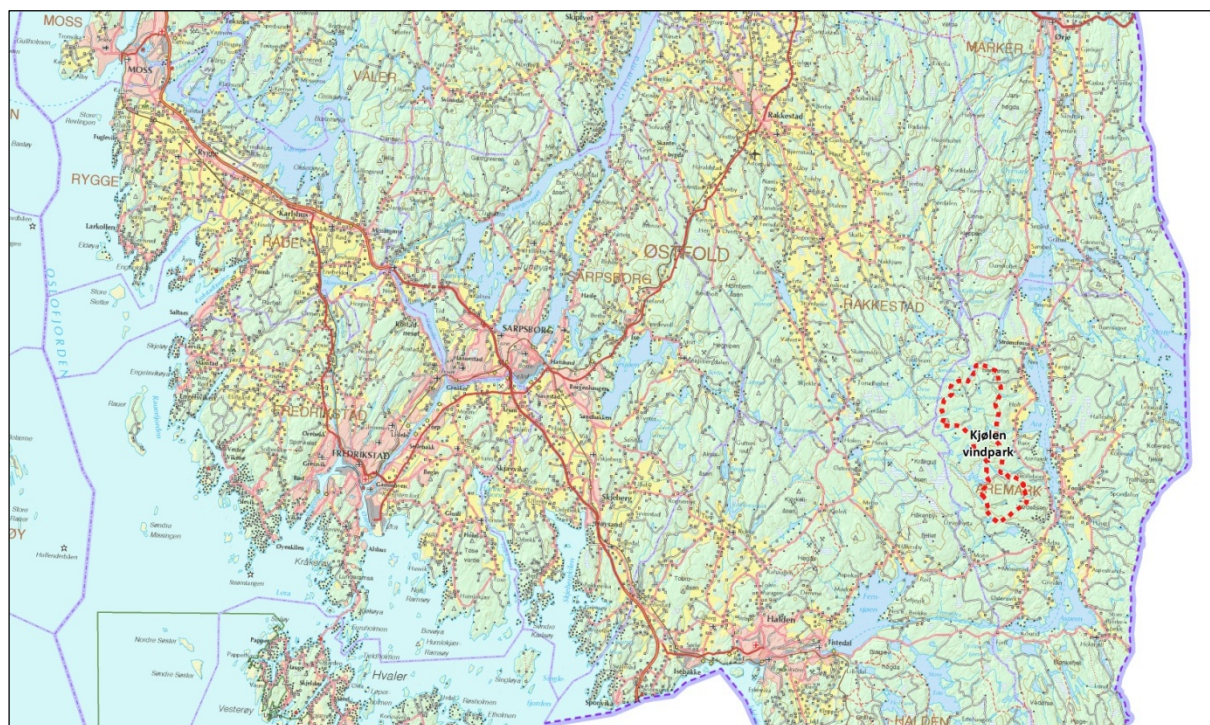
**Figur 1.** Oversikt over tiltakets synlighet innenfor utredningsområdet (teoretisk synlighetskart) "Teoretisk" brukes fordi synlighetskartet er beregnet på bakgrunn av topografiske forhold og avstand, og ikke tar hensyn til sikthindre som bygninger, vegetasjon, osv.



### 3 UTBYGGINGSPLANENE

#### 3.1 Beliggenhet

Kjølen Vindpark AS har søkt om konsesjon for bygging og drift av et vindkraftverk i østre del av Vestfjella i Aremark kommune, Østfold fylke. Figuren under viser prosjektets beliggenhet.



**Figur 2.** Prosjektets beliggenhet.

#### 3.2 Alternativer

To alternative utbyggingsløsninger, begge på inntil 130 MW, er utredet for Kjølen vindpark. Planområder og foreløpige layouts for de to alternativene er vist i figur 6 og 7. Når det gjelder den omsøkte 132 kV linja mellom Kjølen vindpark og Halden, er det flere alternative løsninger. Disse er vist i figur 8.

#### 3.3 Vindparken

**Tabell 4.** Utbyggingsalternativer for Kjølen Vindpark.

Alternativ	Areal (km <sup>2</sup> )	Antall turbiner	Effekt (MW)	Høyde nav/rotor (m)	Produksjon* brutto/netto (GWh)
A	27,3	54	130	91 / 149,4	407 / 398
B	19,9	54	130	120 / 178,4	422 / 413

Planområdet for vindparken dekker et areal på 19,9 (alt. B) til 27,3 km<sup>2</sup> (alt. A), og ligger i høydeintervallet 150-260 m.o.h. Området består i hovedsak av skrinn furuskog, en rekke vann/tjern og noe myr. Det er et fåtall hytter innenfor planområdet, men ingen fast bosetning. Det er relativt enkel adkomst til det meste av planområdet via eksisterende skogsveger.

Kjølen vindpark er planlagt med en total installert effekt på inntil 130 MW. Begge de to alternativene innebærer med andre ord bygging av 54 stk Nordex N117 turbiner, som hver

har en effekt på 2,4 MW. For alt. B er det valgt et mindre areal, samt turbiner med en navhøyde på 120 m, noe som gir en høyere middelvind enn alternativ A (navhøyde på 91 m). Dette medfører noe høyere brukstid og produksjon for alternativ B sammenlignet med alternativ A.

Det er viktig å presisere at utbygger søker om konsesjon for bygging av et vindkraftverk på inntil 130 MW innenfor det angitte planområdet, men at type, antall og lokalisering av turbinene ikke vil bli fastsatt før etter et eventuelt positivt konsesjonsvedtak. Det vil da bli gjennomført detaljerte vindmålinger og simuleringer som vil ligge til grunn for detaljutformingen av vindkraftverket, noe som er avgjørende for å sikre en optimal utnyttelse av vindressursene i dette området. Den endelige utbyggingsplanen vil med andre ord kunne omfatte andre turbintyper og antall, samt andre traseer for internveger, enn det som er utredet her.



**Figur 3.** Nordex-turbiner i et tysk kulturlandskap. Et internt nettverk av veger og jordkabler legges mellom turbinene og trafo/driftsbygning sentralt i området.

Det er ikke gjennomført vindmålinger innenfor planområdet, men beregninger utført av Kjeller Vindteknikk antyder en midlere vindhastighet gjennom året på 6,7 - 6,9 m/s i navhøyden til de aktuelle turbinene (henholdsvis 91 m for alternativ A og 120 m for alternativ B). En utbygging i henhold til alternativ A vil gi en årlig middelproduksjon på 407 GWh, mens tilsvarende tall for alternativ B er på ca. 422 GWh. Dette tilsvarer en brukstid på henholdsvis 3140 og 3258 fullasttimer. Tapet i jordkabler, kraftlinje og lignende er beregnet til ca. 2,0 %, noe som medfører at netto produksjon ut fra Halden transformatorstasjon vil bli på ca. 398 GWh (alt. A) eller 413 GWh (alt. B). Produksjonen for alternativ B tilsvarer årsforbruket til ca. 20 650 husholdninger, eller ca.  $\frac{1}{6}$  av Østfolds ca. 125 000 husholdninger.

### 3.4 Infrastruktur og transport

Turbinmodulene vil etter all sannsynlighet bli fraktet til Halden med båt og deretter losset ved Halden skipshavn. Herfra vil de bli fraktet frem til planområdet via RV 21 og 22, samt FV 861. Når det gjelder adkomst til vindparken fra FV 861, har fire eksisterende skogsveger blitt vurdert. En oppgradering av eksisterende skogsveg mellom Skolleborg og Snupperås /



Høgfossen (5,1 km) er vurdert som den beste løsningen. I tillegg vil enkelte deler av eksisterende skogsveger på strekningen Søndre Lervik – Kroktjernet/Brutjerna (7,0 km) og Lervik – Sjølbuvannet (1,2 km) bli oppgradert. Videre vil det bli bygget nye vegger frem til hver enkelt vindturbin. Samlet lengde på internveiene blir på henholdsvis 44,5 km for alt. A og 32,0 km for alt. B. De nye vegene vil ha grusdekke og en bredde på ca. 5,0 m.



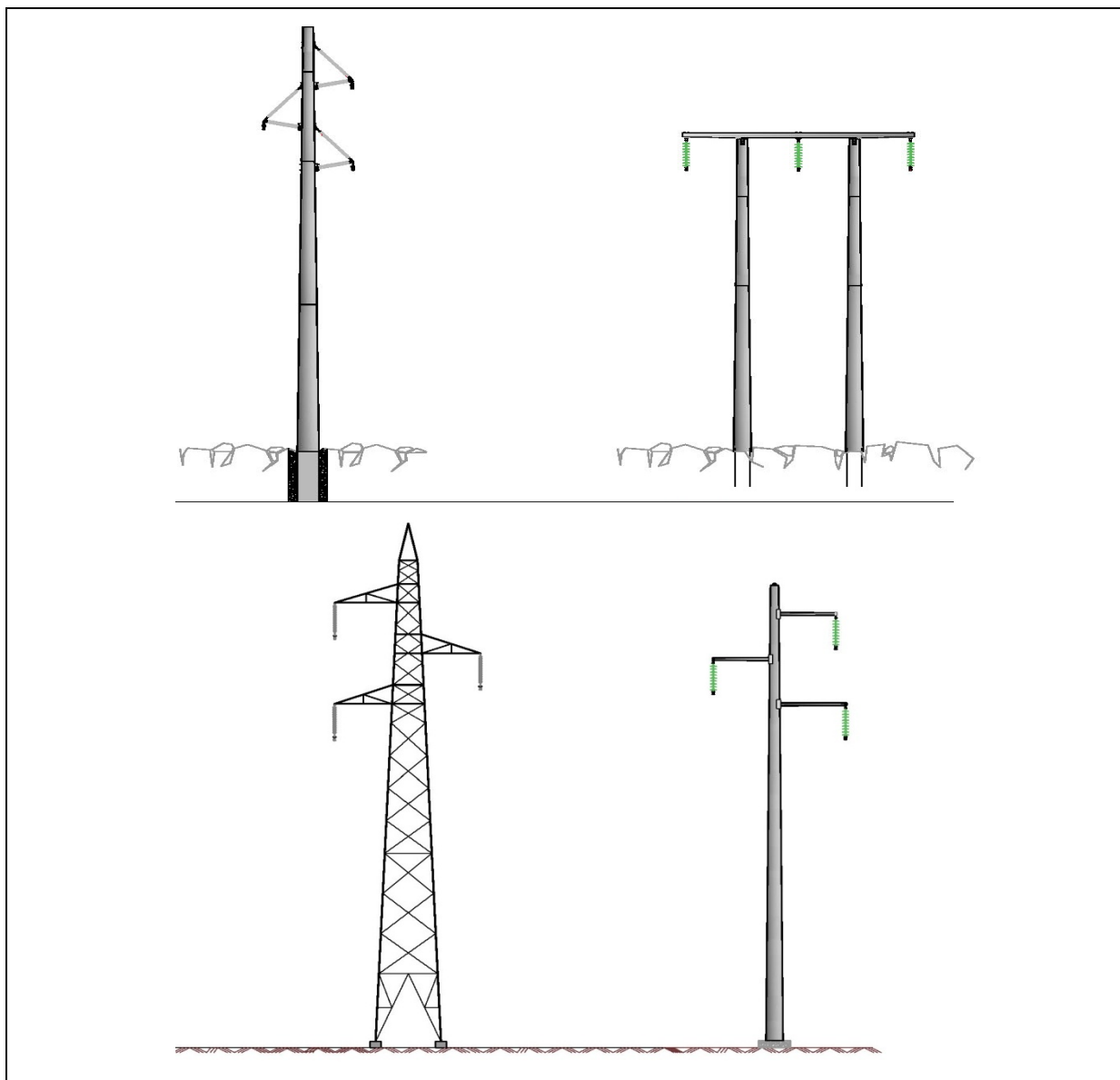
**Figur 4.** Smøla vindkraftverk med internveger og vindturbiner. Vegene har normalt en bredde på ca. 5 m og grusdekke. Adkomst- og internvegene på Kjølen vindpark vil også kunne brukes av grunneierne i forbindelse med skogsdrift.

### 3.5 Nettilknytning

Det vil bli lagt jordkabler (22 kV) fra hver enkelt vindturbin og frem til ny transformatorstasjon (132/22 kV) sentralt i planområdet. Disse kablene legges nedgravd i grøft langs internvegene. I tilknytning til transformatorstasjonen vil det også bli anlagt et servicebygg hvor drift- og vedlikeholdsorganisasjonen lokaliseres.

Den omsøkte vindparken vil bli koblet til eksisterende transformatorstasjon i Halden ved hjelp av en ny 132 kV luftlinje (eies og driftes av Hafslund Nett). Denne linja vil bli 23,6 – 23,9 km lang, avhengig av alternativ. Det vil bli et byggeforbudsbelte med 29m bredde langs linja. Innenfor denne vil det være aktuelt med. På strekningen fra Kjølen vindpark til Brekke vil linja utgjøre en ny produksjonsradial, mens det fra Brekke og inn til Halden transformatorstasjon er snakk om en oppgradering av regionalnettet fra 66 kV til 132 kV.

Linja fra Kjølen til Brekke vil bestå enten av H-master eller E-stolper av komposittmateriale (to alternative løsninger i samme trasé er omsøkt), se figur 5. Fra Brekke til Lilledal er det søkt om konsesjon for en luftlinje bestående av enten asymmetriske gittermaster av stål eller kone stålrørsmaster, og det foreligger to alternative traseer (benevnt 1 og 2). Fra Lilledal og inn til Halden transformatorstasjon er det, i tillegg til to traseer for luftlinje (1A/2A og 1B/2B) også utredet en løsning med jordkabel (1C/2C). Sistnevnte er vesentlig dyrere enn luftlinje, og er derfor ikke omsøkt. For den siste strekningen inn mot Halden transformatorstasjon, dvs. fra kollen vest for Orød, er det omsøkt to alternativer; enten 1,3 km luftlinje og 150 m jordkabel eller ca. 1,6 km jordkabel. De ulike traseene er vist i figur 8.



**Figur 5.** Mastebilder for omsøkte alternativer for strekningen Kjølen vindpark – Brekke (øverst) og Brekke – Halden transformatorstasjon (nederst). Øverst til venstre: E-stolpe (enkelstolpe) av kompositt med trekantoppheng, strekk/trykkstag og komposittisolatorer. Øverst til høyre: H-master av kompositt med plantravers av stål og glassisolatorer. Nederst til venstre: asymmetrisk gittermast av stål med trekantoppheng og komposittisolatorer. Nederst til høyre: Kone stålørsmaster med trekantoppheng og glassisolatorer.

### 3.6 Tiltakshavers valg av alternativ

Når det gjelder vindparken har tiltakshaver valgt å omsøke alternativ B, mens alternativ A ikke er omsøkt. En grundig redegjørelse for dette valget er gitt i konsesjonssøknaden.

Tiltakshaver har ikke gjort noen tilsvarende prioritering av de ulike linjetraseene, bortsett fra at jordkabeløsning i alt 1C/2C ikke er omsøkt av kostnadmessige grunner. Når det gjelder mastetyper er assymetriske gittermaster av stål (Halden – Brekke) og H-master i komposittmateriale (Brekke – Kjølen vindpark) omsøkt som de primære alternativene.

Det vises ellers til konsesjonssøknaden og de tekniske fagrapportene for mer informasjon om utbyggingsplanene.



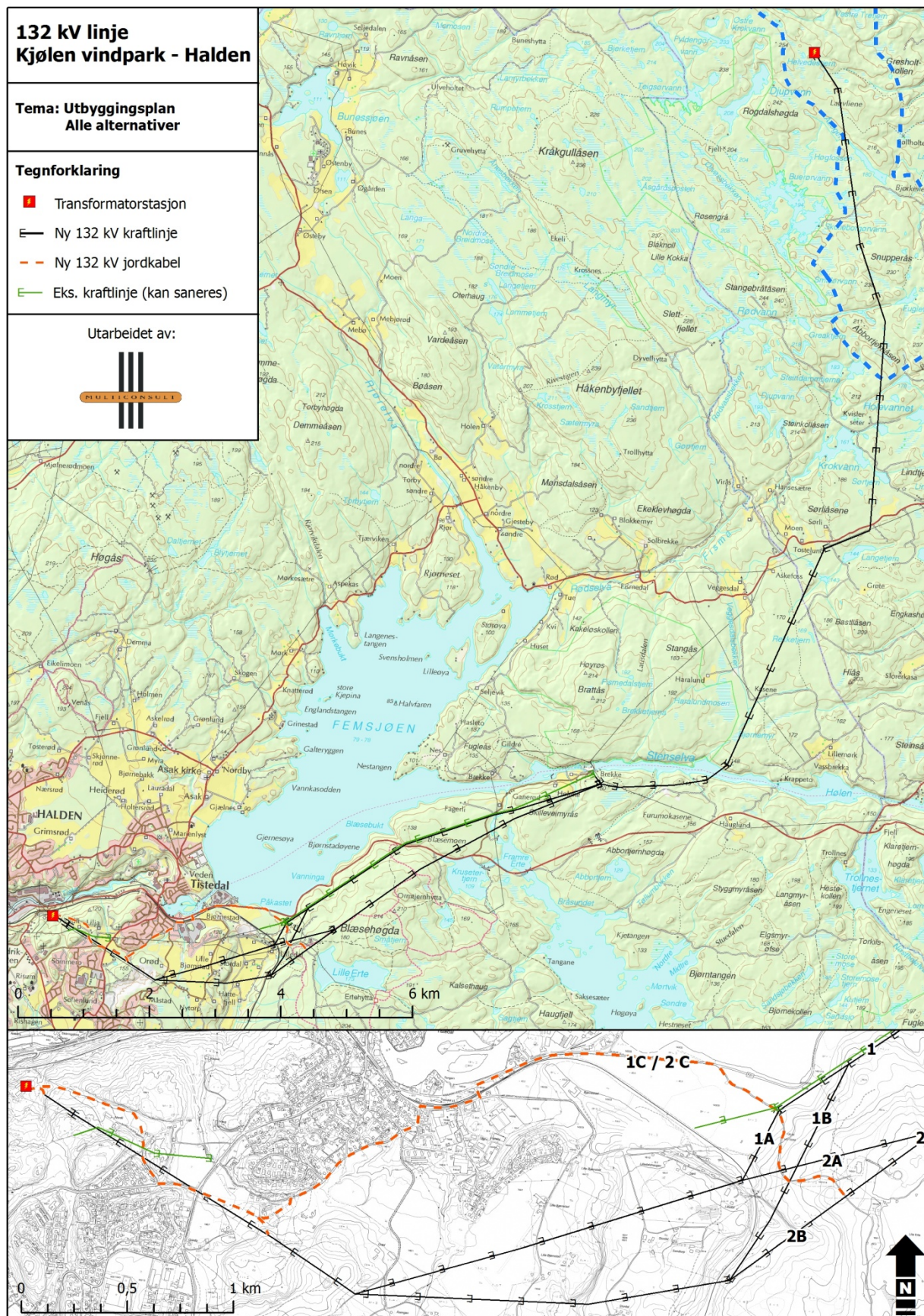






Figur 7. Oversikt over alternativ B.





**Figur 8.** Oversikt over vurderte trasealternativer for ny 132 kV linje. Av kostnadsmessige grunner har utbygger valgt å ikke omsøke alternativ 1C/2C.

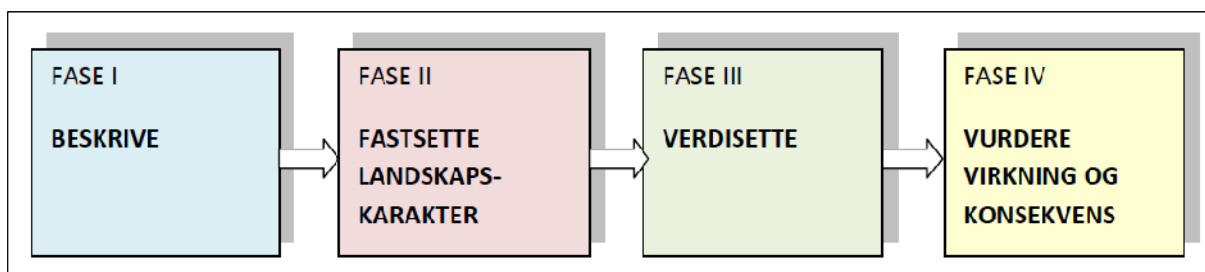
## 4 METODE OG DATAGRUNNLAG

### 4.1 Metode for vurdering av verdier og konsekvenser

Denne konsekvensutredningen er gjennomført ved hjelp av en metode i fire faser, der vurderingene som gjøres underveis i prosessen begrunnes og forklares slik at konklusjonene i konsekvensutredningen blir mest mulig etterprøvbare. (Metode for vurdering av landskapsvirkninger ved utbygging av vindkraftverk, Aurland Naturverkstad og Sweco, 2010) Metoden bygger på rapporten "Landskapsanalyse – Fremgangsmåte for vurdering av landskapskarakter og landskapsverdi", utgitt av Direktoratet for naturforvaltning og Riksantikvaren (nettversjon februar 2010<sup>2</sup>).

#### Metodens fire faser

- I Innhente kunnskap og beskrive området
- II Fastsette landskapskarakter
- III Verdisette
- IV Vurdere tiltakets virkning og konsekvens



**Figur 9.** Faseinndeling.

#### 4.1.1 Beskrivelse av landskapet (Fase I)

Beskrivelsen av landskapet er basert på kunnskap tilegnet gjennom innsamling av dokumentert materiale (litteratur, kart, m.m.), befarung i felt og kontakt med aktuelle informanter.

For å systematisere kunnskapsinnhenting, er det utarbeidet lister knyttet til fem registreringstema:

- ✓ Landformer og vann
- ✓ Vegetasjon
- ✓ Arealbruk og bebyggelse
- ✓ Kulturhistorie og kulturelle referanser
- ✓ Romlig-visuelle forhold

Alle potensielle delområder befares og dokumenteres med foto.

Endelig inndeling og avgrensning av delområder gjøres på bakgrunn av:

- ✓ Rommlighet (Skala og detaljeringsgrad må korrespondere med vindkraftprosjektet.)

<sup>2</sup><http://www.riksantikvaren.no/Norsk/Tema/Landskap/Landskapsanalyse/>  
<http://www.dirnat.no/content/2602/Landskapsanalyse>



- ✓ Det planlagte tiltakets synlighet
- ✓ Områder med ulik landskapskarakter
- ✓ Lokal gjenkjenning av avgrensing og navnesetting

#### 4.1.2 Fastsetting av landskapskarakter (Fase II)

Fastsetting av landskapskarakter er i første rekke knyttet til det enkelte delområde. Landskapets karakter beskrives også for utredningsområdet samlet, men da med fokus på helheter og sammenhenger som utgjør de fremtredende kjennetegn for området.

Karaktersettingen oppnås ved systematisk bruk av registreringstemaene, presentert i kapittel to. Den endelige landskapskarakteren fastsettes ved en kort beskrivelse, jf. Sjekklisten nedenfor.

**Tabell 5.** Sjekkliste for beskrivelse av landskapskarakter

<b>Sjekkliste for beskrivelse av landskapskarakter</b>		
<b>Forhold ved landskapet</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Betydning for landskapskarakteren (stor- liten)</b>
<b>Landskapets innhold</b>		
Landformer og vann		
Vegetasjon		
Arealbruk og bebyggelse		
Kulturhistorie og kulturelle referanser		
Romlig-visuelle forhold		
<b>Endrings- og vedlikeholdsprosesser</b>		
Aktive naturprosesser		
Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske, annen utmarksbruk		
Bygge- og anleggsvirksomhet Transport		
<b>Sammenhenger og brudd</b>		
Geografiske og romlige sammenhenger		
Funksjonelle sammenhenger		
Historiske sammenhenger		
<b>Nøkkelelementer</b>		
Naturskapte nøkkelelementer		
Menneskeskapte nøkkelelementer		
<b>Landskapskarakter</b>		

#### 4.1.3 Fastsetting av verdi (Fase III)

Hovedprinsippet i fremgangsmåten bygger på at det er *landskapskarakteren* som skal verdisettes. Det vil si at hvert enkelt delområde gis verdi.

## Verdikriterier

For å tydeliggjøre hvordan de enkelte verdikriteriene er vurdert, foretas verdisettingen langs en skala fra én til fem stjerner, der fem stjerner representerer høyest vekting (se tabell 6). Vektleggingen begrunnes i siste kolonne i tabellen. I tabellens siste rad gjøres en vurdering av endelig verdi for delområdet.

**Tabell 6.** Skjema til bruk ved vurdering av verdi for det enkelte delområde

Verdikriterier	*	**	***	****	*****	Begrunnelse
Mangfold og variasjon						
Tidsdybde og kontinuitet						
Helhet og sammenheng						
Brudd og kontrast						
Tilstand og hevd						
Lesbarhet						
Tilhørighet og identitet						
<b>Samlet verdi med begrunnelse</b>						

## Verdisetting av delområder

Basert på vurderingen av hvert enkelt verdikriterium, gjøres en vurdering av **endelig verdi for delområdet**. Vurderingen baseres på faglig skjønn hvor det skjeles til det som har størst betydning for landskapskarakteren. I den grad det er mulig, tas det hensyn til delområdets verdier i en større geografisk sammenheng<sup>3</sup>. Fordi det i dag ikke finnes noen landsdekkende kartlegging av nasjonale og regionale landskapsverdier, er det viktig at også dette gis en god begrunnelse.

Følgende verdikategorier skal benyttes ved den endelige verdivurderingen av delområder, der verdien varierer fra *svært stor* til *landskap med få verdier*:

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

<sup>3</sup>Med "større geografisk sammenheng" forstås en større landskapsmessig utstrekning av samme hovedtype landskap. Klassifiseringen og beskrivelsene av landskapsregioner etter "Nasjonalt referansesystem for landskap" (Puschmann 2005) vil være et viktig kunnskapsgrunnlag for å vurdere delområdet i regional sammenheng.

### Verdisetting av utredningsområdet

Ved den samlede vurderingen tas det hensyn til regionale og nasjonale landskapsverdier.

I forbindelse med en landskapsanalyse for vindkraftverk, bør følgende forhold vies særlig oppmerksomhet:

- ✓ Møtet mellom større sammenhengende områder med enhetlig landform og landskapskarakter (kystlandskap, ytre fjordbygder, indre fjordbygder, lågfjell, skog- og innlandsbygder, osv.)
- ✓ Større sammenhengende områder uten preg av tekniske inngrep, som større fjellområder, områder som strekker seg fra fjord til fjell og ubrutte skogsområder.
- ✓ Landemerker.
- ✓ Intakte kulturlandskap, som stølsdaler/setertrakter, lynghei, gammel kulturmark og jordbruksdrift.
- ✓ Kulturmiljøer, som fiskevær, bygningsmiljø, setergreender, tidstypiske by- og tettstedsmiljø.
- ✓ Tradisjonelle ferdselsruter, som hoveddalfører, skipsleia, kystriksveien, pilegrimsleden.

"Nasjonalt referansesystem for landskap" (Puschmann 2005) er et landsdekkende datagrunnlag som beskriver landskap på et regionalt nivå ut fra et sammenlignbart kunnskapsgrunnlag for hele landet. Referansesystemets inndeling i landskapsregioner med tilhørende beskrivelser er en nyttig kilde til bakgrunnskunnskap ved vurderingen av landskap i regional sammenheng.

#### 4.1.4 Vurdering av virkning og konsekvens (Fase IV)

Fastsettelse av det planlagte vindkraftverkets konsekvenser for landskap utføres i to trinn. Det gjøres først en vurdering av i hvilken grad landskapskarakteren til det enkelte delområdet vil bli påvirket av vindkraftverket. Deretter fastsettes konsekvensene av tiltaket ved å sammenstille områdenes verdi med vurderingene av påvirkning på landskapskarakteren. Konsekvensen er gradert i en femdelt skala fra *svært store negative konsekvenser* til *ubetydelige negative konsekvenser*.

#### Påvirkning på landskapskarakter

"Påvirkning på landskapskarakter"<sup>4</sup> er et uttrykk for hvor omfattende endringer det aktuelle tiltaket vil medføre for landskapskarakteren til det enkelte delområdet.

For å synliggjøre påvirkningen kan følgende dataverktøy være aktuelle:

- ✓ Teoretiske synlighetskart (se figur 4)
- ✓ Fotorealistiske visualiseringer
- ✓ Dataperspektiv/trådmodeller
- ✓ Todimensjonale animasjoner
- ✓ Tredimensjonale terrengmodeller

Råd om bruk av disse verktøyene er gitt i NVE-veileder 5/2007: *Visualisering av planlagte vindkraftverk*.

---

<sup>4</sup>I enkelte andre veiledere, som Statens vegvesen sin håndbok 140 "Konsekvensutredninger", brukes "tiltakets omfang" som et mål på i hvilken grad de aktuelle verdiene blir berørt av tiltaket.

Påvirkningen graderes med støtte i kriteriene i Tabell 7.

**Tabell 7. Kriterier for vurdering av tiltakets påvirkning på landskapskarakteren**

Tiltakets påvirkning på landskapskarakteren i delområdet	Kriterier
Svært stor negativ	Tiltaket vil medføre en omfattende negativ endring i landskapets karakter.
Stor negativ	Tiltaket vil merkbart endre landskapets karakter i negativ retning.
Middels stor negativ	Tiltaket vil endre landskapets karakter i negativ retning.
Begrenset negativ	Tiltaket vil til en viss grad påvirke landskapets karakter i negativ retning.
Ubetydelig negativ	Tiltaket vil i liten grad påvirke landskapets karakter.

Konsekvensvurderinger for det enkelte delområdet

Konsekvensgrad innebærer en samlet vurdering av verdi av hvert delområde, sett opp mot den påvirkningen det planlagte tiltaket har på landskapet. Konsekvensene fastsettes ved å benytte Tabell 8 nedenfor.

**Tabell 8. Klassifisering av konsekvenser**

Verdi	Tiltakets påvirkning på landskapskarakteren				
	Svært stor negativ påvirkning	Stor negativ påvirkning	Middels negativ påvirkning	Begrenset negativ påvirkning	Ubetydelig negativ/evt. positiv påvirkning
<b>Svært stor verdi</b>	Svært store negative konsekvenser - - - -	Svært store negative konsekvenser - - - -	Store negative konsekvenser - - -	Middels store negative konsekvenser - -	Små negative konsekvenser -
<b>Stor verdi</b>	Store negative konsekvenser - - -	Store negative konsekvenser - - -	Middels store negative konsekvenser - -	Små negative konsekvenser -	Ubetydelige negative konsekvenser 0
<b>Middels stor verdi</b>	Store negative konsekvenser - - -	Middels store negative konsekvenser - -	Middels store negative konsekvenser - -	Små negative konsekvenser -	Ubetydelige negative konsekvenser 0
<b>Vanlig forekommende landskap</b>	Middels store negative konsekvenser - -	Små negative konsekvenser -	Små negative konsekvenser -	Små negative konsekvenser -	Ubetydelige negative konsekvenser 0
<b>Landskap med få verdier</b>	Små negative konsekvenser -	Ubetydelige negative konsekvenser 0	Ubetydelige negative konsekvenser 0	Ubetydelige negative konsekvenser 0	Ubetydelige negative konsekvenser 0

### Samlet konsekvensvurdering

Følgende forhold bør tillegges vekt ved sammenstillingen av konsekvenser:

- ✓ Hvordan tiltaket vil påvirke helhet og sammenheng i landskapet
- ✓ Planområdet og vindkraftverkets nærområder bør tillegges større vekt enn områder lenger unna.
- ✓ Antall områder som peker seg ut med store eller svært store negative konsekvenser bør få betydning for den samlede konsekvensgraden.
- ✓ Områder av nasjonal verdi bør vektlegges ved sammenstillingen av konsekvenser.

I samlet konsekvensvurdering inkluderes kunnskap fra den samlede beskrivelsen av landskapskarakter ved utredningsområdet (kapittel 3).

En oppsummering av konsekvenser for de ulike delområdene presenteres som del av den samlede konsekvensvurderingen, eksempelvis i tabells form (se tabell 9).

**Tabell 9.** Oppsett for oppsummering av konsekvenser for landskap

Delområde	Verdi	Påvirkning på landskapskarakteren	Konsekvenser for landskap
<b>Samlet vurdering</b>			

## 5 BESKRIVELSE AV LANDSKAPET

Dette kapittelet inneholder en beskrivelse og forenklet analyse av landskapet innenfor influensområdet. Det er fokusert på områder der vindkraftverket vil være synlig fra. Først beskrives landskapsregionene som inngår i området, beskrevet med fokus på landskapets overordnede karakter. Registreringene er tilstrebet holdt på et overordnet nivå med vekt på hovedtrekkene i landskapet. Analysen danner utgangspunkt for beskrivelse og verdivurdering av delområder med enhetlig karakter. Deretter beskrives områder med enhetlig landskapskarakter inklusiv viktige landskapselementer. Til slutt gjøres det en verdivurdering av landskapet.

### 5.1 Landskapets hovedkarakter

Beskrivelsen av de overordnede trekkene i landskapet skal gi grunnlag for å vurdere hvordan tiltaket vil framstå, og i hvilken grad det er mulig å tilpasse et tiltak til landskapet. Landskapet innenfor influensområdet inngår i tre landskapsregioner (Puschmann, Oskar, 2005), se figur 10.

- ✓ Landskapsregion 03 *Leirjordsbygdene på Østlandet*. Underregion 03.3 *Østfoldraet*.
- ✓ Landskapsregion 06 *Dalsland*. Underregion 06.1 *Skogsbygder langs Haldenvassdraget og Stora Le*.
- ✓ Landskapsregion 07 *Skogtraktene på Østlandet*. Underregion 07.10 *Fjella i østfold*.

Landskapsregion 03 *Leirjordsbygdene på Østlandet* består av et mosaikkpreget sletteland, oppstykket av lave åser som skaper større og mindre landskapsrom. Flere mellomliggende åser er, sammen med flere små og mellomstore innsjøer, med på å stykke opp landskapet i underregioner. Barskog preger skogsbildet. Grunnlendte koller og åspartier har mye barblending eller karrig furuskog, mens raviner og elvedaler helst har frodigere lauv- eller blandingsskoger. Mellom og rundt dyrka mark er lauvtreinnslaget stort, enten som linjedrag mellom jorder, som skogkanter, eller som kantvegetasjon langs bekker og elver. Edellauvskog finnes spredt og til dels store eiketrær er vanlig i underregionene. Leirjordsbygdene på Østlandet er landets mest kultiverte region og bygdene her er blant landets beste innen jordbruk. Visuelt utgjør de mange gårdstunene regionens mest betydningsfulle bygningsmasse. Dette fordi gårdene er spredt og tunene lett synlige grunnet det åpne kringliggende landskapet. Jernbane og hovedveier har betydning som lokaliseringsfaktor for bolig- og industriutviklinga. Samferdselsnettverket er særdeles godt utbygd, med et tett nettverk av veger som spriker i alle retninger.

Landskapsregion 06 *Dalsland* omfattes av skogtraktene langs Haldenvassdraget og Stora Le. Regionen ligger på et peneplan med lavt, bølgende åslandskap, med lange sørgående daldrag. Dalene særpreges av langsmale innsjøer som gir skoglandskapene et regionalt trekk. Marine avsetninger i dalbunnen ligger som hellinger og leirbakker ned til, eller dekker de typiske langsmale terrassene langsetter innsjøene, og er viktige for regionens landskapskarakter. Over marin grense dekkes åslandskapet av et mer sparsomt morenedekke. Sammen med oppstikkende terrengformer gir dette en betydelig kupering med mye bart fjell. Her er skogen lågproduktiv og furudominert. I daler og ller med bedre jordsmonn dominerer gran- eller blandingsskoger med høyere produktivitet. Regionen er sjørisk og Haldenvassdraget går som en mektig nord-sørgående åre gjennom det slake dallandskapet. Bebyggelsen ligger svært spredt rundt Haldenvassdraget. Gårdsbrukene dominerer og disse ligger for det meste langs vassdraget. Det samme er tilfellet for fritidsbebyggelsen. Hovedveiene går i nord- sørgående retning på begge sider av vannvegene, og i østre deler finnes mange gårds- og skogsbilveger.

Landskapsregion 07 Skogtraktene på Østlandet omfatter store sammenhengende skogsområder. Åspreget er typisk, med lave, avrundete åser i sørøstre deler. Flere underregioner omkranser lavereliggende slettebygder med en tydelig åsform som virker som fjerne vegger i slettebygdenes vide og ofte åpne landskapsrom. Småformene skaper stedvis store lokale forskjeller innefor små avstander. Mer eller mindre markerte sprekke-mønstre i både parallelle og kryssende retninger er vanlig. Renner og smådaler fra sprekkesystemet danner sammen med oppstikkende kollene et repeterende mønster som sterkt bidrar til landskapsregionens kuperte terrengformer. Vann, i form av bekker, elver, tjern og innsjøer, er viktige landskapskomponenter og setter sterkt preg på landskapet. Særlig der store vann ligger godt senka i landskapet, og hvor man får lett utsyn fra kringliggende terreng. Mer vanlig er likevel de mange myrpytter, skogstjern og småvann som omkranses tett av høye lauv- og bartrær, og danner små idyller og rom med korte utsyn til motsatt side. Gran og furu er dominerende treslag, med innslag av varmekjære treslag i sørligere deler. Skogbruket har lange tradisjoner. I dag drives moderne virkesproduksjon, og hogst skaper bestandsvariasjoner i skogsbildet. Regionens jordbruksdrift varierer fra nærmest ingenting i enkelte regioner til betydelig, særlig i underregion 10 *Fjella i østfold*. Regionen er rik på kulturminner og brukstradisjoner. Jordbrukets gårdstun er det kulturmiljøet som i dag setter størst preg på regionen. Spredt boligbygging ses ofte i og nær større jordbruksgrender.

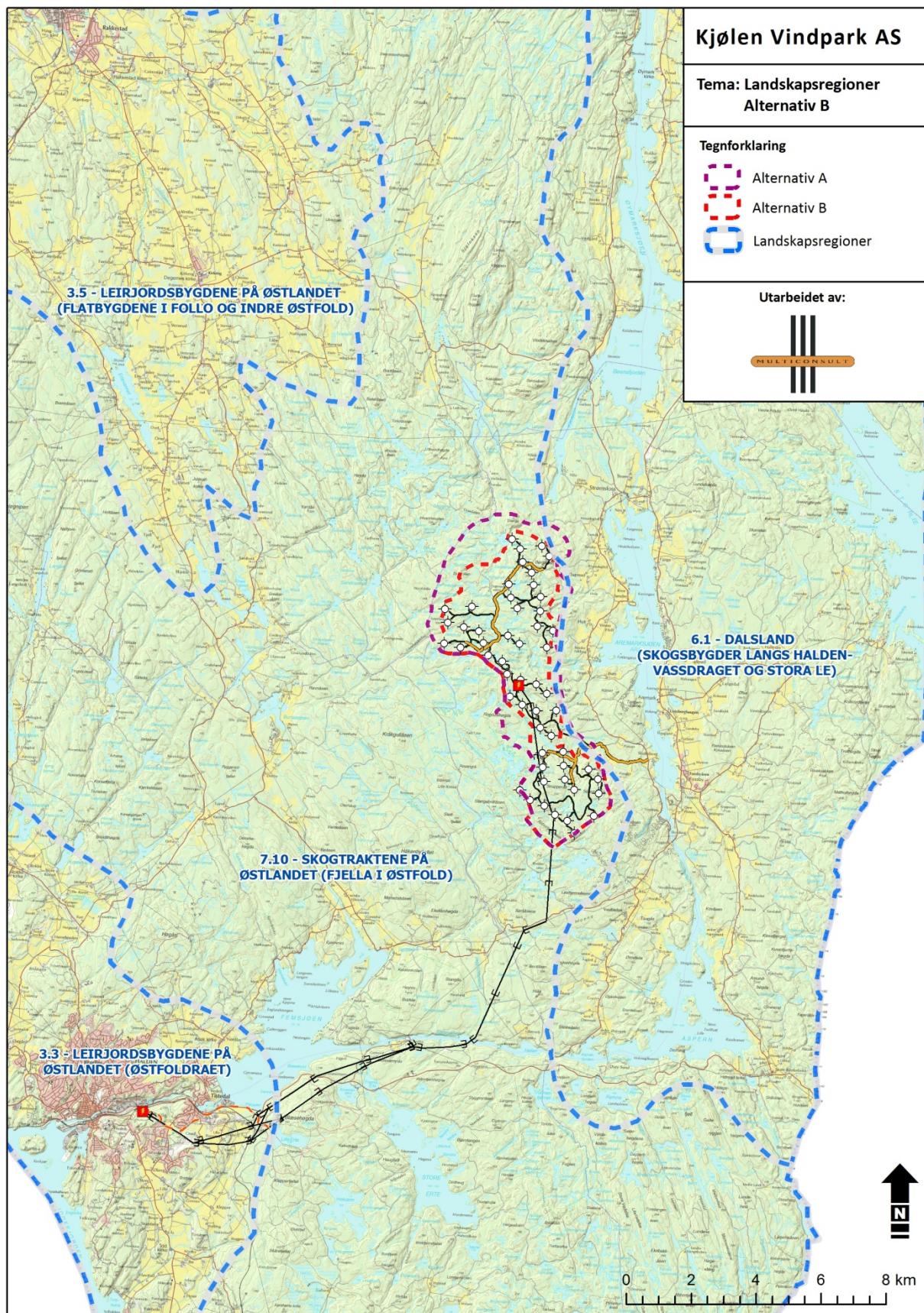
## 6 LANDSKAPSKARAKTER

Basert på romforhold, synlighet og landskapets hovudkarakter er influensområdet delt inn i tre delområder, disse sammenfaller i stor grad med underregionene og er som følger;

- ✓ Fjella i Østfold.
- ✓ Skogtraktene langs Haldenvassdraget
- ✓ Østfoldraet

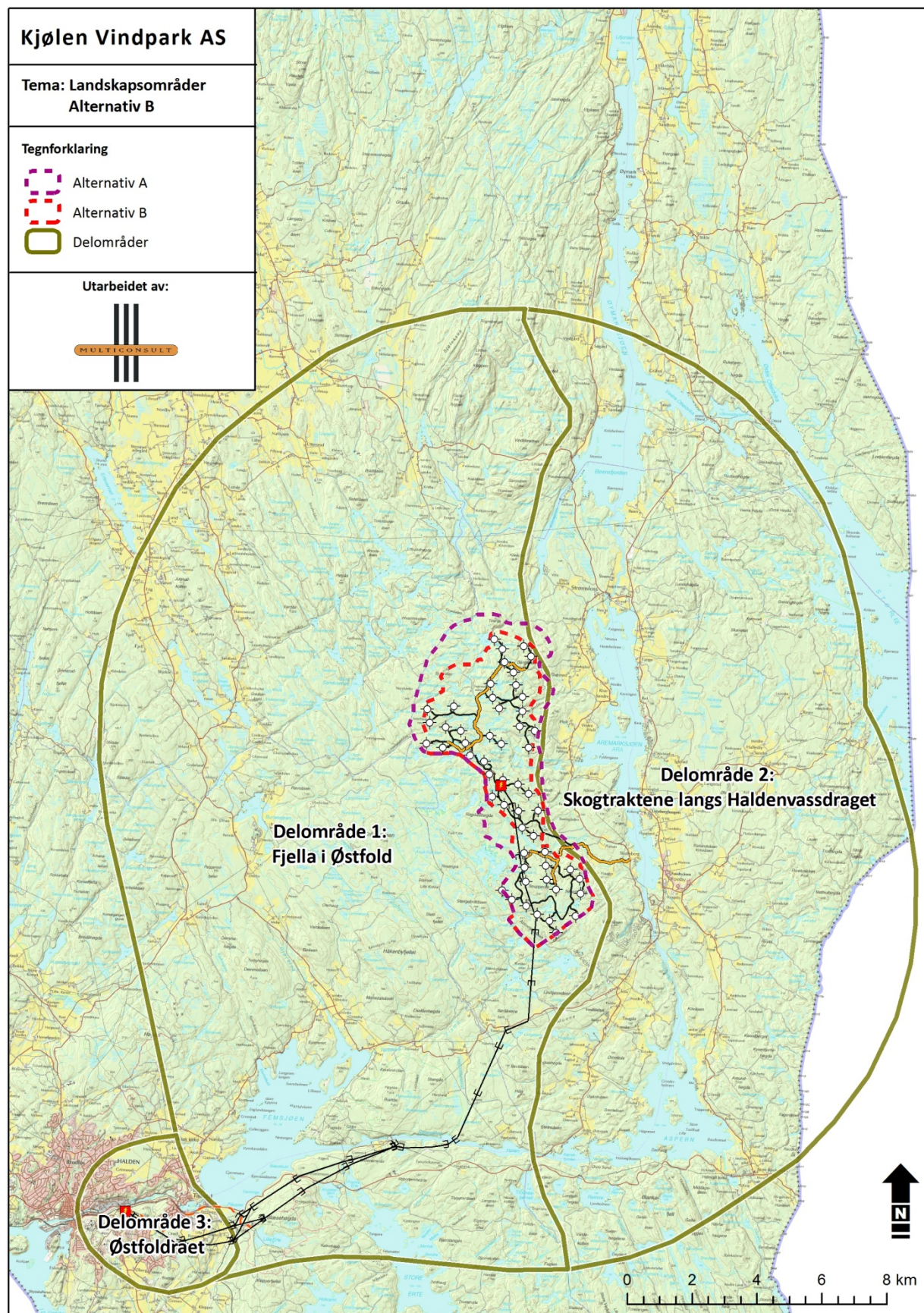
De ulike delområdene er vist i figur 11.





Figur 10. Landskapsregioner. Kilde: Norsk institutt for Skog og Landskap.





Figur 11. Delområder.

## 6.1 Fjella i Østfold

<b>Landskapskarakter; delområde 1 Fjella i Østfold</b>		
<b>Kommuner: Aremark, Rakkestad, Halden</b>		
<b>Forhold ved landskapet</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Betydning (stor - liten)</b>
<b>Landskapets innhold</b>		
Landformer og vann	Delområdet omfatter et åsprega skogsområde med brattere åssider ned mot avgrensinga langs Haldenvassdraget i øst og slakere åssider ned mot Greåker i vest. Selve tiltaksområdet ligger på en egen åsrygg som strekker seg fra Strømsfoss i nord ned mot Vardeåsen i sør. Terrenget er småkupert med oppstikkede koller og en mengde små sprekkedaler. Tjern og mindre vann preger de mange små landskapsrommene	Middels
Vegetasjon	Delområdet er for det meste skogkledd. Relativt glissen furuskog med trær på opp mot 15 m er mest vanlig på det skrinne jordsmonnet. Lyng er vanlig undervegetasjon, men her er og mye bart fjell. Skogen oppleves som relativt lys og åpen, men med lite variasjon.	Liten
Arealbruk og bebyggelse	En rekke gårdsbruk ligger i et nord- sørgående belte som strekker seg fra Rakkestad i nord til Østenby i sør. Beltet ligger i utkanten av utredningsområdet. Like i utkanten av tiltaksområdet finner man hytteområder langs Signalbekken i sørøst, ved Holevatnet i sørvest og langs Tangenåsene i vest. I tiltaksområdet begrenser bebyggelsen seg til noen mindre hytter liggende spredt i nordre del av planområdet. Vestfjella naturreservat ligger like sør vest for tiltaksområdet	Middels
Kulturhistorie og kulturelle referanser	Området er prega av skogsdrift, med skog i ulike faser, og et velutbygd skogsbilvegnett som brer seg både sørfra og nordfra, men uten sammenhengende forbindelse disse i mellom. Det er en rekke spor etter tidligere tiders bruk av utmarksressursene i området.	Liten
Romlig-visuelle forhold	De små vannene, omkranset av lauv- og bartrær fremstår som små idyller.	Stor
<b>Endrings- og vedlikeholdsprosesser</b>		
Aktive naturprosesser	Aktive naturprosesser er synlige i form av rasurer under berghyller men er ikke utbredt.	Liten
Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske, annen utmarksbruk	Aktiv skogsdrift gir variert skog i ulike faser. Nordre del av planområdet bærer preg av aktiv bruk innen friluftsliv, herunder sportsfiske. De ulike fiskevannene er her møysommelig merket og det er etablert brygger ved enkelte av vannene. Merking og brygger utgjør beskjedne, men veltilpassede elementer i landskapet	Middels
Bygge- og anleggsvirksomhet Transport	Ingen bygge og anleggsvirksomhet. Utstrakt og velholdt skogsbilveinettet viser hvor utbredt skogbruket er i planområdet. Vegen er generelt godt tilpasset terrenget og kun unntaksvis er det skjæringer eller fyllinger.	Middels
<b>Sammenhenger og brudd</b>		
Geografiske og romlige sammenhenger	Det overordna, åslandskapet er så godt dom uten brudd og fremstår som helhetlig.. Det småkuperte terrenget deler området inn i repeterende små lokale landskapsrom. I tillegg er skogen med på å redusere siktlinjene ytterligere. I utkanten av delområdet finnes noen kraftlinjetraseer. Disse følger veier eller ligger inne i skogsområder. I det relativt flate terrenget er traseene litesynlige.	Middels
Funksjonelle sammenhenger	Sammenhengen mellom ressursgrunnlaget og bruksmønsteret er tydelig i området.	Stor
Historiske sammenhenger	Ikke tydelige	Liten
<b>Nøkkelelementer</b>		
Naturskapte nøkkelelementer	Idylliske landskapsrom kring tjern og mindre vann.	Middels
Menneskeskapte nøkkelelementer	Ingen	Liten



### Landskapskarakter

Området har visuelle kvaliteter som er typiske, på grensa til detspesielle, for landskapet i regionen. Sammenhengen mellom resursgrunnlaget 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. Kulturpåvirking i form av en enslig hytte og en brygge 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.



**Bilde 1.** Et av de mange vannene i området. Hytte og brygge viser områdets betydning i friluftssammenheng og er samtidig viktige komponenter i det idylliske landskapsbildet.



**Bilde 2.** Bildet viser en av de mange skogsbilveiene som snor seg gjennom det småkuperte terrenget, preget av halvåpen furuskog, lyng og barfjell.



**Bilde 3.** I skogområdene er kraftlinjene synlige idet man passerer ledningstraseen og blir stående med siktretning langs ryddegata.

## 6.2 Skogtraktene langs Haldenvassdraget

Landskapskarakter; delområde 2 Skogtraktene langs Haldenvassdraget		
Kommune: Aremark, Marker		
Forhold ved landskapet	Beskrivelse	Betydning (stor- liten)
<b>Landskapets innhold</b>		
Landformer og vann	Området omfatter det bølgende åslandskapet mellom Halden-vassdraget og Stora Le og det slake dallandskapet langsmed Bøenfjorden, Aremarksjøen og Aspern. Marine avsetninger ligger som hellinger og leirbakker ned til eller dekker de langsmale terrassenen langsetter de langsmale innsjøene som er typiske og karakter-settende for regionen. Sparsommelig morenedekke og oppstikkende terrengformer gir betydelig kupering over marin grense.	Middels
Vegetasjon	Delområdet er for det meste skogkledd, med hovedvekt av furuskog, men også med større områder med granskog av høyere bonitet. Mellom og rundt dyrkamark er lauvtreinnslaget større.	Middels
Arealbruk og bebyggelse	Gårdsbrukene dominerer og ligger for det meste langs vassdraget. Bebyggelsen ligger forøvrig svært spredt med unntak av Listeberghaugen og Fosby, som er nyere boligfelt med nærhet til Aremarksjøen i sørøst. I tillegg til et hytteområde ved Kasa finnes sætre og spredt hyttebebyggelse mellom Aremarksjøen og Store Le. En av disse setrene er Bøensætre, et nasjonalt viktig kulturlandskap med naturbeitemark.	Stor
Kulturhistorie og kulturelle referanser	Området er rikt på gamle bygg og arkeologiske kulturminner. De fleste av disse er gravminner og er knytta opp mot kulturlandskapet.	Liten
Romlig-visuelle forhold	De store landskapsrommene dannes ved de langsmale innsjøene der den brattere åssida mot vest blir en tydeligere vegg enn det skogen danner på østsida. Det lave, åskledde, landskapet gir imidlertid begrenset med sikt, og de mindre rommene oppstår i regelen der skogen åpner seg og dyrka mark tar over. Der jordbruksarealene åpner seg ned mot vannene forsterkes vannstrengens visuelle betydning.	Middels
<b>Endrings- og vedlikeholdsprosesser</b>		
Aktive naturprosesser	Aktive naturprosesser er synlige i form av skogens varierende alder	Liten



Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske, annen utmarksbruk	En spredt gårdsbebyggelse setter preg på det åpne landskapet. Tilrettelegging i form av brygger og oppmerking sammen med spredt hyttebebyggelse lokalisert til større og mindre vann forteller om betydningen vannene har i forhold til friluftsliv.	Middels
Bygge- og anleggsvirksomhet Transport	Nye boligfelt på Listhaugen og Fossby er lagt på vestsida av rv 21 ned mot Aremarksjøen og viser at tilgjengelighet og nærhet til vannet er viktige faktorer for ny bosetting.	Liten
<b>Sammenhenger og brudd</b>		
Geografiske og romlige sammenhenger	Haldenvassdraget er en mektig nord-sørgående åre gjennom det slake dallandskapet og er et sterkt linjeførende element med stor visuell effekt. Kraftledningstraseene er få og lite synlige i det relativt flate terrenget.	Stor
Funksjonelle sammenhenger	Hovedveiene går i nord-sør retning på begge sider av vannvegene. I østre deler finnes mange gårds- og skogsbilveger.	Liten
Historiske sammenhenger	Bøensætre framstår i dag som en levende husmannsplass med husdyr og helårsbosetting i et restaurert kulturlandskap slik det framsto rundt århundreskiftet. Sætre drives til dette etter gamle prinsipper.	Stor
<b>Nøkkelementer</b>		
Naturskapte nøkkelementer	De store vannspeilene med bølgende åsrygger i bakkant.	Middels
Menneskeskapte nøkkelementer	Enkeltgårder danner idylliske tun der skogen dominerer.	Stor
<b>Landskapskarakter</b>		
Delområdet har visuelle kvaliteter som er spesielle for regionen. De langstrakte innsjøene er sterkt linjeførende element med stor visuell effekt i det ellers lave åslandskapet. Overgangene og variasjonen mellom den lukka skogen, de åpne jordbruksarealene og de store landskapsrommene ved innsjøene gir spenning og variasjon. Gårdsbrukene dominerer landskapet og er generelt godt velholdt.		



**Bilde 4.** Rive Søndre, gården med tilhørende jorde blir et idyllisk landskapsrom med åssida opp mot tiltaksområdet som endevegg sett frå nordøst.



**Bilde 5.** Opparbeidet friluftsområde på Asperen sin østside.



**Bilde 6.** Kulturlandskapet ved Bøensætre. Området er klassifisert som et nasjonalt viktig kulturlandskap.

### 6.3 Østfoldraet

Landskapskarakter; delområde 3 Østfoldraet		
Kommune: Halden		
Forhold ved landskapet	Beskrivelse	Betydning (stor- liten)
<b>Landskapets innhold</b>		
<b>Landformer og vann</b>	Området omfatter det mosaikkpregede slettelandet som strekker seg fra Femsjøen i nordøst inn mot Halden by, avgrensa av Fredriksten festning i sørøst. Området er oppstykket av lave åser som danner større og mindre landskapsrom. Vannveiene er oftest godt senket i landskapet. Dette gjelder også elva Tista, som utgjør den siste strekningen av Haldenvassdraget. Raet har sin sørlige avslutning ved Tistedalen sør for Femsjøen. Åskammen som hvelver seg over tettstedet er imidlertid ikke en morene fra istiden. Denne ble gravd ut på 1980 tallet og dagens 'ra' er en deponering av fyllmasse som strekker seg lengre enn det opprinnelige raet gjorde.	Liten
<b>Vegetasjon</b>	Barskog preger skogsbildet, der granskog er vanligst men gjerne med karrig furuskog på grunnlendte koller. I linjedraget mellom jorder, som skogskanter eller som kantvegetasjon langs bekker og elver er lauvtreinnslaget stort. På nordsiden av dalen ved Fosseløkka er det edelløvsog som er veldig spesiell, og foreslått fredet. I tillegg øker omfanget av plantet hagevegetasjon i boligområder og parker desto nærmer en kommer Halden sentrum.	Liten
<b>Arealbruk og bebyggelse</b>	Arealutnyttelsen i delområdet er relativt intensiv. Boligbebyggelse, næringsvirksomhet og industri har i stor grad tatt over arealbruken på bekostning av dyrka mark. De gjenværende gårdstunene ligger spredt, ofte i åpne firkanttun og med en naturbestemt plassering på oppstikkende knauser i jordbruksmarka. De er lett synlige grunnet de snaue arealene rundt, hovedsakelig kornåkre. Større industrianlegg ligg langsmed Tista fra Halden havn og flere kilometer innover mot det gamle tettstedet Tistedalen, som mer eller mindre har vokst sammen med Halden by.	Liten
<b>Kulturhistorie og kulturelle referanser</b>	Fredriksten festning er et landemerke, bygd i perioden 1660-1670 samtidig med at byen fikk større militær betydning. Området er rikt på gamle bygg og arkeologiske kulturminner av varierende slag, de fleste knyttet opp mot kulturlandskapet.	Stor
<b>Romlig-visuelle forhold</b>	I kulturlandskapet er landskapsrommene gjerne vide og åpne og avgrenses av åsryggene som hører inn under <i>Fjella i Østfold</i> . I skogsområdene er siktlinjene i regelen korte og landskapsrom oppstår i regelen kun ved	Middels



	vannene, som her er mindre utbredt.	
<b>Endrings- og vedlikeholdsprosesser</b>		
<b>Aktive naturprosesser</b>	Aktive naturprosesser er synlige i form av skogens varierende alder.	Liten
<b>Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske, annen utmarksbruk</b>	Jordbrukslandskapet med dyrka mark preger landskapet-	Middels
<b>Bygge- og anleggsvirksomhet Transport</b>	Urbane strøk i sterk vekst medfører at stadig større biter av matjord blir nedbygd.	Stor
<b>Sammenhenger og brudd</b>		
<b>Geografiske og romlige sammenhenger</b>	Inn mot Halden fra nordøst brytes de romlige sammenhengene ved at flere kraftlinjetraseer er lagt gjennom åpne landskapsrom, fortrinnsvis jorder. Helhetspreget reduseres med det vesentlig spesielt lokalt, men de er også godt synlige oppe fra festningsområdet. I det relativt flate terrenget blir ledningstraseene langt mindre synlige når de legges i skogsområder. Vesentlig synlighet oppstår da først idet man krysser en ledningstrase	Liten
<b>Funksjonelle sammenhenger</b>	Det godt utbygde vegnettet følger gjerne vassdragene og sprer seg som et nettverk ut i skogsområdene med kjerne i Halden havn. Bebyggelsen avtar i tetthet med avstand fra bykjernen og går fra å være et bybilde til å bli et jordbrukslandskap via mellomliggende boligområder og mindre skogsområder.	Middels
<b>Historiske sammenhenger</b>	Halden by vokste frem på 1500-tallet som utskipningshavn for trelast. Det utstrakte vegnettet ut i omkringliggende skogsområder er en følge av dette.	Middels
<b>Nøkkelelementer</b>		
<b>Naturskapte nøkkelelementer</b>	Ingen	Liten
<b>Menneskeskapte nøkkelelementer</b>	Fredriksten festning, gårdsbebyggelse	Stor
<b>Landskapskarakter</b>		
Området har visuelle kvaliteter som er typiske for regionen. Gårdsbebyggelsen danner de fleste steder blikkfang i forhold til åpent og flatt terreng. Fredriksten festning er et landemerke som markerer overgangen til Halden by. Nedbygging som følge av utberedelsen av bysentrum fører til at 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 kulisser som er av betydning for opplevelsen av landskapsrommet, i sær i jordbrukslandskapet.		



**Bilde 7.** Utsikt østover fra festningen. De brede kraftledningstraseene fra henholdsvis nord- og sørøst er godt synlige. Likeledes industriområdet ved Tista.



**Bilde 8.** Kulturlandslaget ved Orød. Landskapsrommet avgrenses av nærmere randvegetasjon og av åslandskapet i bakgrunn.

## 7 VERDIVURDERING

### 7.1 Fjella i Østfold

Verdisetting – delområde 1, Fjella i Østfold						
Verdikriterier	*	**	***	****	*****	Begrunnelse
Mangfold og variasjon		X				Området inneholder relativt få landskapselementer med begrenset variasjon.
Tidsdybde og kontinuitet			X			I stor grad lite berørt av nyere inngrep og tiltak. , Delområdet er likevel preget av historisk kontinuitet.
Helhet og sammenheng				X		Landskapsområdet oppleves som helhetlig med god sammenheng mellom ressursgrunnlag og bruksmønster.
Brudd og kontrast				X		Delområdet er hovedsakelig uten brudd som følge av arealbruk og inngrep.
Tilstand og hevd				X		Aktiv skogsdrift er et gjennomgående trekk i området. Skogen er med det åpen, lys og innbydende
Lesbarhet			X			Området fremstår som et skogslandskap med svært lite inngrep samtidig som prosessene knytta mot ressursbruken er lette å lese.
Tilhørighet og identitet			X			Området har betydning som regionalt friluftsområde.
<b>Samlet verdi: Middels verdi</b>						
<b>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.</b>						



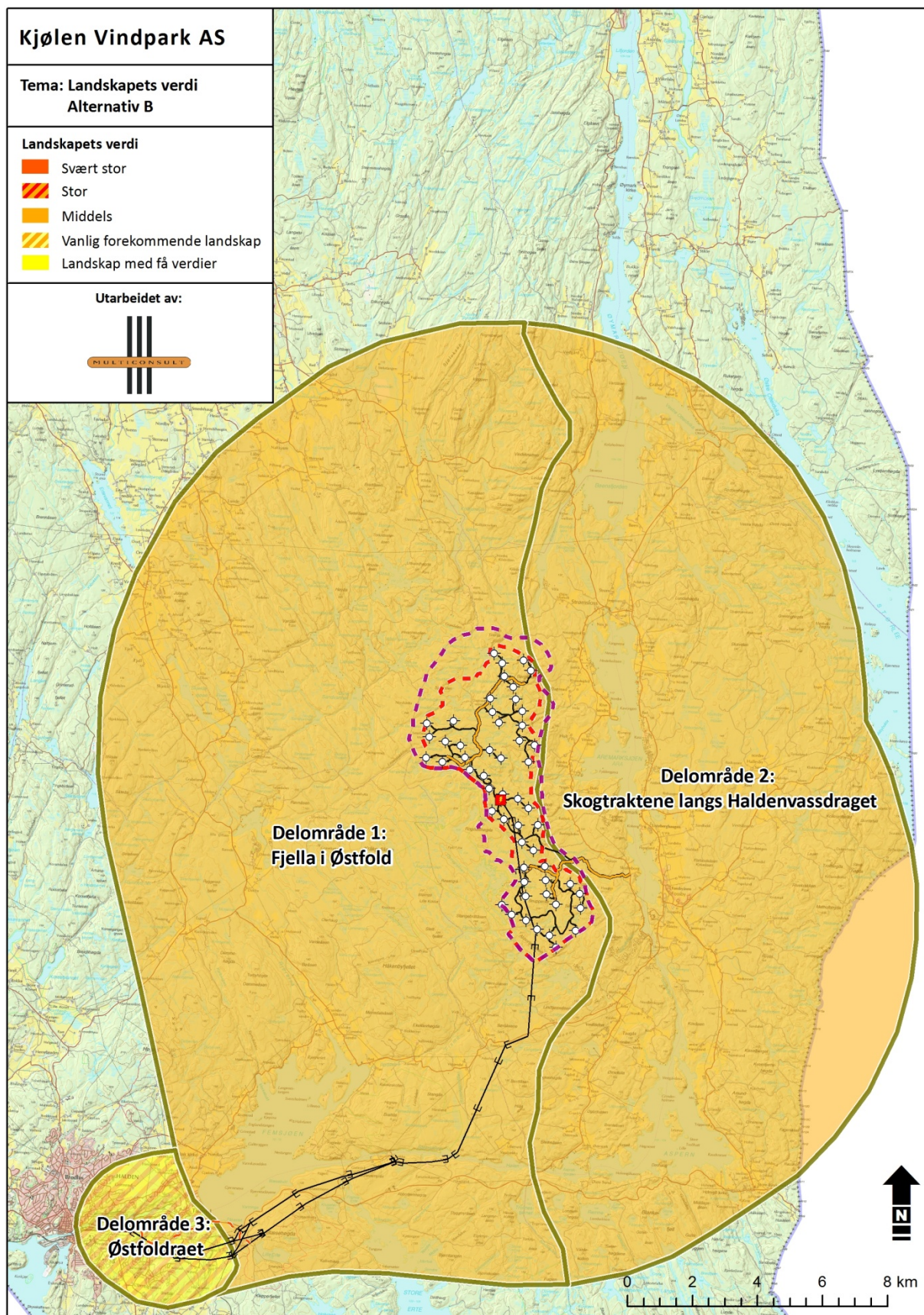
## 7.2 Skogtraktene langs Haldenvassdraget

<b>Verdisetting – delområde 2, Skogtraktene langs Haldenvassdraget</b>						
<b>Verdikriterier</b>	*	**	***	****	*****	<b>Begrunnelse</b>
Mangfold og variasjon				X		Området omfatter mange landskapselementer i en variert struktur.
Tidsdybde og kontinuitet					X	Området er preget av aktivt jordbruk med sæterdrift og tilhørende ferdsel. Nyere inngrep er få. Til dette er det rikt på gamle bygg og arkeologiske kulturminner knytta opp mot kulturlandskapet og området anses å ha stor historisk kontinuitet.
Helhet og sammenheng				X		Landskapsområdet oppleves som helhetlig med god sammenheng mellom ressursgrunnlag, arealbruk og bebyggelse. Haldenvassdraget utgjør en viktig nerve.
Brudd og kontrast				X		Brudd fremstår i form av randsoner og skogsområder mellom gårdsbebyggelsen. Bruddene er knyttet opp mot naturgrunnlaget og fremstår som logiske.
Tilstand og hevd					X	Aktiv jordbruksdrift er et gjennomgående trekk i området. Deler av kulturlandskapet (Bøensætre) drives som naturbeitemark og vurderes som nasjonalt viktig.
Lesbarhet					X	Prosesser knyttet til naturprosesser og kulturpåvirkning er lette å oppfatte. Tydelig lesbarhet med nærvær av de kulturhistoriske utviklingsprosessene knyttet til jordbruksdrift.
Tilhørighet og identitet				X		Området har betydning som regionalt friluftsområde. Bøensættet er viktig som historisk formidler.
<b>Samlet verdi: Stor verdi</b>						
<b>Begrunnelse: Området utmerker seg ved at landskap og bebyggelse sammen gir et spesielt godt totalinntrykk som er over gjennomsnittet i lokal sammenheng. Historisk utvikling er til dette lettfattelig.</b>						

## 7.3 Østfoldraet

<b>Verdisetting – delområde 3, Østfoldraet</b>						
<b>Verdikriterier</b>	*	**	***	****	*****	<b>Begrunnelse</b>
Mangfold og variasjon		X				Området inneholder flere landskapselementer med en viss variasjon i innhold og funksjon.
Tidsdybde og kontinuitet		X				Området er prega av sentrumsutvidelse. Nyere inngrep gjør seg gjeldende i form av kraftledninger, boligområder og industri.

					Aktivt jordbruk er på retrett. Kulturlandskapet er dog rikt på gamle bygg og arkeologiske kulturminner.
Helhet og sammenheng		X			Sammenheng mellom ressursgrunnlag og bruk er i ferd med å forsvinne. Landskapsområdet oppleves som lite helhetlig.
Brudd og kontrast		X			Delområdet har flere brudd som følge av arealbruk og inngrep. Industrområder og tette boligfelt står i kontrast til de åpne jordbruksarealene og bryter sammen med kraftledningene opp jordbruksarealene.
Tilstand og hevd		X			Ved gjenværende jordbruksdrift preges bebyggelsen av utvidelser og tilbygg av tilfeldig karakter.
Lesbarhet		x			Med sentrumsutvidelse blir landskapets historiske utvikling stadig mindre leselig.
Tilhørighet og identitet				X	Tilhørighet blir stadig sterkere knytt opp mot Halden som bysentrum, på bekostning av lokal geografi og historie. Halden har dog ein lang og sterk historie som industri og festningsby, med Fredriksten festning som et nøkkelement av nasjonal verdi. Dens betydning for tilhørighet og identitet kom til uttrykk da den ble valgt som tusenårssted for Østfold fylke.
<b>Samlet verdi:</b>	<b>Vanlig forekommende landskap</b>				
<b>Begrunnelse:</b>	<b>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 et viktig identitetsskapende element.</b>				



Figur 12. De ulike delområdenes verdi med tanke på landskap.

## 7.4 Overordna landskapstrekk og samla vurdering

<b>Overordnede landskapstrekk</b>
<p>Området er i sin helhet preget av det relativt flate åslandskapet, der de skogkledde åssidene danner vegger i de åpne landskapsrommene. Landskapsrommene er knyttet opp mot gårdsbrukene, med tilhørende jordbruksområder, samt store og små vannspeil.</p> <p>Åsryggene er kupert med sparsommelig morenedekke og oppstikkende terrengformer med mye bart fjell. Furuskog er mest vanlig på det skrinne jordsmonnet. Tjern og mindre vann preger de små landskapsrommene. Skogsbilvegnettet er utbredt. Utover dette er inngrepene få.</p> <p>Jordbruket dominerer arealbruken nede på slettene, med dyrkingslandskap hovedsakelig langs innsjøene. Korn dyrking dominerer ved siden av skogbruk. Gransskog er mer utbredt på de lavereliggende områdene der boniteten er høyere. Sæterdrift har vært utbredt og er tildels fortsatt i bruk (Bøensætre).</p> <p>Inn mot Halden sentrum forandrer uttrykket seg noe, hovedsakelig som følge av sentrumutvidelse. Boligtettheten øker, industriområdene blir fler og kraftledningstraseene mer utbredt og eksponert.</p>
<b>Samlet vurdering</b>
<p>Overgangene mellom tettere skog og de åpne jordbrukslandskapene med tilliggende randvegetasjon gir fine variasjoner i opplevelse. Der nærværet av vann gjør seg gjeldende gir dette en ekstra dimensjon til landskapsbildet. Der mindre vann og tjern ligger som små idyller i skogsområdene vil kulturpåvirkning i form av en hytte eller brygge ha samme virkning.</p> <p>Haldenvassdraget utgjør et sterkt linjeførende element med stor visuell effekt. Jordbrukslandskapet langs Haldenvassdraget med tilhørende seterdrift har et velholdt og aktivt preg. Helhetspreget styrkes av de mange kulturminnene. Kulturlandskapet ved Bøensætret, med sitt autentiske uttrykk og drift, nevnes spesielt.</p> <p>Skogen er en viktig ressurs og skogsområdene ved tiltaksområde og tilgrensende områder har, med unntak av skogsbilveger, få inngrep og anses som et regionalt viktig skogslandskap. Inn mot Halden blir arealbruken mer intensiv og er ikke lengre knyttet opp mot ressursgrunnlaget. Sporene etter den historiske utviklingen av landskapet er med det i ferd med å viskes ut.</p> <p>Fredriksten festning ligger i utkanten av influensområdet, i overgangen mot bykjernen. Festningsverket, som er av stor nasjonal verdi, er en viktig identitetsskaper.</p>

## 8 VURDERING AV VIRKNING OG KONSEKVENNS

### 8.1 Konsekvensvurdering av vindkraftverket

Det er to alternative utbyggingsløsninger for vindkraftverket. De to parkene vil ha like mange turbiner, men med en noe tettere plassering for alternativ B og dermed er det et mindre område som blir direkte berørt. Dette begrunnes primært ut fra hensynet til naturmiljøet og bebyggelsen på vestsida av Aremarksjøen.

Vi viser til vedlegg 1 for fotomontasjer i større format og høyere oppløsning enn de som er vist i påfølgende kapitler.

#### 8.1.1 Fjella i Østfold

<b>Konsekvensvurdering; delområde 1, Fjella i Østfold</b>
<b>Tiltakets påvirkning på landskapskarakteren</b>
<p><b>Alternativ A, navhøyde 90 m:</b></p> <p>Hele tiltaksområdet (27,3 km<sup>2</sup>) for vindkraftverket ligger innenfor delområdet. Delområdet blir med det direkte berørt av nødvendig infrastruktur og transformatorstasjon, i tillegg til selve vindturbinene. De interne veiene i vindkraftverket vil anlegges mellom fjellknausene, og vil enkelte steder medføre skjæringer og fyllinger. Dette kan stedvis være betydelige inngrep lokalt. Jordkabler mellom de enkelte vindturbinene og transformatorstasjonen vil legges i grøft langs internvegene, og vil med det ikke medføre ytterligere inngrep. Ettersom terrenget er kupert og skogen for det meste dekker hele området vil vindturbinene bli lite synlige med mindre man er i umiddelbar nærhet av en vindturbin, eller står på et høydedrag eller i et område med lite vegetasjon (vann/myr). Dette er ikke i samsvar med synlighetskartet, som avviker mye fra antatt visuell påvirkning da det ikke tar høyde for vegetasjonens innvirkning. Løfter man blikket vil rotor og rotorblad kunne sees over tretoppene og da kun få om gangen. Ved landskapsrommene ved de mange tjernene vil man bli eksponert for flere vindturbiner. Jo større landskapsrommene er jo flere vindturbiner vil bryte skogens silhuett og sees mot horisonten. Dette vil blant annet gjøre seg gjeldende fra de større vannene inne i Vestfjella naturreservat. Viktig for området landskapskarakter er at det oppleves som helhetlig, og i stor grad er urørt av nyere inngrep, med unntak av skogsbilvegene. De nye interne vegene vil i stor grad kunne oppfattes som en utvidelse av eksisterende skogsbilvegnett og vil i så måte ikke være påfallende synlige inngrep i området. Vegnett og arealkrevende inngrep ved møllenes fundament vil imidlertid bli såpass omfattende at det, sammen med opplevelsen av vindturbinene som monumentale installasjoner på kloss hold, vil endre området karakter merkbart i negativ retning.</p>
<p><b>Alternativ B, navhøyde 120 m:</b></p> <p>Alternativet berører et mindre areal direkte (19,9 km<sup>2</sup>), men vil til gjengjeld medføre en større tetthet av vindturbiner i det berørte området. Større navhøyde vil medføre at vindturbinene blir fortere synlige over tretoppene og at flere vindturbiner blir eksponert når man befinner seg i et åpne landskapsrom. Til dette vil vindmøllene som oftest virke mer ruvende. Alternativet vil, som for alternativ A, endre området karakter merkbart i negativ retning.</p>
<b>Konsekvensvurdering</b>
<p><b>Delområdet Fjella i Østfold er vurdert å være av middels stor verdi, med vanlig forekommende landskap i regional sammenheng, men med verdi over gjennomsnittet i lokal sammenheng.</b></p>



**Tiltaket vil ha stor negativ påvirkning på landskapskarakteren i delområdet.**

**Tiltaket er vurdert til å ha middels negative konsekvenser for delområdet for begge alternativ.**



**Bilde 9.** Vindkraftverket sett fra Sjulikollen. Med henholdsvis 90 m navhøyde på det øverste bildet og 120 m navhøyde på det nederste. Vegetasjon og kupert terreng gjør eksponeringen liten fra bakkenivå. Bildet er av den grunn tatt fra toppen av et tre.



**Bilde 10.** Vindkraftverket sett fra Tillerås, med henholdsvis 90 m navhøyde øverst og 120 m navhøyde nederst. Bildeseriene viser at økt navhøyde gjør vindtubineene mer ruvende.





**Bilde 11.** Vindturbinene sett fra et større landskapsrom ved Vestfjella. Vindkraftverket er synlig i hele synsfeltet, men blir i bildet lite fremtredende på grunn av lysfordholdene.

### 8.1.2 Skogtraktene langs Haldenvassdraget

## Konsekvensvurdering; delområde 2, Skogtraktene langs Haldenvassdraget

### Tiltakets påvirkning på landskapskarakteren

#### Alternativ A, navhøyde 90:

Delområdet vil kun bli visuelt berørt av tiltaket, gjennom eksponeringen av vindturbiner. Med utgangspunkt i synlighetskartet er det gjort en rekke visualiseringer fra aktuelle ståsteder. Vegetasjonens betydning gjør seg igjen gjeldende ved at flere av standpunktene viste seg å ikke være eksponert for vindkraftverket. Dette gjaldt blant annet fra Bøensætre og fra fv. 864 ved Aspestrand østre.

Fra boligområdet på Fladebyåsen vinnes noe høyde av terrenget og man kommer tettere inn på vindkraftverket (ca. 2 km fra nærmeste turbin). De nærmeste turbinene blir med det fremtredende i landskapsbildet og vindkraftverket blir synlig i en utstrakt del av synsfeltet, dog mer diffuse på lengre avstand mot nord. Videre oppover Haldenvassdragets østside vil parken være synlig fra utvalgte punkt og da i midlere avstand, som det fremgår av illustrasjoner fra Nedre Haug, og Prestegården Camping. Nordfra vil vindkraftverket ha begrenset eksponering, men blir noe synlig fra brua ved Strømfoss, her gjør nærværet av flere inngrep vindkraftverkets synlighet mindre iøyenfallende. Fra Aremarksjøens vestsida vil Åssiden ned fra tiltaksområdet sammen med vegetasjon i stor grad skjerme for eksponering. Med unntak av vegnettet er delområdet i liten grad preget av nyere inngrep. Vindkraftverkets eksponering vil være begrenset. I den grad det er synlig vil det i regelen være fra midlere avstand. Her vil



siktforholdene spille en viktig rolle for synligheten til vindturbinene. Turbinene vil dog som oftest bli oppfattet som tydelige landskapselement og vil, der de er synlige, sette sitt preg på landskapet. Likeledes vil sporadisk synlighet sette preg på en reise gjennom landskapet, men da gjerne som en mer positiv variasjon enn det man har ved en vedvarende visuell virkning. Eksponeringen av vindkraftverket vil endre landskapets karakter i negativ retning.

**Alternativ B, navhøyde 120 m:**

Lengre navhøyde vil medføre at vindturbinene blir fortere synlige over tretoppene og at flere vindturbiner blir eksponert når man befinner seg i et åpnere landskapsrom. Økt navhøyde vil generelt gjøre vindturbinene mer ruvende. Alternativet vil, som for alternativ A, endre landskapets karakter i negativ retning.

**Konsekvensvurdering**

**Delområde 2, Skogtraktene langs Haldenvassdraget er vurdert til å utmerke seg ved spesielt godt totalinntrykk og å ha stor verdi.**

**Tiltaket vil ha middels negativ påvirkning på landskapskarakteren i delområdet.**

**Tiltaket er vurdert til å ha middels store negative konsekvenser for delområdet for begge alternativ.**



**Bilde 12.** Illustrasjonen viser at vindkraftverket ikke vil være synlig fra Bøensætre.



**Bilde 13.** Illustrasjonen viser at vindkraftverket ikke vil være synlig fra Aspestrand Østre.



**Bilde 14.** Illustrasjonene fra Fladebyåsen, viser vindkraftverket med henholdsvis 90 m navhøyde øverst og 120 m navhøyde nederst. Nærvirkning i forhold til søndre del av vindkraftverket viser at vindturbinene blir dominerende på denne avstanden. Nordre del av vindkraftverket er synlig, men mer avdempet mot høyre i bildet. Fra dette standpunktet gir alternativ A et mer harmonisk landskapsbilde til tross for mindre avstand til de nærmeste turbinene.





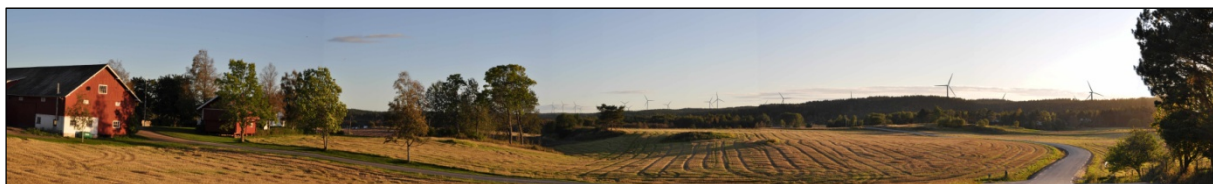
**Bilde 15.** Nordre del av vindkraftverket er synlig over silhuetten bak Nedre Haug, vist ved alternativ B (Se vedlegg for større bilde og bedre synlighet)



**Bilde 16.** Nordre del av vindkraftverket er synlig over silhuetten ved Aremark kirke, vist ved alternativ B (Se vedlegg for større bilde og bedre synlighet)



**Bilde 17.** Begrenset synlighet fra Strømsfoss. Nærværet av andre inngrep gjør Vindkraftverket mindre iøyenfallende, vist ved alternativ B.



**Bilde 18.** Panorama fra Rive Søndre viser at vindkraftverket sees mot horisonten i hele synsfeltet sett mot sør, vist ved alternativ B.



### 8.1.3 Østfoldraet

#### Konsekvensvurdering; delområde 3, Østfoldraet

##### Tiltakets påvirkning på landskapskarakteren

##### Alternativ A og B:

Delområdet ligger utenfor utredningsområdet for selve vindkraftverket. Likevel er det valgt å utarbeide to illustrasjoner fra delområdet. En fra Tistedal fordi denne ligger på grensa til utredningsområdet og en fra Fredriksten festning, på grunn av festningens spesielle posisjon, både historisk, som identitetsskapende element og i landskapet.

Grunnet stor avstand vil vindkraftverket i liten grad påvirke landskapets karakter. Sett fra Fredriksten festning vil i tillegg de mange andre synlige inngrepene gjøre vindkraftverket mindre iøynefallende.

##### Konsekvensvurdering

Delområdet Østfoldraet er vurdert å være et vanlig forekommende landskap.

Tiltaket vil i liten grad påvirke landskapskarakteren i delområdet.

Tiltaket er vurdert til å ha ubetydelige negative konsekvenser for delområdet for begge alternativ.



**Bilde 19.** Fra Tistedal vil vindkraftverket kunne sees mot horisonten ved klart vær, vist ved alternativ B. (Se vedlegg for større bilde og bedre synlighet)



**Bilde 20.** Fra Fredriksten festning vil vindkraftverket kunne skimtes mot horisonten ved ekstremt gunstige verforhold. Til dette vil mange er mange andre inngrep godt synlige, vist ved alternativ B.

## 8.2 Konsekvensvurdering av planlagt linjetrase

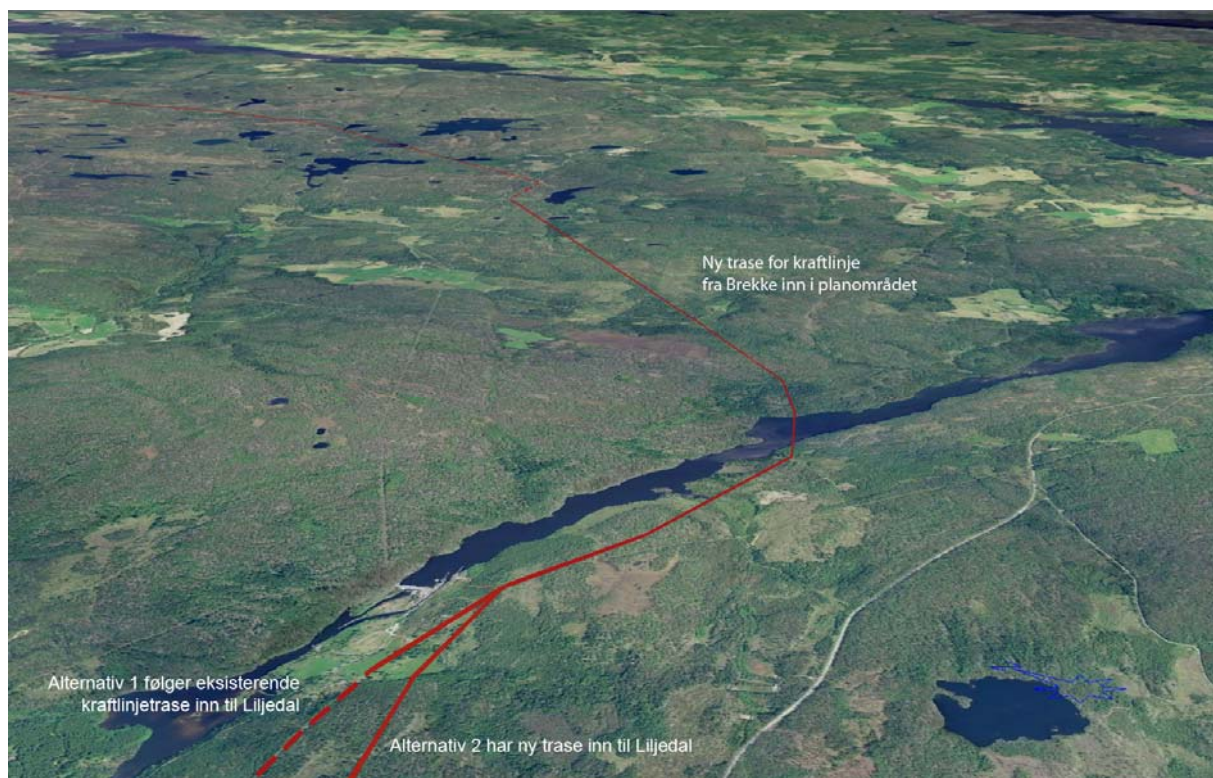
Det foreligger to hovedtraseer for nettilknytning inn til planområdet (benevnt 1 og 2). Fra Liljedal og inn til Halden transformatorstasjon er det i tillegg to varianter for hver av de to hovedtraseene (1A/1B og 2A/2B) samt en alternativ løsning med jordkabel (1C/2C).

### Alternativ 1A:

#### Tiltakets påvirkning på landskapskarakteren

Ny trase for kraftledning vil berøre delområde 1, Fjella i Østfold og delområde 3, Østfoldraet.

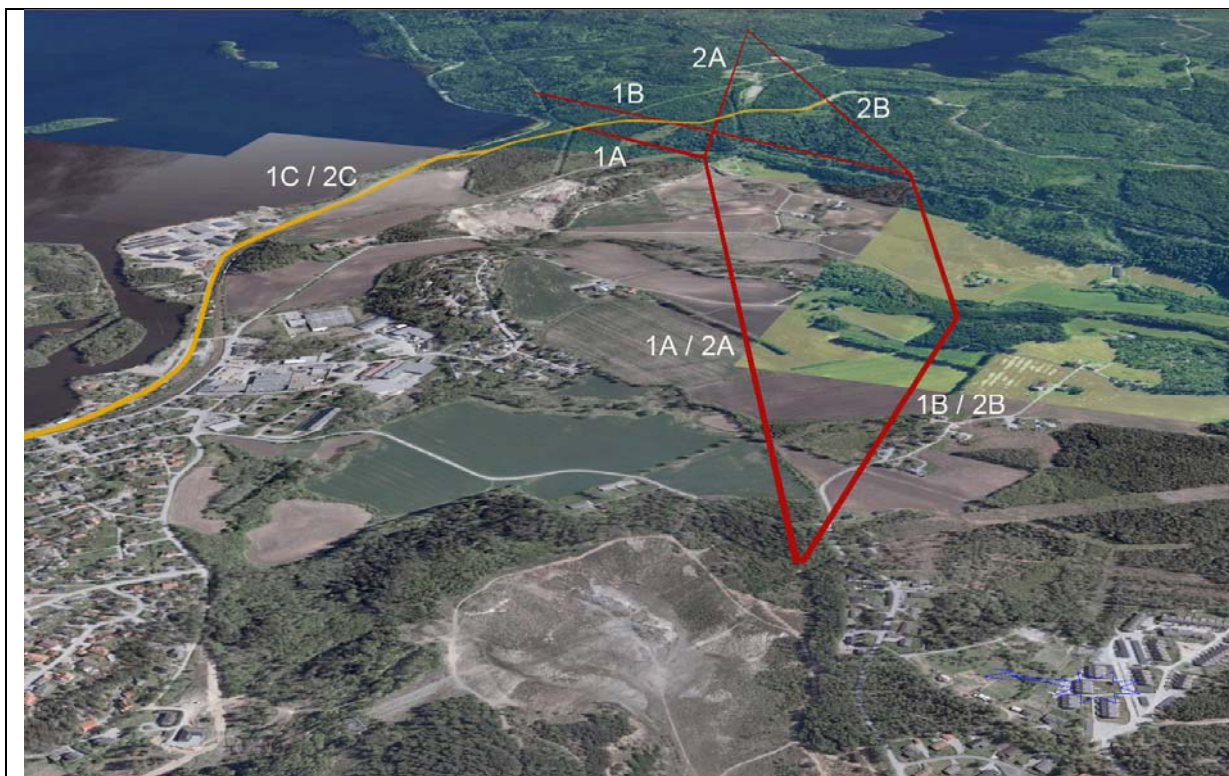
Linjetraseen vil gå gjennom skogsområdene i delområde 1, retning sør, ned til kryssingen av Stenselva der den knekker vestover og følger elva, et stykke inn i skogen, til Brekke. Traseen ligger i et område som foruten skogsbilvegene er lite inngrepsberørt frem til kryssingen av fv 865. Mellom Fv 865 og rv 21, like sør for Stenselva, skjærer flere kraftlinjer gjennom skogen. Fra Brekke vil den alternative ledningstraseen følge eksisterende kraftlinje frem til Femsjøens søndre ende.



**Bilde 21.** Illustrasjonen viser ny linjetrase fra planområdet ned til Brekke, hvor alternativ 1 følger eksisterende linjetrase videre mens alternativ 2 er gitt ny trase.

Fra Femsjøens søndre ende skiller traseen lag med eksisterende trase i det den knekker sørover, inn i delområde 3 og krysser jernbanelinja ved Liljedal. Videre krysser alternativet diagonalt over jordbrukslandskapet og mellomliggende randvegetasjon, i en rett linje, før den sammenfaller med eksisterende høgspenntrase fra Orød inn til Halden transformatorstasjon.





**Bilde 22.** Illustrasjonen viser de alternative linjetraseene fra Liljedal inn til eksisterende høgspenntrase ved Orød..

I det relativt flate åslandskapet vil linjetraseen bli lite synlig der den ligger i skogsområdene. En 29 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 være tapt. 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 det største sammenhengende jordbruksområdet innenfor delområdet. Ikke minst vil den bli synlig der den lange rette linja medfører brudd i randvegetasjonen mellom de ulike brukene. Det siste strekket inn mot transformatorstasjonen er synlig fra Fredriksten festning. Fra Orød, vil synligheten til ny linje imidlertid bli liten i forhold til eksisterende høgspenntmaster. Alternativet vil til en viss grad påvirke landskapets karakter i negativ retning.

#### Konsekvensvurdering

**Delområde 1 er vurdert å ha middels verdi, mens delområde 3 er vurdert å være et vanlig forekommende landskap.**

**Alternativ 1A er vurdert å ha begrensa negativ virkning i begge delområder, og vil samla sett få små negative konsekvenser for landskapet.**

### Alternativ 1B:

#### Tiltakets påvirkning på landskapskarakteren

Alternativet skiller seg fra alternativ 1A ved å knekke sørover noe tidligere ved Femsjøens sørende. Den blir liggende inne i skogen et lengre stykke, dels med nærføring til jernbanen, før den knekker vestover over jordene. Her skjærer den først over et jorde før den knekker ytterligere vestover inne i et mindre skogsområde og skjærer over neste jorde bort til eksisterende høgspenntrase på Orød. 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. Ved å legge knekkpunktet inne i det mindre skogområdet unngås brudd i grøntdraget den utgjør. To mindre ledningsspenn vil da krysse jordene på hver sin side av skogholtet og vil ha en mindre uheldig visuell virkning enn det lange strekket i alternativ 1A. Alternativ 1B vil imidlertid ha uheldig nærføring med gården Bjørnholt. Eksisterende randvegetasjon vil dempe den uheldige virkningen noe. Fra Orød sammenfaller alternativet med alternativ 1A. Alternativet vil påvirke landskapets karakter i en viss negativ grad.



**Bilde 23.** Linjeføring for Alternativ 1B over jordbrukslandskapet. Ved å unngå synlige brydd i grøntdrag blir linjetraseen mindre iøynefallende.

#### Konsekvensvurdering

**Delområde 1 er vurdert å ha henholdsvis middels verdi, mens delområde 3 er vurdert å være et vanlig forekommende landskap.**

**Alternativ 1B er vurdert å ha begrenset negativ virkning i begge delområda, og vil samla sett få små negative konsekvenser for landskapet.**

### Alternativ 1C:

#### Tiltakets påvirkning på landskapskarakteren

Alternativet skiller seg fra alternativ 1 ved at kraftledningen legges som jordkabel fra sørenden av Femsjøen 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.

Konsekvensvurdering
<p><b>Delområde 1 er vurdert å ha henholdsvis middels verdi, mens delområde 3 er vurdert å være et vanlig forekommende landskap.</b></p> <p><b>Alternativ 1C er vurdert å ha henholdsvis begrenset negativ virkning i delområde 1 og ubetydelig negativ virkning i delområde 3, og vil samla sett få <u>ubetydelige til små negative konsekvenser</u> for landskapet.</b></p>

Alternativ 2A:
<p><b>Tiltakets påvirkning på landskapskarakteren</b></p> <p>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, Krusetertjærn og Lille Erte frem til Liljedal. Herfra følger alternativet samme trase som alternativ 1A over dyrka marka og inn til transformatorstasjonen</p> <p>I delområde 1 vil den uheldige nærføringa med vanna utgjøre den lille forskjellen som gjør at alternativet vil endre landskapets karakter i negativ retning.</p> <p>I delområde 3 sammenfaller traseen med alternativ 1A og vil til en viss grad påvirke landskapets karakter i negativ retning.</p>
<p><b>Konsekvensvurdering</b></p> <p><b>Delområde 1 er vurdert å ha henholdsvis middels stor verdi, mens delområde 3 er vurdert å være et vanlig forekommende landskap.</b></p> <p><b>Alternativ 2A er vurdert å ha henholdsvis middels negativt virkning i delområde 1 og begrensa negativ virkning i delområde 3, og vil samla sett få <u>små til middels store negative konsekvenser</u> for landskapet.</b></p>

Alternativ 2B:
<p><b>Tiltakets påvirkning på landskapskarakteren</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>I delområde 3 sammenfaller traseen med alternativ 1B og vil i en viss grad påvirke landskapets karakter i negativ retning.</p>
<p><b>Konsekvensvurdering</b></p> <p><b>Delområde 1 er vurdert å ha henholdsvis middels verdi, mens delområde 3 er vurdert å være et vanlig forekommende landskap.</b></p> <p><b>Alternativ 2B er vurdert å ha henholdsvis middels negativ virkning i delområde 1 og begrensa negativ virkning i delområde 3, og vil samla sett få <u>små til middels store negative konsekvenser</u></b></p>



**for landskapet.**

### **Alternativ 2C:**

#### **Tiltakets påvirkning på landskapskarakteren**

Alternativet skiller seg fra alternativ 2 ved at kraftledningen legges som jordkabel fra sørenden av Femsjøen 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.

#### **Konsekvensvurdering**

**Delområde 1 er vurdert å ha henholdsvis middels verdi, mens delområde 3 er vurdert å være et vanlig forekommende landskap.**

**Alternativ 2C er vurdert å ha henholdsvis middels negativ virkning i delområde 1 og ubetydelig negativ virkning i delområde 3, og vil samla sett få små negative konsekvenser for landskapet.**

## **8.3 Samlet konsekvensvurdering**

### **Kjølen vindkraftverk – samlet konsekvens**

#### **Tiltakets påvirkning på landskapskarakteren**

Vindkraftverket vil ha begrenset synlighet, i stor grad grunnet utbredt vegetasjon i form av skog. Oppe i tiltaksområdet vil turbinene være monumentale på nært hold, men blikket må oftest heves for å få øye på rotor og rotorblad. Generelt vil det være ved de større landskapsrommene, ved de større vannene og de større åpne jordbruksområdene, at vindkraftverket vil være synlig i en utstrakt del av synsfeltet. Dette vil oftest være i en midlere avstand til vindkraftverket og siktforhold vil derfor spille en viktig rolle for synligheten. Til dette må sies at vindturbinene på denne avstanden vil oppfattes som tydelige landskapselement som vil prege opplevelsen av landskapet der de er synlige.

De alternative kraftlinjetraseene 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 begrenset. Alternativ 1C vil ha minst negativ påvirkning på landskapsbildet.

#### **Konsekvensvurdering**

**Kjølen vindkraftverk vil samlet sett endre landskapets karakter i negativ retning, uavhengig av utredningsalternativ. Landskapet i utredningsområdet tenderer å ha en verdi over snittet i regional sammenheng. Tiltaket vurderes med det å ha middels store negative konsekvenser. Landskapsvirkningene i de ulike delområdene er oppsummert i nedenforstående tabeller.**

**Tabell 10.** Oppsummering av konsekvenser for vindkraftverket.

Delområde	Verdi	Påvirkning på landskapskarakteren	Konsekvenser for landskap
1 Fjella i østfold	Middels ***	Stor negativ	Middels negative konsekvens
2 Skogtraktene langs Haldsensvassdraget	Stor ***	Middels negativ	Middels negative konsekvenser
3 Østfoldraet	Vanlig **	Ubetydelig negativ	Ubetydelige negative konsekvenser
<b>Samlet vurdering</b>			<b>Middels negative konsekvenser</b>

**Tabell 11.** Oppsummering av konsekvenser for de ulike linjetraseene.

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
Alternativ 2A	Vanlig / middels ** / ***	Begrenset / Middels stor negativ	Små til middels store negative konsekvenser
Alternativ 2B	Vanlig / middels ** / ***	Begrenset / Middels stor negativ	Små til middels store negative konsekvenser
Alternativ 2C	Vanlig / middels ** / ***	Ubetydelig- / Middels stor negativ	Små negative konsekvenser

## 9 MULIGE AVBØTENDE TILTAK

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å unngå eller redusere negative konsekvenser, men tiltak kan også iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser. I det følgende beskrives mulige tiltak som har som formål å minimere prosjektets negative, eller fremme de positive, konsekvensene for landskapsbildet i influensområdet.

### 9.1 Generelle tiltak

Et vindkraftverk har romlige dimensjoner som gjør at det ikke lar seg skjule, og det bør heller ikke være noe mål. Målet bør være å få vindturbinene til på best mulig måte å bli en naturlig del av landskapsbildet, og ikke framstå som forstyrrende fremmedelementer. For å oppnå det bør en etterstrebe visuell ro, både i geometrisk utforming, bevegelse og farge. I tillegg bør omgivelsene få hovedfokus i landskapsbildet, og den visuelle utstrekningen av vindkraftverket begrenses.

Generelle avbøtende tiltak er i første rekke landskapspleietiltak for å tilpasse terrenginngrep lokalt, slik at skjemmende trekk ved inngrepet i størst mulig grad underordnes terrengegenskapene forøvrig. I enkelte tilfeller vil det ikke være mulig å underordne, og det

kan tvert i mot være viktig å fremheve inngrepet og heller tilstrebe en god visuell utforming.

#### *Fargesetting av master og traverser*

Traverser bør ha grå farge eller mat aluminium. Traversen vil bli mindre fremtredende der de sees i silhuett mot himmelen. I tillegg vil traversen på sikt harmonere bedre med mastenes farge som vil lysne til tross for at de har en mørk farge ved montering. Avstivelsesstab bør gis samme grå farge som traversen.

#### *Isolatorer*

Isolatorer av kompositt med gråbrun farge vil dempe synligheten av mastene.

#### *Begrenset vegetasjonsrydding*

I skoglandskap er det viktig å begrense vegetasjonsryddingen. Dette kan gjøres ved å beholde småvegetasjon, vegetasjon som beites, bartrær høyere enn 2 m og sette igjen vegetasjonsskjermer der kraftlinjen krysser veger, stier og åpne områder.

#### *Veger*

Nye veger på så langt som mulig gis en linjeføring som er tilpasset landskapet. Det bør tilstrebes å legge vegen på fylling framfor skjæring, da fyllinger i stor grad kan formes, revegeteres og tilpasses landskapet. Over tregrensen er det spesielt viktig med revegetering av fyllinger og jordskjæringer med valg av stedegne arter som raskt kan tilpasses eksisterende vegetasjon.

## **9.2 Spesifikke tiltak**

Mer spesifikke tiltak kan iverksettes dersom den visuelle virkningene knyttet til enkeltturbiner oppleves som stor i for eksempel nærliggende boligområder:

- ✓ Flytting og/eller fjerning av enkeltturbiner
- ✓ Kompenserende tiltak (Utplanting av / vern av vegetasjon som skjermer for innsyn)

## **9.3 Eksempel på forslag til tiltak og justering av konsekvensgrad**

<b>Tiltak i anleggsperioden</b>
I anleggsfasen er det avgjørende å unngå terrengskader ved kjøring og transport. Ved en eventuell konsesjon fastsetter NVE vilkår om at det skal utarbeides en miljø- og transportplan. I denne planen, som skal godkjennes av NVE, legges det føringer for anleggsarbeidene i henhold til NVEs veiledning. Miljø- og transportplanen sikrer at turbinleverandøren/entreprenøren innarbeider nødvendige miljøhensyn i arbeidet, herunder sikring av vegetasjon/naturmark i utbyggingsperioden, tilpasning av infrastruktur til landskapet, revegetering og istandsetting.
<b>Reduksjon av planområdet og detaljplasseringer av turbiner</b>
Kjølen vindkraftverk ligger i et småkupert åslandskap inne i et skogsområde. Mye skog i utredningsområdet gjør at vindkraftverket er synlig kun fra mindre utvalgte områder. Grunnet topografi og vegetasjon vil mindre endringer av planområdet og plassering av turbinpunkt ikke være avgjørende for de visuelle virkningene av vindkraftverket. Økt navhøyde gjør vindkraftverket synlig fra flere steder og vil som regel få vindkraftverket til å se mer ruvende. Dette viser illustrasjonene for de to alternative utbyggingsløsningene.

<b>Turbintype, detaljering og landskapstilpasning</b>
<p>Kjølene vindkraftverk er planlagt på en kupert åsrygg. I detaljplanleggingen bør det arbeides med hvordan veier, turbinoppstillingsplasser osv. kan tilpasses terrenget på en best mulig måte.</p> <p>Åsryggen har i dag ingen tekniske anlegg, men det finnes noen få, mindre hytter. Anleggene i tilknytning til vindkraftverket bør tilpasses byggeskikken i området. Materialbruk og dimensjoner ved anleggene bør ha lokal forankring.</p>
<b>Endring av konsekvensgrad</b>
<p>En gjennomføring av de foreslåtte avbøtende tiltakene vil redusere den negative påvirkningen fra vindkraftverket, men dette vil ikke bli utslagsgivende for konsekvensgraden i tiltaksområdet</p>

## 10 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Som oppfølgende undersøkelse anbefales en spørreundersøkelse som for å få kartlagt om, på hvilken måte og i hvor stor grad opplevelsen av landskapet endres for mennesker i vindkraftverkets influensområde. En spørreundersøkelse kan gi verdifull kunnskap både om folks forhold til landskapet rundt seg, og deres holdninger til og opplevelsen av vindparker. I tillegg kan den klarlegge ulike brukergrupper og interesser som er knyttet til dette landskapet.



## REFERANSELISTE

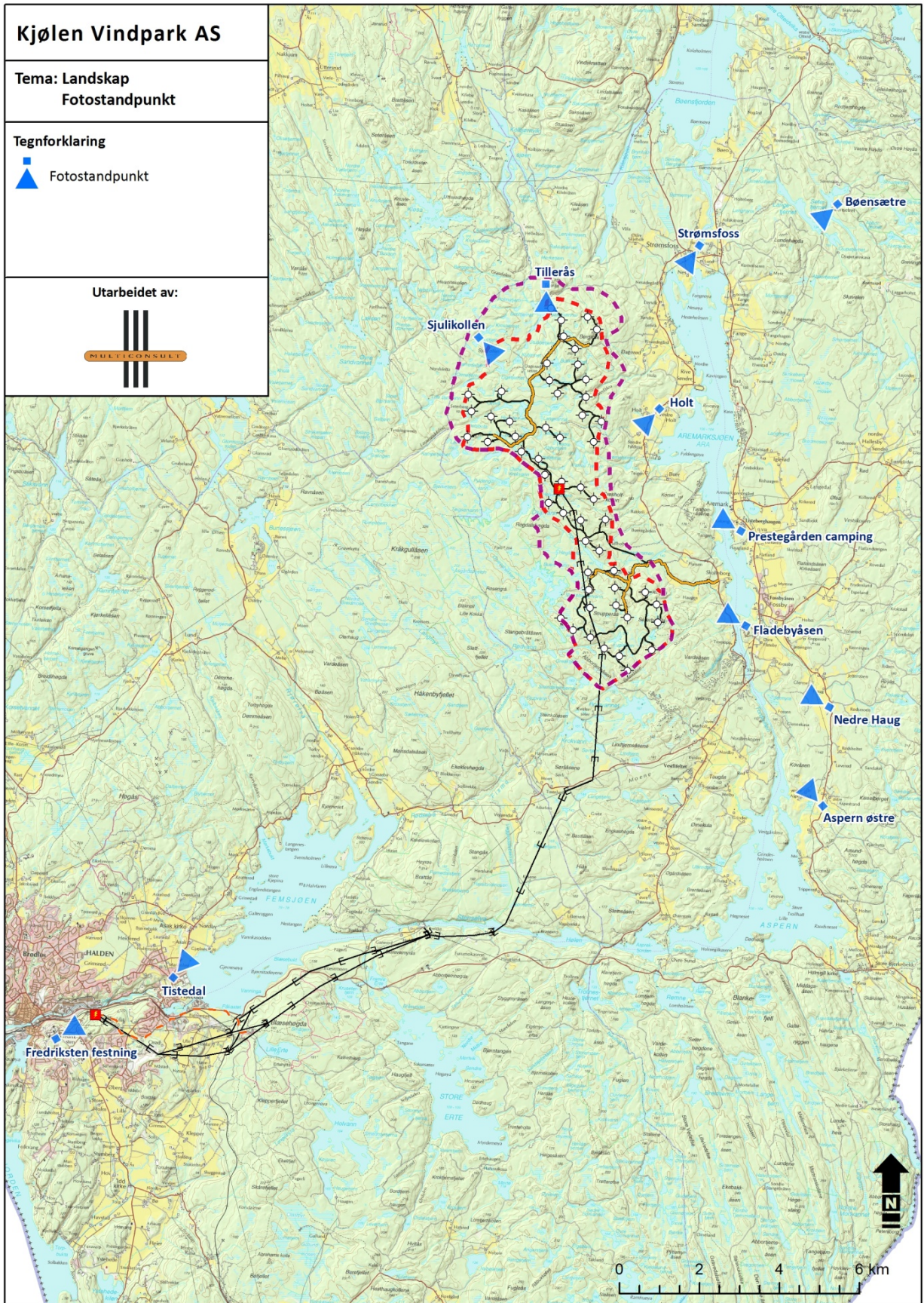
- Direktoratet for naturforvaltning og Riksantikvaren (nettversjon februar 2010).  
Landskapsanalyse. Fremgangsmåte for vurdering av landskapskarakter og landskapsverdi.
- Miljøverndepartementet og Olje- og energidepartementet (2007).  
Retningslinjer for planlegging og lokalisering av vindkraftanlegg. T-1458
- Norges vassdrags- og energidirektorat (2007)  
Visualisering av planlagte vindkraftverk. NVE-veileder 5/2007
- Clementsén, M, Simensen, T. (2010) Landskapsanalyse,  
Metode for vurdering av landskapsvirkninger ved utbygging av vindkraftverk, Veileder
- Berg, Einar. 1996. Estetikk, landskap og kraftledninger. Kraft og miljø nr. 22.
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). 2007. Visualisering av planlagte vindkraftverk.
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Riksantikvaren, Direktoratet for naturforvaltning. Mai 2003. Vindkraft og miljø – en erfaringsgjennomgang. Rapport fra et utredningsprosjekt.
- Statens vegvesen. 2006. Konsekvensanalyser. Håndbok 140
- Puschmann, Oskar. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS rapport 10/2005. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, Ås.
- Statens vegvesen 2006; Konsekvensanalyser. Veiledning. Håndbok 140.
- Puschmann, O., 2005; Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS rapport 10/2005. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.
- Johnsborg, Hilde Bruheim. 2010. Kraftlinje Suppham – Seljevollen, Leikanger kraftverk. Moglege tiltak for redusering av landskapsmessige verknader. Tilleggsrapport. Multiconsult AS.

## INTERNETTKILDER

- Norge i 3D med Norkart Virtual Globe, [www.norgei3d.no](http://www.norgei3d.no)
- Satellittbilder <http://www.norgebilder.no/>
- Norges vassdrags- og energidirektorat [www.nve.no](http://www.nve.no)
- Naturbase <http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/>
- Håndbok 140 [http://www.vegvesen.no/horinger/hb\\_140/hb140.pdf](http://www.vegvesen.no/horinger/hb_140/hb140.pdf)
- [www.windpower.org](http://www.windpower.org) - landskapsarkitektur og vindturbiner
- <http://no.wikipedia.org/wiki/Devontiden>

## **Vedlegg 1. Fotomontasjer**





Oversikt over fotostandpunktene.





Bilde fra Aspestrand Østre, ingen turbiner er synlige for alternativ A (øverst). For alternativ B kan to turbiner (kun rotorene) sees over trekronene til venstre for løa.





*Bilde fra Nedre Haugen, henholdsvis alternativ A (øverst) og alternativ B (nederst).*





Bilde fra Fredriksten festning, henholdsvis alternativ A (øverst) og alternativ B (nederst). Noen vindturbiner kan sees i det fjerne.





*Bilde fra Rive Søndre, henholdsvis alternativ A (øverst) og alternativ B (nederst).*





Bilde fra Prestegården camping, henholdsvis alternativ A (øverst) og alternativ B (nederst).





Bilde fra Strømfoss, henholdsvis alternativ A (øverst) og alternativ B (nederst).





*Bilde fra Sjulikollen, henholdsvis alternativ A (øverst) og alternativ B (nederst).*





Bilde fra Tillerås, henholdsvis alternativ A (øverst) og alternativ B (nederst).





Bilde fra Tistedal mot Femsjøen, henholdsvis alternativ A (øverst) og alternativ B (nederst).





Bilde fra Fladebyåsen, henholdsvis alternativ A (øverst) og alternativ B (nederst).





Bilde fra østsida av Aremarksjøen, henholdsvis alternativ A (øverst) og alternativ B (nederst).





*Bilde fra Bøensætre, ingen vindturbiner blir synlige uansett utbyggingsalternativ.*



Ansvarlig for utarbeidelse av fagrapporten:

**MULTICONSULT AS**  
Postboks 265 Skøyen  
0213 Oslo

[www.multiconsult.no](http://www.multiconsult.no)