

Lyse Produksjon AS

Bukkanibba vindkraftverk

Fagrapport Annen forurensning

2012-03-01 Oppdragsnr.: 5120152



Rev. 0	Dato: 01.03.2012	Beskrivelse Bukkanibba Vindpark – forurensning og avfall	Utarbeidet J. Smith	Fagkontroll T. Isdahl	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1.	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Innhold og avgrensning	6
1.3	Prosjektbeskrivelse	7
2.	Metodikk	8
2.1	ROS-analyse	8
3.	Dagens situasjon	11
3.1	Grunnforhold	11
3.2	Hydrografi	11
3.3	Forurensning	13
3.4	Vannforsyning	14
3.5	Forholdet til gjeldende planer	15
3.6	Avfallshåndtering	15
3.7	Sårbare områder og resipienter	16
4.	Risikovurdering	17
4.1	Anleggsfasen	17
4.1.1	Forurensning	17
4.1.2	Vannforsyning	32
4.1.3	Avfall 35	
4.2	Driftsfasen	37
4.2.1	Forurensning	37
4.2.2	Vannforsyning	41
4.2.3	Avfall 42	
4.3	Nedleggelse	43
4.3.1	Forurensning	43
4.3.2	Vannforsyning	44
4.3.3	Avfall 44	
4.4	Tiltaksoppsummering	44
4.4.1	Anleggsfasen	45
4.4.2	Driftsfasen	46
5.	Oppsummering	47

Sammendrag

Planområdet til Bukkanibba vindkraftverk berører ikke nedbørfeltet til kommunale drikkevannkilder. Utbyggingsprosjektet har potensial til å utgjøre en forurensningsfare grunnet et stort antall vannforekomster i planområdet. Men risikoen vil kunne reduseres til et akseptabelt nivå gjennom god anleggsplanlegging og detaljdesign slik at prosjektet vurderes ikke til å utgjøre en vesentlig forurensningsfare.

Formålet med rapporten er å belyse kilder til forurensning som kan oppstå i forbindelse med anleggs-, drifts- og nedleggingsfasene, og beskrive hvilke konsekvenser forurensning vil kunne ha for de berørte områdene. For å kunne vurdere risikoen for forurensning knyttet til prosjektet, må konsekvensene av et eventuelt utslipp eller uhell ses i sammenheng med sannsynligheten for at en slik hendelse inntreffer. For å systematisere denne risikovurderingen, er det utarbeidet en risiko- og sårbarhetsanalyse.

Bukkanibba vindkraftverk ligger på vannskille mellom Dalselva og Ølsvågelva i et område uten særlig inngrep og forurensningskilder. Det er mange små bekker og tjern innenfor planområdet og terrenget er stort sett bart fjell med stedvis et tynt lag med løsmassedekke.

På Bukkanibba er den største faren knyttet til anleggsarbeid, og særlig risiko for forurensning av vann. På grunn av et stort antall tjern og bekker som har utspring i planområdet, er det økt risiko for at utslipp fra anleggsarbeid vil kunne komme inn i det akvatiske miljøet. Det er også økt risiko for utslipp og avrenning langs atkomstveien, særlig pga det bratte terrenget og flere bekker som krysser veitraseen.

Uønsket hendelse		Risiko før tiltak		Risiko etter tiltak	
Anleggsfase	Forurensning (olje og drivstoff)				
	Forurensning – andre kjemikalier				
	Partikkelforensning				
	Luftforurensning (lokal)				
Driftsfase	Forurensning (olje og drivstoff)				
	Partikkelforensning				
	Luftforurensning (lokal)				

Tabellen oppsummerer aktuelle risikonivåer for de ulike faremomentene		Liten risiko
		Middels risiko
		Stor risiko

De fleste uønskede hendelsene knyttes til bruk av anleggsmaskiner og utvalgte anleggsaktiviteter. Gjennom forebyggende tiltak og implementering / tilrettelegging for konsekvensreducerende tiltak, vil risiko knyttet disse aktivitetene kunne reduseres til et akseptabelt nivå. Økt fokus vil kreves i utvalgte områder, f.eks. ved vann og vassdrag, men dette vil kunne ivaretas gjennom god anleggsplanlegging og hensyn i detaljplanlegging.

1. Innledning

1.1 BAKGRUNN

Fagrapporten er utarbeidet på oppdrag fra Lyse Produksjon i forbindelse med planleggingen av Bukkanibba vindkraft. Utbyggingsplanene er lokalisert i Vindafjord kommune i Rogaland fylke. Utredningen er basert på sannsynlig layout for anlegget.

Formålet med rapporten er å belyse kilder til forurensning som kan oppstå i forbindelse med anleggs-, drifts- og nedleggingsfasene, og beskrive hvilke konsekvenser dette vil kunne ha for de berørte områdene.

Eksisterende dokumentasjon om forurensningssituasjonen og særlige sårbare områder er gjennomgått og supplert med feltbefaringer og kontakt med kommuner, regionale myndigheter, interesseorganisasjoner og lokale ressurspersoner.

1.2 INNHOLD OG AVGRENSNING

Fagnotatet omfatter temaene forurensning, vannforsyning og avfall. Det inneholder en beskrivelse av dagens situasjon og en vurdering av risiko knyttet til anlegg, drift og nedleggelse av Bukkanibba vindkraftverk.

I utredningsprogrammet står følgende om temaet forurensning:

- *Kilder til forurensning fra vindkraftverket i drifts- og anleggsfasen, herunder mengden av olje i vindturbinene og lagring av olje / drivstoff i forbindelse med anleggsarbeid, skal beskrives.*
- *Avfall som forventes produsert i anleggs- og driftsfasen og planlagt avfallsdeponering, skal beskrives.*
- *Tiltakets virkninger for drikkevanns- og reservedrikkevannskilder skal beskrives.*
- *Sannsynligheten for uforutsette hendelser og uhell skal vurderes. Virkninger ved eventuelle hendelser, og tiltak som kan redusere disse, skal beskrives.*

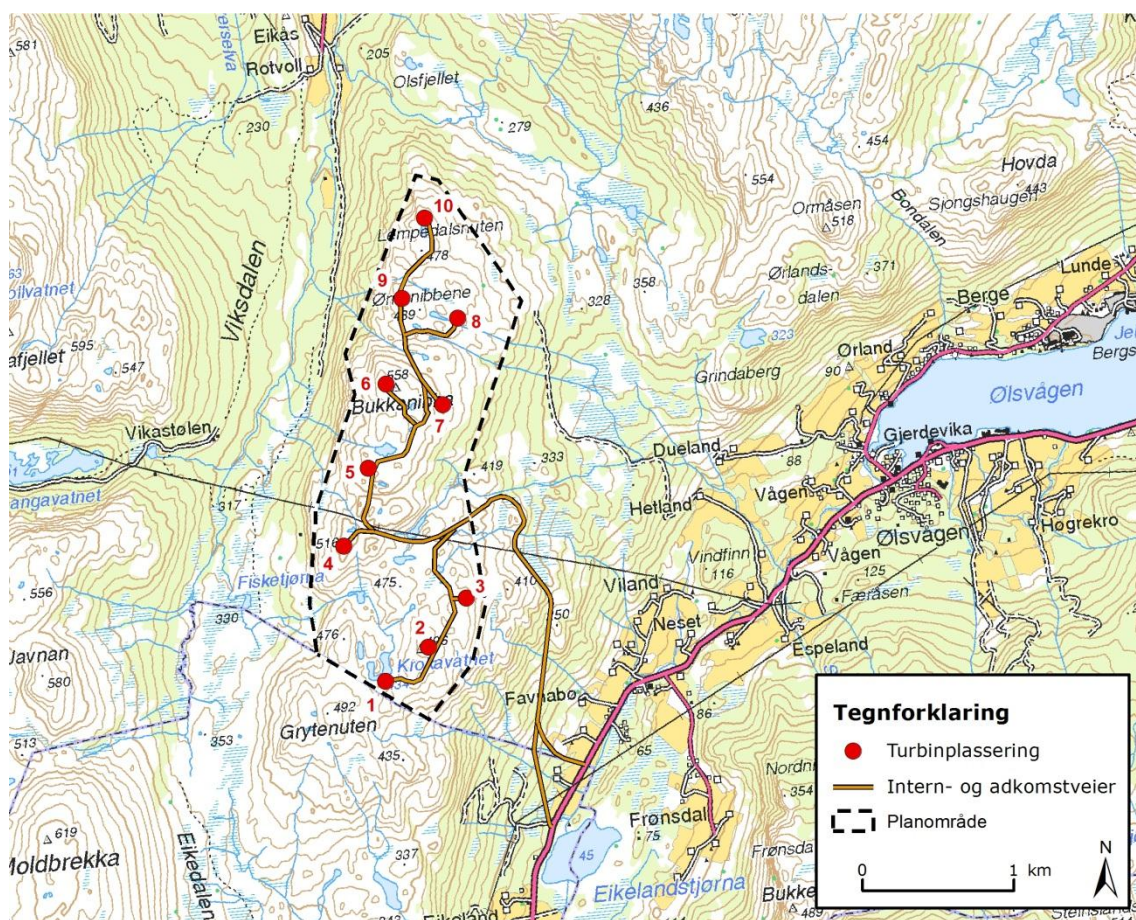
Utbygging av Bukkanibba vindkraftverk vil skje ihht følgende sentrale lover og regler. Listen er ikke uttømmende.

- Forurensningsloven
- Avfallsforskriften
- Vannforskriften

1.3 PROSJEKTBESKRIVELSE

Omsøkt utbyggingsløsning omfatter et vindkraftverk med installert effekt på inntil 30 MW. Utbygging vil bestå av følgende (se også Figur 1):

- Ti turbiner (3 MW)
- Internveier med adkomstvei fra E134. Det søkes to alternative avkjøringer fra E134
- Transformatorstasjon langs eksisterende 22/66 kV kraftledning mellom Ølen og Vikebygd. Internkabler i veigrøfter



Figur 1: Utbyggingsplan

2. Metodikk

For å kunne vurdere risikoen for forurensning knyttet til et prosjekt, må konsekvensene av et eventuelt utslipp ses i sammenheng med sannsynligheten for at et slikt utslipp inntreffer. Metoden i Statens Vegvesens håndbok 140 vurderes derfor ikke som tilstrekkelig, siden denne ikke tar i betraktning sannsynligheten for at forurensning inntreffer, men kun omfanget og konsekvensene av forurensningen. Ved å sammenstille sannsynligheten for, og konsekvensene av ulike hendelser gis et helhetlig bilde av risikoen for forurensning, og et mer representativt bilde av de faktiske konsekvensene knyttet til prosjektet.

For å systematisere denne risikovurderingen, er det utarbeidet en risiko- og sårbarhetsanalyse. Metoden som benyttes er basert på NS 5815, med tilpasning til en konsekvensutredning av temaet forurensning. ROS-analysen er derfor noe forenklet i forhold til analysen som gjennomføres som en del av miljø- og transportplanen.

2.1 ROS-ANALYSE

ROS-analysen består av følgende faser:

- Kartlegging av mulige uønskede hendelser og årsaken til at de kan inntreffe
- Beskrivelse av allerede iverksatte / planlagt iverksatte skadeforebyggende / skadebegrensende tiltak
- Vurdering av sannsynligheten for at hendelsen inntreffer
- Vurdering av konsekvensen av hendelsen dersom den inntreffer
- Beskrivelse av skadeforebyggende / skadebegrensende tiltak som bør vurderes i tillegg til de som allerede er iverksatt / planlagt iverksatt

Det er foretatt en kartlegging av mulige forurensningshendelser knyttet til prosjektet, som kan representere en fare for det ytre miljøet og eventuelt for menneskers helse. For at en forurensningskilde skal representere en fare, må det finnes både en spredningsvei og en resipient, og en har gitt en kort beskrivelse av de områdene hvor det finnes slike. Disse blir omtalt som sårbare områder som berøres av tiltaket.

En forutsetter at konsekvensreducerende tiltak som utarbeidelse av miljø-, anleggs- og transportplan samt beredskapsplan blir gjennomført før anleggsstart. Det er gitt en kort beskrivelse av hva disse planene bør inneholde (se 4.4.1).

Sannsynligheten for utslipp rangeres etter forventet frekvens, ved bruk av kategoriene nedenfor:

Sannsynlighets- kategori	Grad av sannsynlighet	Frekvens (predikert antall hendelser pr tidsrom)
S1	Lite sannsynlig	Hendelsen forekommer svært sjelden, eller er ikke kjent fra tilsvarende situasjoner/forhold.
S2	Mindre sannsynlig	Kan skje; ikke usannsynlig.
S3	Sannsynlig	Kan skje av og til; periodisk hendelse.
S4	Meget sannsynlig	Kan skje regelmessig;
S5	Svært sannsynlig	Kan skje regelmessig; forholdet er kontinuerlig tilstede.

Konsekvensene for miljø og eventuelt menneskers helse som følge av et utslipp rangeres etter skadeomfang, ved bruk av kategoriene nedenfor:

Konsekvens-kategori	Konsekvens-klasse	Skader på ytre miljø	Skader på mennesker
K1	Ubetydelig	Ingen	Ingen
K2	Ufarlig	Få og små skader	Ingen
K3	Farlig	Alvorlige, men kortvarige skader	Behandlingskrevende skader
K4	Kritisk	Alvorlige, langvarige skader	Alvorlige skader
K5	Katastrofal	Permanent ødeleggelse	Svært store skader / død

Sannsynlighet og konsekvenser gir til sammen et uttrykk for risikoen knyttet til et utslipp. For en systematisering av disse forholdene benyttes en risikomatrise, jfr. tabellen under.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSS				
	K1 Ubetydelig	K2 Ufarlig	K3 Farlig	K4 Kritisk	K5 Katastrofalt
S5 - Svært sannsynlig					
S4 - Meget sannsynlig					
S3 - Sannsynlig					
S2 - Mindre sannsynlig					
S1 - Lite sannsynlig					

	Liten risiko		Middels risiko		Stor risiko
Avbøtende tiltak gjennomføres bare når kost/nytte-vurderingen tilsier det		Akseptabel risiko. Avbøtende tiltak iverksettes dersom effekten er stor og ulempene/kostnadene små		Uakseptabel risiko. Avbøtende tiltak er nødvendig	

Mulige tiltak som kan redusere risikoen ytterligere, kan være tiltak som reduserer enten sannsynligheten for utslipp, eller konsekvensene dersom utslipp forekommer. Forslagene til skadeforebyggende / skadebegrensende tiltak kan være av både

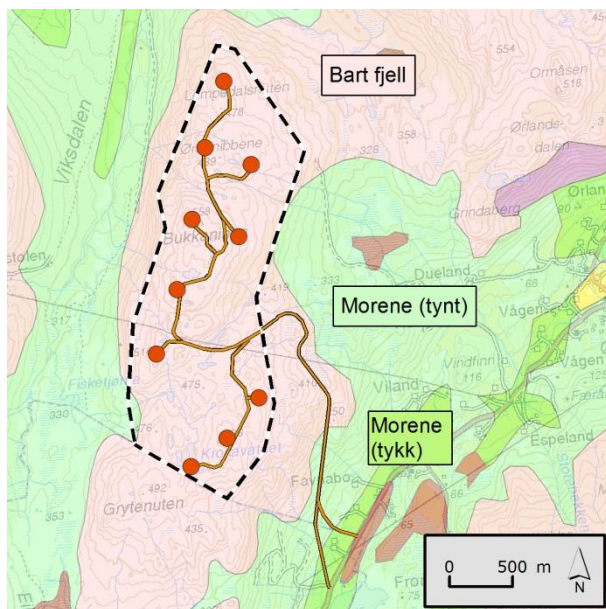
teknisk (beredskapsutstyr), operasjonell (vedlikeholdsprosedyrer), og organisatorisk art (opplæring, klargjøring av ansvarsforhold, varlings- informasjonsrutiner).

3. Dagens situasjon

3.1 GRUNNFORHOLD

Planområdet strekker seg fra Lempedalsnuten i nord til Grytenuten i sør. Fjellet ved Bukkanibba ligger vest for Ølensvåg ved Ølsfjorden. I følge kartdata fra NGU består berggrunnen i planområdet av fyllitt / glimmerskifer i nord og kvartsdioritt i sør.

Generelt er det lite løsmasser i planområdet med store deler registrert som bart fjell. Det kan forventes stedvis tynt løsmassedekke, hovedsakelig ifm lokale senkninger, sprekker mm. I slike områder vil avrenning skje raskt og på overflaten. Øst for planområdet, langs traseen til atkomstveien finnes det morenemasser¹.



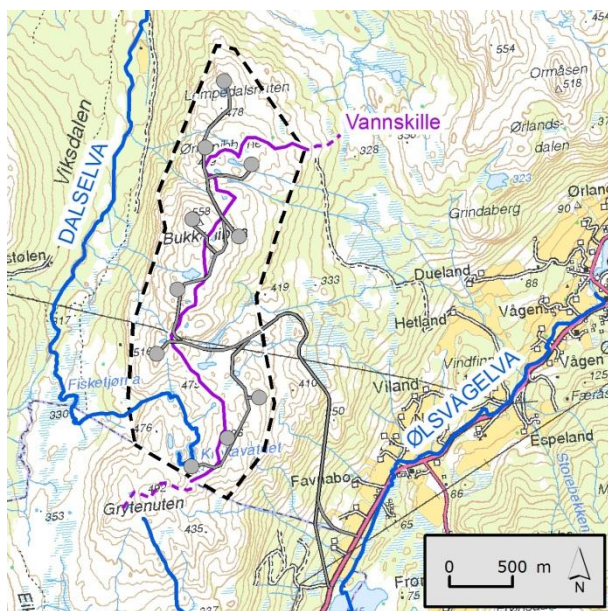
Figur 2: Løsmassegeologi

3.2 HYDROGRAFI

Planområdet ligger oppe på Bukkanibba på vannskillet mellom Dalselva mot vest og Ølsvågelva mot øst.

Planområdet preges av flere små bekker som har sitt utspring oppe på fjellet. Langs vannskillet er det flere små tjern. Tabell 1 gir en oversikt over nedslagsfeltene og Tabell 2 en oversikt over vassdragene og innsjøene i og nær planområdet.

¹ Kartdata fra NGU (N250 berggrunn og N250 løsmasse), www.ngu.no



Figur 3: Vannskillet og hovedelvene ved planområdet.

Tabell 1: Oversikt over nedslagsfelt

Nedslagsfelt	Andel planområdet	Antall turbiner	Avrenning / kommentar
Dalselva	55 %	6 stk	Planområdet ligger øverst i nedslagsfeltet. Dalselva har sitt utspring sør i planområdet. Flere små bekker som renner fra fjellet mot nordvest ned mot Dalselva.
Ølsvågaelva	45 %	4 stk	Planområdet ligger øverst i nedslagsfeltet med flere små bekker som renner fra fjellet mot sørøst ned mot Ølsvågaelva.

Tabell 2: Oversikt over vassdrag og innsjøer

Vassdrag / innsjø	Beliggenhet	Kommentar
Dalselva	Utspring sør i planområdet.	Dalselva har sitt utspring sør i planområdet. Renner nordover i dalen vest for planområdet.
Flere små bekk	Utspring i planområdet og renner nordvestover.	Fire bekker merket på N50 kart renner ned til Dalselva, alle med utgangspunkt i en tjern.
Ølsvåg	Ca. 1 km øst for planområdet i dalen.	Har sitt utspring på Grytenuten sør for planområdet. Ligger i dalen øst for planområdet.
Flere små bekk	Utspring i planområdet.	Det er ca. 6 bekker merket på N50 kart som har sitt utspring i planområdet og renner øst mot Ølsvågelva.

Da planområdet ligger oppe på fjellet, er de fleste vassdragene naturligvis små. Flere av disse har sitt utspring innenfor planområdet. Avrenning i planområde vil i størst grad knyttes til overflateavrenning pga lite løsmasser, og med relativ rask avrenning til bekker eller innsjøer.

Det forventes begrenset grunnvann i planområdet, men det kan være lokalt grunnvann i lavtliggende områder.

Vannforskriften (2009) er grunnlaget for den norske oppfølgingen av EUs rammedirektiv for vann (Vanndirektiv). Hovedmålet er å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, både vassdrag, grunnvann og kystvann. Vann-nett² viser til to vassdrag i og rundt planområdet.

- Dalselva er klassifisert som "mulig risiko". Vassdraget er påvirket av avrenning fra landbruk, men er ikke sterkt modifisert. Det foreligger ingen ytterlig informasjon.
- Ølsvågelva er klassifisert som "mulig risiko". Vassdraget er påvirket av avrenning fra landbruk og mulig langtransportert forurensning (sur nedbør). Det foreligger ingen ytterlig informasjon.

3.3 FORURENSNING

Planområdet har ingen vesentlige forurensningskilder til vann, jord eller luft, og området er lite forurenset fra tidligere. Med unntak av en kraftledning som krysser de sørlige deler av området fra vest til øst, er planområdet uten tunge teknisk inngrep.

² <http://vann-nett.nve.no/statistikk/>

Avrenning til sørøst er mot Ølsvåg elva nede i dalen. Dalen preges av spredt bebyggelse og gårdsdrift sammen med hovedveien E134. Det er relativt kort vei fra planområdet til sjøen i Ølsvågen. Det er registrert tre områder ved Jektavika (Ølsvågen) i KLIF sin database over eiendommer med forurenset grunn, disse er knyttet til skipsindustri / deponi.

Mot nord renner bekkene ned til Dalselva i Viksdalen, en ca. 10 km dal som strekker seg nord og vestover mot Ålfjorden med utløp ved Årvik. Dalen er for det meste dekket av skog med noe gårdsdrift og spredt bebyggelse.

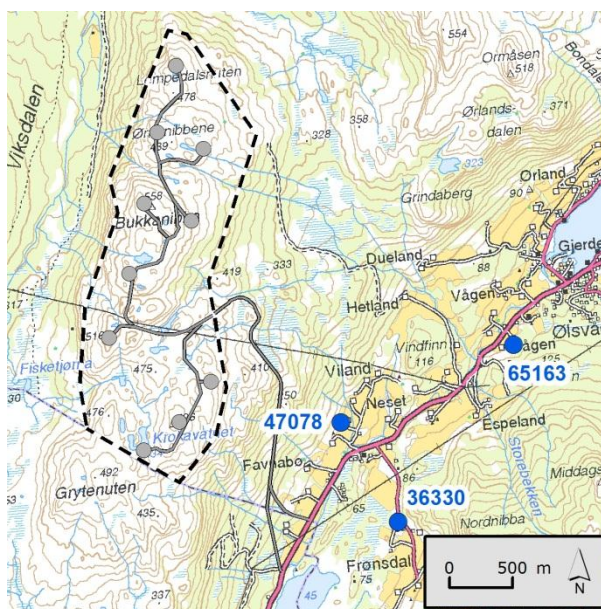
Det finnes ingen ytterlige kjente deponier i plan- eller nærområdet. I følge KLIF sine data over eiendommer med forurenset grunn, finnes det ingen ytterlige registrerte områder i eller nær planområdet.

Basert på arealbruk nedstrøms planområdet er det mulighet for utslipp til vann fra bl.a. veier, jordbruk og spredt bebyggelse.

3.4 VANNFORSYNING

Det er ingen kommunale vannverk i eller nedstrøms planområdet³.

I følge NGUs GRANADA-database finnes det tre grunnvannsbrønner benyttet til vannforsyning i nærhet til planområdet (se Figur 4 og Tabell 3). Plassering og status av disse brønnene er ikke kvalitetsikret i felt. Det foreligger heller ikke konkrete målinger eller analyser av vannkvalitet i disse kildene.



Figur 4: Grunnvannsbrønner

³ Kommuneplanens arealdel 2011 – 2021.

Tabell 3: Oversikt over brønner (GRANADA-database)

Lokalitet	Brønn ID	Brønntype	Bruk	Merknader
Viland	47078	Fjellbrønn	Vannforsyning, enkelthusholdning	4 m til fjell Brønndybde 78 m
Frønsdal	36330	Fjellbrønn	Vannforsyning, enkelthusholdning	4,5 m til fjell Brønndybde 90 m
Vågen	65163	Fjellbrønn	Vannforsyning, enkelthusholdning	4,5 m til fjell Brønndybde 100 m

Det kan være private grunnvannsbrønner i nærområdet som ikke er registrert i GRANADA. Øst for planområdet er det flere gårder som ligger ved siden av bekkene ned fra Bukkanibba, og det kan ikke utelukkes at disse har privat vannforsyning enten fra bekker eller grunnvannsbrønner. Ut fra opplysninger om eksisterende arealbruk i nærområdene til vannkildene er det lite trolig at disse i dag er forurenset.

Evt avrenning fra beiteområder kan inneholde gjødsel som vil kunne påvirke vannkvalitet i overvannskildene med forhøyede verdier av næringsstoffer og tarmbakterier.

3.5 FORHOLDET TIL GJELDENE PLANER

I kommuneplanens arealdel (2011 - 2021) er planområdet definert som landbruks-, natur- og friluftsområde (LNF-område) med omsynssone for vindkraft.

3.6 AVFALLSHÅNDTERING

Vindafjord kommune inngår i et regionalt samarbeid for avfallshåndtering til husholdninger, Haugaland Interkommunale Miljøverk (HIM). HIM er et interkommunalt avfallsselskap som leverer avfallsløsninger for næringslivet i blant annet Vindafjord. Det er også flere andre aktører som operer i området.

Hvilket avfallsselskap som skal benyttes i dette prosjektet vil avklares i en detaljplanleggingsfase og omtales i miljøoppfølgingsplan / MTA-plan.

3.7 SÅRBARE OMRÅDER OG RESIPIENTER

Følgende sårbare områder og resipienter er kartlagt i og omkring tiltaksområdet:

Vernede og viktige naturområder:	Det er ingen vernede eller viktige naturområder i planområdet. Det ligger flere prioriterte naturtyper nedstrøms planområdet mot nord, men disse vurderes ikke til å være direkte påvirket av vannkvalitet.
Vassdrag og vann:	Det finnes mange små bekker som har sine utspring på Bukkanibba. Flere turbiner ligger tett inntil vann og vassdrag samt at internveier og adkomstveien krysser flere bekker.
Fisk og akvatiske organismer:	Ølsvågelva renner ut i Ølsvågen som er en del av en Nasjonal Laksefjord (Etnefjorden-Ølsfjorden) og elva er lakseførende. Det kan forventes at Ølsvågelva er et gyteområde for bl.a. laks.
Grunnvann:	Planområdet ligger i et område sannsynlig uten grunnvann. Det kan være lokalt grunnvann ned i dalene.
Bebyggelse:	Det finnes ingen bebyggelse i eller nær tiltaksområdet. Nærmeste spredte bebyggelse ligger øst for planområdet ned i dalen. Adkomstveien passerer nær bebyggelse ved E134.
Friluftsinnteresser:	Tiltaksområdet brukes mye til friluftsliv og rekreasjon sommer som vinter.
Hensynsområder:	I gjeldende kommuneplan ligger planområdet i en hensynssone for vindkraft. Det er ingen andre hensynsområder i eller nær tiltaksområdet.

4. Risikovurdering

4.1 ANLEGGSFASEN

Risikoen for forurensning vil være størst i anleggsfasen. Anleggsarbeidet vil innebære aktiviteter som bl.a. veibygging, etablering av bygninger, fundamenter og vindturbiner samt bruk av anleggsmaskiner. De største risikoene vil primært være knyttet til uforutsette hendelser som medfører akutte utslipp.

De alle fleste forurensningshendelser kan unngås gjennom god planlegging, forholdsregler og forebyggende tiltak. I mange tilfeller er de forebyggende tiltakene relative enkle sett sammen med en evt. opprydding etter uhell.

4.1.1 Forurensning

Det er fire faremomenter som er vurdert for tema forurensning, disse er:

- Forurensning (olje og drivstoff)
- Forurensning (kjemikalier)
- Partikkelforurensning
- Luftforurensning

Disse faremomentene omtales nærmere under. Sanitæravløp vurderes ivaretatt gjennom gjeldende regelverk og omtales ikke nærmere. Konsekvenser for drikkevann diskuteres under tema drikkevann.

Det vil primært være nærliggende vassdrag og jordsmonn som vil være utsatt for evt. forurensning.

Fare:	Forurensning (olje og drivstoff)
-------	----------------------------------

Oljeforurensning av jordsmonn, vassdrag og vann kan føre til langvarige toksiske effekter på planter og dyr, samt at det kan forårsake estetisk forurensning. I anleggsarbeid er det en rekke kilder til oljeforurensning, i hovedsak forbundet med bruk av anleggsmaskiner og -utstyr. Selv om det er strenge krav til hvordan olje og drivstoff skal håndteres i anleggsområdet, kan lekkasjer og søl oppstå. Utslipp kan skje både gjennom tekniske og menneskelige feil.

Typiske mengder olje i anleggsmaskiner varierer etter type maskin, størrelse, merke osv. Typiske mengder drivstoff og olje er vist under (se også vedlegg 1). Antall maskiner som brukes til en viss tid vil variere men det kan forventes å være i størrelsesorden 5 -10 stk.

- Gravemaskin/hjullastere/dumpere vil typisk inneholde ca. 200 - 500 l diesel og ca 200 – 500 l olje.

- Aggregater og pumper vil typisk inneholde ca. 200 l diesel.
- Lastebiler vil typisk inneholde ca. 300 l diesel og 100 l olje.

De alle fleste anleggsmaskiner baserer seg på diesel og tilstrekkelig diesellagring skal finne sted på eller i nærhet til anleggsplassen. I tillegg bruker mange anleggsmaskiner hydrauliske olje og smøreolje.

I hvilken grad utslipp av olje utgjør en risiko vil være avhengig av hvor utslippet befinner seg. For at forurensning kan utgjøre en vesentlig risiko, må det finnes en spredningsvei til en resipient. I hovedsak kan spredning av olje skje enten i jordsmonn eller i avrenning på overflaten. Risikoen vil være større i område der olje kan rask komme mot en resipient, f.eks. som avrenning på bart fjell, i naturlig sig og dreneringsgrøfter eller i fuktige områder nær vassdrag, og noe mindre der oljeforurensning finner sted på f.eks. leirholdig jord.

Ulike resipienter vil kunne påvirkes på forskjellige måter. Mest utsatt er vassdrag og innsjøer mens forurensning av jord ofte kan være en mer langsiktig problematikk som lar seg avgrenses i mange tilfeller. De følgende uønskede hendelsene er kartlagt for prosjektet:

- Utslipp fra anleggsmaskiner (daglig drift)
- Utslipp fra anleggsmaskiner (utslipp ved uhell)
- Utslipp fra påfyllingsanlegg / oppbevaring av olje og drivstoff
- Utslipp fra anleggsmaskiner ifm arbeid i, ved og over vann (og myrområder)

Hendelser:		Utslipp fra anleggsmaskiner (daglig drift)	
<u>Risikovurdering:</u>	Sannsynlighet		3
Det vil alltid være en viss grad utslipp fra anleggsarbeid, særlig ifm hydraulisk olje ved skift av utstyr. Likevel vil dette sjelden være store mengder olje. Konsekvensen vil i hovedsak være begrenset grunnet små mengder olje. Noe større konsekvens kan forventes i områder nær innsjøer og bekker der små mengde olje kan gi negative konsekvenser. Konsekvensen vurderes som k3 innenfor 10 m av bekken og k2 for øvrig. Konsekvensen vil være særlig høy ved arbeid på eller i vassdrag, særlig ifm etablering av adkomst- og internveier og kryssing av bekker.	Konsekvens		3
	Risiko		
	Risiko etter tiltak		
<u>Tiltak:</u>			
Det vil være aktuelt med tiltak knyttet til kontroll og vedlikehold av anleggsmaskiner. Særlig oppmerksomhet rettes mot bruk og skift av hydrauliske utstyr som ikke skal foretas nærmere enn 10 m fra vann og vassdrag. Ved etablering av anleggsveier og internveier vil bekker som krysses legges enten i kulvert eller krysses ved bru. Kulvert / bru skal etableres tidlig i anleggsperioden for å redusere behov for kjøring gjennom vannet.			
Beredskapsplanlegging og kontroll av anleggsplass vil være vesentlig tiltak for å sikre at maskiner brukes på riktig måte og evt. utslipp håndteres på en tilfredsstillende måte. Bruk av biologisk nedbrytbare oljetyper vil kunne redusere konsekvens knyttet til et evt. utslipp.			

Hendelser:	Utslipp fra anleggsmaskiner (utslipp ved uhell)
<u>Risikovurdering:</u> Ved havari, ulykke, velt av anleggsmaskiner vil større mengder olje / drivstoff kunne lekke ut. Den største faren kan knyttes til bruk av tankbiler for levering av drivstoff til anleggsplatsen. En typisk tankbil kan inneholde ca. 6.000 liter diesel. I tillegg er det en risiko for velt av anleggsmaskiner eller større lekkasjer fra maskiner. Sannsynlighet for disse er liten (s1). Særlig utsatte områder for velt vil være i ujevnt terreng og atkomstveien i bratt terreng. Anleggsarbeid under vinterforhold vil også gi økt sannsynlighet for at uhell inntreffer. Konsekvens kan variere betydelig avhengig av hvor uhell befinner seg. Områder ved bekker, tjern og myr vil være særlig sårbare ved større utslipp av olje. Adkomst- og internveier krysser flere bekker og naturlige sig, i tillegg til at de ligger nær flere tjern. Konsekvensen vil være særlig høy ved arbeid i og ved vassdrag. Konsekvensen av et uhell kan være stor dersom det befinner seg nær et vassdrag. Konsekvensen av et uhell vil også økes under perioder med høy nedbør som fungerer til å spre evt. forurensning. Konsekvensen vurderes som k4 innenfor 10 m av vassdrag og k3 for øvrig. <u>Tiltak:</u> Økt fokus på vedlikehold av anleggsmaskiner. Kontroll av anleggsplats for å sikre riktig bruk av anleggsmaskiner og redusere sannsynlighet for havari med mer. Adkomstveier skal formes slik de gir trygg ferdsel både sommer og vinter. Anleggstrafikk skal styres etter behov for å redusere sannsynlighet for kollisjon. Beredskapsplan skal innebære nødvendig tiltak og prosedyrer for å begrense spredning av et evt. utslipp. Anleggsarbeider skal være opplært i bruk. Bruk av biologisk nedbrytbare oljetyper vil kunne redusere konsekvens	Sannsynlighet 1 Konsekvens 4 Risiko  Risiko etter tiltak 

knyttet til et evt. utslipp.

Hendelser:	Utslipp fra påfyllingsanlegg / oppbevaring av olje og drivstoff	
<u>Risikovurdering:</u>		
Fare for oljeutslipp er størst ved påfylling av anleggsmaskiner. Konsekvensen vil øke i nærhet til vann og vassdrag. Det er ikke bestemt hvor olje og drivstoff vil oppbevares på anleggsplatsen, og dermed hvilken konsekvens et utslipp vil kunne ha. Lekkasje fra en dieseltank vil kunne ha store konsekvenser. Søl ifm påfylling vil ha mindre konsekvenser men det kan øke over tid med.	Sannsynlighet	2
	Konsekvens	3
	Risiko	
	Risiko etter tiltak	

Tiltak:

Det skal utarbeides faste rutiner for transport, lagring og tanking av drivstoff og motoroljer. Håndtering av olje og drivstoff skal foregå på et egnet og tilpasset sted med kontroll på at utslipp kan samles opp. Dieseltanken(e) skal ha doble vegger og skal lagres stabilt og ha oppsamlingsgrop og tett underlag. Lagring- og påfyllingsområder skal ikke ligge nærmere enn 50 m fra en vannforekomst og ikke innenfor nedslagsfelt til drikkevann. Håndtering av et evt. utslipp skal detaljeres i en beredskapsplan.

Fare:	Forurensning – andre kjemikalier
-------	----------------------------------

Oljeforurensning vil ofte være den største kjemiske forurensningsfaren og omtales ovenfor. Det brukes ofte en rekke andre kjemikalier på en anleggsplats, og utslipp av disse kan føre til forurensning av det ytre miljøet.

I hvilken grad en kjemikalie utgjør en forurensningsfare vil være avhengig av bl.a. stoffets vannløselighet, om stoffer binder seg til partikler i vannet og sediment og om stoffet brytes lett ned. I tillegg er kjemikaliens helse- og miljøeffekter viktige egenskaper som sier noe om risikoen knyttet til et utslipp.

De følgende uønskede hendelsene er kartlagt for prosjektet.

- Avrenning fra betongarbeid, vasking av betongbiler

- Rester av sprengstoff
- Salt forurensning
- Søl og lekkasje av andre kjemikalier
- Arbeid i myrer

Hendelser:	Avrenning fra betongarbeid, vasking av betongbiler
<u>Risikovurdering:</u>	
Betong og sement er basisk og etsende og kan føre til forurensning av vannforekomster. Største fare er knyttet opp mot arbeid nær vannforekomster. Ved fundamentarbeid er det en risiko at betong lekker ut av forskaling / utgraving. Risikoen vil være begrenset ved fundament under bakkenivå. I tillegg er det ofte benyttet injeksjonskjemikalier og herdere. Disse kjemikaliene er ofte klassifisert som miljøskadelige, og vil kunne gi toksiske effekter på planter og dyr ved akutte utslipp. Konsekvensen vil være størst ved de to turbinene i nord som ligger nær vannforekomster (turbiner no. 8 og 10). For øvrige vurderes det en konsekvens på 2.	Sannsynlighet 2
	Konsekvens 3
	Risiko 6
	Risiko etter tiltak 2
<u>Tiltak:</u>	
Unngå betongarbeid nær vannforekomster. Det skal utføres en risikovurdering for hver lokalitet for å vurdere behov for tiltak som f.eks. voll / avskjæringsgrøft eller bruk av hurtig herdende betong.	

Hendelser:	Rester av sprengstoff
<u>Risikovurdering:</u>	
Ved behov for sprengning vil sprengte steinmasser kunne inneholde rester av sprengstoff og nitrøse forbindelser (ammonium). Ved nærhet til vassdrag, vil dette kunne medføre økt nitrogentilførsel som kan føre til økt eutrofiering og også akutt toksiske effekter på planter og dyr.	Sannsynlighet 2 Konsekvens 2 Risiko  Risiko etter tiltak 
I kontakt med basisk avrenningsvann fra betong, vil ammonium kunne gå over til ammoniakk som i bekker med lav vannføring kan ha negative effekter på vannlevende organismer. Det er usikkert i hvilken grad det vil være behov for sprengning, men konsekvensen vil være størst i områder nær vannforekomster, eller der avrenning kan føre sprengstoffrester inn i vannforekomster.	
<u>Tiltak:</u>	
Sprengning nær vannforekomster bør utføres slik at man unngår at sprengte masser kommer direkte inn i vannet, f.eks. skjerming	

Hendelser:	Saltforurensning
<u>Risikovurdering:</u>	
Under anleggsarbeid vil det kunne være aktuelt å benytte salt, enten på veier og oppstillingsplasser under vinterforhold og/eller ifm støvdemping.	Sannsynlighet 3 Konsekvens 1 Risiko  Risiko etter tiltak 
I store mengder kan saltholdig avrenning til vann føre til konsekvenser for det ytre miljøet. I hvilken grad tilførselen vil gi vesentlig konsekvenser vil være avhengig av vannets størrelse og sirkulasjonsmønster, samt hvor mye salt som tilføres over hvilke perioder.	
Mens interne- og atkomstveier går nær flere tjern, vurderes sannsynlig salttilførsel som begrenset og konsekvens ubetydelig.	
<u>Tiltak:</u>	

Ikke aktuelt med tiltak.

Hendelser: Søl og lekkasje av andre kjemikalier

Risikovurdering:

Det kan være aktuelt med bruk og lagring av andre kjemikalier ifm anleggsarbeid, f.eks. maling, løsemidler. Søl av disse kjemikaliene kan føre til skade på det ytre miljøet.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak

Den største faren er ved at kjemikaliene kommer i kontakt med vann og konsekvens vil dermed være størst ved uhell nær vann.

Konsekvensen vil også være avhengig av type kjemikalier, særlig om det er vannløselighet og i hvilken grad det påvirker det ytre miljøet.

Tiltak:

Lagring av kjemikalier vil foregå på en kontrollert måte. Kjemikalier vil lagres på egnet og tilpasset sted med kontroll på at utslipp kan samles opp. Håndtering av et evt. utslipp skal detaljeres i en beredskapsplan. Påfyllingsområder skal ikke ligge nærmere enn 50 m fra en vannforekomst.

Hendelser: Arbeid i myrer

Risikovurdering:

Utgraving av myra vil kunne medføre påvirkning av vannkvaliteten i vassdragene nedstrøms. Omrøring i myra fører til utfellinger av jern til nærområdene. Nede i myrer ligger det ofte store mengder jern løst som toverdigg jern. Toverdigg jern er i høye konsentrasjoner giftig for fisk. I kontakt med hurtigrennende og oksygenrikt vann, vil jernet raskt felles ut som treverdigg jern som er harmløst, men kan skape estetiske problemer.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak

Det er begrenset med myr i planområdet og internveier forventer ikke å føre til vesentlig

berøring av myr.

Tiltak:

Dersom det er behov for atkomst over myrer, vil det implementeres tiltak for å redusere omrøring i myra. Det vil foretrekkes veitraséer som unngår myrer.

Fare:	Partikkelforurensning
-------	-----------------------

Partikkelforurensning av vannforekomster kan føre til en rekke negative konsekvenser for det akvatiske miljøet. Partikkelforurensning kan føre til negative konsekvenser for fisk, i større mengde kan det være skadelig for gjellene i fisk. Sedimentasjon av finpartikler vil videre kunne redusere kvaliteten på gyte- og oppvekstområder. I mindre vannforekomster kan partikkelforurensning føre til tilslamming, økt turbiditet og blakking. Konsekvenser for drikkevann diskuteres under tema drikkevann.

Partikkelforurensning kan oppstå fra både naturlige og menneskeskapte kilder og innebærer bl.a. knust fjell, stein, sand, humus og jordmateriale, samt finmateriale av betong. Naturlig avrenning fører til at noen partikler kommer inn i vannforekomster. Under anleggsarbeid kan dette øke ved f.eks. endret avrenningsmønster, vegetasjonsrydding og lagring av oppgravd jord. I tillegg til disse kildene, kan ulike anleggsaktiviteter føre til utslipp av partikler, som f.eks. fra betongarbeid, sprenging, masseforflytning med mer.

Partikkelforurensning knyttes opp mot vannforekomster, og for at det kan oppstå må anleggsarbeid foregå i nærhet til vann. Hvor langt unna anleggsarbeid kan påvirke en vannforekomst vil variere betydelig etter partikkeltype og størrelse, mengde, vegetasjon og terreng. I tillegg er vær og vanntilgjengelighet viktige momenter for at partikler vil kunne spre seg mot en vannforekomst.

I utgangspunkt skal man unngå å slippe ut partikler i vannforekomster.

Følgende uønskede hendelser er kartlagt for prosjektet.

- Erosjon fra bar jord, lagret jord og løsmasser
- Avrenning fra anleggsveier og riggområde
- Avrenning fra sprengningsarbeid
- Anleggsarbeid og kjøring i, ved og over vannforekomster
- Anleggsarbeid og kjøring på åpen mark
- Arbeid i myrområder

- Pumpevann fra utgraving

Hendelser:	Erosjon fra bar jord, lagret jord og løsmasser								
<u>Risikovurdering:</u> Ved fjerning av vegetasjon vil det være økt risiko for erosjon, særlig på bratte partier. Det vil også oppstå økt fare for erosjon fra mellomlagrede jordmasser. Størst fare for erosjon vil være langs atkomstveien som skal anlegges på bratt terreng øst for planområdet. Under anleggsperioden vil det være fare for erosjon, og i og med at adkomstveien vil krysse flere bekker er det økt fare for at sediment / partikler havner i vannet. Ølsvågelva er viktig for laks og sjørørret og økt sedimenttilførsel kan ha konsekvenser for gyte- og oppvekstforhold. Risikoen knyttet til erosjon vil naturligvis være størst i områder ved vann og vassdrag. <u>Tiltak:</u> Erosjonsbegrensende tiltak bør implementeres i områder med vesentlig risiko knyttet til avrenning av partikler. Aktuelle tiltak kan være bevaring av naturlig vegetasjon (særlig mot vann og vassdrag), opp- og nedstrømsdrenering av anleggsområder og –veier, hensiktsmessig plassering av anleggsveier, massedeponier og riggplasser. En oppstrømsvoll kan være aktuelt for å redusere mengden vann som renner over åpen eller lagret jord. Der risikoen er størst, skal det implementeres tiltak for å samle avrenning fra anleggsområder til sedimentering. Det må tas hensyn til bl.a. avrenningsforhold, terreng og topografi. Lagret masse skal vurderes dekket for å unngå erosjon. Det skal legges vekt på å unngå å ha større jordarealer uten vegetasjon. Lokale myndigheter skal kontaktes ifm fiskebestand i Ølsvågelva og evt. krav til	<table> <tr> <td>Sannsynlighet</td><td> 4 </td></tr> <tr> <td>Konsekvens</td><td> 3 </td></tr> <tr> <td>Risiko</td><td> </td></tr> <tr> <td>Risiko etter tiltak</td><td> </td></tr> </table>	Sannsynlighet	4	Konsekvens	3	Risiko		Risiko etter tiltak	
Sannsynlighet	4								
Konsekvens	3								
Risiko									
Risiko etter tiltak									

ytterligere tiltak.

Tiltak skal ha størst fokus rundt bekkene i nedslagsfelt til Ølsvåg elva, og særlig langs adkomstveien.

Hendelser:		Avrenning fra anleggsveier og riggområde	
<u>Risikovurdering:</u>			
Avrenning fra riggområder dekket av grus kan føre til økt konsentrasjon av partikler i vassdrag. Faren er størst i områder nær vassdrag.	Sannsynlighet		4
	Konsekvens		3
Avrenning fra anleggsveier / adkomstveier kan også føre til økt konsentrasjon av partikler i vassdrag. Faren vil variere avhengig av forhold og veiutforming. Se også kommentar for erosjon fra bart jord.	Risiko		
	Risiko etter tiltak		
Avrenning av partikler kan ha en større konsekvens i nedslagsfelt til Ølsvåg elva grunnet at elva er lakseførende, og dermed ha konsekvenser for gyte- og oppvekstforhold.			
<u>Tiltak:</u>			
Stikkrenner og drenering langs veier dimensjoneres for å tåle større vannmengder. Avrenning fra veien skal ikke ledes direkte til vann men enten gjennom en slags sedimentbasseng eller over vegetasjon. Veier på skrått terreng skal anlegges slik det er en dreneringsgrøft oppstrøms som kan samle overflatevann og lede det under veien.			

Hendelser:	Avrenning fra sprengningsarbeid
<u>Risikovurdering:</u>	
I forbindelse med sprengning av fjell og håndtering av sprengstein i åpne områder vil partikler kunne vaskes ut.	Sannsynlighet 2 Konsekvens 2 Risiko Risiko etter tiltak
Det er usikkert hvor mye sprengning det vil være behov for, men det kan forventes sprengning ved turbinfundamenter og evt. langs adkomstveien.	
Største konsekvens vil være ved arbeid nær vassdrag.	
<u>Tiltak:</u>	
Ved sprenging bør det tas hensyn til vann og vassdrag ved bruk av skjerming for å unngå at sprengmasse kommer inn i vann.	

Hendelser:	Anleggsarbeid og kjøring i, ved og over vannforekomster
<u>Risikovurdering:</u>	
I områder der anleggsarbeid ligger tett inn til vannforekomster, eller der adkomstveier/anleggsveier krysser vannforekomster, er det en risiko for økt sedimentering nedstrøms.	Sannsynlighet 3 Konsekvens 3 Risiko Risiko etter tiltak
Kryssing av vassdrag kan føre til forstyrrelse av elvebredder, erosjon mm. Bruk av kulvert til kryssing kan føre til endring i vannstrømmen slik at det kan øke erosjon av sedimenter. Kryssing med bru vil ha mindre effekter på vassdrag.	
Arbeid i vann kan føre til forstyrrelse av sediment og massene langs / rundt vannforekomsten.	

Tiltak:

En bør unngå kjøring gjennom vassdrag. Ved frekvent kryssing skal det tas utgangspunkt i kulvert / bru (midlertidig eller permanent). I områder med lite kryssingsbehov kan det være aktuelt med kjøring gjennom vassdrag, men det skal utarbeides en risikovurdering for hver kryssing som sikrer vannkvalitet nedstrøms. I slike tilfeller kan det være aktuelt med nedstrøms tiltak for å fange evt. sediment samt at det anlegges inn-/utkjøring fra bekken. Ved anleggelse av kulvert og bru skal det vurderes behov for tiltak for å begrense nedstrøms konsekvenser under anleggsarbeid.

Hendelser: Anleggsarbeid og kjøring på åpen mark

Risikovurdering:

I utgangspunkt skal det ikke være behov for kjøring på åpen mark. Ved oppstart skal det anlegges en adkomstvei til planområdet og internveier slik at det vil være opparbeidet vei til alle turbinlokalteter. Vegetasjon og terreng i planområdet er slik at begrenset kjøring på barmark vurderes ikke å utgjøre en fare for økt erosjon osv.

Tiltak:

Ikke aktuelt med tiltak.

Sannsynlighet	1
Konsekvens	1
Risiko	
Risiko etter tiltak	

Hendelser:	Arbeid i myrområder
------------	---------------------

Risikovurdering:

Utgraving av myr vil kunne medføre påvirkning av vannkvaliteten i vassdragene nedstrøms. Graving og drenering av myr kan medføre blakking av vassdragene ved flukt av finpartikulært materiale.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak

Det er begrenset med myr i planområdet og etter at veinettet er etablert forventes det ikke behov for arbeid i myrer.

Tiltak:

Der det er nødvendig med arbeid i myrområder, vil det utarbeides en egen risikovurdering for arbeidet samt vurdere hvilke tiltak er nødvendig.

Hendelser:	Pumpevann fra utgraving
------------	-------------------------

Risikovurdering:

Vann som siger inn i utgravninger som f.eks. grøfter og fundamenter vil kunne inneholde partikler. Ved drenering / pumping av utgravde områder kan pumpevannet utgjør en risiko for vannforekomster ved at det tilføres partikler til vannet.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak

Det er lite sannsynlig at vesentlig vann vil sige inn i utgravninger, men under perioder med store nedbørsmengder kan det være nødvendig å pumpe vann ut fra grøfter, groper osv.

Tiltak:

Pumpevann fra utgravninger skal ikke ledes direkte til vannforekomster. Ved stor utgraving og behov for langvarig pumping skal det etableres et sedimentbasseng e.l.

Fare: Luftforurensning (lokal)

I dette avsnittet omtales risiko for lokal luftforurensning. Dette innebærer gassene som f.eks. NO_x, CO, PM₁₀ og støv. Utslipp av klimagasser som CO₂ omtales ikke i dette avsnittet. CO₂ fører til forurensning på et globalt nivå. Mens alle anleggsmaskiner fører til utslipp av CO₂, utgjør dette en så liten andel av det nasjonale utslippet at en vurdering i en prosjektsammenheng er uhensiktsmessig.

I hvilken grad anleggsarbeid vil føre til at lokal luftforurensning utgjør en helsefare vil være avhengig av bl.a. mengde utslipp, topografi og værforhold. De sistnevnte vil påvirke hvordan luftforurensning sprer seg og eventuelle områder der det kan bidra til totalnivåer som kan være helsefarlig.

I hovedsak er det mennesker som kan påvirkes negativt særlig i bebygde områder der luftforurensning kan nå helsefarlige nivåer. I tillegg kan luftforurensning påvirke flora som er særlig utsatt for luftforurensning, f.eks. lav.

Følgende uønskede hendelser er kartlagt for prosjektet.

- Utslipp av lokal luftforurensning (gasser) fra anleggsvirksomhet
- Utslipp av støv fra anleggsvirksomhet

Hendelser: Utslipp av lokal luftforurensning (gasser) fra anleggsvirksomhet.

Risikovurdering:

Forbrenning av fossilt brensel fører til utslipp av gasser som f.eks. NO_x og SO₂ samt svevestøv (PM₁₀). Disse kan føre til lokal luftforurensning. Det er mange momenter som vil påvirke i hvilken grad utslipp fører til lokal luftforurensning, bl.a. topografi, vegetasjon, klima og bebyggelse.

Utslipp fra anleggsmaskiner innenfor planområdet forventes ikke å medføre en nevneverdig konsekvens for nærliggende områder grunnet at planområdet ligger i høyden og er eksponert. Utslipp fra anleggsmaskiner langs adkomstveien fra E134 kan ha en påvirkning på den lokale luftkvaliteten, men mengden utslipp vil sannsynligvis være begrenset sett i sammenheng med utslipp fra annen trafikk langs europaveien.

Tiltak:

Sannsynlighet	5
Konsekvens	1
Risiko	
Risiko etter tiltak	

Ikke aktuelt med tiltak.

Hendelser:	Utslipp av støv fra anleggsvirksomhet.
<u>Risikovurdering:</u>	
Anleggsarbeid i områder uten vegetasjon eller faste dekker kan forårsake støv. Støv vil være særlig aktuelt dersom det blir lengre perioder uten nedbør og med vind.	Sannsynlighet 3 Konsekvens 2 Risiko 6 Risiko etter tiltak 3
Støv består av ulike fraksjoner. De tyngre fraksjonene er synlige og blir typisk deponert innenfor 100 m av kilden. De lettere fraksjonene vil spre seg lenger fra kilden, og de letteste fraksjonene (PM₁₀) kan spre seg opp mot 1 km fra kilden. Det er de tyngste fraksjonene som vurderes som problematisk i denne sammenheng ettersom det er disse som gir synlig effekt. For at støv skal være et problem, må det være en resipient i nærheten. Det finnes noen boliger i dalen øst for planområdet, disse vil sannsynligvis ikke påvirkes av anleggsarbeid i planområdet, men kan påvirkes av støv fra bruk av adkomstveien. <u>Tiltak:</u> Vanning er det mest vanlige tiltaket mot støv. Det vil være aktuelt med vanning av adkomstveien i tørre perioder. Det vil også være hensiktsmessig å utføre støvmåling av utsatte resipienter for å overvåke støvnivå. Slik måling skal starte opp før anleggsarbeidet begynner for å få et bakgrunnsnivå. Etter ferdigstilling av grunnarbeid, skal bare områder dekkes til eller sås for å redusere støv eller erosjon.	

4.1.2 Vannforsyning

Anleggsarbeid kan påvirke drikkevannskilder i hovedsak enten gjennom kjemisk eller fysisk forurensning. Oljeforurensning av vann kan forårsake dårlig lukt og smak på drikkevannet selv i meget lave konsentrasjoner. Drikkevannsforskriftens grenseverdi for mineralolje er 10 µg/l, mens olje kan smakes ned til 1 µg/l.

Oljeforurensning av drikkevann kan også føre til at helseskadelige oljeforbindelser kommer inn i drikkevann. Benzen f.eks. er angitt som kreftfremkallende og grenseverdien er satt til 1 µg/l i Drikkevannsforskriften. Benzen er vannløselig og fjernes ikke ved konvensjonell rensing av drikkevann.

Konsekvensene av utslipp vil være avhengig av hvor utslippet skjer i forhold til inntaket og vannkildens egenskaper (volum og dybde, vannstrøm og sirkulasjonsmønster). I tillegg vil mengde olje, drivstoff eller kjemikalier som slippes ut være viktig for hvor stor konsekvens utslippet vil kunne ha.

Finpartikulært materiale kan også påvirke vannkvalitet i drikkevannskilder. Slike materialer kan føre til økt turbiditet og humusinnhold som kan gjøre vannet uegnet som drikkevann. Finpartikulært materiale kan knyttes opp til erosjon, avrenning fra sprengningsarbeid og håndtering av masse mm.

Se kap.4.1.1 for en nærmere vurdering av de ulike forurensningskildene og tilhørende sannsynlighet for at de uønskede hendelsene vil kunne skje.

En oversikt over drikkevannskilder er gitt i Kap.3.4. De følgende uønskede hendelsene er vurdert for drikkevann / vannforsyning.

Følgende uønskede hendelser er kartlagt for prosjektet.

- Forurensning av kommunale vannverk
- Forurensning av private overflatevannkilder
- Forurensning av private grunnvannsbrønner
- Endring i tilførsel til vannkilder

Hendelser:	Forurensning av kommunale vannverk
------------	------------------------------------

Planområdet ligger ikke innenfor nedslagsfelt til kommunale vannverk.

Hendelser: Forurensning av private overflatevannkilder

Risikovurdering:

Det er ikke kjent om det ligger private overflatevannkilder nedstrøms planområdet. Det kan ikke utelukkes at gårdene i dalen øst for planområdet bruker bekkene til privat vannforsyning / gårdsdrift. Det er en risiko for at anleggsarbeid kan påvirke vannkvaliteten i disse bekkene slik at det vil være en økt risiko for evt. vannuttak til privat forsyning.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak

En nærmere kartlegging er nødvendig mellom E134 og planområdet. Evt. forurensning av disse kildene kan føre til at det ikke er mulig med uttak av vann fra bekkene.

Tiltak:

Hvis det er privat vannforsyning fra bekkene, bør disse kartlegges og prøvetakes før anleggsoppstart. God kontakt med eieren er viktig samt rutiner for varsling av aktiviteter som kan forårsake forurensning. Det skal legges økt fokus på konkrete tiltak for avrenning fra anleggsområdet og veier oppstrøms et uttak.

Hendelser:	Forurensning av grunnvannsbrønner
<u>Risikovurdering:</u>	
Det er registrert tre vannforsyningsbrønner i dalen øst for planområdet. I hovedsak vil evt. forurensning fra planområdet føres ned vassdragene hele veien til sjøen.	Sannsynlighet 1
Sannsynlighet for at forurensning kommer i kontakt med en dyp grunnvannsreserve vurderes som liten.	Konsekvens 3
	Risiko
	Risiko etter tiltak
<u>Tiltak:</u>	
Før anleggsoppstart bør det foretas en kartlegging av status på private vannforsyningsbrønner. Evt. prøvetaking av vannkvalitet for å gi referanseverdi.	

Hendelser:	Endring i tilførsel til vannkilder
<u>Risikovurdering:</u>	
Planlagt tiltak er ikke vurdert til å komme i konflikt med tilførsel til vannkilder. Det planlegges ikke omlegging av bekker e.l.	Sannsynlighet 1
	Konsekvens 3
	Risiko
	Risiko etter tiltak
<u>Tiltak:</u>	
Ikke aktuelt med tiltak.	

4.1.3 Avfall

Avfall fra anleggsarbeid vil i hovedsak bestå av trematerialer fra forskaling og emballasje, plastemballasje, rester av armeringsjern samt noe spesialavfall i form av spillolje og lignende. I tillegg kan større grunnarbeid føre til et overskudd av steinmasse og jord som, dersom det ikke kan gjenbrukes, må kjøres bort.

Det skal utarbeides en avfallsplan ihht gjeldende regelverk. Avfallsplanen skal legge til rette for en forsvarlig og sikker avfallshåndtering, og legge vekt på størst mulig grad av gjenbruk eller gjenvinning.

Mengde avfall vil være avhengig av en rekke ulike faktorer, som bl.a. utbyggingsomfang, leverandør, entreprenør osv. Tabellen i vedlegg 1 gir noen erfaringstall for avfallsmengde. I tillegg til mengde avfall produsert, er det viktig med en vurdering av hvordan avfall håndteres. Tabell 4 oppsummerer de viktigste

avfallsfraksjonene som kan forventes fra anleggsfasen samt hvordan disse fraksjonene vil håndteres.

Tabell 4: Viktige avfallsfraksjoner

Fraksjon	Kilde / kommentar	Gjenvinning / deponering
Trematerialer	Fra forskaling og emballasje.	Sorteres som separate fraksjoner. Gjenvinnes.
Plastemballasje	Emballasje.	Sorteres ut som separat fraksjon og gjenvinnes.
Metall	F.eks. rester av armeringsjern, rester fra kabler	Sorteres ut som separat fraksjon og gjenvinnes.
Spesial-/farligavfall	F.eks. spillolje, kjemikalier, ikke herdet maling, lysrør og sparelys.	Sorteres ut og sendes til godkjent mottak i tråd med Avfallsforskriften / Forskrift for farlig avfall.
Brukt kabeltromler	Kabeltromler	Leveres tilbake til produsenten for gjenbruk.
Stein	Stein fra utgraving og sprenging	Oppgravde massene vil trolig kunne brukes til utfylling i planområdet men evt. overskudd vil måtte fjernes fra planområdet. Her er det evt. mulighet til gjenbruk på andre prosjekter.
Jord	Jord fra utgraving og planering	Som ovenfor.

Prosjektets håndtering av avfall skal bygges opp etter et hierarkisk prinsipp.

- Redusere mengde avfall produsert.
- Gjenbruke dersom mulig.
- Øke gjenvinningsgrad.

Alle disse måtene å håndtere avfall på kunne gi gevinster både mtp miljø, materialbruk og deponeringskostnader.

Tiltak for å redusere mengde avfall og øke andel som gjenvinnes bør knyttes opp til kontroll av anleggsplassen. Avfall som ikke kan gjenbrukes på stedet skal leveres til etablerte renovasjonssystemer eller innsamles av godkjente innsamlere, og skal således ikke utgjøre noe lokalt miljøproblem.

Følgende tiltak vil være aktuelt.

- Krav til entreprenør. Det er avgjørende at det stilles krav til entreprenørene om at de følger opp kravene knyttet til kildesortering og deponering av byggeavfall. Kravene bør spesifiseres i anbudsdokumentene.
- Krav til leverandør. Det kan settes krav til leverandør om å redusere mengde emballasje som brukes på produkter / materiell som leveres anleggsplassen. Tiltak rettet mot leverandør vil være vanskelig å oppnå på et enkelt prosjekt og en reduksjon i emballasjen som brukes må sees på et bransjenivå. Likevel kan det være aktuelt for utvalgte leverandør.
- Avsette tilstrekkelig areal til sortering. Vesentlig for å oppnå en høy grad utsortering er at det settes av tilstrekkelig areal til avfallscontainer eller lignende. Det skal avsette et sentralt område for avfallssortering som skal holdes ryddig til en hver tid. Beholderne skal skiltes på en tydelig måte. Avfallscontainere skal tømmes regelmessig.
- Opplæring av anleggsarbeidere. Håndtering og sortering av avfall skal inngå i opplæring til alle som skal arbeide på anleggsplassen.
- Kontroll av anleggsplassen. Som en del av kontroll på anleggsplassen skal det kvalitetssikres at avfall håndteres på en forsvarlig måte og ihht prosedyrene. Evt. avvik skal kartlegges og tiltak implementeres.

4.2 DRIFTSFASEN

4.2.1 Forurensning

Forurensning i driftsfasen vil være begrenset til spesifikke aktiviteter, nemlig ifm tilsyn, vedlikehold og service av teknisk infrastruktur.

Det er fire faremomenter som er vurdert for tema forurensning, disse er:

- Forurensning (olje og drivstoff)
- Partikkelforurensning
- Luftforurensning

Disse faremomentene omtales nærmere under. Sanitæravløp vurderes ivaretatt gjennom gjeldende regelverk.

Fare:	Forurensning (olje og drivstoff)
-------	----------------------------------

Under driftsfasen vil det være begrenset risiko for utslipp av olje og drivstoff. Turbinene og transformatorene inneholder visse mengder olje avhengig av turbin / transformatortype. Oljeinnhold varierer etter turbintype, men typisk vil en turbin med gir inneholde i størrelsesorden ca 300 – 1.200 liter hydrauliske-, gir- og smøreolje,

mens turbiner uten gir vil inneholde betydelige mindre (se vedlegg 1). Dersom turbinen har egen transformator vil dette typisk være i størrelsesorden ca. 1.300 kg transformatorolje. Alle turbiner har systemer for oppsamling av evt. oljelekkasje. Den sentrale transformatorstasjon vil inneholde i størrelsesorden ca. 20 - 25.000 liter olje avhengig av type og størrelse transformator.

Under planlagt vedlikehold vil det være en rekke utstyr brukt på anlegget, bl.a. kranbiler og andre kjøretøy. Følgende uønskede hendelser er kartlagt for prosjektet.

- Lekkasje fra turbiner / transformatorer
- Utslipp fra vedlikeholdsutstyr / service kjøretøy

Hendelser:		Lekkasje fra turbiner / transformatorer		
<u>Risikovurdering:</u>				
Prosjektet omfatter ti turbiner hver med en transformator. I tillegg vil det være en sentral transformatorstasjon. Transformatorer inneholder mengde olje, og ved evt. uhell eller feil kan disse komme ut i det ytre miljøet. Transformatorer som planlegges brukt skal etableres med oppsamlingsgroper slik at evt. lekkasje kan fanges opp. Oppsamlingsgroper skal også kunne samle opp oljeforurensset slukkevann ved evt. branntilløp. Den største konsekvensen av et utslipp vil være i turbiner som ligger nær vann og vassdrag, særlig turbinene 8 og 10. <u>Tiltak:</u> Oppsamlingsgroper skal dimensjoneres til 110 % oljevolum. Det skal holdes i god stand / vedlikeholdes gjennom prosjektets levetid. All avrenning fra et definert og avgrenset område hvor oljesøl kan forekomme, skal ha en naturlig og kontinuerlig levering gjennom oljeavskiller. Det skal etableres beredskapsrutiner for håndtering av evt. lekkasje. Ved tørrisolering av transformatorene vil risiko for oljeutslipp reduseres. Bruk av biologisk nedbrytbare oljetyper vil kunne redusere konsekvens knyttet til et evt. utslipp.	Sannsynlighet		1	
	Konsekvens		2	
	Risiko			
	Risiko etter tiltak			

Hendelser:	Utslipp fra vedlikeholds utstyr / service kjøretøy
<u>Risikovurdering:</u>	
Det er et potensial for utslipp fra vedlikeholdsutstyr og service kjøretøy. Risiko kan knyttes til utslipp av drivstoff og olje. Det kan oppstå lekkasje fra utstyr, velt av kjøretøy, bruk av hydraulisk utstyr. Konsekvensene knyttet til utslipp av drivstoff, olje eller kjemikalier vil være som omtalt under anleggsfasen.	Sannsynlighet 1
	Konsekvens 3
	Risiko
	Risiko etter tiltak
<u>Tiltak:</u>	
Adkomst- og internveier skal risikovurderes med mtp utforkjøringsrisiko, særlig på vinterføre, evt. fysiske tiltak skal implementeres i designen. Det skal etableres prosedyre for bruk og håndtering av kjemikalier / drivstoff / olje på anlegget. Det skal utarbeides en beredskapsplan for anlegget. All service personell skal få tilstrekkelig opplæring i risikofaktorer og tilgjengelige beredskapsutstyr.	

Fare:	Partikkelforurensning
Som omtalt under anleggsfasen, kan partikkelforurensning av vannforekomster føre til en rekke negative konsekvenser for det akvatiske miljøet. Se avsnitt i anleggsfasen for en nærmere diskusjon.	
Følgende uønskede hendelser er kartlagt for prosjektet.	
Avrenning fra adkomstveier / oppstillingsplasser	

Hendelser:	Avrenning fra adkomstveier / oppstillingsplasser
<u>Risikovurdering:</u>	
Adkomstveier og oppstillingsplasser skal ferdigstilles med grusdekke. Avrenning fra disse arealene kan under visse forhold føre til en økt tilførsel av finpartikulært masse til vann og vassdrag. Sannsynlighet for avrenning til vann vil naturligvis være størst i områder nær vann. Dimensjonering av avrenning fra veier samt stikkrenner med mer vil ha vesentlig påvirkning på i hvilken grad nedbør vil føre til vesentlig avrenning fra veiarealer.	Sannsynlighet 2
	Konsekvens 2
	Risiko
	Risiko etter tiltak
<u>Tiltak:</u>	
I detaljdesignfasen bør det vurderes tiltak for å unngå at avrenning fra veier går direkte til vann eller vassdrag. Evt. tiltak for å redusere mengde vann som renner på veier fra oppstrømsarealer, f.eks. grøfter langs vei (oppstrøms).	

Fare:	Luftforurensning (lokal)
I dette avsnittet omtales risiko for lokal luftforurensning. Dette innebærer gassene som f.eks. NO _x , CO og svevestøv.	
Følgende uønskede hendelser er kartlagt for prosjektet.	
• Utslipp av lokal luftforurensning (gasser)	

Hendelser:	Utslipp av lokal luftforurensning (gasser)	
<u>Risikovurdering:</u>		
I driftsfasen vil bruk av anleggsmaskiner / kjøretøy være begrenset til periodisk kontroll og vedlikehold. Utslipp av gasser ifm arbeidet vil ha ubetydelig konsekvens for lokal luftkvalitet.	Sannsynlighet	5
	Konsekvens	1
	Risiko	
<u>Tiltak:</u>		
Ikke aktuelt med tiltak.	Risiko etter tiltak	

4.2.2 Vannforsyning

Som med anleggsfasen, kan driftsfasen påvirke drikkevannskilder gjennom kjemisk eller fysisk forurensning (se avsnitt 4.1.2 for nærmere diskusjon). Risikoen er generelt mindre enn ved anleggsfasen.

Hendelser:	Forurensning av kommunale vannverk
Planområdet ligger ikke innenfor eller oppstrøms for kommunale vannverk.	

Hendelser: Forurensning av private overflatevannkilderRisikovurdering:

Det er ikke kjent om det ligger private overflatevannkilder nedstrøm for planområdet. Det kan ikke utelukkes at gårdene i dalen øst for planområdet bruker bekkene til privat vannforsyning / gårdsdrift. Det er en risiko for at anleggsarbeid kan påvirke vannkvalitet i disse bekkene slik at det vil være en økt risiko for evt. vannuttak til privat forsyning.

Sannsynlighet Konsekvens Risiko Risiko etter tiltak

En nærmere kartlegging er nødvendig mellom E134 og planområdet.

Evt. forurensning av disse kildene kan føre til at det ikke er mulig med uttak av vann fra bekkene.

Sannsynlighet og konsekvens er noe mindre enn ved anleggsfasen pga det vil være svært begrenset bruk av adkomstveien under driftsfasen.

Tiltak:

Hvis det er privat uttak fra bekkene, bør detaljdesign av adkomstveien ta hensyn til aktuelle bekkekryssing for å redusere direkte avrenning fra veien.

Hendelser: Forurensning av grunnvannsbrønner

Det er registrert tre vannforsyningsbrønner i dalen øst for planområdet. Det vurderes svært usannsynlig at drift av vindkraftverket vil føre til forurensning av disse grunnvannsbrønnene.

4.2.3 Avfall

Bukkanibba vindkraftverk bygges for automatisk drift og vil bli fjernstyrt. Aktiviteten vil derfor begrenses til tilsyn og periodisk vedlikehold av anlegg. Det vil kunne forventes en begrenset mengde avfall i driftsfasen ifm emballasje fra rutine vedlikehold, restavfall fra servicebygget og oljeholdig avfall fra transformatorene. Det er ikke lagt opp til lagring av avfall på anlegget.

Mer omfattende vedlikeholdsarbeid vil kunne føre til større mengde avfall. Under slike arbeider vil det etableres en midlertidig ordning for håndtering av avfall i tilknytning til servicebygget.

De følgende fraksjonene vil være aktuelt under driftsfasen. Mengde avfall vil variere betydelig avhengig av vedlikeholdsbehov. Mengde avfall over livsløpet vil imidlertid være svært begrenset.

Tabell 5: Avfallsfraksjon i driftsfasen

Fraksjon	Kilde / kommentar	Gjenvinning / deponering
Trematerialer	Emballasje / paller ifm vedlikeholdsarbeid.	Sorteres ut som separate fraksjoner.
Plastemballasje	Emballasje til vedlikehold og drift av anlegget.	Sorteres ut som separate fraksjoner.
Metall	Det forventes ikke nevneverdige mengder med metall.	Ikke aktuelt
Glassfiber	Utskifting av vinger. Pr i dag er det begrenset mulighet for gjenvinning av glassfiber (se kommentar i Tabell 6).	Sorteres ut som separat fraksjoner.
Spesialavfall	Olje og brukt oljefilter fra service og vedlikehold. All olje og oljeholdige stoffer skal sorteres ut som spesialavfall. Om disse skal lagres på anlegget, skal det etablere tilstrekkelig oppbevaring ihht regelverk. Avfall skal leveres godkjent mottak.	Sorteres ut og sendes til godkjent mottak.

Meste parten av avfall fra driftsfasen kan gjenvinnes. Det skal tas hensyn til avfallshåndtering i planlegging av servicebygget og driftsprosedyrer. Under forutsetning av at spesial/farlig avfall håndteres på en forsvarlig måte og i tråd med gjeldende regelverk, forventes det ikke en vesentlig risiko knyttet til arbeidet.

Som en del av prosedyrene som utarbeides for drift av anlegget, skal det presiseres hvordan spesial/farlig avfall skal håndteres for å redusere risiko av utslipp til det ytre miljøet.

Pga begrenset mengde avfall i driftsfasen og avfall knyttet til forbruk, vil det være naturlig at avfall håndteres gjennom den kommunale renovasjonsordningen (dette med unntak for spesial/farlig avfall).

4.3 NEDLEGGELSE

4.3.1 Forurensning

Det kan forventes at nedlegging av anlegget vil kreve anleggsarbeid på en lik linje med anleggsfasen.

4.3.2 Vannforsyning

Det forventes at nedlegging av anlegget vil kreve anleggsarbeid på en lik linje med anleggsfasen.

4.3.3 Avfall

Ved nedleggelse av anlegget vil det oppstå en annen type avfall fra anleggsfasen. Materiellene fra vindturbinene vil i stor grad kunne gjenvinnes, og med en levetid på ca. 20 år, vil det kunne forventes at flere materieller kan gjenvinnes / gjenbrukes i fremtiden. Tabell 6 viser typiske avfallsfraksjoner ved nedlegging av anlegget.

Tabell 6: Avfallsfraksjoner ved nedlegging av anlegget

Fraksjon	Kilde / kommentar	Gjenvinning / deponering
Stål og andre metaller	Tårn, kabler osv	Sorteres som separate fraksjoner. Gjenvinnes.
Plastikk	Ulike steder.	Sorteres som separat fraksjon og gjenvinnes. Evt. deponering for fraksjoner som ikke kan gjenvinnes.
Glassfiber	Vingene.	Pr i dag er det begrenset mulighet for gjenvinning av glassfiber. Det må forventes at det er et større marked for gjenvinning av glassfiber når anlegget legges ned om ca. 20 år. Bl.a. pågår det prøveprosjekter for bruk av glassfiber som råvare i sementproduksjon.
Grus	Veier og oppstillingsplasser.	Avhengig av om veier skal saneres, vil grusen kunne ha en verdi for gjenbruk / salg.

4.4 TILTAKSOPPSUMMERING

Aktuelle tiltak er gitt i kap.4.1 - 4.3 og er oppsummert i de følgende avsnittene. Tiltak er beskrevet på et overordnet nivå og må detaljeres gjennom detaljplanlegging, bl.a. i en MOP / MTA-plan. Tiltak i alle faser kan deles etter forebyggende og konsekvensreducerende tiltak.

Denne rapporten gir en oversikt over hovedrisikoelementene og typer av tiltak som er nødvendig for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. En nærmere vurdering og detaljering av faremomenter og tiltak er nødvendig gjennom anleggsplanlegging og detaljdesign. Normalt vil det være entreprenøren som har ansvar for å sørge for at faremomentene er tilstrekkelig kartlagt og tiltak implementert.

Forebyggende tiltak: Forebyggende tiltak skal sørge for å redusere risiko knyttet til en aktivitet, enten ved at sannsynlighet og/eller konsekvens reduseres. Forebyggende tiltak kan grupperes etter:

- Fysiske tiltak. Risikoen knyttet til en aktivitet vil kunne reduseres gjennom bruk av fysiske tiltak, som f.eks. skjerming, avskjæringsgrøfter, avrennings- og erosjonstiltak, sikre lagring av drivstoff/olje osv.

- **Prosesstiltak.** Implementering av prosedyrer enten i anleggsfasen eller gjennom drift vil være sentralt for å sikre at mulige risikoelementer kan reduseres. Gjennom detaljplanlegging vil en nærmere kartlegging av risikomomenter avdekke behov for spesifikk kontroll.

Prosesstiltak vil kunne innebære bl.a. prosedyrer for bruk av anleggsmaskiner, spesifikke sjekklister for arbeid i utsatte områder, f.eks. ved en innsjø, kontroll av anleggsplass osv.

Konsekvensreducerende tiltak: Konsekvensreducerende tiltak er tiltak som sørger for å redusere konsekvensen av en uønsket hendelse etter at det har inntruffet. I stor grad knyttes disse tiltakene opp mot beredskapsplanlegging.

Beredskapsplanlegging har fokus på tiltak som implementeres etter at en uønsket hendelse har inntruffet. Disse tiltakene har som mål å redusere konsekvensen av hendelsen og skade på det ytre miljøet.

Tiltak vil innebære utarbeidelse og implementering av beredskapsplan, utplassering av beredskapsutstyr og systemer for skadebegrensning. Formidling av informasjon vil også være et viktig konsekvensreducerende tiltak, som f.eks. direkte kontakt med vannforsyningsanlegg, lokal befolkning, myndigheter med mer. Dette vil være vesentlig for å begrense skade som kan oppstå som konsekvens av en uønsket hendelse.

4.4.1 Anleggsfasen

I anleggsfasen er de viktigste tiltakene knyttet opp til anleggs- og beredskapsplanlegging. Anleggsplanlegging skal ta hensyn til ytre miljø, enten gjennom en formell miljøoppfølgingsplan / miljø-, transport- og anleggsplan (MTA-plan) eller på mindre prosjekter gjennom andre prosesser som ivaretar ytre miljø og samfunn (f.eks. HMS-plan).

Gjennom anleggsplanlegging skal konkrete faremomenter utpekes og vurderes, samt at det skal detaljeres konkrete tiltak. Det skal stilles krav til entreprenører, leverandører og alle som arbeider på anleggsplassen. Dette skal sikre at krav om ulike miljøhensyn og rutiner faktisk implementeres.

På Bukkanibba vindkraftverk vil det være viktig at anleggsplanleggingen har fokus på forurensning av vann. Området preges av mange små bekker som gjør at det er en økt fare for at avrenning eller utslipp kommer inn i det akvatiske miljøet. Hensynssoner rundt vannforekomster som begrenser aktiviteter som påfylling og lagring av drivstoff, olje og kjemikalier vil være sentrale for å redusere risikoen. Nord i planområdet ligger to turbinlokalteter tett inntil vannforekomster, og her vil det være særlig viktig med kontroll av anleggsplassen. Det skal også anlegges krysningspunkt av bekker tidlig i anleggsarbeid, enten ved kulvert eller bru, for å sikre kryssing av bekkene.

4.4.2 Driftsfasen

I driftsfasen vil prosessiltak være sentrale. Hvordan man drifter anlegget, særlig vedlikeholdsarbeid og service, vil være viktig.

På Bukkanibba vindkraftverk vil det være viktig at drift av anlegg har fokus på å forhindre utslipp til vann. Planområdet preges av mange små bekker slik at det vil være en økt fare for utslipp til vann. Til tross for at det vil være begrenset aktivitet i området under den daglige driften, skal detaljdesign av anlegg ha fokus på drenering, bl.a. fra veier og oppstillingsplasser.

5. Oppsummering

Bukkanibba vindkraftverk ligger på fjellet vest for Ølsvågen. Området preges av mange små bekker som har sine utspring i planområdet.

Selve anleggelsen av vindkraftverk utgjør den største risikoen for forurensning, og da særlig forurensning av vannmiljøet i og nedstrøms planområdet. Utslipp av olje og drivstoff samt partikkelforurensning vil være sentrale faremomenter, særlig ifm anleggsarbeid tett ved vannforekomster. Gjennom god anleggsplanlegging og implementering av fysiske- og prosessuelle sikringstiltak, vil risikoen knyttet til utbygging av Bukkanibba vindkraftverk kunne reduseres til et akseptabelt nivå.

I driftsfasen vil det være en begrenset risiko for vesentlig forurensning. Det vil trolig kun være under omfattende vedlikeholdsarbeid at det vil være en økt risiko for forurensning.

Utslipp fra daglig drift kan bl.a. innebære utslipp av olje fra turbinene eller transformatorene. Risikoen vurderes som liten i og med at det vil være installert flere sikkerhetstiltak for å begrense utslipp av en evt. lekkasje.

Under nedleggelse av anlegget vil det kunne forventes faremomenter og risiko tilsvarende anleggsfasen.

Risiko for at vannforsyning i tilgrensende områder vil påvirkes vurderes som liten. Det bør likevel kartlegges om det finnes privat vannforsyningsanlegg på eiendommer i dalen øst for planområdet. Dersom slike finnes vil dette kunne øke risikoen for forurensningskonsekvenser noe og det kan være nødvendig med tiltak langs veiene og anleggsplasser som krysser eller nærføres bekkene oppstrøms.

Avfall skal håndteres på en forsvarlig måte i alle faser. I anleggsfasen skal det avsettes et tilstrekkelig areal til sortering og håndtering av avfall. I driftsfasen forventes det begrenset generering av avfall og dette vil kunne håndteres innenfor de planlagte servicebygningene. Ved nedleggelse av anlegget vil det være et stort potensial for gjenvinning av materiell fra anlegget.

Tabell 7 gir en oppsummering av de uønskede hendelsene som kan være aktuelle samt en vurdering av risiko og tiltak.

Tabell 7: Oppsummeringstabell

Uønsket hendelse	Beskrivelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Tiltak	Risiko etter tiltak
ANLEGGSFASEN						
Forurensning (olje og drivstoff)						
Utslipp fra anleggsmaskiner (daglig drift)	Utslipp fra daglig drift av anleggsmaskiner, hovedsakelig små mengder drivstoff / olje.	3	3		Vedlikehold av maskiner. Ingen skift av hydrauliske utstyr nærmere enn 50 m fra vann. Beredskapsplanlegging. Bruk av biologisk nedbrytbare oljetyper.	
Utslipp fra anleggsmaskiner (utslipp ved uhell)	Ved havari, ulykke og velt av anleggsmaskiner vil større mengder olje / drivstoff kunne lekke ut. Større konsekvens nærmere vann.	1	4		Vedlikehold av maskiner. Kontroll av anleggsplass. Beredskapsplan. Bruk av biologisk nedbrytbare oljetyper.	
Utslipp fra påfyllingsanlegg / oppbevaring av olje og drivstoff	Fare for utslipp / søl fra påfylling av anleggsmaskiner. Lekkasje fra lagring av olje og drivstoff.	2	3		Rutiner for transport, lagring og tanking av drivstoff og olje. Kontroll av anleggsplass. Beredskapsplan.	
Forurensning – andre kjemikalier						
Avrenning fra betongarbeid, vasking av betongbiler	Betong og sement er basisk og etsende og kan føre til forurensning av vannforekomster. Største fare er knyttet opp mot arbeid nær vannforekomster.	2	3		Unngå betongarbeid nær vannforekomster. Fysiske tiltak som skjerming.	
Rester av sprengstoff	Sprengte steinmasse kan inneholde rester av sprengstoff og nitrøse forbindelser.	2	2		Unngå sprengning nær vann, ved skjermingstiltak.	
Saltforurensning	Saltbruk under vinterforhold eller til støvdemping kan komme i vannet.	3	1		Ikke aktuelt.	
Søl og lekkasje av andre kjemikalier	Søl og lekkasje av andre kjemikalier brukt på anleggsplassen. Største faren nær vann.	2	3		Kontroll og lagring og bruk av kjemikalier. Oppsamlingskar. Beredskapsplan	
Arbeid i myrer	Utgraving og omrøring i myr kan føre til jernutslipp.	1	2		Unngå omrøring av myrer.	

Uønsket hendelse	Beskrivelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Tiltak	Risiko etter tiltak
Partikkelforurensning						
Erosjon fra bar jord, lagret jord og løsmasser	Fjerning av vegetasjon og lagring av jord / løsmasser vil øke fare for erosjon. Største faren i områder nær vann og brattere terreng.	4	3		Erosjonsbegrensende tiltak. Unngå bar jord. Beredskapsplanlegging. Kartlegge fiskebestand i Ølsvåg elva mtp ytterlige tiltak.	
Avrenning fra anleggsveier og riggområde	Avrenning av partikler fra riggområder og anleggsveier.	4	3		Dimensjonering for anleggsveier (stikkrenner og dreneringsgrøter). Avrenning fra veier skal ikke ledes direkte til vann.	
Avrenning fra sprengningsarbeid	I forbindelse med sprengning av fjell og håndtering av sprengstein i åpne områder vil partikler kunne vaskes ut.	2	2		Skjerming av sprengningsarbeid.	
Anleggsarbeid og kjøring i, ved og over vannforekomster	Kryssing av vassdrag kan føre til forstyrrelse av elvebredder, erosjon mm.	3	3		Unngå kjøring gjennom vassdrag. Alle bekkekryssinger med kulvert eller bru.	
Anleggsarbeid og kjøring på åpen mark	Lite erosjonspotensial i planområdet grunnet tynt løsmassedecke.	1	1		Ikke aktuelt	
Arbeid i myrer	Forstyrrelse av myrer kan føre til utslipp av partikler.	2	1		Risikovurdering ved evt. arbeid i myrer.	
Pumpevann fra utgraving	Vann som siger inn i utgravinger og som skal pumpes ut kan inneholde partikler.	2	2		Pumpevann skal ikke ledes direkte til vannforekomster.	
Luftforurensning (lokal)						
Utslipp av lokal luftforurensning fra anleggsvirksomhet.	Utslipp fra anleggsmaskiner og –utstyr.	5	1		Ikke aktuelt med tiltak.	
Utslipp av støv fra anleggsvirksomhet.	I perioder med tørr vær kan det være en risiko for støv fra anleggsveier og riggområder.	3	2		Støvtiltak etter behov (f.eks. vanning, salting). Evt. støvovervåkning på utsatte resipienter.	

Uønsket hendelse	Beskrivelse	Sannsyn- lighet	Konse- kvens	Risiko	Tiltak	Risiko etter tiltak
Vannforsyning						
Forurensning av private overflatevannkilder.	Ikke kjent om det finnes privat vannforsyning, men kan være aktuelt for gårdene i dalen øst for planområdet.	2	3		Kartlegge om det er vannkilder. Prøvetaking. Oppstrømsiltak.	
Forurensning av private grunnvannsbrønner	To vannforsyningsbrønner registrert i dalen øst for planområdet.	1	3		Evt. prøvetaking før anleggsoppstart.	
Endring i tilførsel til vannkilder.	Det planlegges ingen endring i tilførsel til bekker.	1	1		Ikke aktuelt med tiltak.	
DRIFTSFASE						
Forurensning (olje og drivstoff)						
Lekkasje fra turbiner / transformator	Lekkasje ved uhell, feil eller havari.	1	2		Dimensjonering av oppsamlingsgroper. Beredskapsplan. Tørrisolering.	
Utslipp fra vedlikeholds utstyr / service kjøretøy	Utslipp fra service utstyr / kjøretøy	1	3		Prosedyrer for bruk av drivstoff/olje. Vurdering av utforkjøringsrisiko. Beredskapsplan.	
Partikkelforurensning						
Avrenning fra adkomstveier og oppstillingsplasser.	Avrenning av finpartikulært masse til vann og vassdrag.	2	2		Detaljplanlegging for å unngå avrenning fra veier direkte til vannforekomster.	
Luftforurensning						
Utslipp av lokal luftforurensning	Utslipp fra bruk av anleggsmaskiner / kjøretøy.	5	1		Ikke aktuelt	
Vannforsyning						
Forurensning av private overflatevannkilder.	Ikke kjent om det finnes privat vannforsyning, men potensial ved gårdene i dalen øst for planområdet.	1	2		Detaljdiseign tar hensyn til avrenning fra veien oppstrøms evt. kilder.	

VEDLEGG 1

Erfaringstall for mengde olje og drivstoff i anleggsmaskiner

Anleggsmaskin	Eksempel	Drivstoff (l)	Olje (l)
Gravemaskin	21 t – Volvo EC210C	335	330
	25 t – CAT 321D LCR	330	390
	37 t – CAT 336D L	620	480
	27 t – Hitachi Zaxis 270	500	490
Hjullastere	10 t – Hitachi LX110	170	155
	12 t – Volvo L60F	224	180
	22 t – CAT 814F S2	446	300
	30 t – Hitachi LX300	450	515
Dumpere	24 t – CAT 725	355	410
	22 t – Volvo A25F	400	330
Tipper lastebil	Scania G420	300	105

Merk: Mengde olje innebærer motorolje, hydrauliskolje og evt. andre oljer. Volum gis til nærmest 5 liter. Opplysninger om mengde drivstoff og olje er hentet fra spesifikasjoner til de ulike maskinene på www.cat.com, <http://www.hitachi-cm.com/>, <http://www.volvoce.com> og <http://www.scania.com/> (januar 2012).

Erfaringstall for mengde olje og drivstoff i vindturbiner

Olje	Siemens SWT-3.0-101	Siemens SWT-3.6-120
Turbinkapasitet	3.0 MW	3.6 MW
Smøreolje	31 liter	44 liter
Hydraulisk olje	220 liter	332 liter
Girolje	61 liter	820 liter
Transformatorolje (siliconolje)	-	1290 kg

Merk: Oljemengde basert på opplysninger fra Siemens i mars 2011.

VEDLEGG 2

Erfaringstall for avfall i anleggsfasen

Avfallsfraksjon	Komponenter	Storheia Ref 1
Trevirke	Trevirke fra forskalinger	0,2 t (pr turbin)
	Avkapp trevirke servicebygg	13 t (totalt)
	Kabeltromler (ikke hentet)	0,12 stk (pr turbin)
	Trekasser (emballasjer)	0,32 t (pr turbin)
	Lastepaller	0,1 t (pr turbin)
	Papp og papir	1 t (totalt)
Metall	Avkapp av armeringsjern	0,25 t (pr turbin)
Plast	Emballasje fra bygningsmaterialer	0,05 t (pr turbin)
	Emballasjer fra vinger	0,12 t (pr turbin)
Brennbart restavfall	Blandet avfall	0,2 t (pr turbin)
	Avfall fra brakker	0,2 t (pr turbin)
Farlig avfall	Spillolje / transformatorolje	< 0,05 t (pr turbin)

Merk. Mengde per turbin er tatt fra estimer for utbygging av vindparker med flere turbiner. Ikke alle fraksjoner vil ha en lineær sammenheng med antall turbiner og avfallsmengder, og tall er kun til illustrasjon.

Referanser:

1. Storheia vindpark; konsekvensutredning av forurensning og avfall, Multiconsult, 2008.

