

Opo flaumkraftverk

Vedlegg til konsesjonssøknad

Vedlegg K-9

Fagrapport Naturressurser



RAPPORT

Fagrapport Naturressurser



Kunde: Sunnhordland Kraftlag AS

Prosjekt: Konsekvensutredning Opo flaumkraftverk

Prosjektnummer: 28584001

Dokumentnummer: 28584001 – R08

Rev.: 01

Rapporteringsstatus:

- Endelig
 Oversendelse for kommentar – andre utkast
 Utkast

Dato: 05.10.2017

Utarbeidet av:	Kontrollert av:
Tord Bakke	Mona Mortensen
Prosjektleder:	
Jan-Petter Magnell	

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	13.04.2018	Fjernet figur 8-3	J-P. Magnell	

Sammendrag

Fagrapport naturressurser er én i en serie fagrapporter som samlet utgjør konsekvensutredning for Opo flaumkraftverk. Rapporten omtaler hvilke virkninger bygging av flomtunnel, kraftverk samt regulering av Sandvinvatnet og Opo i Odda vil ha for naturressurser. Konsekvensvurdering for fagtema «Naturressurser» er utredet av Sweco Norge AS, ved samfunnsviter og senior arealplanlegger Tord Bakke. Utredningen er blant annet basert på innhentet offentlig dokumentasjon, rapporter og statistikk, samtaler med ressurspersoner lokalt og befarings av området i mai 2017.

Det er to alternative tiltak som er vurdert. Influensområdet defineres som det området som kan bli påvirket av tiltaket. I vurderingene er det tatt utgangspunkt i tiltaksområdet med et omkring influensområde. For naturressurser er influensområdet avgrenset til de aktuelle områdene for inngrep på begge sider av Opo ved Odda sentrum, Opo med elvebredd samt Sandvinvatnet. I tillegg er den strandsonen rundt vannet som er utsatt for flom eller eventuelt senket grunnvannsstand som følge av regulering tatt med. Strandsonen er for alle praktiske forhold avgrenset oppad til ca. kote + 90.

Med naturressurser menes den delen av naturgrunnlaget som blir benyttet til økonomisk virksomhet. Naturressurser omfatter her jord- og skogressurser, ferskvannsressurser og mineral- og masseforekomster.

- Jord- og skogressurser omfatter dyrket mark, produktiv skog, utmarksbeite og dyrkbar mark i skog eller på annen grunn.
- Ferskvannsressursene omfatter ferskvann som ressurs for drikkevassforsyning og ulike former for næringsvirksomhet, som gårdsdrift (jordvanning, vannforsyning til husdyr), industri (industriprosessvann), akvakultur og kraftproduksjon.
- Mineral- og masseforekomster omfatter mineralske ressurser som er egnet til produksjon av metall, industrimineral samt byggeråstoff. Begrepet omfatter forekomster i løs masse så vel som i fast fjell.

De to alternativene er vurdert opp mot et referansealternativ (nullalternativet) som per definisjon ikke har noen konsekvenser. De ulike deltemaene er vurdert ut fra verdi og tiltaket er vurdert med henblikk på omfang. Basert på vurdering av verdi og omfang er det satt en konsekvensgrad per tema. Det er skilt mellom konsekvenser i anleggsfasen og driftsfasen. Det er videre redegjort for mulige avbøtende tiltak som kan være med på å redusere negativ konsekvensgrad.

I tabellene under er konsekvensene i anleggs- og driftsfase for de ulike undertemaene oppsummert. Det er ingen vesensforskjeller i tiltakene som er knyttet til anleggsfasen, som slår ulikt ut for Alternativ vest eller Alternativ øst. Det er heller ingen vesensforskjeller i tiltakene som er knyttet til driftsfasen, som slår ulikt ut for Alternativ vest eller Alternativ øst.

Opo flaumkraftverk

Oversikt over verdier og virkninger for naturressurstermaer i anleggsfase, Alternativ øst og Alternativ vest.

Verdisatte naturressurser	Verdi	Omfang	Konsekvens
<p><i>Jordbruk</i></p> <p>Jordalen, Sandvin og Mannsåker er gitt stor verdi.</p> <p>Øvrige jordbruksområder har middels verdi.</p>	Middels og stor verdi	<p>Dersom det anlegges riggområde i Jordalen på jordbruksarealer med stor verdi, medfører det at arealene ikke kan drives i anleggsfasen. Det kan også være utfordringer knyttet til tilbakeføring til jordbruksarealer etter anleggsfasen. Det er imidlertid stor usikkerhet knyttet til om riggområdet blir lagt i Jordalen. Dersom riggområdet legges et annet sted, vil omfang og konsekvens reduseres betydelig.</p> <p>Omfang: Stort negativt</p>	Stor negativ* (---)
<p><i>Skogbruk</i></p> <p>Vasstun/Aurskreda nørdøst for Sandvinvatnet er gitt stor verdi. For øvrig liten verdi.</p>	Liten og stor verdi	<p>Anleggsfasen virker ikke vesentlig inn på skogbruksressurser.</p> <p>Omfang: Ubetydelig</p>	Ubetydelig (0)
<p><i>Ferskvannsressurser</i></p> <p>Grunnvannsbrønner i Jordal er gitt stor verdi. Sandvinvatnet er gitt middels verdi.</p>	Middels og stor verdi	<p>Anleggsfasen vil kunne medføre tilslamming av vannet, noe som kan påvirke vannkvaliteten til reservevannforsyningen.</p> <p>Omfang: Lite negativt</p>	Liten negativ (-)
<p><i>Mineral- og masseforekomster</i></p> <p>Ingen særlige verdier.</p>	Liten verdi	<p>Anleggsfasen virker ikke inn på mineral- og masseforekomster.</p> <p>Omfang: Intet</p>	Ubetydelig (0)
SAMLET		Samlet konsekvens i anleggsfasen er først og fremst relatert til jordbruksdriften knyttet til riggområdet i Jordalen. Dersom ikke dette blir benyttet vil konsekvensen endre seg vesentlig i positiv retning.	Middels negativ (--)

* Konsekvensen er satt grunnet mulighet for riggområde i Jordalen, sannsynligheten for dette lar seg ikke beregne, men er trolig større i alternativ vest enn i alternativ øst.

Samlet konsekvens for begge alternativene i anleggsfasen er først og fremst relatert til jordbruksdriften knyttet til riggområdet i Jordalen. Det er knyttet usikkerhet til om området i Jordalen skal benyttes til dette formålet. Dersom dette ikke blir benyttet vil konsekvensen endre seg vesentlig i positiv retning. Totalt for temaet settes samlet konsekvens til *middels negativ*.

Opo flaumkraftverk

Oversikt over verdier og virkninger for naturressurster i driftsfase, Alternativ øst og Alternativ vest.

Verdisatte naturressurser	Verdi	Omfang	Konsekvens
Jordbruk Jordalen, Sandvin og Mannsåker er gitt stor verdi. Øvrige jordbruksområder har middels verdi.	Middels og stor verdi	Tiltaket vil ha en positiv virkning, pga flomsikring av jordbruksarealene rundt Sandvinvatnet. Omfang: Middels positivt	Middels positiv (++)
Skogbruk Vasstun/Aurskreda nørøst for Sandvinvatnet er gitt stor verdi. For øvrig liten verdi.	Liten og stor verdi	Tiltaket vil ikke virke vesentlig inn på de vurderte skogbruksressurser. Omfang: Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Ferskvannsressurser Grunnvannsbrønner i Jordal er gitt stor verdi. Sandvinvatnet er gitt middels verdi.	Middels og stor verdi	Tiltaket vil ikke virke vesentlig inn på de vurderte ferskvannsressursene. Omfang: Ubetydelig	Ubetydelig* (0)
Mineral- og masseforekomster Ingen særlige verdier.	Liten verdi	Tiltaket vil ikke virke inn på mineral- og masseforekomster. Omfang: Ubetydelig	Ubetydelig (0)
SAMLET		Samlet konsekvens i driftsfasen er først og fremt relatert til effekten som flomsikringstunnelen vil ha for å sikre mot oversvømmelse av landbruksarealer. Det vil gi forbedring og bedre vilkår for jordbruksdriften rundt Sandvinvatnet.	Middels positiv (++)

* Konsekvensgrad er satt med forutsetning om at pumpekapasitet til reservevannforsyningen ikke blir påvirket ved LRV 86,5.

Samlet konsekvens i driftsfasen er først og fremt relatert til jordbruksdriften og bedre vilkår for denne. Totalt for temaet settes samlet konsekvens til *middels positiv*.

Avbøtende tiltak

For jordbruk vil det viktigste avbøtende tiltaket i anleggsfasen bestå i å unngå å benytte riggområde i Jordalen. For vannressursene vil det i anleggsfasen være vesentlig å unngå tiltak som fører til tilslamming. I driftsfasen vil det være vesentlig å opprettholde et regime for bruk av flomtunell som sikter på å holde vannivået i Sandvinvatnet under 88,4 moh. i flest mulig situasjoner.

Innhold

Sammendrag	3
1. Innledning	7
2. Tekniske planer	7
2.1. Innledning	7
2.2. Regulering av Sandvinvatnet.....	7
2.3. Kapasitet flomtunnel og kraftverk	7
2.4. Alternativ vest	8
2.5. Alternativ øst.....	11
2.6. Mulige riggområder	13
2.7. Kjørestrategi kraftstasjonen.....	14
2.8. Flomdempende effekt og kraftproduksjon	14
3. Flomsikring i regi av NVE	16
4. 0-alternativet	18
5. Krav og føringer	19
5.1. Definisjon av fagtema og avgrensing mot andre tema	19
5.2. Meldingens krav til utredning	19
5.3. Overordnede mål og føringer.....	19
6. Metode	21
6.1. Datainnsamling	21
6.2. Analyseområde	21
6.3. HB V712 – ikke prissatte konsekvenser.....	21
7. Dagens situasjon	26
7.1. Generell beskrivelse	26
7.2. Verdisatte delområder/objekter.....	26
8. Tiltakets konsekvens	33
8.1. Generelt	33
8.2. Jordbruk	33
8.3. Skogbruk.....	35
8.4. Ferskvannsressurser.....	35
8.5. Mineral- og masseforekomster	36
9. Samlet konsekvens	37
9.1. Anleggsfase	37
9.2. Driftsfase	38
9.3. Avbøtende tiltak.....	39
9.4. Miljøoppfølging og før-/etterundersøkelser	39
10. Referanser	40

1. Innledning

Fagrapport naturressurser er én i en serie fagrapporter som samlet utgjør konsekvensutredning for Opo flaumkraftverk, kraftverk og flomsikring. Rapportene er bygget opp med en gjennomgang av tekniske planer for kraftverk og flomsikringen, før referansesituasjon, krav fra utredningsprogrammet, metodikk og avgrensning presenteres. På denne bakgrunn behandles temaet, verdier beskrives og omfang av tiltaket redegjøres for. Konsekvensgrad fastsettes på bakgrunn av eksisterende verdier og omfang av tiltaket. Det blir skilt mellom konsekvenser i anleggs- og driftsfase. Rapportene avsluttes med en gjennomgang av mulig avbøtende tiltak.

Odda kommune er en stor kommune i utstrekning, men store deler av kommunen er høyfjell. Ressursgrunnlaget er preget av dette. Kraftutbygging ga i sin tid grunnlaget for utvikling av industrisamfunnet Odda. Landbruksressursene er primært lokalisert i dalene, men med beiteressurser i de høyereliggende utmarksområdene. Tiltaket er lokalisert tett på Odda sentrum. Det er derfor begrenset hvilket ressursgrunnlag som berøres av tiltaket. Av landarealer som berøres er det først og fremst strandsonen rundt Sandvinvatnet, samt påhuggsområdene, med anleggs- og riggområder, for tunellene på begge sider av Oddadalen ved utløpet av Sandvinvatnet som kommer i kontakt med kjente naturressurser.

2. Tekniske planer

2.1. Innledning

Tiltaket skal bestå av en flomtunnel fra Sandvinvatnet som skal avlede flomvannføring fra elva Opo, samt et kraftverk som skal bygges i forbindelse med flomtunnelen. I tillegg til å redusere de største flomvannføringene i Opo, vil flomtunnelen også begrense vannstandsstigningen i Sandvinvatnet under disse flomhendelsene. Det er to alternative lokaliseringer av tiltaket, hhv. vest og øst for Opo. Det er i dette kapittelet gitt en kortfattet beskrivelse av de tekniske planene for begge alternativene, mer detaljerte beskrivelser er tatt inn ved behov i selve fagvurderingene. Varigheten av anleggsarbeidene er anslått til 2,5 – 3 år, for begge alternativene.

Opovassdraget ble vernet mot kraftutbygging i 1973 i Verneplan I. I desember 2016 vedtok Stortinget å åpne for konsesjonsbehandling av tiltaket som nå konsekvensutredes, uten endring i vernestatusen.

I 1967 ble det fraført to små delfelt helt sør i nedbørfeltet til Opo, på til sammen 9,3 km². Disse er overført mot Sauda og utnyttet i kraftverkene der. Netto nedbørfeltareal til utløpet av Sandvinvatnet er 460,9 km², og til utløpet av Opo i Sørfjorden 473,6 km².

Flere større og mindre elver renner til Sandvinvatnet. Hovedtilførselen av vann kommer i Storelva, som renner inn i sydenden av vannet. Jordalselvi, som renner ned Buardalen til Sandvinvatnet fra vest, har betydelig med bre i nedbørfeltet.

2.2. Regulering av Sandvinvatnet

Sandvinvatnet er planlagt regulert 0,9 m innenfor naturlig vannstandsvariasjon mellom HRV 87,4 moh. og LRV 86,5 moh. Dette gjelder for både Alternativ vest og Alternativ øst.

Det skal bygges en terskel ved utløpet av Sandvinvatnet. Terskelen plasseres oppstrøms rv 13 og utføres som en 110 m lang overløpstærskel av løsmasser. På vestsiden av terskelen plasseres et arrangement for slipp av minstevannføring, der det bygges fiskepassasje og avsettes plass for eksisterende rør for nødvannforsyning til Odda. Minstevannføringen er tenkt sluppet gjennom en betongkanal og regulert av en segmentluke. Nedstrøms terskelen kanaliseres vannet tilbake til elveløpet.

2.3. Kapasitet flomtunnel og kraftverk

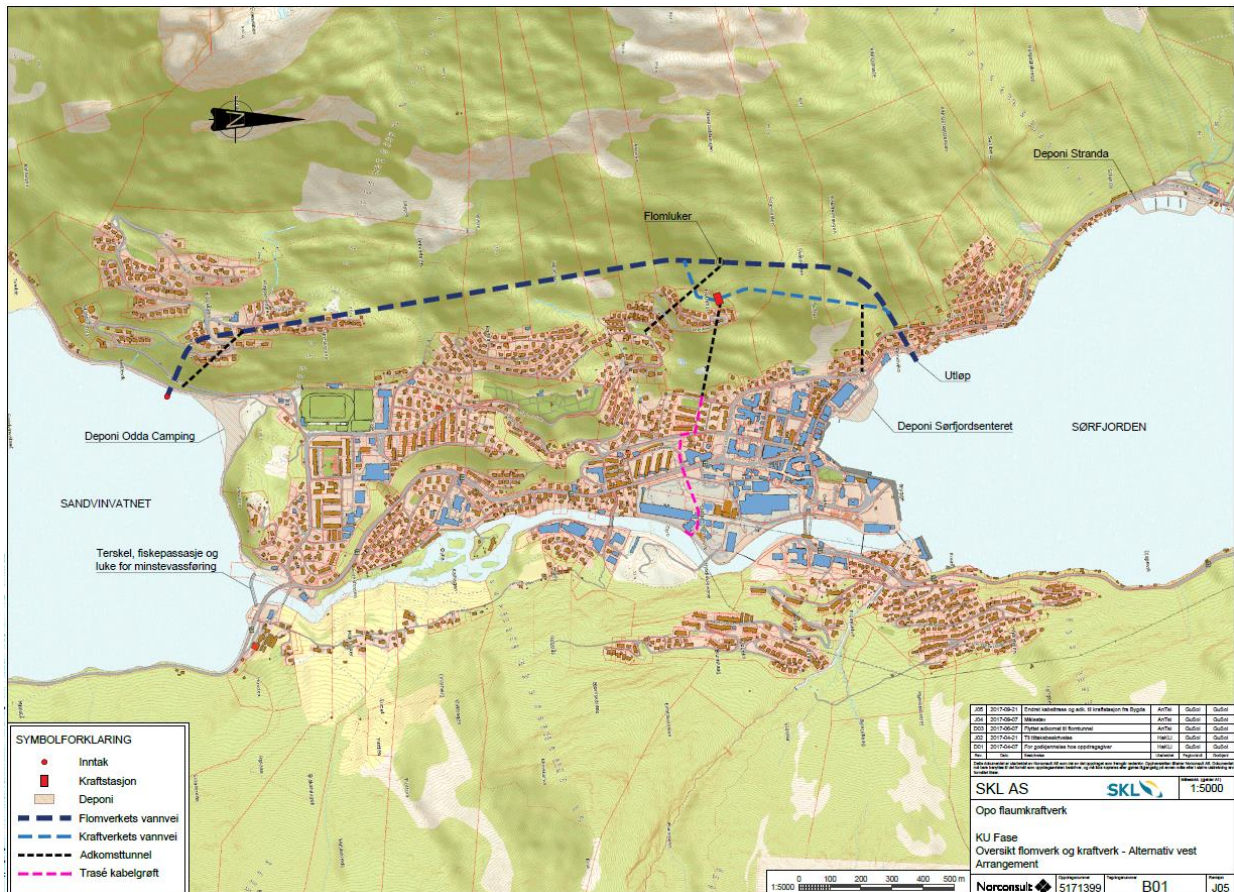
Flomtunnelen vil få en kapasitet på 500 m³/s, og kraftverkets slukeevne blir 75 m³/s. Dette gjelder for begge alternativene. Kraftverket vil få ett Francisaggregat på om lag 55 MW.

Opo flaumkraftverk

2.4. Alternativ vest

2.4.1. Inntak og utløp

Dette alternativet har dykket inntak for flom-/kraftverkstunnelen i Sandvinvatnet ca 250 m sør for Odda Camping. Tunnelen vil gå på vestsiden av Odda sentrum og få overflateutløp direkte til Sørfjorden ved Kleivavika. Beliggenhet av flomtunnel og kraftverk er vist på kartet i figur 1. På kartet er terskel i Sandvinvatnet, tverrslag og adkomsttunneler, deponier og trasé for kabelgrøft også vist i Figur 2-1. På kartet er terskel i Sandvinvatnet, tverrslag og adkomsttunneler, deponier og trasé for kabelgrøft også vist.



Figur 2-1 Alternativ vest

2.4.2. Adkomst kraftstasjon og flomluker

Det vil bli etablert permanent adkomst til kraftstasjonen fra Bygda.

Permanent adkomst til flomlukene blir fra Erreflot.

2.4.3. Tverrslag

Det er planlagt to tverrslag, ett like ved inntaket og ett ved krysset Eitrheimsvegen-Opheimsgata.

2.4.4. Veier

Det er ikke nevneverdig behov for nye veier foruten korte tilkomster som knytter tunnelinngangene til det offentlige veinettet.

Ved bygging av inntaket må eksisterende vei til Jordal legges midlertidig om ved at man etablerer omkjøring via Eidesåsen vest for inntaket og ned til eksisterende vei. Når inntaket er ferdig bygget legges veien tilbake på opprinnelig linjeføring på en brokonstruksjon over inntaket.

Opo flaumkraftverk

For å bygge luftesjakten til flomtunnelen kan det enten bygges en midlertid anleggsvei fra Hetleflot eller eventuelt benyttes helikoptertransport.

Ved Sørfjordsenteret vil rundkjøringen midlertidig bygges om for å etablere en avgreining mot tverrslaget til avløpstunnelen.

Ved utløpet er det planlagt midlertidig omlegging av fylkesvei 550 mens man etablerer forskjæringen for utløpstunnelen. Omleggingen av veien vil skje ved at man flytter veien midlertidig lenger inn mens man etablerer forskjæringen og en ny bro. Deretter flyttes veien permanent tilbake til opprinnelig linjeføring på den nye broen over utløpet.

2.4.5. Massedeponi

Sprenging av tunneler og kraftstasjon vil medføre et uttak av ca. 690 000 m³ sprengstein. Volumene er beregnet som teoretisk anbrakt komprimert i deponi. Det er benyttet en faktor på 1,825 for masseberegning fra teoretisk prosjektert volum til teoretisk anbrakt i deponi.

Det er foreslått tre massedeponi; to deponi nord og et deponi sør for Odda sentrum. Nord for Odda er det mest aktuelle tippområdet ved Sørfjordsenteret og småbåthavna ved Stranda. Sør for Odda er det foreslått deponi ved Odda Camping, alternativt kan det også anlegges et deponi ved Vasstun. Fordeling av sprengmasser i deponiene er anslått som vist i Tabell 2-1. Som det går fram av tabellen vil hovedmengden av tunnelmassene bli tatt ut via de to tverrslagene.

Tabell 2-1. Fordeling av sprengmasser i deponier Alternativ vest

	Volum masser m ³
Masser i sør	
Tas ut av adkomst til flomtunnel, tverrslag Hetlevik	380 000
Tas ut av adkomst til flomluker, fra Erreflot	30 000
Legges ut i Deponi Odda Camping	410 000
Masser i nord	
Tas ut av adkomst til kraftstasjonshall, fra Bygda	60 000
Tas ut av adkomst til avløpstunnel, tverrslag Eitheimsgata-Opheimsgata	220 000
Legges ut i Deponi Sørfjordsenteret	100 000
Legges ut i Deponi Stranda	180 000

2.4.6. Massetransport i byggetiden

2.4.6.1 Masser i sør

Massene som planlegges deponert ved Odda Camping kommer i hovedsak fra tverrslag Hetlevik. Disse massene vil bli transportert inne på anleggsområdet med lastebiler eller dumpere fra tunnelen til deponiet. Fra adkomsten til flomlukene på Erreflot vil massene bli transportert på offentlig vei gjennom Odda til deponiet ved Odda Camping.

En stor del av massene vil måtte deponeres med lekter da man er nødt til å etablere en fyllingsfot i Sandvinvatnet. Omlasting til lekter vil foregå inne på anleggsområdet.

2.4.6.2 Masser i nord

Massene i nord planlegges deponert ved Stranda og Sørfjordsenteret. For å etablere en fyllingsfot på sjøbunnen må en stor del av massene i begge deponiene legges ut fra lekter. Omlasting på lekter vil foregå inne på anleggsområdet på deponiet ved Sørfjordsenteret.

Opo flaumkraftverk

Massene vil i hovedsak komme fra adkomst til avløpstunnelen. Massene vil bli transportert med lastebil fra tunnelen til deponiet ved Sørfjordsenteret. Adkomsttunnelene er anlagt slik at man reduserer omfanget av transport langs offentlig vei ved at bare en mindre andel av massene vil bli tatt ut via kraftstasjonens adkomsttunnel.

Selv om massene i hovedsak vil bli transportert på lekter fra Sørfjordsenteret til deponiet ved Stranda, vil en del også bli transportert på offentlig vei til Stranda.

Det vil også bli vurdert å etablere transportbånd fra adkomst til avløpstunnelen slik at massene kan gå direkte fra tunnelen til omlasting ved Deponi Sørfjordsenteret.

2.4.7. Arealbruk

Midlertidig og permanent arealbruk i forbindelse med tiltaket er estimert og presentert i Tabell 2-2.

Tabell 2-2. Midlertidig og permanent arealbruk Alternativ vest

Type inngrep	Midlertidig arealbehov (da)	Permanent arealbehov (da)
Forskjæring for inntak i Sandvinvatnet og forskjæring for adkomst til flomtunnel, samt lukehus til inntaksluker		2,0
Omlegging av vei og riggområde ved inntak og forskjæringer	10,0	
Forskjæring og riggområde for adkomst til flomluker Erreflot	1,2	0,2
Forskjæring og riggområde for adkomst til kraftstasjonshall Bygda	1,0	0,6
Konstruksjon ved luftesjakt og midlertidig adkomst til luftesjakt for flomtunnelen Hetleflot	3,0	0,2
Forskjæring ved rundkjøring i krysset Eitrheimsvegen-Opheimsgata for adkomst til avløpstunnel	0,2	0,2
Utløp Kleivavika		1,2
Midlertidig omlegging av vei ved utløp Kleivavika	0,5	
Terskel, fiskepassasje og luke for minstevannføring ved utløpet til Sandvinvatnet	1,5	1,3
Kabeltrasé	1,4	0,7
Riggområder, verksted og lager (jf. Tabell 2-7)	10	
Riggområde forlegning (jf. Tabell 2-7)	20	
Sum arealbruk	48,8	6,4

Etablering av deponier tilfører nye bruksarealer for området rundt Odda. Estimerte størrelser på de nye landarealene for Alternativ vest er vist i Tabell 2-3.

Tabell 2-3. Nye permanente arealer på deponier Alternativ vest

Deponi	Nytt permanent areal (da)
Deponi Odda Camping	13,3
Deponi Sørfjordsenteret	5,5
Deponi Stranda	9,7

Opo flaumkraftverk

2.4.8. Nettilknytning

Kraften transformeres opp til 66 kV og føres via kabel i adkomsttunnelen og nedgravd kabel videre til Odda koblings- og transformatorstasjon som ligger på smelteverkstomta i Odda sentrum. Parallelt med 66 kV kabelen legges også 12 kV kabel til kraftstasjonsforsyning.

2.5. Alternativ øst

2.5.1. Inntak og utløp

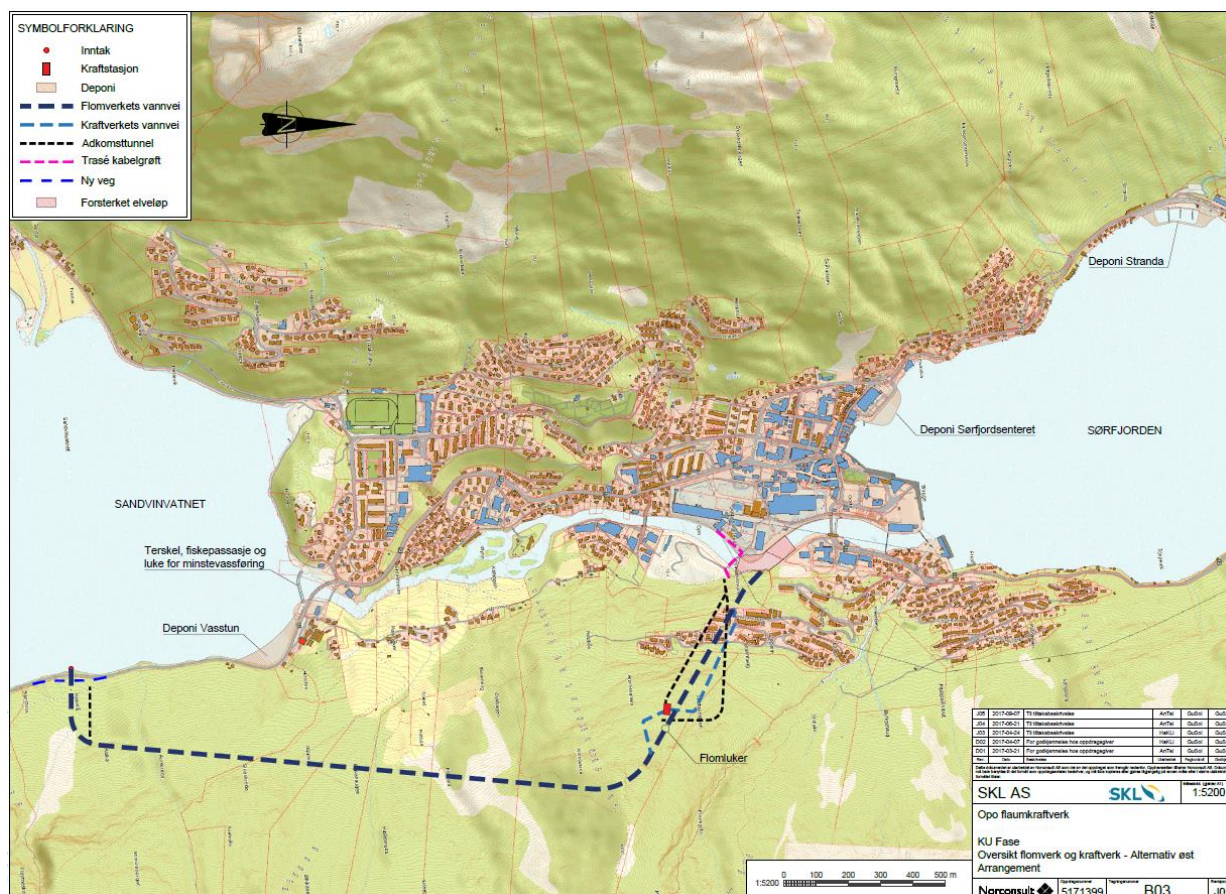
Inntaket for flom-/kraftverkstunnelen etableres på østsiden av Sandvinvatnet ca. 800 m sør for Vasstun. Utførelse av inntaket blir tilsvarende som beskrevet for alternativ vest. Utløpet av tunnelen blir til Opo ved Hjadlakleivane. Ved utløpet senkes, utvides og forsterkes elvebunnen i en strekning på ca. 180 m slik at elveløpet har tilstrekkelig kapasitet og styrke til å håndtere 500 m³/s flomvannføring fra flomtunnelen.

Beliggenhet av flomtunnel og kraftverk er vist på kartet i Figur 2-2. På kartet er terskel i Sandvinvatnet, tverrslag og adkomsttunneler, deponier og trasé for kabelgrøft også vist.

2.5.2. Adkomst kraftstasjon og flomluker

Det vil bli etablert permanent adkomst til kraftstasjonen fra Hjadlakleivane.

Permanent adkomst til flomlukene blir som en avgreining fra adkomsttunnelen til kraftstasjonen.



Figur 2-2 Alternativ øst

2.5.3. Tverrslag

Det er planlagt ett tverrslag, ved Mjølstå nær inntaket i Sandvinvatnet.

Opo flaumkraftverk

2.5.4. Veier

Det er ikke nevneverdig behov for nye veier foruten korte tilkomster som knytter tunnelinngangene til det offentlige veinettet.

Ved bygging av inntaket må eksisterende rv. 13 flyttes permanent inn mot øst over en lengde på 250 m slik at man får plass til å etablere forskjæring for inntaket på vestsiden av veien.

Luftesjakten til flomtunnelen kan bores fra eksisterende traktorvei til Robbås. Det må påregnes skogrydding langs veien samt noe lokal forsterkning av denne for å kunne transportere utstyr til boring av sjakten.

2.5.5. Massedeponi

Sprenging av tunneler og kraftstasjon vil medføre et uttak av ca. 820 000 m³ sprengstein. Beregningsgrunnlag og foreslått plassering av deponiene i nord er som beskrevet for Alternativ vest. For deponi i sør er det foreslått ett deponi ved Vasstun, alternativt kan det også anlegges et deponi ved Odda Camping. Fordeling av sprengmasser i deponiene er anslått som vist i Tabell 2-4.

Tabell 2-4. Fordeling av sprengmasser i deponier Alternativ øst

	Volum masser m ³
Masser i sør	
Tas ut av adkomst til flomtunnel, tverrslag Mjølstå	500 000
Legges ut i Deponi Vasstun	500 000
Masser i nord	
Tas ut av utløpstunnelen	270 000
Tas ut av adkomst til kraftstasjonshall	50 000
Legges ut i Deponi Sørfjordsenteret	100 000
Legges ut i Deponi Stranda	220 000

2.5.6. Massetransport i byggetiden

2.5.6.1 Masser i sør

Massene som planlegges deponert ved Vasstun kommer fra adkomsttunnelen til flomtunnelen. Massene vil bli transportert med lastebiler på offentlig vei til deponiet.

En stor del av massene vil måtte deponeres med lekter da man er nødt til å etablere en fyllingsfot i Sandvinvatnet. Omlasting til lekter vil foregå inne på anleggsområdet på Deponi Vasstun.

2.5.6.2 Masser i nord

Massene i nord planlegges deponert i deponiene ved Stranda og Sørfjordsenteret. Disse massene vil i hovedsak komme fra utløpstunnelen. En ser for seg å bygge om elveløpet og etablere en fangdam mot utløpstunnelen. Når dette er etablert kan man åpne opp øvre del av utløpstunnelen som er over vannstanden i elven og etablere en midlertidig adkomst inn på elvens østre bredd. Massene kan derfra bli transportert på offentlig vei langs østsiden av elven ned til omlasting på kaien øst for Odda sentrum og videre på lekter til deponiene. På denne måten unngår man massetransport gjennom Odda sentrum.

En mindre del av massene vil bli tatt ut via adkomsttunnelen. Disse må bli transportert med lastebil på offentlig vei til omlasting ved anleggsområdet inne på deponiet ved Sørfjordsenteret

Opo flaumkraftverk

2.5.7. Arealbruk

Midlertidig og permanent arealbruk i forbindelse med tiltaket er estimert og presentert i Tabell 2-5.

Tabell 2-5. *Midlertidig og permanent arealbruk Alternativ øst*

Type inngrep	Midlertidig arealbehov (da)	Permanent arealbehov (da)
Forskjæring for inntak i Sandvinvatnet og forskjæring for adkomst til flomtunnel, lukehus til inntaksluker, permanent omlegging av rv. 13 samt adkomstvei og riggområde	10,0	6,0
Forskjæring og riggområde for adkomst til kraftstasjonshall, utløp i Opo samt forsterkning av elveløp ved utløp	12,8	11,6
Konstruksjon og midlertidig adkomst ved luftesjakt Robbås	0,5	0,2
Terskel, fiskepassasje og luke for minstevannføring ved utløpet til Sandvinvatnet	1,5	1,3
Kabeltrasé	0,5	0,2
Omlasting ved kai øst for Odda	1,0	
Riggområder, verksted og lager (jf. Tabell 2-7)	10	
Riggområde forlegning (jf. tabell 2-7)	20	
Sum arealbruk	56,3	19,3

Etablering av deponier tilfører nye bruksarealer for området rundt Odda. Estimerte størrelser på de nye landarealene for Alternativ vest er vist i Tabell 2-6.

Tabell 2-6. *Nye permanente arealer på deponier Alternativ øst*

Deponi	Nytt permanent areal (da)
Deponi Vasstun	14
Deponi Sørfjordsenteret	5,5
Deponi Stranda	9,7

2.5.8. Nettilknytning

Kraften transformeres opp til 66 kV og føres via kabel i adkomsttunnelen, over Smelteverksbrua og nedgravd kabel videre til Odda koblings- og transformatorstasjon som ligger på smelteverkstomta i Odda sentrum. Parallelt med 66 kV kablet legges også 12 kV kabel til kraftstasjonsforsyning.

2.6. Mulige riggområder

Det er anslått et midlertidig behov for totalt 30 da til riggområder, slik det er vist i Tabell 2-2 og Tabell 2-5.

Endelig lokalisering er ikke fastsatt, men det er identifisert 6 ulike mulige riggområder. Disse er angitt i Tabell 2-7.

Opo flaumkraftverk

Tabell 2-7 Mulige lokaliteter for verksted, lager og forlegning

Lokalitet	Størrelse (da)
Jordal	25
Odda sentrum – Smelteverkstomta	9
Odda sentrum – Dicylageret	5
Eitrheim	11
Odda Camping	11
Hjølloppen	15

2.7. Kjørestategi kraftstasjonen

Tiltakshaver opplyser at ved vannstand 88,4 moh. i Sandvinvatnet begynner det å komme vann inn på dyrket mark.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for kjøring av kraftverket ved beregning av produksjon og virkninger i Sandvinvatnet og Opo:

1. Pålagt minstevannføring slippes til enhver tid til Opo. Ved tilsig lavere enn pålagt minstevannføring, slippes hele tilsiget direkte til Opo, og kraftstasjonen stanses.
2. Ved tilsig lavere enn kraftstasjonens slukeevne 75 m³/s pluss minstevannføring kjøres kraftstasjonen på kapasitet mellom 37,5 m³/s og 75 m³/s, avhengig av størrelsen på tilsiget, og vannstanden i Sandvinvatnet fluktuerer mellom LRV 86,5 moh. og 87,2 moh. Dette betyr at kraftstasjonen stanses når vannstanden i magasinet kommer ned på LRV og startes opp igjen når vannstanden kommer opp i 87,2 moh., som er 20 cm under HRV.
3. Når vannstanden i Sandvinvatnet i en flomsituasjon kommer opp i 88,3 moh., åpnes flomtunnelen gradvis med økende vannføring. Maksimal vannføring i flomtunnelen er på 500 m³/s. Vannstanden holdes nær 88,3 moh., noe som tilsvarer en vannføring i Opo på ca 150 m³/s, inntil flomtilløpet til Sandvinvatnet overstiger kapasiteten i flomtunnelen. Da vil vannstanden i Sandvinvatnet stige ytterligere, og vannføringen ut i Opo vil øke med stigende vannstand i vannet.
4. Kraftstasjonen har en maksimal slukeevne på 75 m³/s og stanses når flomtunnelen åpnes. Når vannføringen i flomtunnelen går under 75 m³/s, og flommen er på retur, stenges flomtunnelen og kraftstasjonen startes opp igjen.

Når tilsigssituasjonen tillater det, vil kraftverket bli kjørt minst mulig eller med redusert effekt om natten og i helgene.

I beregningene er det lagt til grunn at vannstanden ikke går over 87,2 moh. ved lave tilsig. HRV er imidlertid på 87,4 moh., og perioder med vannstand opp til HRV kan forekomme.

2.8. Flomdempende effekt og kraftproduksjon

2.8.1. Flomdemping

Tiltakshaver opplyser at tiltaket vil medføre at bolighus ved Sandvinvatnet blir flomsikret for en 200 års flom, inkludert 40 % klimapåslag. Innmarken (fulldyrket jord ca. 550 da) ved Sandvinvatnet og sør til Hildal vil være sikret mot 10 års flom inkludert 40 % klimapåslag. Med dagens klima vil det samme området være sikret mot 75 års flom.

Tiltaket sikrer også regulert strekning i Opo mot 1000 års flom inkludert 40 % klimapåslag.

Opo flaumkraftverk

Tiltaket med flomtunnel vil i tillegg gjøre rv. 13 langs nedre del av Storelva og langs Sandvinvatnet langt mindre flomutsatt. Beregnede flomsonekart for en 200-års flom i Sandvinvatnet viser at med flomtunnel ville ikke rv. 13 blitt oversvømt under flommen.

2.8.2. Kraftproduksjon

Tiltaket er beregnet å gi i middel 172 GWh fornybar energi pr. år. Uten slipp av minstevannføring til Opo er potensialet estimert til 215 GWh pr. år.

Beregnet produksjon sommer og vinter er vist i Tabell 2-8. Det er ikke forutsatt noen forskjell i midlere produksjon mellom Alternativ vest og Alternativ øst.

Tabell 2-8 Beregninger utført på timedata for vannmerke 48.1 Sandvenvatn i perioden 1998-2014. Det er lagt til grunn kjøremønster og minstevannføring som beskrevet i «Fagrapport hydrologi og flom» (Sweco 2017- Jan-Petter Magnell og Kjetil Sandsbråten).

	År	Produksjon (GWh)	
		Vinter (1.10-30.04)	Sommer (1.5-30.9)
Opo flaumkraftverk	172	54	118

3. Flomsikring i regi av NVE

Etter flommen i oktober 2014 satte NVE i gang med krisetiltak langs Opo, og planla sikringsarbeider på strekningen mellom Sandvinvatnet og fjorden. Dette sikringsarbeidet ble satt i gang i 2015, og er planlagt avsluttet i løpet av 2018.

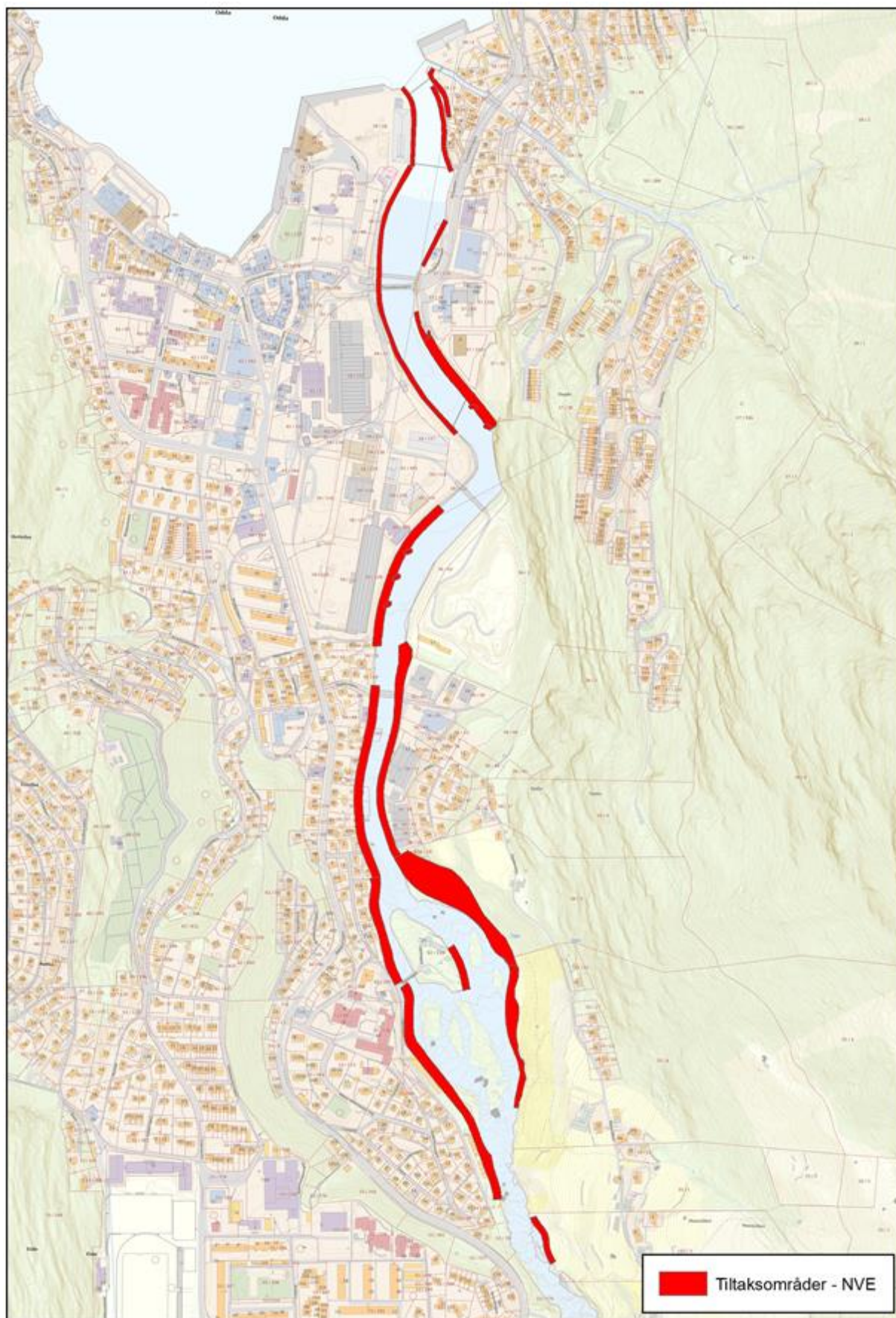
Alle flomsikringstiltakene som NVE gjennomfører langs Opo er dimensjonert for en 200-års flom med 40 % klimapåslag, tilsvarende en maksimal vannføring på 1040 m³/s i Opo.

Sikringsarbeidene er fordelt på 4 parseller. En kort omtale av disse finnes i Tabell 3-1 og de er vist samlet på kartet i Figur 3-1.

Det er ikke iverksatt flomsikringstiltak for å håndtere flommer i eller rundt Sandvinvatnet.

Tabell 3-1 NVEs flomsikringstiltak i Opo. Venstre side av elva tilsvarer vestsiden, høyre side østsiden (kilde: NVEs tiltaksplaner)

Parsell	Lokalisering	Lengde sikringstiltak
1	Venstre side av elva ved sykehuset	550 m
2	Høyre side av elva opp- og nedstrøms Hjøllo bru	310 m
3	Venstre side av elva opp- og nedstrøms Hjøllo bru	650 m
4 del 1	Venstre side av nedre del av Opo, helt ut til fjorden	570 m
4 del 2	Høyre side av elva, 2 strekninger nedstrøms Rv 13	170 m



Figur 3-1 NVEs planlagte flomsikringsarbeider langs Opo (kilde: NVEs tiltaksplaner)

4. 0-alternativet

0-alternativet er referansesituasjonen for konsekvensutredningen. Det tilsvarer dagens forhold, men inkludert NVEs pågående sikringstiltak i Opo.

For Opo vil 0-alternativet være en elv sikret mot 200-års flom med 40 % påslag. I fagvurderingene forutsettes det at NVEs tiltak fungerer etter planen.

Siden de ferdige flomsikringstiltakene er en del av 0-alternativet, gjelder dette også etableringen av en gangvei langs vestre bredd av Opo, slik denne er planlagt i forbindelse med NVEs pågående tiltaksarbeider. Tilsvarende er ny Hjøllo bru, og eventuelle andre pågående eller planlagte tiltak etter flommen i 2014, også en del av forholdene langs Opo i 0-alternativet. I NVEs planer for hastetiltak i Opo, er det omtalt biotoptiltak på enkelte lokaliteter.

For Sandvinvatnet vil 0-alternativet tilsvare at dagens forhold videreføres. Det er ikke bestemt noen flomavbøtende tiltak for vannet eller noen av innløpselvene.

5. Krav og føringer

5.1. Definisjon av fagtema og avgrensing mot andre tema

Med naturressurser menes den delen av naturgrunnlaget som blir benyttet til økonomisk virksomhet. Naturressurser omfatter her jord- og skogressurser, ferskvannsressurser og mineral- og masseforekomster.

- Jord- og skogressurser omfatter dyrket mark, produktiv skog, utmarksbeite og dyrkbar mark i skog eller på annen grunn.
- Ferskvannsressursene omfatter ferskvann som ressurs for drikkevassforsyning og ulike former for næringsvirksomhet, som gårdsdrift (jordvanning, vannforsyning til husdyr), industri (industriprosessvann), akvakultur og kraftproduksjon.
- Mineral- og masseforekomster omfatter mineralske ressurser som er egnet til produksjon av metall, industrimineral samt byggeråstoff. Begrepet omfatter forekomster i løs masse så vel som i fast fjell.

En konsekvens skal bare telles én gang i en konsekvensanalyse. Det er derfor viktig å være bevisst på hvilke konsekvenser som skal behandles under de ulike temaene. I utredningen har vi forholdt oss til tema og avgrensinger slik de er gitt i NVEs veileder for konsesjonsbehandling av vannkraftsaker (3/2010).

5.2. Meldingens krav til utredning

I SKL sin melding med forslag til konsekvensutredning for *Opo og Sandvinvatnet – Flaumsikring og kraftproduksjon* er det gitt følgende forslag for utredning av naturressurser (utredningsprogrammet fastsatt av NVE er gjengitt i avsnitt 5.3):

Jord- og skogressurser

Høy vannstand i Sandvinvatnet er ødeleggende og utfordrende for dyrket mark, boliger og driftsbygninger langs vannet. Særlig rammet er landbruksområdene med gressproduksjon og beitemark, sør ved Sandvin og Hildal samt Jordal. Tiltaket vil forsinke vannstandsendingene i Sandvinvatnet og mer permanent forebygge mot skadeflommer på dyrket mark og boliger. Tiltaket er nødvendig og har positive konsekvenser for jordbruket rundt vannet. Vannføringa i elven Opo blir kraftig redusert uten at dette skal oppheve eller redusere elvens funksjon som naturlig gjerde i for til beitende sau og storfe. Landbruksareal som er flomutsatt i dag, men som kan bli sikret gjennom det omtalte tiltaket, blir utredet. Tiltaket vil ikke påvirke skogressurser av noe slag.

Ferskvannsressurser

Tiltaket er ikke ventet å forringe ferskvannsressursene for annen næringsvirksomhet, gårdsdrift, industri m.m. Det må påregnes at vassdraget midlertidig blir mer blakket og tilslammet i anleggsfasen, sammenliknet med naturtilstanden. Virkninger av dette skal utredes. Sandvinvatnet mottar allerede brevann (inneholdende silt og leire) ut Jordalselven i dag.

Mineral og masseforekomster

Gjeldende område står ikke oppført med forekomster av mineralressurser, jfr. NGU database. Et større område vest for elven Opo er avmerket med forekomst av grusressurser. Området er allerede etablert med boliger.

5.3. Overordnede mål og føringer

NVE sitt fastsatte konsekvensutredningsprogram slår fast at tiltakets konsekvenser i anleggs- og driftsfasen skal vurderes for alle deltemaene under naturressurser. For hvert deltema skal også mulige avbøtende tiltak vurderes i forhold til de eventuelle negative konsekvenser som kommer fram, herunder eventuelle justeringer av tiltaket.

Jord- og skogressurser

Jord- og skogressursene i området, samt dagens bruk og utnyttelse av arealene skal beskrives. Informasjon skal bl.a. innhentes fra berørte grunneiere og rettighetshavere. Det kan også være aktuelt å basere arbeidet på Landbruksdepartementets veileder «Konsekvensutredninger og landbruk». Landbruksareal som er flomutsatt i dag, men som kan sikres gjennom tiltaket, skal utredes. Tiltakets konsekvenser for jordbruk, skogbruk og

Opo flaumkraftverk

utmarksbeite skal vurderes. Størrelsen av arealer som går tapt eller forutsettes omdisponert skal oppgis, med vekt på eventuelt tap av dyrka mark. Det skal gis en vurdering av om redusert vannføring i elvene kan oppheve eller redusere vassdragenes betydning som naturlig gjerde i forhold til beitedyr. Betydningen av eventuelle endringer i grunnvannstanden skal vurderes i forhold til jord- og skogbruksressursene i området, jf. fagtema om grunnvann.

Ferskvannsressurser

Temaet gis en kort omtale med vekt på drikkevannsforsyning og eventuelt behov til næringsvirksomhet (gårdsdrift, industri, fiskeoppdrett).

Mineraler og masseforekomster

Eventuelle mineraler og masseforekomster, herunder sand, grus og pukk, i området skal kort beskrives. Forekomstenes lokalisering og størrelse skal fremgå av beskrivelsen.

6. Metode

6.1. Datainnsamling

Data til utredningen er innsamlet fra offentlige databaser og kontakt med ressurspersoner i kommunen og berørte personer i landbruket. Følgende databaser er undersøkt:

- Kilden (www.skogoglandskap.no) – kartbase som blant annet inneholder karttema for dyrka mark, produktiv skog og utmarksbeite.
- NGU (www.ngu.no) – kartbase som viser berggrunn, løsmasser, mineralressurser, grunnvannspotensial og -brønner.

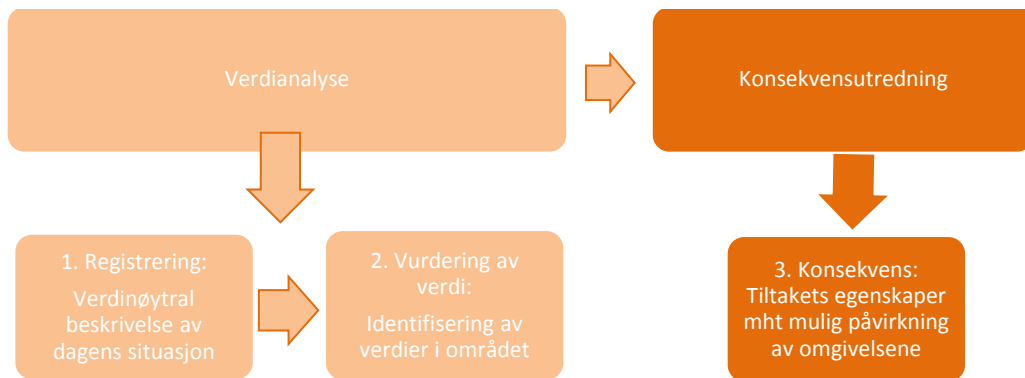
6.2. Analyseområde

Analyseområdet defineres som det området som kan bli påvirket av tiltaket. I praksis vil tiltaket kunne ha svært varierende påvirkning for fagtemaene og påvirkningen kan være av både fysisk og visuell karakter.

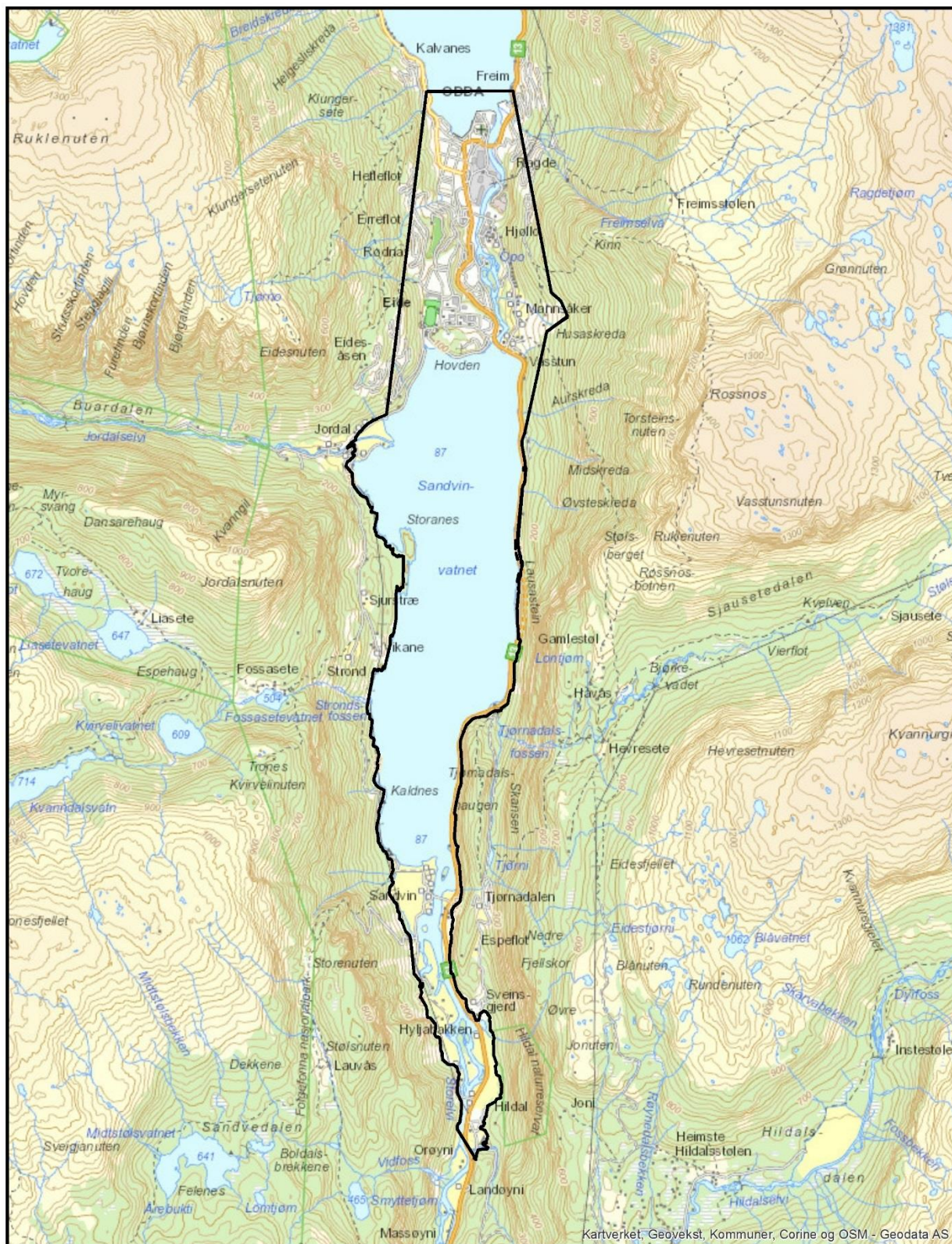
Det er tatt utgangspunkt i tiltaksområdet med influenssone. For naturressurser er analyseområdet avgrenset til de aktuelle områdene for inngrep på begge sider av Opo ved Odda sentrum, videre er det inkludert Sandvinvatnet. I tillegg er strandsonen rundt vannet som er utsatt for flom eller eventuelt senket grunnvannsstand tatt med. Strandsonen er for alle praktiske forhold avgrenset oppad til ca. 90 moh. Høyeste registrerte vannstand som er registrert i Sandvinvatnet ble registrert under flommen i oktober 2014, med 89,82 moh.

6.3. HB V712 – ikke prissatte konsekvenser

Metoden som er benyttet, bygger på Vegdirektoratets håndbok V712 (HB V712). Målet med metoden er å kartlegge verdien i området på en tydelig og anvendbar måte. På den måten sikres det at hvert tema blir tatt hensyn til når alternative løsninger blir utredet. Verdianalysen utarbeides gjennom en prosess med først registrering og deretter verdivurdering som vist på figuren under.



Figur 6-1 En verdianalyse er inndelt i registrering og verdivurdering mens tiltakets egenskaper mht. påvirkning på omgivelsene blir vurdert i konsekvensutredningen.



Figur 6-2 Grov oversikt over influensområdet for naturressurser.

Opo flaumkraftverk

6.3.1. Kriterier for vurdering av verdi

Det defineres delområder/objekter med felles karaktertrekk som så verdisettes etter kriteriene hentet fra HB V712. Det kan også benyttes andre relevante veiledere og håndbøker.

Verdivurderingene skal begrunnes og angis på en glidende skala fra liten til stor verdi:



Figur 6-3 Verdien for hvert tema/lokalitet angis på en glidende skala fra liten til stor i henhold til HB V712.

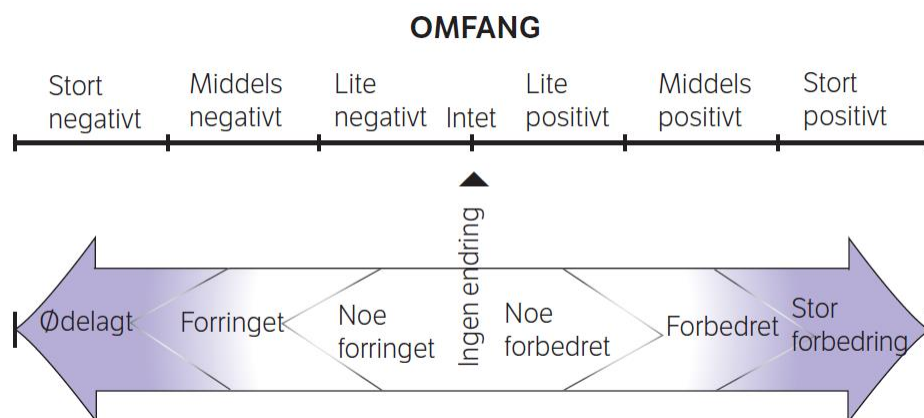
Tabell 6-1 Kriterier for verdisetting av naturressurser. Kilde: Statens vegvesen HB V712.

	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Jordbruksområder	Innmarksbeite som ikke er dyrkbar	Overflatedyrket jord som ikke er dyrkbar	Fulldyrket jord, overflatedyrka jord som er dyrkbar, Innmarksbeite som er dyrkbar Andre områder med dyrkbar jord. Se inndeling i Tabell 6 19
Skogbruksområder	Skogarealer med lav bonitet, Skogarealer med middels bonitet og vanskelige driftsforhold	Større skogarealer med middels bonitet og gode driftsforhold. Skogarealer med høy bonitet og vanlige driftsforhold	Større skogarealer med høy bonitet og gode driftsforhold
Områder med utmarksbeite	Utmarksarealer med liten beitebruk (0-25 sau/km ²) Flekkvis og skrinn vegetasjon	Utmarksarealer med middels beitebruk (26-75 sau/km ²)	Utmarksarealer med mye beitebruk (>76 sau/km ²), Frisk vegetasjon
Reindriftsområder	Reindriftsområder med lav bruksfrekvens Reindriftsområder med vanskelig tilgjengelighet	Reindriftsområder med middels næringsproduksjon Reindriftsområder med middels bruksfrekvens Årstidsbeiter som brukes fast hvert år, men som ikke er minimumsbeiter	Reindriftsområder med høy næringsproduksjon, Reindriftsområder med høy bruksfrekvens, Beiteressurser som det er mangel på i et område (området er minimumsbeite) Kalvingsland, parringsland, Minimumsbeiter i distriktet Flytt- og trekkleier, Samlingsområder
Områder for fiske/havbruk	Lavproduktive fangst- eller tareområder	Middels produktive fangst- eller tareområder, Viktige gyte-/oppvekstområder	Store, høyproduktive fangst- eller tareområder, Svært viktige gyte/oppvekstområder
Områder med bergarter/malmer	Små forekomster av egnete bergarter/ malmer som er vanlig forekommende	Større forekomster av bergarter/malmer som er vanlig forekommende og godt egnet for mineralutvinning eller til bygningsstein/ byggeråstoff (pukk)	Store/rike forekomster av bergarter/malmer som er av nasjonal interesse
Områder med løsmasser	Små forekomster av nyttbare løsmasser som er vanlig forekommende, større forekomster av dårlig kvalitet	Større forekomster av løsmasser som er vanlig forekommende og meget godt egnet til byggeråstoff (grus/sand/leire)	Store løsmasse-forekomster som er av nasjonal interesse
Områder med overflatevann/ grunnvann	Vannressurser som har dårlig kvalitet eller liten kapasitet. Vannressurser som er egnet til energiformål	Vannressurser med middels til god kvalitet og kapasitet til flere husholdninger/gårder, Vannressurser som er godt egnet til energiformål	Vannressurser med meget god kvalitet, stor kapasitet og som det er mangel på i området. Vannressurser av nasjonal interesse til energiformål
Områder med kystvann	Vannressurser som er egnet til fiske eller fiskeoppdrett	Vannressurser som er meget godt egnet til fiske eller fiskeoppdrett	Vannressurser som er nasjonalt viktige for fiske eller fiskeoppdrett

6.3.2. Kriterier for vurdering av omfang

Omfanget av tiltaket er et uttrykk for i hvilken grad endringer vil påvirke det enkelte verdsatte tema/delområde i negativ eller positiv retning på permanent basis. Kriteriene som er benyttet er hentet fra HB V712. Her er dagens situasjon (nullalternativet, se kapittel 4 ovenfor) sammenligningsgrunnlaget for alle vurderingene. Tiltak i form av tunellpåhugg, vegger, massedeponi og anleggs- og riggområder kan påvirke de verdsatte delområdene direkte og/eller indirekte. I tillegg kommer virkningene knyttet til regulering av Sandvinvatnet og fraføring av vann i Opo.

Omfanget av tiltaket slår ut på en syv-delt skala, basert på en vurdering der verdien kan bli forringet/ødelagt eller forbedret. Dette er illustrert i Figur 6-4.



Figur 6-4 Illustrasjon av hvordan omfang vurderes. Hentet fra HB V712 (Figur 6-9)

6.3.3. Vurdering av konsekvens

Konsekvensen av tiltaket er en sammenstilling av omfangsgraden og verdigraden for hvert enkelt verdsatt tema/lokaltet. Jo større verdi det aktuelle tema/lokaliteten har, jo større konsekvens vil inngrepet ha. Konsekvensen er gradert i en ni-delt skala fra svært stor positiv konsekvens til svært stor negativ konsekvens. I vurderingene av konsekvens er tiltakene sammenlignet med det såkalte «0-alternativet», som innebærer at tiltaket ikke blir gjennomført.

Nullalternativet er i denne utredningen brukt som et referansegrunnlag satt lik dagens situasjon inkludert vedtatte planer, jf. Kap. 4. De vurderte alternativene skal sammenlignes med et nullalternativ som per definisjon ikke har noen konsekvens. Konsekvensgraden som settes viser hvordan hovedalternativet avviker fra nullalternativet (referansesituasjonen). Punktet der omfang og verdi møtes gir konsekvensgrad sammenstilt mot nullalternativet. Prinsippet for sammenstilling er vist i Figur 6-5.

Opo flaumkraftverk

Verdi Omfang	Ingen verdi	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Stort positivt				Meget stor positiv konsekvens (++++)
				Stor positiv konsekvens (+++)
Middels positivt				Middels positiv konsekvens (++)
				Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt Intet omfang				Ubetydelig (0)
				Liten negativ konsekvens (-)
Lite negativt				Middels negativ konsekvens (- -)
				Stor negativ konsekvens (- - -)
Middels negativt				Meget stor negativ konsekvens (- - -)
Stort negativt				

Figur 6-5 Illustrasjon av metode for vurdering av konsekvens. Konsekvensen er en vektning mellom lokalitetenes verdi og tiltakets grad av negativ eller positiv påvirkning (hentet fra HB V712).

Konsekvenser i anleggsperioden

Inngrep som utføres i anleggsperioden og ikke har permanent virkning er beskrevet og konsekvensvurdert separat.

Avbøtende tiltak

I henhold til HB V712 er det foreslått avbøtende tiltak. Slike tiltak kan være justering av fysiske forhold, eller miljøtiltak som kan dempe tiltakets negative omfang. Det kan gjelde anleggsfasen så vel som driftsfasen.

7. Dagens situasjon

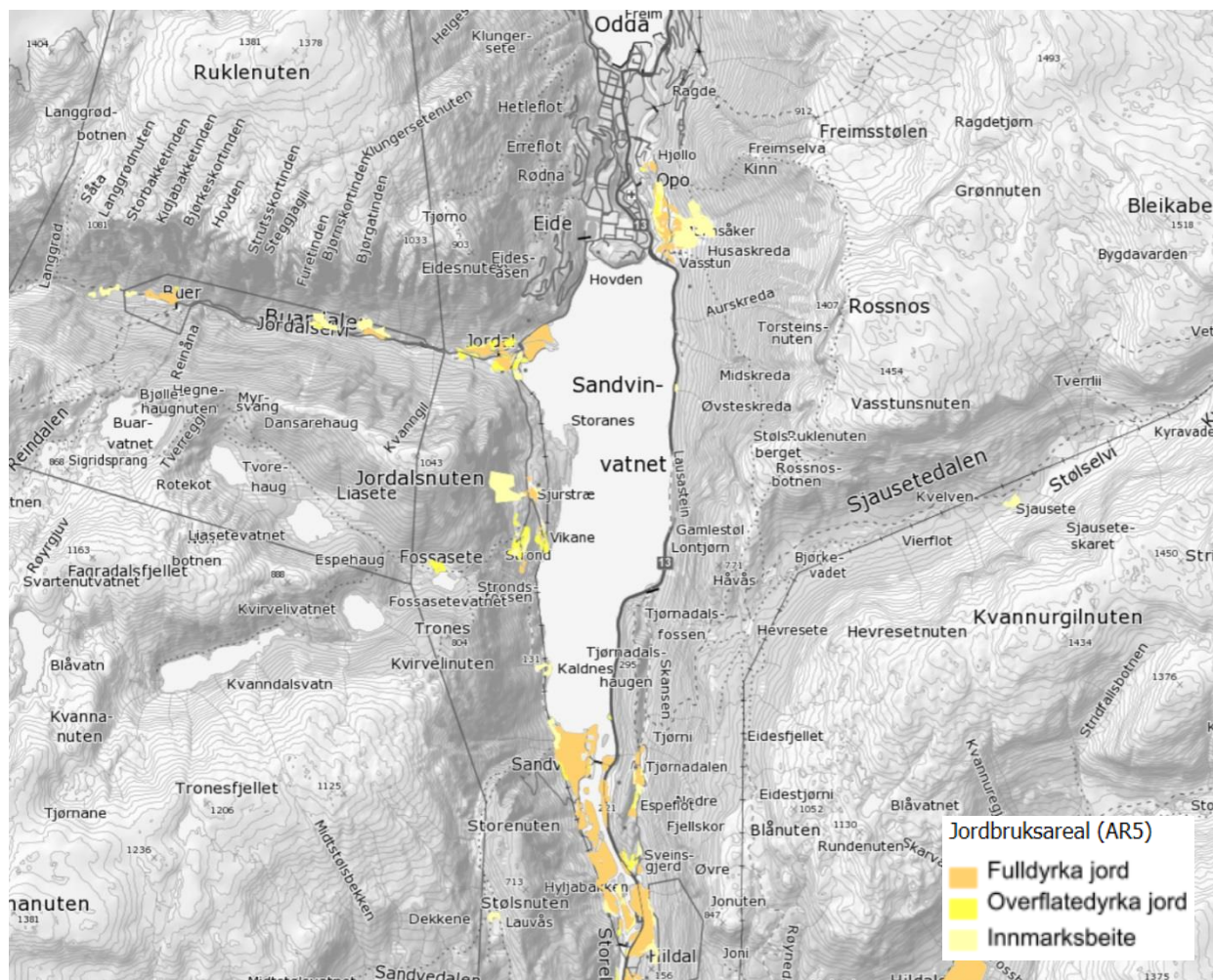
7.1. Generell beskrivelse

Oddadalen med Sandvinvatnet ligger som en forlengelse av Sør fjorden sørover. Dalen er smal og fjellsidene bratte. På dette strekket drives jordbruk primært på de større løsmasseavsetningene. Dalsidene er skogkledde også med innslag av planteskog, men dels svært brattlendt. Vannressurser er knyttet til vassdraget og spesielt løsmasseavsetningene ved elveutløpene. Det er registrert svært begrensede mineral- og masseressurser i området.

7.2. Verdisatte delområder/objekter

7.2.1. Jordbruk

Innen influensområdet drives jordbruk primært på de større morenemasseavsetningene med elveinnløpene til Sandvinvatnet ved Sandvin og Jordal, i lien ved Mannsåker og sporadisk ellers i dalene. Jordbruksområdene ved Sandvin, Jordal og Mannsåker er sammenhengende og av en god størrelse i lokal målestokk. Vesentlige deler av områdene er registrert som fulldyrka. Øvrige jordbruksområder består av mindre jordstykker. Utmarksbeite innen influensområdet er av svært avgrenset størrelse og dels inneklemt mellom rv. 13 og vannet på østsiden og dels svært brattlendt på vestsiden.



Figur 7-1 Markslagskart (AR5) for Oddadalen. Jordbruksareal: oransje farge markerer fulldyrket areal, sterk gul markerer overflatedyrket areal, mens blek gul markerer innmarksbeite. Kilde: NIBIO.

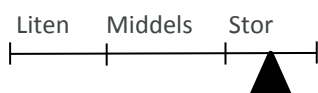
Opo flaumkraftverk

Verdivurdering

De sentrale jordbruksområdene ved Sandvin, Jordal og Mannsåker er av stor verdi. Øvrige områder med registrert jordbruksareal i analyseområdet er satt til middels verdi.

Verdisetting

Sandvin, Jordal, Mannsåker:



Øvrige landbruksområder:



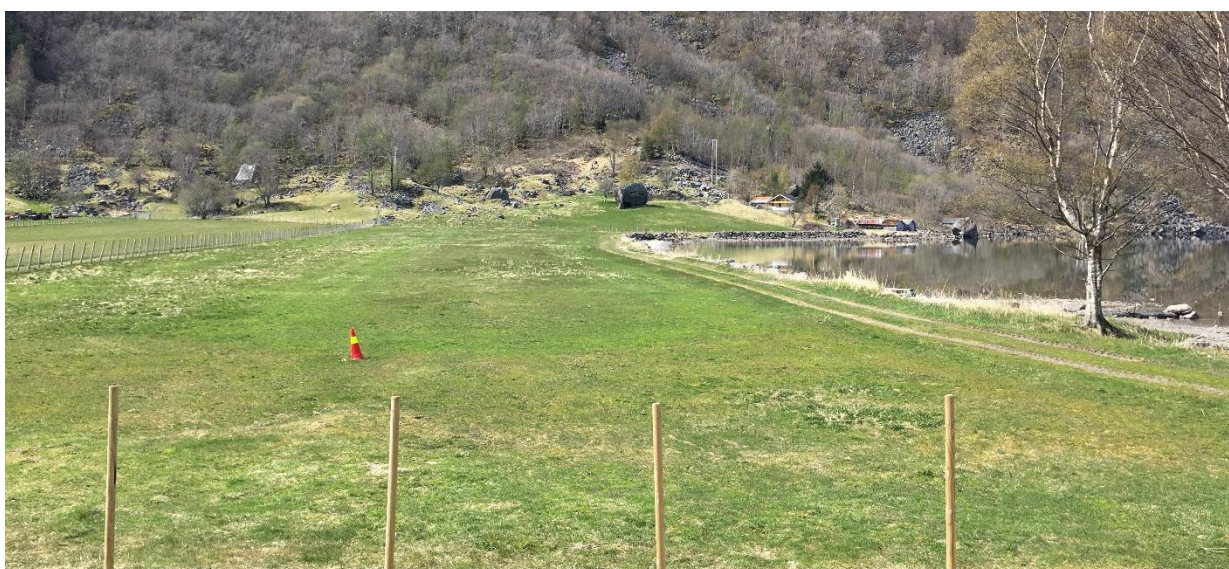
Opo flaumkraftverk



Figur 7-2 Jordbruksareal i Jordal langs Sandvinvatnet, mai 2017.



Figur 7-3 Jordbruksareal ved Mannsåker, mai 2017.

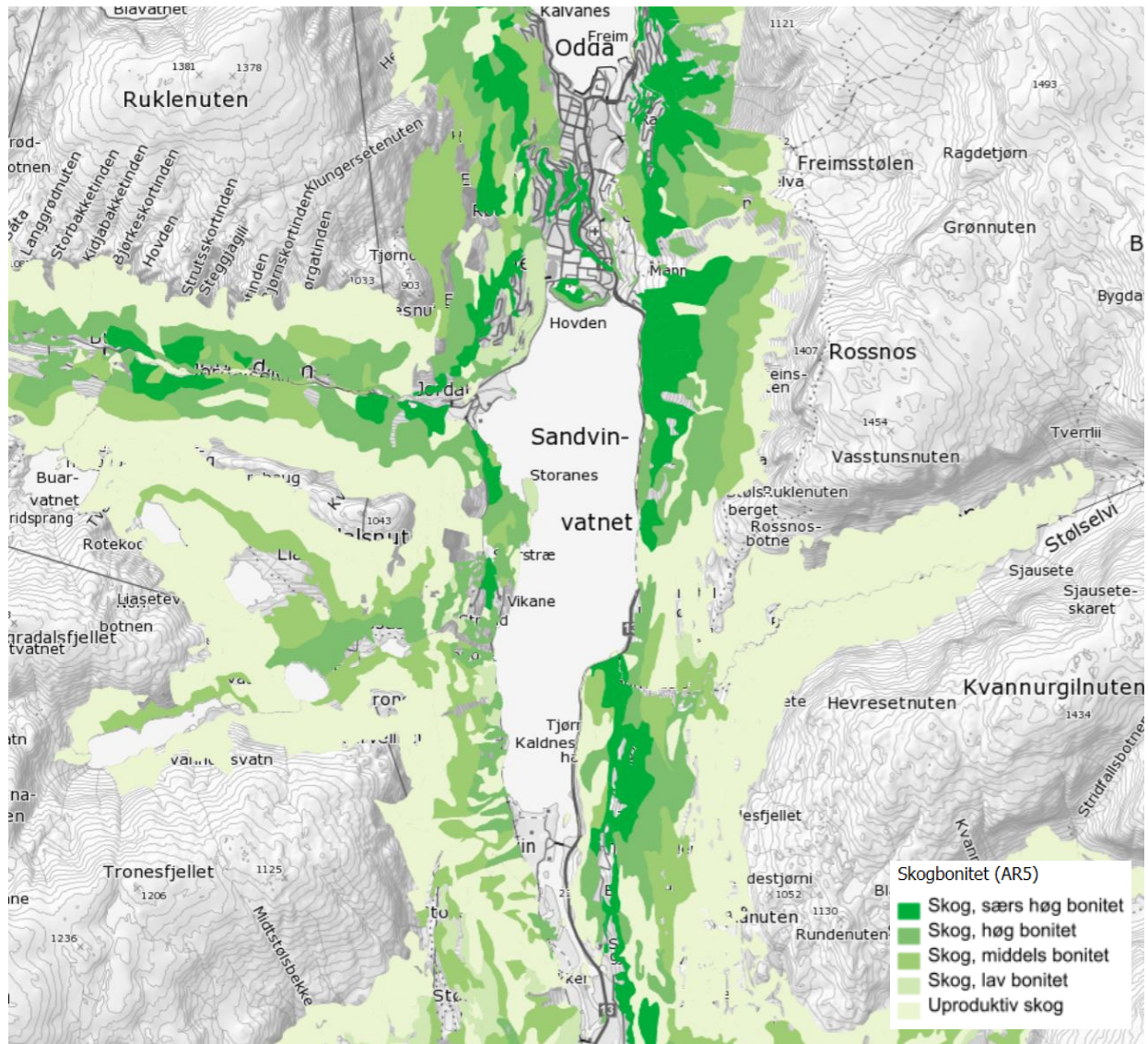


Figur 7-4 Jordbruksareal ved Sandvin langs Sandvinvatnet, mai 2017.

Opo flaumkraftverk

7.2.2. Skogbruk

Skogen i området er dominert av lauvskog og furu, med innslag av gran. Skogressursene er av begrenset volum, men kan representere viktige biinntekter for landbruksdriften. Stedvis er det områder med svært høy bonitet og det er innslag av planteskog. Store deler av de øvrige områdene er bratte med vanskelige driftsforhold. Deler av områdene er også rasutsatt og det vil kunne være restriksjoner på skogbruk der skogen har en rasdepennende effekt knyttet til bebyggelse eller infrastruktur.



Figur 7-5 Markslagkart (AR5) skogbonitet. Kilde: NIBIO.

Verdivurdering

Det større sammenhengende området med særst høy bonitet nordøst for Sandvinvatnet ved Vasstun/Aurskreda er vurdert til stor verdi. Øvrige områder er vurdert til av liten verdi.

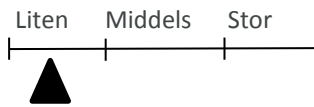
Verdisetting

Vasstun/Aurskreda:



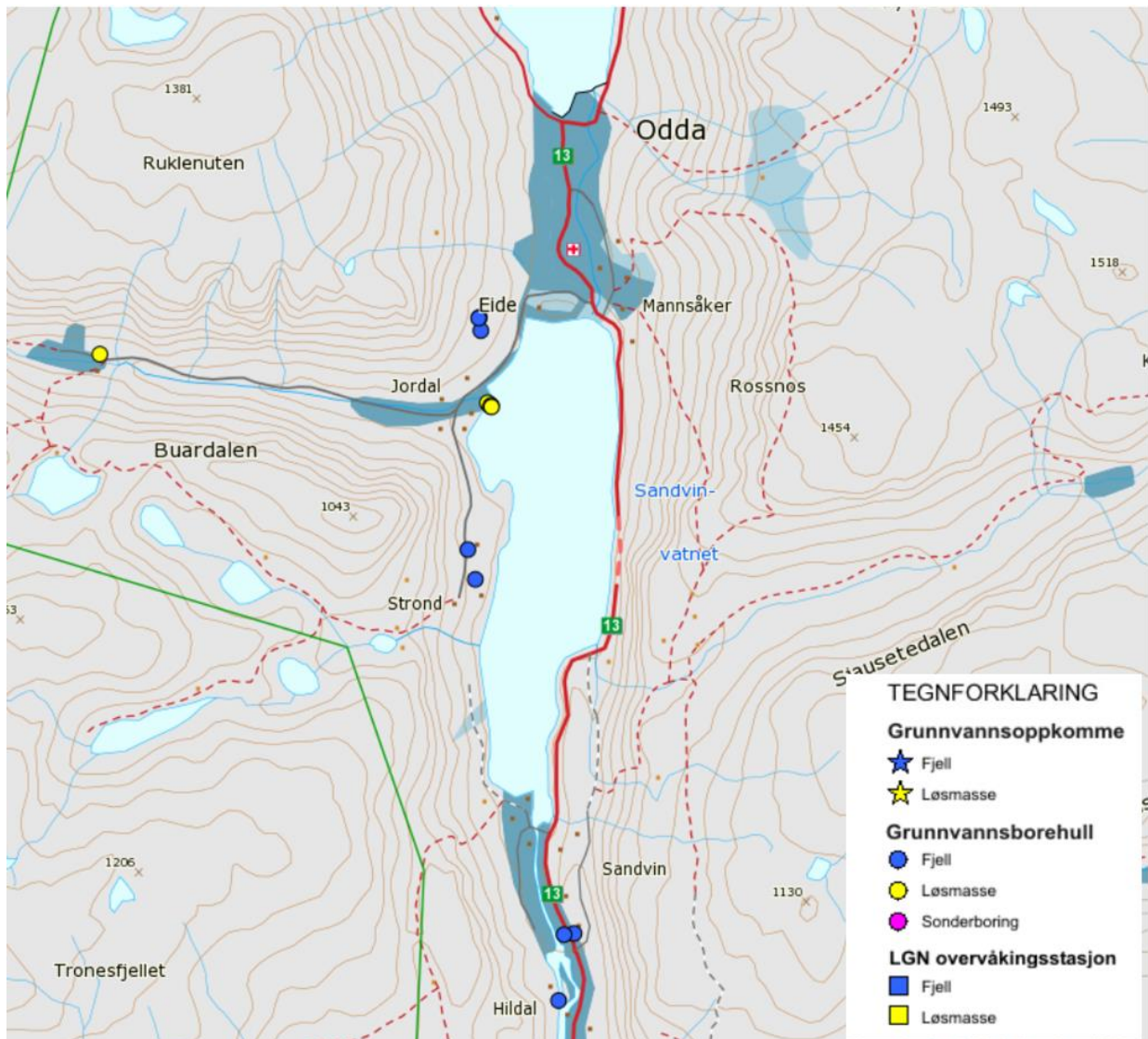
Opo flaumkraftverk

Øvrige områder:



7.2.3. Ferskvannsressurser

Det er store ferskvannsressurser i området. Vassdraget med Sandvinvatnet representerer i seg selv en ressurs, bl.a. er reservevannforsyningen til Odda sikret fra Sandvinvatnet med inntak vest for utløpet av vannet. I løsmasseavsetningene rundt innløpene til Sandvinvatnet er det antatt betydelig potensiale for grunnvann. Ved Jordal er hovedvannforsyningen til Odda sikret ved grunnvannsborehull i løsmasser. Det er noen energibrønner i fjell innen influensområdet. Disse er i tråd med metodikk ikke vektlagt i vurdering av naturressurser. Miljøtilstanden i Sandvinvatnet er «moderat», med mål om å oppnå tilstand «god». Utfordringen er bl.a. forsyning, jf. NVE/vann-nett.no.



Figur 7-6 Oversikt over grunnvannsressurser i området. Mørkeblå felt viser områder med antatt betydelig grunnvannspotensiale. Løsmassebrønnene i Jordal er hovedvannforsyningen til Odda. Kilde: NGU Granada.

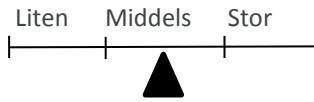
Opo flaumkraftverk

Verdivurdering

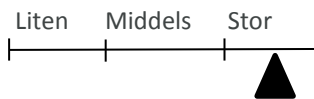
Grunnvannsbrønnene i Jordal er vurdert til å være stor verdi. Sandvinvatnet for øvrig er vurdert som av middels verdi.

Verdisetting

Sandvinvatnet:

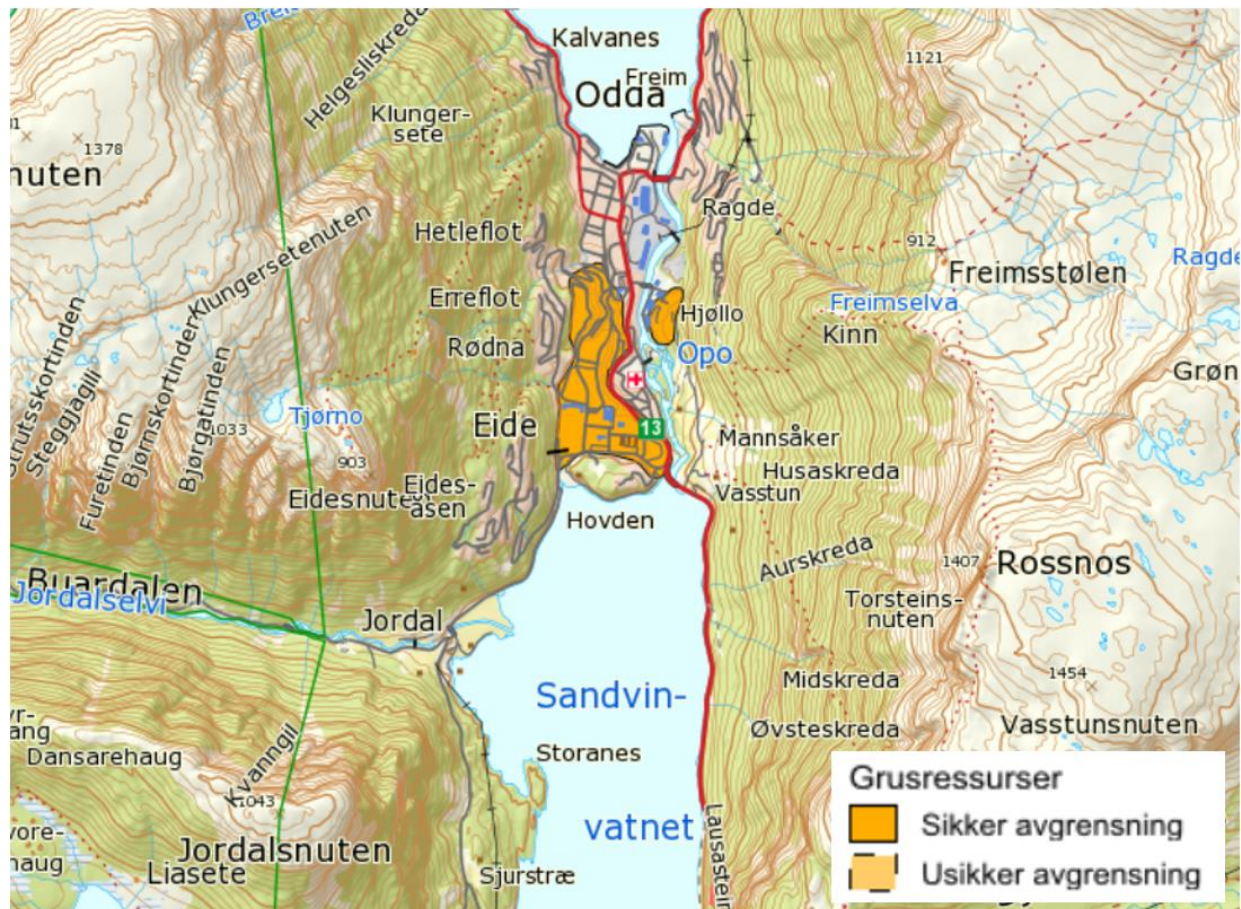


Jordal:



7.2.4. Mineral- og masseforekomster

Det er ikke registrert mineralressurser i området (geo.ngu.no/kart/mineralressurser). Det er heller ikke kjent fra andre kilder at det finnes utnyttbare mineralressurser i denne delen av kommunen. Det er registrert to forekomster av grus/pukk sentralt i Odda. Områdene er vurdert som lite viktige (geo.ngu.no/kart/grus_pukk), og er å betrakte som nedbygget og ikke lengre utnyttbare. Storelva og Jordalselvi er masseførende og det har vært tatt ut masser herfra, dette er ikke ressurser som klassifiseres som av samfunnsmessig verdi.



Figur 7-7 Oversikt over grusressursene i området. Som det fremgår av kartet er de allerede nedbygde. Kilde: NGU.

Opo flaumkraftverk

Verdivurdering

Verdi knyttet til mineral og masseforekomster er vurdert til liten.

Verdisetting



8. Tiltakets konsekvens

8.1. Generelt

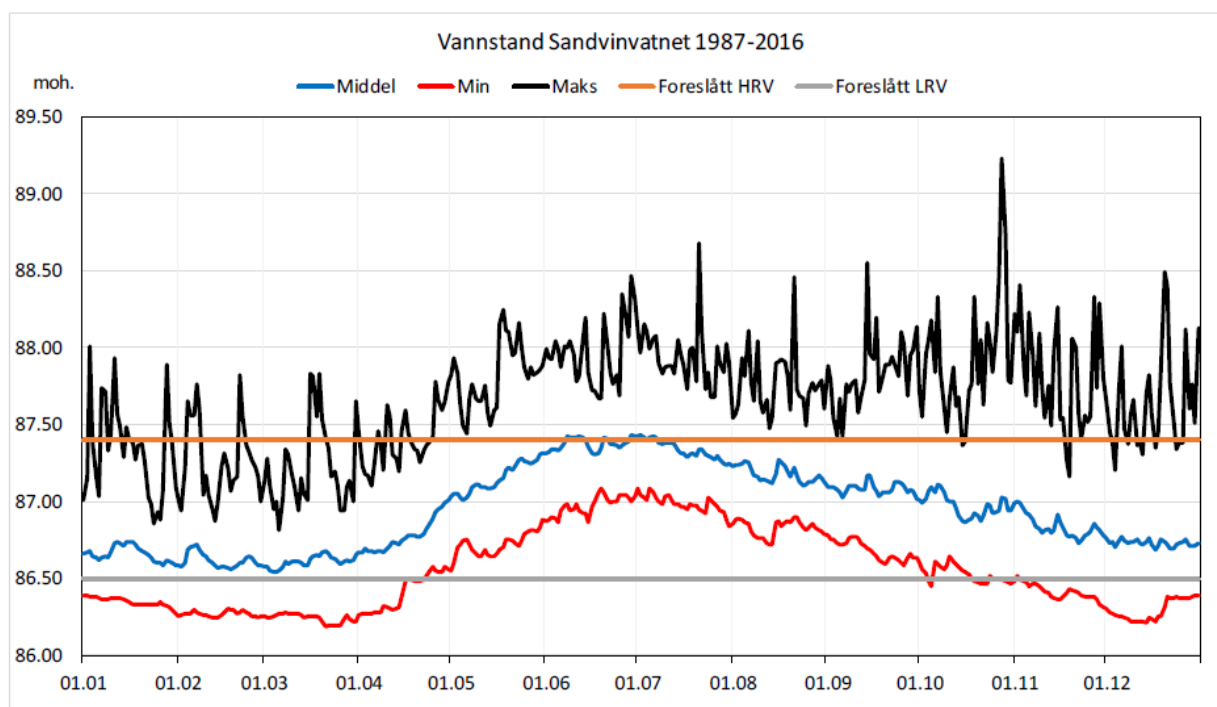
Nullalternativet representerer en del ulemper spesielt knyttet til jordbruksdriften for de arealene som ligger rett over normalt høy vannstand. Forhøyet vannstand i Sandvinvatnet vil, som følge av flom periodevis sette jordbruksareal under vann. Konsekvensene av dette er utvasking av næringsstoffer, samt at kjøring med maskiner blir vanskeliggjort som følge av bløt mark. Situasjonen opptrer jevnlig og fører til reelle utfordringer. Perioder med svært lav vannstand i vekstsesongen kan gi utfordringer mht. grunnvannsnivå og påfølgende uttørking. Denne situasjonen opptrer vesentlig mindre hyppig enn forhøyet vannstand.

Det er oppgitt noen kritiske vannstander i Sandvinvatnet. Ved 88,4 moh. begynner vann å strømme inn på dyrket mark, og ved 89,3 moh. er det begynnende skade på bolighus. Det har også vært oppgitt en ønsket maksimal vannstand på 87,9 moh.

Det forventes ingen forskjeller i vannstandsforholdene i Sandvinvatnet mellom alternativ øst og vest.

Som det går fram av kjørestreategien for kraftverket, slik den er beskrevet i kapittel 2.7, vil flomlukene først bli åpnet når vannstanden i vannet når opp i 88,3 moh. Dette skal sikre at en i de fleste flomsituasjoner vil kunne holde vannstanden i Sandvinvatnet under 88,4 moh., slik at dyrket mark ikke skal bli berørt.

Simuleringer som er kjørt med vannføring som lik årene 1998-2014, viser at flommen i 2014 det eneste tilfellet der vannstanden i Sandvinvatnet ville kommet opp på et nivå som ville gitt vann innover dyrket mark dersom kraftverk og flomtunell var etablert.



Figur 8-1 Observerte vannstander i Sandvinsvannet siste 30-årsperiode og foreslåtte nye reguleringshøyder. Figur hentet fra hydrologirapport, Sweco.

8.2. Jordbruk

Anleggsperiode

Det er foreslått mulig riggområde på 25 daa ved Jordalen. Området består for en stor del av fulldyrka mark. I anleggsperioden vil arealet ikke kunne nyttes. Arealet er stort i lokal sammenheng og full nedbygging vil representere et tiltak av vesentlig omfang. Avhengig av riggbruken kan det også utgjøre mulige ettervirkninger knyttet til pakking av jordsmonn, ødelagt struktur i matjordlaget og eventuell avrenning. Riggområdene ved

Opo flaumkraftverk

Jordalen er ett av flere potensielle riggområder og vil trolig være mest relevant å benytte ved etablering av alternativ vest.

Det er ikke øvrige jordbruksarealer som vil bli direkte påvirket i anleggsfasen.

Dersom riggområde i Jordalen blir benyttet vil totalt sett omfanget av tiltakene for jordbruk være *stort negativt* og konsekvensen i anleggsperioden bli vurdert til *stor negativ*.

Sannsynligheten for denne konsekvensen lar seg ikke beregne siden bruk av riggområder ikke er avklart. Konsekvensen settes dermed til stor negativ, med forslag til avbøtende tiltak å ikke bruke arealet i Jordalen som riggområde. Dersom dette arealet ikke blir benyttet til riggområde vil konsekvensen for jordbruk i anleggsperioden bli tilnærmet ubetydelig.

Driftsperiode

For jordbruket vil tiltakene først og fremst ha virkninger knyttet til regulering av vannstanden i Sandvinvatnet. Forutsatt at flomtunellen benyttes til å holde vannstanden under 88,4 moh., vil dette bidra til å senke tallet på flommer som setter jordbruksareal under vann. Konsekvensene vil bli bedre driveforhold og mindre utvasking av næringsstoffer. I og med at vannstanden skal reguleres mellom 10- og 90-persentilen for normalt vannstands nivå, vil det trolig ikke bli utfordringer med lav vannstand og medfølgende lavt grunnvannsnivå i vekstsesongen.

Grovt regnet vil om lag drøye 300 daa fulldyrkamark, 5 daa overflatedyrka og 5 daa innmarksbeite sikres mot oversvømmelser. Områder som regnes som sikret av tiltaket er areal mellom Sandvinvatnet og kote +90. Flommen i 2014 gikk opp til kote + 89,3. Tallene over er dermed tenkte maksimaltall for sikret areal. Reelt sett vil det være mindre areal enn det som er oppgitt over som på årlig basis får en praktisk sikring. Beregningen er gjort med utgangspunkt i arealkategorier registrert i AR5 – arealressurskart. Utrekningene er gjort med basis i WMS-tjenester fra NIBIO med en begrenset detaljeringsgrad.

Begrensning av flom vi også ha virkninger knyttet til økt trygghet for dyr, landbruksmaskiner og landbruksbygninger. Sammen med mindre oversvømmelse av jordbruksareal vil dette bedre driftsforhold med hensyn til økt forutsigbarhet og sikkerhet for investeringer.

Utmarksbeite vil bli ubetydelig berørt av tiltaket.

Opo har en viss gjerdeeffekt knyttet til landbruksområdene ved Mannsåker. Det er bare beiteareal på én side av elven. Gjerdeeffekten i beitesesongen vil trolig bli opprettholdt innenfor foreslått minstevannføringsregime (min. 10 m³/s fra 15. april til ut oktober), grunnet topografiske forhold, eksisterende flomsikringstiltak og øvrig infrastruktur. Ved vannføring vesentlig lavere enn foreslått minstevannføring vil trolig ikke elven ha gjerdingseffekt i området rundt Kalhagen, dette vil være perioder der kraftverket vil stå og tiltaket vil således ikke påvirke denne situasjonen.



Figur 8-2 Opo nedenfor Eidesfoss med Mannsåker til venstre, ca. 8,3 m³/s vannføring. Bildet viser flomsikring, elvestrengen og infrastruktur på vestsiden som samlet gir gjerdingseffekt.

Ved alternativ øst kan deponiet i Sandvinvatnet ved Vasstun, eventuelt benyttes til landbruksareal. Det foreligger ingen konkrete planer om dette og muligheten er ikke tillagt vekt i vurderingen.

Regulering av vannstand i Sandvinvatnet er vurdert til *middels positivt* omfang.

Konsekvensgrad driftsfase settes til *middels positiv* for begge alternativ.

8.3. Skogbruk

Skogressursene i området antas ikke å bli påvirket av endringer i vannivå i Sandvinvatnet. Drivverdige skog strekker seg ikke ned i den sonen der grunnvannsnivå eller flom i Sandvinvatnet har noen virkning.

Adkomsttunell ved inntak øst vil kunne påvirke noe verdifullt skogsareal. Tiltaket får et tilnærmet *ubetydelig* omfang.

Konsekvensgrad for begge alternativene vurderes til *ubetydelig* i både anleggs og driftsfase.

8.4. Ferskvannsressurser

Anleggsfase

Ferskvannsressursene blir først og fremst påvirket ved endringer i vannstand i Sandvinvatnet og tiltak som kan påvirke vannkvaliteten.

Vannforsyningsbrønnene ved Jordalen forventes ikke å bli påvirket av vannstandsendringer i Sandvinvatnet, heller ikke av tiltak i anleggsperioden. Det eventuelle riggområde i Jordalen er foreslått på andre siden av elven og forutsatt forskriftsmessig drift skal det ikke være fare for forurensing. Eventuell restrisiko for forurensing, må behandles som del av forurensingstemaet.

Tiltak i Sandvinvatnet kan føre til periodevis tilslamming av vannet. Dette kan påvirke vannkvaliteten ved reservevannsforsyningen. Det forutsettes at anleggsvirksomhet i nærheten til vannforsyningsledningen tar behørig hensyn til denne. Eventuell restrisiko for forurensing fra deponerte masser, må behandles som del av forurensingstemaet.

Opo flaumkraftverk

Omfangsgrad for forurensing settes til *lite negativt*. Konsekvensgrad for begge alternativene vurderes til *liten negativ* i anleggsfasen.

Driftsfase

I driftsfasen kan det bli noe lengre perioder med laveste regulerte vannstand (LRV) enn tilfellet er i dag, samtidig vil periodene med vannstand under LRV bli redusert som følge av kraftverket med terskel i Sandvinvatnet. LRV vil trolig ligge over det kritiske punktet for pumpeevnen til reservevannforsyningen for Odda. Dette er p.t. ikke avklart. Redusert effekt mht. reservevannforsyning kan være kritisk og vil eventuelt måtte utbedres ved investering i ny infrastruktur. Med LRV over det kritiske punktet vil tiltaket kunne bidra til å bedre forsyningsikkerheten.

I driftsfasen vil det ikke være øvrige virkninger for ferskvannsressursene i Sandvinvatnet.

Omfangsgrad settes til *tilnærmet ubetydelig*. Konsekvensgrad for begge alternativene vurderes til tilnærmet *ubetydelig* i driftsfasen.

8.5. Mineral- og masseforekomster

Tiltaket vil ikke ha virkninger for mineral- eller masseforekomster i verken anleggs- eller driftsfase.

Omfangsgrad settes til *ubetydelig*. Konsekvensgrad for begge alternativene vurderes til *ubetydelig* i både anleggs og driftsfase.

9. Samlet konsekvens

9.1. Anleggsfase

Det er ingen vesensforskjeller i tiltakene som er knyttet til anleggsfasen, som slår ulikt ut for Alternativ vest eller Alternativ øst.

Tabell 9-1 Oversikt over verdier og virkninger for naturressursteamer i anleggsfase, Alternativ øst og Alternativ vest.

Verdisatte naturressurser	Verdi	Omfang	Konsekvens
<p><i>Jordbruk</i></p> <p>Jordalen, Sandvin og Mannsåker er gitt stor verdi.</p> <p>Øvrige jordbruksområder har middels verdi.</p>	Middels og stor verdi	<p>Dersom det anlegges riggområde i Jordalen på jordbruksarealer med stor verdi, medfører det at arealene ikke kan drives i anleggsfasen. Det kan også være utfordringer knyttet til tilbakeføring til jordbruksarealer etter anleggsfasen. Det er imidlertid stor usikkerhet knyttet til om riggområdet blir lagt i Jordalen. Dersom riggområdet legges et annet sted, vil omfang og konsekvens reduseres betydelig.</p> <p>Omfang: Stort negativt</p>	Stor negativ* (---)
<p><i>Skogbruk</i></p> <p>Vasstun/Aurskreda nørøst for Sandvinvatnet er gitt stor verdi. For øvrig liten verdi.</p>	Liten og stor verdi	<p>Anleggsfasen virker ikke vesentlig inn på skogbruksressurser.</p> <p>Omfang: Ubetydelig</p>	Ubetydelig (0)
<p><i>Ferskvannsressurser</i></p> <p>Grunnvannsbrønner i Jordal er gitt stor verdi. Sandvinvatnet er gitt middels verdi.</p>	Middels og stor verdi	<p>Anleggsfasen vil kunne medføre tilslamming av vannet, noe som kan påvirke vannkvaliteten til reservevannforsyningen.</p> <p>Omfang: Lite negativt</p>	Liten negativ (-)
<p><i>Mineral- og masseforekomster</i></p> <p>Ingen særlige verdier.</p>	Liten verdi	<p>Anleggsfasen virker ikke inn på mineral- og masseforekomster.</p> <p>Omfang: Intet</p>	Ubetydelig (0)
SAMLET		<p>Samlet konsekvens i anleggsfasen er først og fremst relatert til jordbruksdriften knyttet til riggområdet i Jordalen. Dersom ikke dette blir benyttet vil konsekvensen endre seg vesentlig i positiv retning.</p>	Middels negativ (--)

* Konsekvensen er satt grunnet mulighet for riggområde i Jordalen, sannsynligheten for dette lar seg ikke beregne, men er trolig større i alternativ vest enn i alternativ øst.

Samlet konsekvens for begge alternativene i anleggsfasen er først og fremst relatert til jordbruksdriften knyttet til riggområdet i Jordalen, dersom ikke dette blir benyttet vil konsekvensen endre seg vesentlig i positiv retning. Totalt for temaet settes samlet konsekvens til *middels negativ*.

9.2. Driftsfase

Det er ingen vesensforskjeller i tiltakene som er knyttet til driftsfasen, som slår ulikt ut for Alternativ vest eller Alternativ øst.

Tabell 9-2 Oversikt over verdier og virkninger for naturressurstemaer i driftsfase, Alternativ øst og Alternativ vest.

Verdisatte naturressurser	Verdi	Omfang	Konsekvens
<p><i>Jordbruk</i></p> <p>Jordalen, Sandvin og Mannsåker er gitt stor verdi.</p> <p>Øvrige jordbruksområder har middels verdi.</p>	Middels og stor verdi	<p>Tiltaket vil ha en positiv virkning, pga flomsikring av jordbruksarealene rundt Sandvinvatnet.</p> <p>Omfang: Middels positivt</p>	Middels positiv (++)
<p><i>Skogbruk</i></p> <p>Vasstun/Aurskreda nørdøst for Sandvinvatnet er gitt stor verdi. For øvrig liten verdi.</p>	Liten og stor verdi	<p>Tiltaket vil ikke virke vesentlig inn på de vurderte skogbruksressurser.</p> <p>Omfang: Ubetydelig</p>	Ubetydelig (0)
<p><i>Ferskvannsressurser</i></p> <p>Grunnvannsbrønner i Jordal er gitt stor verdi. Sandvinvatnet er gitt middels verdi.</p>	Middels og stor verdi	<p>Tiltaket vil ikke virke vesentlig inn på de vurderte ferskvannsressursene.</p> <p>Omfang: Ubetydelig</p>	Ubetydelig* (0)
<p><i>Mineral- og masseforekomster</i></p> <p>Ingen særlige verdier.</p>	Liten verdi	<p>Tiltaket vil ikke virke inn på mineral- og masseforekomster.</p> <p>Omfang: Ubetydelig</p>	Ubetydelig (0)
SAMLET		<p>Samlet konsekvens i driftsfasen er først og fremt relatert til effekten som flomsikringstunnelen vil ha for å sikre mot oversvømmelse av landbruksarealer. Det vil gi forbedring og bedre vilkår for jordbruksdriften rundt Sandvinvatnet.</p>	Middels positiv (++)

* Konsekvensgrad er satt med forutsetning om at pumpekapasitet til reservevannforsyningen ikke blir påvirket ved LRV 86,5.

Samlet konsekvens i driftsfasen er først og fremt relatert til jordbruksdriften og bedre vilkår for denne. Totalt for temaet settes samlet konsekvens til *middels positiv*.

9.3. Avbøtende tiltak

9.3.1. Anleggsperioden

For jordbruk vil avbøtende tiltak bestå i å unngå å benytte riggområde i Jordalen. Dersom dette ikke benyttes vil konsekvensen for jordbruk i anleggsperioden bli tilnærmet ubetydelig.

For vannressursene vil det være vesentlig å unngå tiltak som fører til tilslamming. Det bør benyttes siltgardin ved deponering og andre potensielt tilslammende tiltak i Sandvinvatnet. Masser bør vurderes vasket ved forekomst av sporstoffer som kan redusere vannkvalitet for reservevannforsyningen.

Det må avklares hvorvidt LRV ligger over eller under det kritiske punktet for pumpekapasitet for reservevannforsyningen. Dersom LRV ligger under dette punktet vil investeringer i ny infrastruktur for reservevannforsyningen være et avbøtende tiltak.

9.3.2. Permanent situasjon

I driftsfasen vil det være vesentlig å opprettholde et regime for bruk av flomtunell som sikter på å holde vannivået i Sandvinvatnet under 88,4 moh. i flest mulig situasjoner.

9.4. Miljøoppfølging og før-/etterundersøkelser

Ikke relevant.

10. Referanser

NVE, 2010: Konesjonshandsaming av vasskraftsaker. Rettleiar for utarbeiding av meldingar, konsekvensutgreiingar og søknader (3/2010)

SKL, 2016: Opo og Sandvinvatnet – flaumsikring og kraftproduksjon. Melding med forslag til konsekvensutgreiingsprogram (desember 2016)

Statens vegvesen, 2014: Håndbok V712, veiledning konsekvensanalyser

Samtaler med plansjef Odda kommune med ansvar for landbruk, ansvarlig for vannforsyning og gårdbruker/grunneiere, vår og sommer 2017.