

Hybrid Tech Skvaneheii AS

# Skvaneheii vindkraftverk

## Fagrapport Annen forurensning

2013-05-15 Oppdragsnr.: 5124075



|      |           |             |                                                                                          |                                                                                          |                                                                                           |
|------|-----------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rev. | Dato:     | Beskrivelse | Utarbeidet                                                                               | Fagkontroll                                                                              | Godkjent                                                                                  |
| 0    | 15.5.2013 |             | FLH  | LS  | FLH  |

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

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Innledning</b>                                         | <b>6</b>  |
| 1.1 Bakgrunn                                                 | 6         |
| 1.2 Innhold og avgrensning                                   | 6         |
| <b>1 Tiltaksbeskrivelse</b>                                  | <b>8</b>  |
| 1.1 Oversiktsplan                                            | 8         |
| 1.1.1 Internveier, fundamenter og annen bygget infrastruktur | 8         |
| 1.1.2 Tilknytning til regionalnettet                         | 8         |
| 1.1.3 Atkomstveier                                           | 10        |
| <b>2. Metodikk</b>                                           | <b>13</b> |
| 2.1 ROS-analyse                                              | 13        |
| <b>3. Dagens situasjon</b>                                   | <b>16</b> |
| 3.1 Grunnforhold                                             | 16        |
| 3.2 Hydrografi                                               | 17        |
| 3.3 Forurensning                                             | 19        |
| 3.4 Vannforsyning                                            | 19        |
| 3.5 Forholdet til gjeldende planer                           | 20        |
| 3.6 Avfallshåndtering                                        | 20        |
| 3.7 Sårbare områder og resipienter                           | 20        |
| <b>4. Risikovurdering</b>                                    | <b>22</b> |
| 4.1 Anleggsfasen                                             | 22        |
| 4.1.1 Forurensning                                           | 22        |
| 4.1.2 Vannforsyning                                          | 37        |
| 4.1.3 Avfall 40                                              |           |
| 4.2 Driftsfasen                                              | 42        |
| 4.2.1 Forurensning                                           | 42        |
| 4.2.2 Vannforsyning                                          | 48        |
| 4.2.3 Avfall 51                                              |           |
| 4.3 Nedleggelse                                              | 52        |
| 4.3.1 Forurensning                                           | 52        |
| 4.3.2 Vannforsyning                                          | 52        |
| 4.3.3 Avfall 52                                              |           |
| 4.4 Tiltaksoppsummering                                      | 52        |
| 4.4.1 Anleggsfasen                                           | 53        |
| 4.4.2 Driftsfasen                                            | 54        |
| <b>5. Oppsummering</b>                                       | <b>55</b> |

## Sammendrag

Planområdet til Skveneheii vindkraftverk befinner seg i utkanten av nedbørfeltet til området, der løsmassebrønnen ligger som forsyner det kommunale vannverket.

Utbyggingsprosjektet har potensial til å utgjøre en forurensningsfare grunnet et stort antall vannforekomster i planområdet. Risikoen vil kunne reduseres til et akseptabelt nivå gjennom god anleggsplanlegging og detaljdesign slik at prosjektet vurderes ikke til å utgjøre en vesentlig forurensningsfare.

Ved fuktige og kalde værforhold vinterstid vil ising være en fare nedenfor turbinene og opp til få hundre meters avstand. Tiltak på turbinene reduserer faren for ising ved kilden, men i tillegg trengs tiltak for å sikre driftspersonell som skal kunne ferdes rett ved turbinene, også ved dårlig vær. Risikoen for friluftsutøvere er liten og kan reduseres ved å sette opp varslingskilt på kritisk avstand til turbinene for å hindre ferdsel i nærheten, der det også opplyses om hvilke værforhold som medfører fare for isnedfall.

Formålet med rapporten er å belyse 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.

Skveneheii vindkraftverk er planlagt i to delområder som nå fremstår uten større inngrep eller forurensningskilder. Det er mange små bekker og tjern innenfor planområdet og terrenget er stort sett dekket med et tynt lag av løsmasser.

Den største risikoen i anleggsfasen gjelder 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 atkomstveiene, særlig pga det bratte terrenget og flere bekker som krysser veitraseen.

I driftsfasen er den største risikoen knyttet til isnedfall som kan oppstå i fuktig og kalt vær. Driftsfolk som må ferdes i vindparken uansett vær vil være mest utsatt. Friluftsutøvere vil være mindre utsatt, da de ikke trenger å ferdes rett ved turbinene når værforhold medfører størst isingfare.

| Uønsket hendelse |                                  | Risiko før tiltak |  |  | Risiko etter tiltak |  |
|------------------|----------------------------------|-------------------|--|--|---------------------|--|
| Anleggsfase      | Forurensning (olje og drivstoff) |                   |  |  |                     |  |
|                  | Forurensning – andre kjemikalier |                   |  |  |                     |  |
|                  | Partikkelforurensning            |                   |  |  |                     |  |
|                  | Luftforurensning (lokal)         |                   |  |  |                     |  |
| Driftsfase       | Forurensning (olje og drivstoff) |                   |  |  |                     |  |
|                  | Partikkelforurensning            |                   |  |  |                     |  |
|                  | Isnedfall                        |                   |  |  |                     |  |
|                  | 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 Skvенеhei Hybridtechi forbindelse med planleggingen av Skvенеhei vindkraftverk. Utbyggingsplanene er lokalisert i Åseral kommune i Vest-Agder 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 feltebefaringer 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 Skvенеhei vindkraftverk.

I utredningsprogrammet står følgende om temaet forurensning:

### **"Annen forurensning**

*Kilder til forurensning fra vindkraftverket i drifts- og anleggsfasen, herunder mengden av olje vindturbinene og lagring av olje/drivstoff i forbindelse med anleggsarbeid, skal beskrives.*

*Avfall som forventes produsert i anleggs- og driftsfasen og planlagt avfallsdeponering, skal beskrives.*

*Tiltakets virkninger for drikkevanns- og reservedrikkevannskilder skal beskrives.*

*Sannsynligheten for uforutsette hendelser og uhell skal vurderes. Virkninger ved eventuelle hendelser, og tiltak som kan redusere disse, skal beskrives.*

*Sannsynlighet for ising og risikoen for iskast skal vurderes. Dersom ising vurderes som sannsynlig, skal aktuelle tiltak som kan redusere ising beskrives, og kostnadene ved avisingsystemer og sikkerhetstiltak oppgis.*

### **Fremgangsmåte**

*Mattilsynet og eiere/ansvarlige drivere av lokale drikkevannsselskaper bør kontaktes for dokumentasjon av drikkevannskilder som kan bli berørt."*

Utbygging av Skveneheii vindkraftverk vil skje iht følgende sentrale lover og regler. Listen er ikke uttømmende.

- Forurensningsloven
- Avfallsforskriften
- Vannforskriften

# 1 Tiltaksbeskrivelse

## 1.1 OVERSIKTSPLAN

Vindparken består av to områder: Nordre (Stutthjørnhei) og søndre (Skvенеhei) planområde (figur 1).

Utredet layout for vindkraftverket tar utgangspunkt i 28 turbiner i det søndre området og 11 turbiner i det nordre området, totalt 39 turbiner. For konsekvensutredningene er turbintypen Siemens SWT-2.3-93 lagt til grunn. Dette er en 2,3 MW klasse 2 turbin med 93 meters rotordiameter. Analysene i KU-programmet (støy, synlighet, skyggekast etc.) er basert på en totalhøyde (til toppen av vingespissen) på 140 meter og en navhøyde på ca. 93 m.

### 1.1.1 Internveier, fundamenter og annen bygget infrastruktur

Internveianlegget i vindkraftområdet som foreløpig planlagt har en lengde på 26 km, derav 7 km i nordre planområde og 19 km i søndre planområde.

Alle veier vil være gruslagt og blir opparbeidet med kjørebredde på fem meter (skuldre og grøfter kommer i tillegg). Kjørebredden kan være noe større i skarpe kurver.

Ved hver vindturbin vil det opparbeides montasjeplasser for plassering av kran og annet anleggsutstyr (disse montasjeplassene vil være permanente og vil også brukes i forbindelse med service/vedlikehold etc). Størrelsen på disse vil være avhengig av turbintype som velges, men for mange turbiner er dette ca 2 da.

Transformatorstasjon og driftsbygg i søndre planområdet blir av begrenset fysisk størrelse, estimert til ca 3,8 dekar.

Totalt sett vil infrastruktur i form av turbinfundamenter, veier, kranoppstillingsplasser, driftsbygg og transformatoranlegg utgjøre ca 2 % av planområdets totale areal på 334 da.

### 1.1.2 Tilknytning til regionalnettet

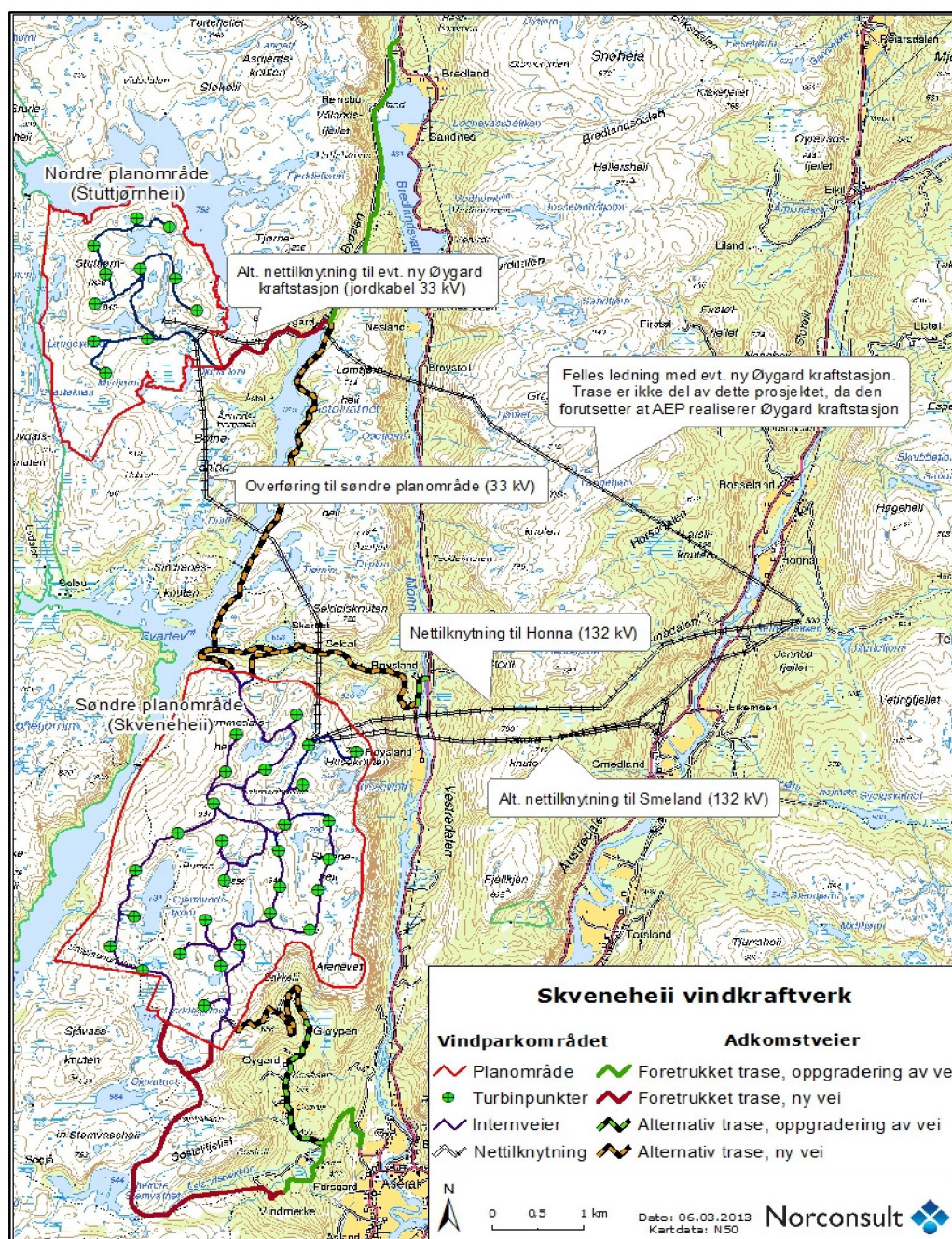
Nettilknytning av det **nordre planområde** er mulig på to måter.

- 1) Forutsatt at Øygard kraftstasjon bygges, er det planlagt å overføre kraften i 33 kV jordkabel (lengde ca. 1,5 km) til et koblingsanlegg på øvre Øygard. Derfra mates kraften inn på en 132 kV som bygges i forbindelse med Øygard kraftverk.

- 2) Alternativt overføres kraften på en 33 kV linje (5,5 km) fra det nordre planområdet til fellestransformatoren i det søndre planområdet. Overføringen er planlagt i luftspenn, foruten om atkomstvei langs Svartevatnet skulle bygges vurderes det å legge en del av linjen i kabel langs veien.

Fra vindturbinene i det **søndre planområdet** føres kraften via jordkabler til en fellestransformator. Det søndre planområdet planlegges tilknyttet enten til den konsesjonssøkte sentralnettstasjonen Honna i Austredalen i Åseral via en 132 kV produksjonsradial, alternativt til nytt koblingsanlegg ved Smeland kraftstasjon, og deretter videre til Honna.





Figur 1. Oversiktsplan med atkomstalternativer og nettilknytning.

### 1.1.3 Atkomstveier

Foreløpig finnes det tre ulike alternativer for adkomstveier i det søndre planområdet samt to alternativer i det nordre planområdet, hvorav det ene alternativet er en veiforbindelse mellom de to planområdene.

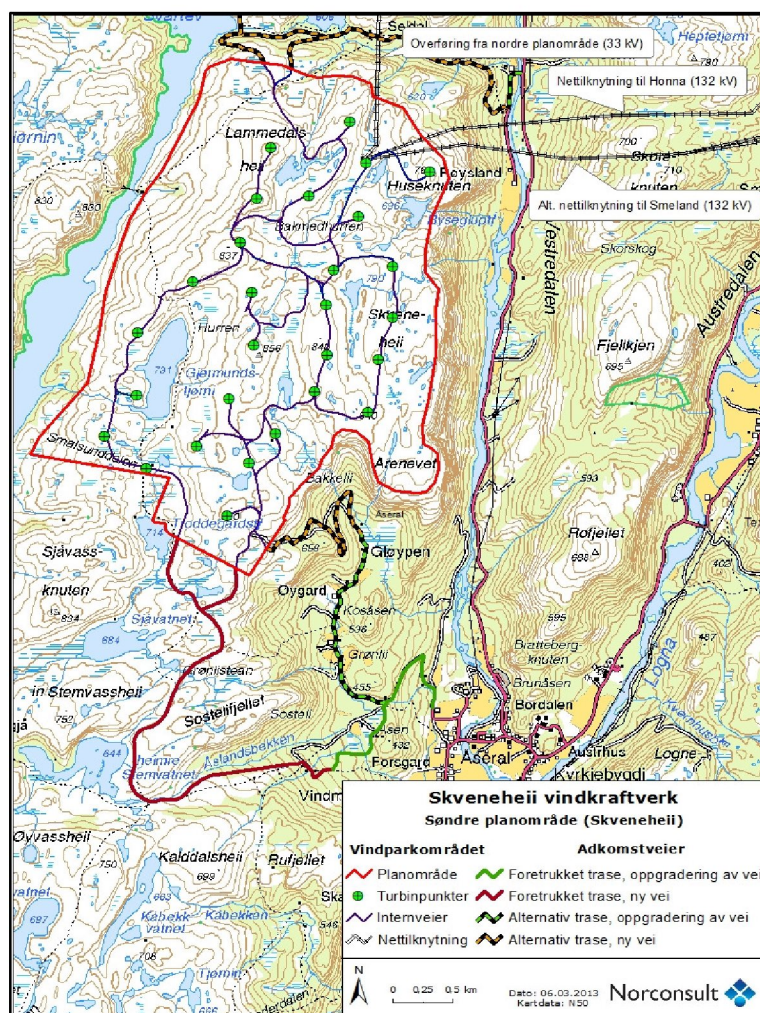
#### Atkomstveier til det søndre planområdet (figur 2)



Hovedalternativet "Sosteli" forutsetter en oppgradering av eksisterende veier fra Kyrkjebygda/Forgard opp til Sosteli og videre mot sydvest til enden av en skogsvei. Derfra er det planlagt en ny vei på 4,6 km lengde.

Et sekundært alternativ "Gløyen" følger først samme trasé mot Sosteli som hovedalternativet, men går deretter nordover til Gløyen. Fra enden av stikkveien til Gløyen forutsetter alternativet bygging av en ny vei i krevende terreng oppover til planområdet.

Et tredje alternativ "Røysland" grener av fra vei 352 ved Røysland/Tveiten mot Svartevatn. Traséen inkluderer en oppgradering av eksisterende grusvei. Den siste strekningen fra opp til det søndre planområdet blir en ny vei.



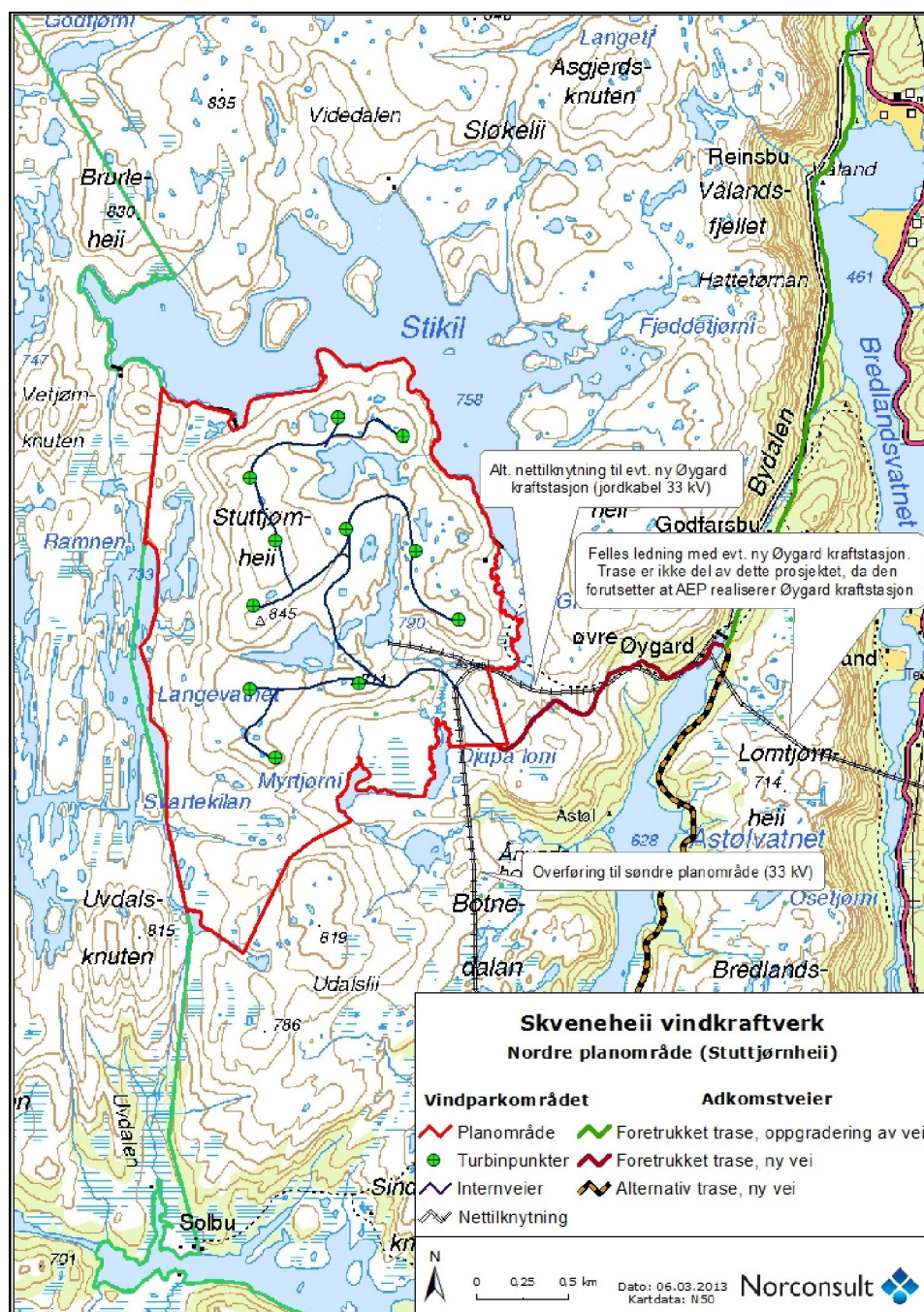
Figur 2. Søndre planområde med foreløpig turbinplassering og atkomstveier.

#### Atkomstveier til det nordre planområdet (figur 3)

Hovedalternativet "Bydalen" er fra vei 352 nord for Bredlandsvatnet via Bydalen til en 1,5 km lang ny atkomstvei opp til planområdet.



Et sekundært alternativ "Åstølvatn" går fra vei 352 ved Røysland/Tveiten mot Svartevatn og derfra langs Åstølvatnet nordover til den følger samme trasé som hovedalternativet.



Figur 3. Nordre planområde og atkomstveier.

## 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 (ROS-analyse). 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 risikomatrix, jfr. tabellen under.

| SANNSYNLIGHET          | KONSEKVENNS   |            |           |            |                 |
|------------------------|---------------|------------|-----------|------------|-----------------|
|                        | 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).

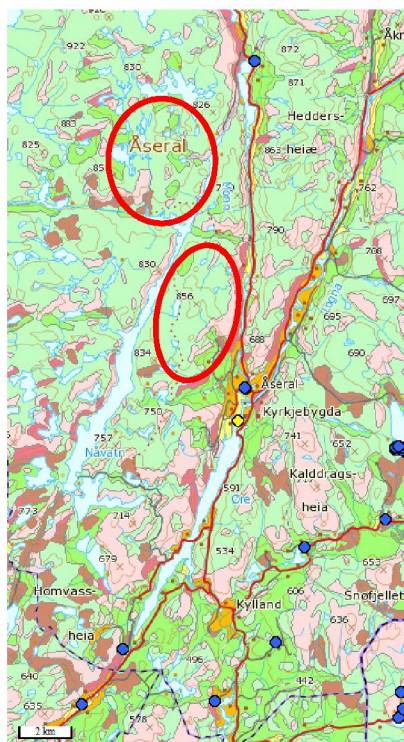


### 3. Dagens situasjon

#### 3.1 GRUNNFORHOLD

Planområdet er stort sett dekket av et tynt morenelag. Noen steder er morenelaget tykkere, noen steder er det bart fjell (Figur 4). I følge kartdata fra NGU består berggrunnen i planområdet av granitt og gneis.

Grunnforholdene er slike at forurensning vil delvis renne av raskt og på overflaten, og delvis "forsvinne" i bakken og eventuelt langsomt sige videre i bakken. Det forventes begrenset grunnvann i planområdet, men mindre forekomster forventes i begge deler av planområdet (figur 5).



Figur 4: Løsmassegeologi, lysegrønne flater: tynt morenedekke, mellomgrønne flater: tykket morenedekke, lyserosa flater: bart fjell. Rødt: sørlige og nordlige planområdet <sup>1</sup>.



Figur 5: Grunnvannspotensiale og grunnvannsbrønner. Grå flater indikerer ikke potensial i løsmasser, mørkeblå et betydelig grunnvannspotensial. Rødt: sørlige og nordlige planområdet <sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Kartdata fra NGU (N250 berggrunn og N250 løsmasse), [www.ngu.no](http://www.ngu.no)

<sup>2</sup> Kartdata fra NGU (Granada-database), [www.ngu.no](http://www.ngu.no)

### 3.2 HYDROGRAFI

Planområdets nordre del ligger oppe på Stutthjørnheii og drenerer naturlig til Breland. Etter utbygging med Skjerka kraftverk er strømningsretningen ikke mot Breland lenger, men sørover, til inntaket av Skjerka kraftverk. Nåvatns deler blir også kalt Svartevatn, Sandvatn og Åstølvatn. Vatnet tilført vann fra Langevatn, som er et magasin lenger nord, og fra flere bekkeinntak vest for Ljosland.

De to deler av planområdet, Stutthjørnheii og Skvенеheii omfatter flere små bekker og små vann som har sitt utspring oppe på fjellet. Tabell 1 gir en oversikt over nedslagsfeltene og tabell 2 en oversikt over vassdragene og innsjøene i og nær planområdet.

Tabell 1: Oversikt over nedslagsfelt

| Nedslagsfelt                                    | Antall turbiner                                | Avrenning / kommentar                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Svartevatn/Sandvatn/Åstølvatn (deler av Nåvatn) | 11 stk i Stutthjørnheii<br>4 stk på Skvенеheii | Planområdet er kupert, men alt vann siger til slutt til Nåvatn.                                                                                    |
| Vannskille Svartevatn/Vestredalen-Åseral        | 8 stk på Skvенеheii                            | Fra åtte turbinoppstillingsplasser vil avrenningen kunne gå mot Svartevatn eller Vestredalen-Åseral, avhengig av minimale lokale høydeforskjeller. |
| Vestredalen-Åseral                              | 16 stk på Skvенеheii                           | Planområdet ligger øverst i nedslagsfeltet med flere små bekker som renner fra fjellet mot sørøst ned mot Vestredalen/Monn.                        |

Stutthjørnheii drenerer naturlig til Svartevatn/Åstølvatn og derfra drenerte det naturlig til Brelandsvatnet. Etter utbygging av Skjerka kraftverk med inntak i sørenden av Svartevatn og utløp i Leirvika går mesteparten av vannet gjennom kraftverket. Bare en restvannmengde og eventuelt flomvann går mot Breland.

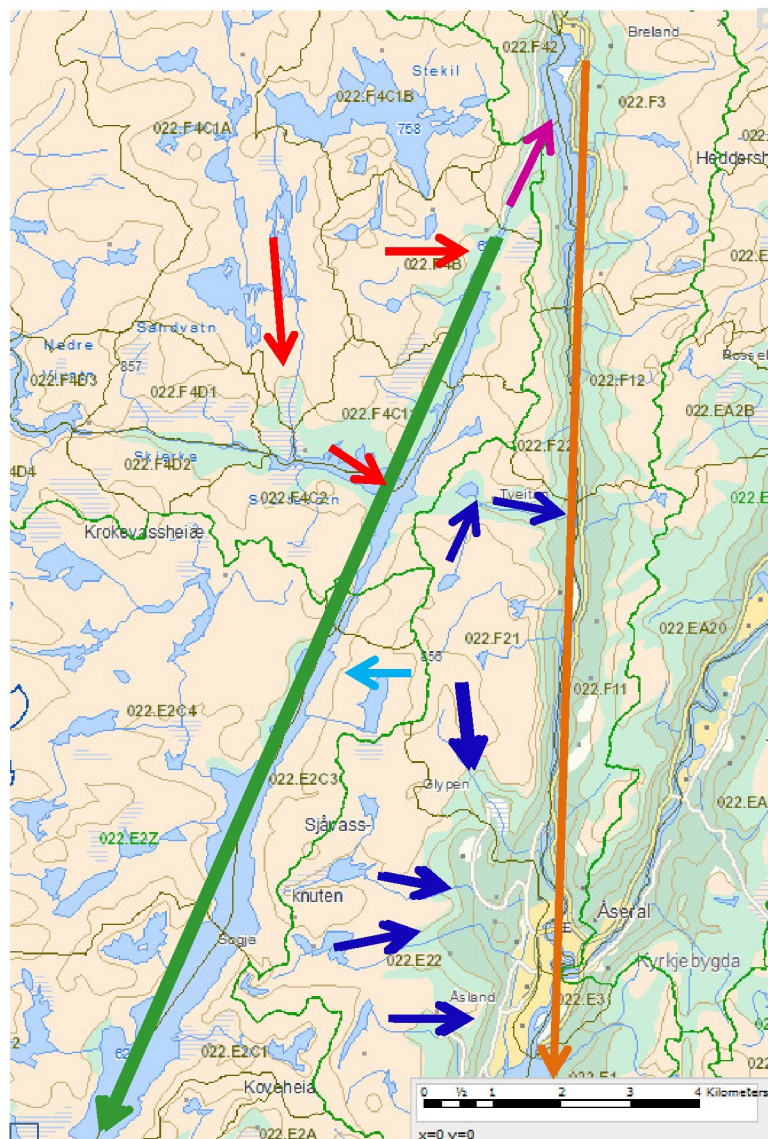
Hovedparten av Skvенеheii drenerer mot Vestredalen og Åseral. Bare et lite område drenerer mot Svartevatn.

Tabell 2: Oversikt over vassdrag og innsjøer

| Vassdrag / innsjø                                                 | Beliggenhet                                                            | Kommentar                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nåvatn inkl. Svartevatn/Sandvatn/Åstølvatn                        | Regulert, langt og smal vann på 15 km lengde.                          | Opprinnelig utløp mot Breland, men etter utbygging av Skjerka kraftverk går det meste av vannet sørover for turbinering i dette kraftverket. |
| Innsjøen Stikil og flere små vann og små bekker på Stutthjørnheii | Utspring i planområdet og renner sørøst- eller sørover til Svartevatn  | Stutthjørnheii er kupert med flere små bekker og vann. Stikil er det største vannet og begrenser Stutthjørnheii nordover.                    |
| Gjermundsjøen                                                     | Liten innsjø vestkanten av søndre planområde med utløp til Svartevatn. | Lite nedbørfelt i søndre planområde. Utløp til Svartevatn.                                                                                   |
| Monn                                                              | Ligger i Vestredalen øst                                               | Redusert vannføring på grunn av tidligere                                                                                                    |



|                                | for planområdet.                                                 | vannkraftutbygging                                                        |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Flere små bekker på Skvенеheii | Utspring i planområdet på Skvенеheii og renner østover til Monn. | Flere små nedbørfelter i søndre planområdet som drenerer mot Vestredalen. |



Figur 6 Avrenningsretning fra planområdene. Røde piler viser avrenning fra Stuthjørnheii mot Svartevatn, mørkeblå piler fra Skvенеheii mot Vestredalen og Åseral. Den lyseblå pilen viser på avrenningsretning av et delområde av Skvенеheie som drenerer mot Svartevatn. Den store grønne pilen viser strømningsretning i Svartevatn for mesteparten av vannet som turbineres i Skjerka kraftverk og den lille pilen viser veien av rest- eller flomvann i det opprinnelige elveleiet mot Brelandsvatnet. Den brune pilen viser strømningsretningen av elva i Vestredalen. De grønne og de tynne svarte linjene i terrenget viser delnedbørfelt i området. Kilde: NVE-Atlas.

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-nett<sup>3</sup> viser til ett vassdrag nær planområdet:

- Bredlandsvatnet, inkl. bekkefelt er klassifisert som "risiko" for at miljømålet ikke nås innen 2021. Vassdraget er påvirket av langtransportert forurensning. Økologisk tilstand er antatt dårlig. Tilstand av bunnfauna angis som "dårlig". Vanntypen beskrives som "middels, svært kalkfattig, klar (TOC2-5), klar, dyp (estimert)". Det foreligger ingen ytterlig informasjon.

Før utbygging av Skjerka kraftverk og etablering av dammen ved Øvrøygard har avrenningen fra planområdet Stutthjørnheii rent til Bredlandsvatnet. Nå er det bare restvannføringen og overløpet ved vannstander over HRV i Svartevatn som går denne veien.

### 3.3 FORURENSNING

Planområdet har ingen vesentlige forurensningskilder til vann, jord eller luft, og området er lite forurenset fra tidligere. Med unntak av kraftlinjer og vannmagasiner i nærheten er planområdet uten tunge teknisk inngrep.

Det finnes ingen kjente deponier i plan- eller nærområdet. I KLIF sine data over eiendommer med forurenset grunn, finnes det ingen 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 planområdet<sup>4</sup>.

I følge NGUs GRANADA-database finnes det tre brønner benyttet til vannforsyning, en i Breland og to i Kyrkjebygda (figur 5). Plassering og status av disse brønnene er ikke kvalitetsikret i felt.

Fjellbrønnen i Breland, som ifølge NGUs Granada-database forsyner en hytte/fritidsbolig, ligger oppstrøms Brelandsvatnet og antas derfor å ligge utenfor påvirkningsområdet av eventuelle utslipp fra planområdet. En annen fjellbrønn i Kyrkjebygda forsyner en hytte.

Den eneste løsmassebrønnen som finnes ifølge samme database er en 30 m dyp brønn som leverer vannet til vannverket i Kyrkjebygda.

<sup>3</sup> <http://vann-nett.nve.no/statistikk/>

<sup>4</sup> Kommuneplanens arealdel 2010 – 2020.



| Lokalitet   | Brønn ID | Brønntype     | Bruk                       | Merknader                          |
|-------------|----------|---------------|----------------------------|------------------------------------|
| Breland     | 37409    | Fjellbrønn    | Vannforsyning fritidsbolig | 0,5 m til fjell<br>Brønndybde 80 m |
| Kyrkjebygda | 26756    | Løsmassebrønn | Vannverk Kyrkjebygda       | Brønndybde 30 m                    |
| Kyrkjebygda | 64785    | Fjellbrønn    | Vannforsyning fritidsbolig | 1 m til fjell<br>Brønndybde 130 m  |

Det kan være private grunnvannsbrønner i nærområdet som ikke er registrert i GRANADA, men ifølge lokalkjente er sannsynligheten for dette liten. Derimot er grunneiere og kommunen kjent med at enkelte hytteeiere henter overflatevann fra innsjøer og bekker.

### 3.5 FORHOLDET TIL GJELDENE PLANER

I kommuneplanens arealdel (2010 - 2020) er hele planområde definert som Landbruk, natur- og friluftsmål samt reindrift (LNFR).

### 3.6 AVFALLSHÅNDTERING

Åseral kommune er medeier i renovasjonsselskapet HÅR (Hægebostad og Åseral Renovasjonsselskap).

Om dette eller et annet avfallsselskap 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. Nordre planområde (Stutthjørnheii) grenser derimot til "landskapsvernområde med dyrelivsfredning", "Setesdal Vesthei Ryfylkeheiane" (VV00001937). Verneformål er "vakkert naturområde med urørte fjell og villrein."                                                                                                          |
| Vassdrag og vann:                | Det ligger flere prioriterte naturtyper nedstrøms planområdet, men disse vurderes ikke til å være direkte påvirket av vannkvalitet.<br>Det finnes mange små bekker som har sine utspring i planområdet. Flere turbiner ligger tett inntil vann og vassdrag samt at internveier og adkomstveien krysser flere bekker.<br>Ingen områder nær planområder er omfattet av verneplan for vassdrag. |
| Fisk og akvatiske organismer:    | Det finnes ingen laksevassdrag i Åseral kommune. Det er ikke kjent viktige akvatiske miljøer planområdet eller nedstrøms planområdet.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Grunnvann:                       | Planområdet ligger i et område med lite grunnvannsressurser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|             |                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bebyggelse: | Det finnes ingen bebyggelse i eller nær tiltaksområdet.<br>Nærmeste spredte bebyggelse ligger i Vestredalen, særlig i Kyrkjebygda. Bebyggelse vil bli berørt av transport tilknyttet anleggsarbeidet. |
| Friluftsliv | Planområdet er lite brukt for friluftslivet.                                                                                                                                                          |

## 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 vil være avhengig av fremdriften i anleggsarbeidet.

- 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 hydraulisk olje og smøreolje.

I hvilken grad utslipp av olje utgjør en risiko vil være avhengig av hvor utslippet finner sted. For at forurensning skal 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 områder der olje rask kan 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><br><br>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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Sannsynlighet       | <div>3</div>                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Konsekvens          | <div>2-3</div>                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Risiko              | <div></div>                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Risiko etter tiltak | <div></div>                                |  |
| <u>Tiltak:</u><br><br>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.<br><br>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.<br><br>Tiltakshaver har, så langt som mulig, planlagt vindparkens infrastruktur i minst 20 m avstand fra åpne vann. Dette reduserer for at eventuell forurensning kan spre seg. |                     |                                            |  |

## Hendelser: Utslipp fra anleggsmaskiner (utslipp ved uhell)

### Risikovurdering:

Ved havari, ulykke, velt av anleggsmaskiner vil større mengder olje / drivstoff kunne lekke ut.

Sannsynlighet 1

Konsekvens 3-4

Risiko

Risiko etter tiltak

Den største faren kan knyttes til bruk av tankbiler for levering av drivstoff til anleggsplassen. 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.

### Tiltak:

Økt fokus på vedlikehold av anleggsmaskiner. Kontroll av anleggsplass 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 knyttet til et evt. utslipp.

**Hendelser: Utslipp fra påfyllingsanlegg / oppbevaring av olje og drivstoff**

Risikovurdering:

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 anleggsplassen, og dermed hvilken konsekvens et utslipp vil kunne ha. Lekkasje fra en dieseltank vil kunne ha store konsekvenser. Søl ifbm påfylling vil ha mindre konsekvenser, men det kan øke over tid.

Sannsynlighet

Konsekvens

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. 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 anleggsplasse, 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 kjemikalienes 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
- Saltforurensning
- 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.<br><br>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.<br><br>Konsekvensen vil være størst (3) ved turbiner som ligger nær vannforekomster. For øvrige vurderes det en konsekvens på 2.<br><br><u>Tiltak:</u><br><br>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. | Sannsynlighet       | <div>2</div>                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Konsekvens          | <div>2-3</div>                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Risiko              | <div></div>                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Risiko etter tiltak | <div></div>                                        |  |

| 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 og også akutt toksiske effekter på planter og dyr.                                                                                                                                | <div>Sannsynlighet <input type="text" value="2"/></div> <div>Konsekvens <input type="text" value="2"/></div> <div>Risiko </div> <div>Risiko etter tiltak </div> |
| 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Sprenging 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.                                                                                                                          | <div>Sannsynlighet <input type="text" value="3"/></div> <div>Konsekvens <input type="text" value="1"/></div> <div>Risiko </div> <div>Risiko etter tiltak </div> |
| 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.

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.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko 

Risiko etter tiltak 

#### Hendelser: Arbeid i myrer

##### Risikovurdering:

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

Det er en del myr i planområdet og internveier forventes delvis å føre gjennom myr.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko 

Risiko etter tiltak 

#### Tiltak:

Dersom det er behov for atkomst over myrer, vil det implementeres tiltak for å redusere omrøring i myra.

#### **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

Risikovurdering:

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.

Sannsynlighet 4

Konsekvens 3

Risiko 

Risiko etter tiltak 

Størst fare for erosjon vil være langs atkomstveiene som delvis skal anlegges i bratt terreng. Under anleggsperioden vil det være fare for erosjon, og i og med at adkomstveiene vil krysse flere bekker er det økt fare for at sediment / partikler havner i vannet.

Risikoen knyttet til erosjon vil naturligvis være størst i områder ved vann og vassdrag.

Tiltak:

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.

## Hendelser: Avrenning fra anleggsveier og riggområde

### Risikovurdering:

Avrenning fra riggområder dekket av grus kan føre til økt konsentrasjon av partikler i vassdrag. Faren er størst i områder nær vassdrag.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak

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 bar jord.

### Tiltak:

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

### Risikovurdering:

I forbindelse med sprengning av fjell og håndtering av sprengstein i åpne områder vil partikler kunne vaskes ut.

Sannsynlighet

Konsekvens

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.

### Tiltak:

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

Risikovurdering:

I områder der anleggsarbeid ligger tett inn til vannforekomster, eller der adkomstveier/anleggsveier krysser vannforekomster, er det en risiko for økt sedimentering nedstrøms.

Sannsynlighet

Konsekvens

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 turbinlokaliteter. Vegetasjon og terreng i planområdet er slik at begrenset kjøring på barmark vurderes ikke å utgjøre en fare for økt erosjon osv.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak

Tiltak:

Ikke aktuelt med 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

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 utgjøre 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 utgravinger 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<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub> og støv. Utslipp av klimagasser som CO<sub>2</sub> omtales ikke i dette avsnittet. CO<sub>2</sub> fører til forurensning på et globalt nivå. Mens alle anleggsmaskiner fører til utslipp av CO<sub>2</sub>, 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 negativ 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<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> samt svevestøv (PM<sub>10</sub>). 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

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak

planområdet forventes ikke å medføre en nevneverdig konsekvens for nærliggende områder grunnet at planområdet ligger i høyden og er eksponert.

Tiltak:

Ikke aktuelt med tiltak.

Hendelser: Utslipp av støv fra anleggsvirksomhet.

Risikovurdering:

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.

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 (PM<sub>10</sub>) 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. Noe bebyggelse kan bli plaget av støv nær atkomstveier i anleggsperioden.

Tiltak:

Vanning er det mest vanlige tiltaket mot støv. Det vil være aktuelt med vanning av atkomstveien 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.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak

#### 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                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <u>Risikovurdering:</u>                                                                                                                             |                                                   |
| En del av planområdet ligger i ytterområdene av nedslagsfeltet som antagelig mater grunnvannsforekomsten til det kommunale vannverket.              | Sannsynlighet <input type="text" value="1"/>      |
| Risikoen for at eventuelle utslipp skulle komme inn i grunnvannsbæreren som utnyttes i vannverket anses derimot for å være liten for flere årsaker. | Konsekvens <input type="text" value="3"/>         |
| Planområdet er dekket av morene og                                                                                                                  | Risiko <input type="text" value=""/>              |
|                                                                                                                                                     | Risiko etter tiltak <input type="text" value=""/> |

vegetasjon nesten overalt. Området er relativt flatt og kupert med få og langsomt flytende overflatevann. Mange steder ville eventuelle utslipp bli "fanget" i søkk i terrenget eller bare langsomt sige videre i grunnen, slik at man får tid til for å gjennomføre tiltak som forhindrer videre spredning.

Hvis utslipp likevel skulle komme inn i en bekk ned mot Vestredalen, er det fortsatt ikke gitt at den forurenses grunnvannsbæreren. At en løsmassebrønn, som ligger midt i et tettsted, kan brukes for den kommunale vannforsyningen tyder på at forurensning på overflaten ikke kommer inn i grunnvannet så lett – i en bygd med vanlig aktivitet er sannsynligheten ellers stor at vannverket hadde blitt forurenset tidligere.

#### Tiltak:

I vannverkets nedbørfelt, skal det være ekstra stor fokus på tiltak for å hindre spredning av eventuelle utslipp fra anleggsområdet. Dette gjelder for både vannløselige stoffer og oljer, som flyter på vannet.

Vannkvaliteten i vannverket bør prøvetakes før anleggsoppstart og hydrogeologien i grunnvannet bør utredes nærmere før arbeidene settes i gang. Direkte kontakt med de driftsansvarlige i vannverket. I tillegg til skjerpede rutiner på anleggsplassen i vannverkets nedbørfelt er det viktig å planlegge, hvordan vannverkets kunder kan forsynes med rent vann i hvis det skulle ha skjedd et utslipp.



Hendelser: Forurensning av private overflatevannkilder

Risikovurdering:

Ifølge grunneiere og kommunen er det noen hytter som bruker overflatevannkilder. En nærmere kartlegging er nødvendig for anleggsoppstart. Evt. forurensning av disse kildene kan føre til at det ikke er mulig med uttak av vann fra bekkene.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak

Tiltak:

Privat vannforsyning fra bekkene, bør 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 private grunnvannsbrønner         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <u>Risikovurdering:</u>                                                                                                                                      |                                                   |
| Det er registrert en fjellbrønn i nærheten nedstrøms planområdet, i Kyrkjebygda som forsyner en hytte.                                                       | Sannsynlighet <input type="text" value="1"/>      |
|                                                                                                                                                              | Konsekvens <input type="text" value="3"/>         |
| Evt. forurensning fra planområdet føres ned vassdragene hele veien til sjøen.                                                                                | Risiko <input type="text" value=""/>              |
| Sannsynlighet for at forurensning kommer i kontakt med en dyp grunnvannsreserve vurderes derimot som liten.                                                  | Risiko etter tiltak <input type="text" value=""/> |
| <u>Tiltak:</u>                                                                                                                                               |                                                   |
| Før anleggsoppstart bør det foretas en kartlegging av status på den private brønnen i Kyrkjebygda. 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 <input type="text" value="-"/>      |
|                                                                                                                                   | Konsekvens <input type="text" value="-"/>         |
| <u>Tiltak:</u>                                                                                                                    | Risiko <input type="text" value=""/>              |
| Ikke aktuelt med tiltak.                                                                                                          | Risiko etter tiltak <input type="text" value=""/> |

#### 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 2 gir noen erfaringstall for avfallsmengde. I tillegg til mengde avfall produsert, er det viktig med

en vurdering av hvordan avfall håndteres. Tabell 3 oppsummerer de viktigste avfallsfraksjonene som kan forventes fra anleggsfasen samt hvordan disse fraksjonene vil håndteres.

*Tabell 3: 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 vil 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
- Isnedfall
- 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

### Risikovurdering:

Prosjektet omfatter 39 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.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak

### Tiltak:

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.

Hendelser: Utslipp fra vedlikeholds utstyr / service kjøretøy

Risikovurdering:

Det er et potensial for utslipp fra vedlikeholdsutstyr og servicekjøretøy. 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

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak

Tiltak:

Adkomst- og internveier skal risikovurderes med mtp utforkjøringsrisiko, særlig på vinterføre, evt. fysiske tiltak skal implementeres i designen. Det skal etablere 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

#### Risikovurdering:

Adkomstveier og oppstillingsplasser skal ferdigstilles med grusdekke. Avrenning fra disse arealene kan under visse forhold føre til en økt tilførsel av finpartikulær masse til vann og vassdrag. Sannsynlighet for avrenning til vann vil naturligvis være størst i områder nær vann.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak

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.

#### Tiltak:

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: Isnedfall

Om vinteren forventes ising å bli et problem i driftsfasen. Ising kan oppstå når luften er fuktig og kald slik at is danner seg på vingene. Dette medfører et produksjonstap og faremoment.

Følgende uønskede hendelser er kartlagt for prosjektet.

- Is løsner og faller av. Fare for personskade.

### Hendelser: Isnedfall

#### Risikovurdering:

Sannsynligheten for isdannelse på vingene er størst i vær med høy luftfuktighet og kulde. Dette kan føre til isnedfall. Faren er størst rett ved turbinfoten og avtar til null på få hundre meters avstand.

Ising er ofte knyttet til dårlig vær. Faren er derfor større for driftspersonell enn for friluftsutøvere.

#### Tiltak:

Vindturbinleverandører tilbyr forskjellige turbinmodifikasjoner for å redusere problemer med ising. Varmekabler i rotorbladene og overflatebehandling av vingene er de vanligste produkter, men det finnes også andre løsninger, som oppvarming med varmluft.

For å unngå personskade på driftspersonell bør det vurderes egne løsninger, for eksempel sikring av kjøretøyer som benyttes for driften vinterstid.

For å unngå skader på friluftsutøvere bør det settes opp varselskilt der det orienteres om faren på kritisk avstand til vindparken der det opplyses om hvilke værforhold medfører fare for isnedfall.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak



## Fare: Luftforurensning (lokal)

I dette avsnittet omtales risiko for lokal luftforurensning. Dette innebærer gassene som f.eks. NO<sub>x</sub>, CO og svevestøv.

Følgende uønskede hendelser er kartlagt for prosjektet.

- Utslipp av lokal luftforurensning (gasser)

### Hendelser: Utslipp av lokal luftforurensning (gasser)

#### Risikovurdering:

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

Konsekvens

Risiko

#### Tiltak:

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

##### Risikovurdering:

En del av planområdet ligger i ytterområdene av nedslagsfeltet som antagelig mater grunnvannsforekomsten til det kommunale vannverket.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risikoen for at eventuelle utslipp skulle komme inn i grunnvannsbæreren som utnyttes i vannverket anses derimot for å være svært liten for flere årsaker.

Risiko

I en vindpark i drift forekommer veldig få situasjoner der utslipp kan skje, de er begrenset til større vedlikeholdsarbeider.

Risiko etter tiltak

Planområdet er dekket av morene og vegetasjon nesten overalt. Området er relativt flatt og kupert med få og langsomt flytende overflatevann. Mange steder ville eventuelle utslipp bli "fanget" i søkk i terrenget eller bare langsomt sige videre i grunnen, slik at man får tid til for å gjennomføre tiltak som forhindrer videre spredning.

Hvis utslipp likevel skulle komme inn i en bekk ned mot Vestredalen, er det fortsatt ikke gitt at den forurenser grunnvannsbæreren. At en løsmassebrønn, som ligger midt i et tettsted, kan brukes for den kommunale vannforsyningen tyder på at forurensning på overflaten ikke kommer inn i grunnvannet så lett – i en bygd med vanlig aktivitet er sannsynligheten ellers stor at vannverket hadde blitt forurenset tidligere.

##### Tiltak:

Ved vedlikeholdsarbeider i vindparken skal samme forholdsregler brukes som i anleggsfasen.

Trafostasjon, driftsbygning og andre steder der farlige stoffer blir brukt og lagret skal prosjekteres slikt at eventuelle uhell ikke fører til utslipp.

## Hendelser: Forurensning av private overflatevannkilder

### Risikovurdering:

Ifølge grunneiere og kommunen er det noen hytter som bruker overflatevannkilder. En nærmere kartlegging er nødvendig for anleggsoppstart. Evt. forurensning av disse kildene kan føre til at det ikke er mulig med uttak av vann fra bekkene.

Sannsynlighet

Konsekvens

Risiko

Risiko etter tiltak

I en vindpark i drift forekommer veldig få situasjoner der utslipp kan skje, de er begrenset til større vedlikeholdsarbeider.

### Tiltak:

Ved vedlikeholdsarbeider i vindparken skal samme forholdsregler brukes som i anleggsfasen.

Trafostasjon, driftsbygning og andre steder der farlige stoffer blir brukt og lagret skal prosjekteres slikt at eventuelle uhell ikke fører til utslipp.

## Hendelser: Forurensning av private grunnvannsbrønner

### Risikovurdering:

Det er registrert en fjellbrønn i nærheten nedstrøms planområdet, i Kyrkjebygda som forsyner en hytte.

Sannsynlighet

Konsekvens

Evt. forurensning fra planområdet føres ned vassdragene hele veien til sjøen.

Risiko

Sannsynlighet for at forurensning kommer i kontakt med en dyp grunnvannsreserve vurderes derimot som liten.

Risiko etter tiltak

I en vindpark i drift forekommer veldig få situasjoner der utslipp kan skje, de er begrenset til større vedlikeholdsarbeider.

### Tiltak:

Ved vedlikeholdsarbeider i vindparken skal samme forholdsregler brukes som i anleggsfasen.

Trafostasjon, driftsbygning og andre steder der farlige stoffer blir brukt og lagret skal prosjekteres slikt at eventuelle uhell ikke fører til utslipp.

#### 4.2.3 **Avfall**

Skveneheii 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 4: 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 5).                                                                                                                                           | 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. |

Mesteparten 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 5 viser typiske avfallsfraksjoner ved nedlegging av anlegget.

Tabell 5: 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.
- Prosessiltak. 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.

Prosessiltak 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 Skvенеheii vindkraftverk vil det være viktig at anleggsplanleggingen har fokus på forurensning av vann. Hensynssoner rundt vannforekomster som begrenser aktiviteter som påfylling og lagring av drivstoff, olje og kjemikalier vil være sentrale for

å redusere risikoen. For turbinlokalteter nær vannforekomster 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 prosesstiltak være sentrale. Hvordan man drifter anlegget, særlig vedlikeholdsarbeid og service, vil være viktig. Videre er det viktig med tiltak mot personskade mot ising.

På Skvенеheii 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.

Vinterstid vil også ising være en fare. Risikoen er størst ved turbinfoten, men kan også forekomme i få hundre meters avstand fra vindturbinene. For å redusere skader på grunn av isnedfall trengs tiltak på vindturbinene, sikring av driftspersonell og informasjon til friluftsutøvere.

## 5. Oppsummering

Skvенеhei vindkraftverk består av to delområder vest for Vestredalen i Åseral kommune. Området er kupert med heier, myrer, tjern og små bekker som har sine utspring i planområdet.

Selve bygging av vindkraftverket 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 Skvенеhei vindkraftverk kunne reduseres til et akseptabelt nivå.

I driftsfasen vil det være en liten 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 svært liten i og med at det vil være installert flere sikkerhetstiltak for å begrense utslipp av en evt. lekkasje.

Tiltak mot ising på rotorbladene og for å sikre personer mot isnedfall i nærheten av turbinene er viktig i driftsfasen.

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 som kan bli påvirket av tiltaket. 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 6 gir en oppsummering av de uønskede hendelsene som kan være aktuelle samt en vurdering av risiko og tiltak.



Tabell 6: Oppsummeringstabell

| Uønsket hendelse                                                | Beskrivelse                                                                                                                                        | Sannsyn-<br>lighet | Konse-<br>kvens | Risiko | Tiltak                                                                                                                                                | Risiko<br>etter<br>tiltak |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <b>ANLEGGSPHASEN</b>                                            |                                                                                                                                                    |                    |                 |        |                                                                                                                                                       |                           |
| <b>Forurensning (olje og drivstoff)</b>                         |                                                                                                                                                    |                    |                 |        |                                                                                                                                                       |                           |
| Utslipp fra anleggsmaskiner (daglig drift)                      | Utslipp fra daglig drift av anleggsmaskiner, hovedsakelig små mengder drivstoff / olje.                                                            | 3                  | 2-3             |        | 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                  | 3-4             |        | 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.                                             |                           |
| <b>Forurensning – andre kjemikalier</b>                         |                                                                                                                                                    |                    |                 |        |                                                                                                                                                       |                           |
| 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                  | 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.                                                                                              | 2                  | 2               |        | Unngå omrøring av myrer.                                                                                                                              |                           |



| Uønsket hendelse                                         | Beskrivelse                                                                                                                           | Sannsynlighet | Konsekvens | Risiko | Tiltak                                                                                                                       | Risiko etter tiltak |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Partikkelforurensning</b>                             |                                                                                                                                       |               |            |        |                                                                                                                              |                     |
| 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 Ølsvågelva 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.                                                                       |                     |
| <b>Luftforurensning (lokal)</b>                          |                                                                                                                                       |               |            |        |                                                                                                                              |                     |
| 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-<br>lighet | Konse-<br>kvens | Risiko | Tiltak                                                                                                                                   | Risiko<br>etter<br>tiltak |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Vannforsyning</b>                               |                                                                                                |                    |                 |        |                                                                                                                                          |                           |
| Forurensning av kommunalt vannverk.                | En del av tiltaksområder ligger i nedbørfeltet der den kommunale løsmassebrønnen befinner seg. | 1                  | 3               |        | Ekstra fokus på å hindre uhell og spredning av utslipp av skadelige stoffer ved uhell (beredskapsplan). Prøvetaking før anleggsoppstart. |                           |
| Forurensning av private overflatevannkilder.       | Noen hytter bruker overflatevann.                                                              | 2                  | 3               |        | Kartlegge hvilke hytter som bruker overflatevann og planlegge tiltak. Evt. prøvetaking før anleggsoppstart                               |                           |
| 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.                                           | -                  | -               |        | Ikke aktuelt med tiltak.                                                                                                                 |                           |
| <b>DRIFTSFASE</b>                                  |                                                                                                |                    |                 |        |                                                                                                                                          |                           |
| <b>Forurensning (olje og drivstoff)</b>            |                                                                                                |                    |                 |        |                                                                                                                                          |                           |
| 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.                                                 |                           |
| <b>Partikkelforurensning</b>                       |                                                                                                |                    |                 |        |                                                                                                                                          |                           |
| 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.                                                           |                           |
| <b>Luftforurensning</b>                            |                                                                                                |                    |                 |        |                                                                                                                                          |                           |
| Utslipp av lokal luftforurensning                  | Utslipp fra bruk av anleggsmaskiner / kjøretøy.                                                | 5                  | 1               |        | Ikke aktuelt                                                                                                                             |                           |

| Uønsket hendelse                             | Beskrivelse                                                                                                                                                                                 | Sannsyn-<br>lighet | Konse-<br>kvens | Risiko | Tiltak                                                                                                                                | Risiko<br>etter<br>tiltak |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Isnedfall</b>                             |                                                                                                                                                                                             |                    |                 |        |                                                                                                                                       |                           |
| Isnedfall fra rotorbladene                   | Isdannelse på rotorbladene ved høy luftfuktighet og kalt vær. Isen kan løsne og faller ned. Forekommer oftest rett under turbinen, men kan forekommer opp til få hundre meter fra turbinen. | 3                  | 3               |        | Hindre ising på rotorbladene<br><br>Sikre kjøretøy til driftsansvarlige<br><br>Redusere ferdsel av friluftsutøvere i kritisk avstand. |                           |
| <b>Vannforsyning</b>                         |                                                                                                                                                                                             |                    |                 |        |                                                                                                                                       |                           |
| Forurensning av private overflatevannkilder. | Ikke kjent om det finnes privat vannforsyning, men potensial ved gårdene i dalen øst for planområdet.                                                                                       | 1                  | 2               |        | Detaljdesign 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.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<br>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 estimater 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.

Informanter i Åseral kommune: Astrid Marie Engeli, Oyvin Moltumyr, Frode Forgard (grunneier)

Kontakt har vært tatt med Mattilsynet pr e-post, men det har ikke vært mottatt en tilbakemelding om henvendelsen angående drikkevannskilder.

