

Opo flaumkraftverk

Konsesjonssøknad og konsekvensutgreiing



NVE
v/ Konesjonsavdelinga
Postboks 5091, Majorstua
0301 Oslo

Stord 16.11.2017
Dykkar ref.
Vår ref. 138966/1
Arkivnr.
Saksbehandler Magne Andresen
Sider 2

Søknadsbrev konsesjonssøknad Opo flaumkraftverk

Nedre del av Opo-vassdraget er flaumutsett. Dette gjev høge vasstander i Sandvinvatnet og svært store vassføringar i elva Opo. Odda kommune og Sunnhordland Kraftlag (SKL) inngjekk i 2015 ein samarbeidsavtale med mål om å realisera eit flaumkraftverk i Opo.

Opo-vassdraget vart verna i verneplan I i 1973. Stortinget vedtok 7. desember 2016 at NVE kunne handsame ein søknad frå SKL om eit kombinert flaumverk og kraftverk i Opo.

Opo flaumkraftverk består av ein flaumtunnel frå Sandvinvatnet til Sørfjorden med kapasitet på 500 m³/s. Lukene i flaumtunnelen vert opna ved flaumvassføringar i vassdraget, slik at vasstanden i Sandvinvatnet og vassføringa i Opo vert redusert. For å finansiera utbygging og drift av flaumtunnelen vert det etablert eit kraftverk med slukeevne 75 m³/s og effekt på 55 MW i tilknytning til flaumtunnelen. Flaumtunnel og kraftverk ligg i fjellet vest for Odda sentrum. Sandvinvatnet får ei regulering på 0,9 m, mellom kote 86,5 og 87,4.

Årsproduksjonen i kraftverket er 170 GWh/år og utbyggingskostnaden er rekna til 600 mill. NOK. Det er ein føresetnad for utbygging at prosjektet er bedriftsøkonomisk lønnsamt for SKL, slik at kraftverket evner å finansiere flaumtunnelen.


Me viser til vedlagde planar og søkjer om løyve:

- **Etter lov om vassdrag og grunnvann (vassressurslova) §8 vert det søkt om løyve til å:**
Bygge Opo flaumkraftverk etter dei framlagde planane
- **Etter lov om erverv av vassfall mv. (vannfallskonsesjonslova) §1**
Erverve naudsynte rettar til vassfallet i Opo
- **Etter lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. (energiloven) §3-1 vert det søkt om løyve til å**
Bygge og drive Opo flaumkraftverk med tilhøyrande elektriske anlegg

- **Etter lov om oreigning av fast eigedom (oreigningslova) §§ 2 og 25 vert det søkt om:**
Oreigning av naudsynte rettar og stemning til offentleg skjønn ved kunngjering, dessutan løyve til å ta rettane i bruk før skjøn er halde. Oversikt over rettar og eigedomstilhøve er vist i søknaden
- **Etter lov om forureining og om avfall (forureiningslova) §11 vert det søkt om:**
Naudsynte utsleppsløyve

Me voner konsesjonssøknaden med tilhøyrande konsekvensutgreiing tilfredsstillar styresmaktene sine krav.

Med helsing
SUNNHORDLAND KRAFTLAG AS

A handwritten signature in blue ink, reading 'Magne Heimvik', written over a horizontal line.

Magne Heimvik
Adm.dir

Samandrag

Søknaden gjeld etablering av ein kombinert flaumtunnel og vasskraftverk i Opo i Odda kommune, Hordaland fylke. Etter flaumen i Odda i oktober 2014 inngjekk Sunnhordland Kraftlag (SKL) og Odda kommune ein samarbeidsavtale med mål om å realisera eit flaumkraftverk for å gje ei varig flaumsikring av Opo gjennom Odda sentrum og områda rundt Sandvinvatnet.

Tiltaket

Tiltaket ligg samla i og ved Odda sentrum. Flaumtunnelen er 2,6 km lang, og går frå Sandvinvatnet på kote 87 til Sørfjorden. Kapasiteten til flaumtunnelen er $500 \text{ m}^3/\text{s}$. For å finansiera utbygging og drift av flaumtunnelen vert det etablert eit kraftverk med slukeevne $75 \text{ m}^3/\text{s}$ og effekt på 55 MW. Årleg kraftproduksjon vert 170 GWh. Flaumtunnel og kraftverk ligg i fjellet vest for Odda sentrum. Sandvinvatnet får ei regulering på 0,9 m, mellom kote 86,5 og 87,4. Dette er innanfor naturleg vasstandsvariasjon, og gjev eit volum på 3,9 mill. m^3 . Det vert etablert ein terskel ved utlaupet av Sandvinvatnet.

Dei mest synlege inngrepa av tiltaket er, i tillegg til redusert vassføring i Opo, dei tre massedeponia. Det er føreslått to deponi i Sørfjorden og eit i Sandvinvatnet. Desse er utarbeidd i samråd med Odda kommune og gjev auke i areal nær bykjernen.

Utbyggingskostnaden er rekna til 600 mill. NOK.



Drift

Anlegget vert drifta slik at det alltid vert sleppt minstevassføring. Dersom tilsiget er lågare enn kravet til minstevassføring vert heile tilsiget sleppt i Opo. Ved høgare tilsig vert Sandvinvatnet nytta som eit dempingsmagasin og vassmengda som overstig minstevassføringa går gjennom kraftverket. Når tilsiget overstig slukeevna til kraftverket vert det overlaup på terskelen ved utlaupet av Sandvinvatnet og vatnet går ut i Opo.

Når vasstanden i Sandvinvatnet kjem opp i kote 88,3 vert flaumlukene opna, slik at vasstanden ikkje aukar vidare. Vassføringa som går over terskelen og vidare i Opo er då om lag $150 \text{ m}^3/\text{s}$. Flaumlukene vert opna gradvis ved aukande flaum, helt til maksimal kapasitet på om lag $500 \text{ m}^3/\text{s}$. Samla vassføringa ut av Sandvinvatnet gjennom flaumtunnel og i Opo er då om lag $650 \text{ m}^3/\text{s}$, og vasstanden i Sandvinvatnet er framleis på kote 88,3. Ved ei vidare auke i vassføringa vil vasstanden i Sandvinvatnet stiga og vassføringa i Opo auka.

Positive konsekvensar

- Tiltaket gjev kontroll på vasstanden i Sandvinvatnet opp til 100-årsflaum, og gjev monaleg reduksjon i flaumvasstandane for dei større flaumane
 - Tiltaket sikrar busetnad rundt Sandvinvatnet mot ein 200-årsflaum inklusive 40 % klimapåslag
 - Tiltaket reduserer konsekvensane av dei mindre og hyppige flaumane
- Flaumtunnelen får kapasitet til å redusere vassføringa i Opo med $500 \text{ m}^3/\text{s}$
 - Saman med NVE si pågåande flaumsikring av Opo, sikrar tiltaket Odda sentrum mot ein 1000-årsflaum inklusive 40 % klimapåslag
- Valt flaumsikringsløyising er ei robust løyising
 - Løyisinga krev ingen førebuingar eller mobilisering i forkant av ein flaum
 - Løyisinga kan handtera langvarige flaumsituasjonar
- Kraftverket gjev 170 GWh/år i ny fornybar energiproduksjon
- Kraftverket finansierer utbygging og drift av flaumverket. Flaumverket vil difor ikkje belasta offentlege budsjett.

Redusert flaumvasstand i Sandvinvatnet og flaumvassføring i Opo sikrar eigedom, bygnader og infrastruktur for offentlege og private. Dette kjem tydlegast fram ved dei store flaumane, men tiltaket reduserer også konsekvensane av dei mindre flaumane som kjem oftare. I tillegg til den reint faktiske sikringa kan tiltaket også gje ein opplevd tryggleik for bebuarar i Odda. Tiltaket er også vurdert til å kunne ha visse positive konsekvensar for enkelte deltema knytt til naturmiljø

Negative konsekvensar

- Vassføringa i Opo på ein strekning på 2,3 km gjennom Odda sentrum vert i gjennomsnitt redusert til om lag 30 % av dagens vassføring. Dette er primært ein negativ konsekvens for landskapsopplevinga av Opo. Konsekvensen for akvatiske forhold er vurdert til å vera liten.
- Grunna Odda si industrihistorie er det fleire diffuse forureiningskjelder langs Opo. Ved redusert vassføring i Opo vert resipientkapasiteten redusert.

For alle temaa knytt til naturmiljø er konsekvensane vurdert til liten negativ eller ubetydeleg.

I anleggsfasen er problemstillingar knytt til at anleggsarbeidet vil vera nær Odda sentrum, peikt ut som den største negative konsekvensen.

Avbøtande tiltak

Det er føreslått ei rekkje avbøtande tiltak, både i anleggsfasen og driftsfasen. Nokre av dei mest sentrale vert nemnd her:

- I anleggsfasen er det naudsynt med tiltak for å redusera dei negative konsekvensane av anleggsarbeida i og nær Odda sentrum. Dette vil mellom anna omfatta:
 - Fastsette grenser for natt- og helgearbeid
 - Fysisk sikring av anleggsområde
- Slepp av minstevassføring heile året, varierende mellom 5 og 20 m³/s
- Etablering av fisketrapp i Eidesfossen

Verna vassdrag

Opo-vassdraget vart verna i verneplan I i 1973, og det er i utgangspunktet ikkje løyve til å handsame ein søknad om bygging av vasskraftverk i verna vassdrag. Stortinget vedtok 7. desember 2016 at NVE kunne handsame ein søknad frå SKL om eit kombinert flaumverk og kraftverk i Opo.

Tiltaket ligg konsentrert om Odda sentrum, gjev ei varig flaumsikring og verneverdiane som ligg til grunn for vernet vert berre i liten grad påverka. I tillegg er dei negative konsekvensane for natur- og miljøforhold avgrensa,. Tiltakshavar meiner difor at vilkåra for å gje løyve til tiltaket sett opp mot vernebestemmelsane er oppfylt.

Framdrift

Framdrift	2017	2018	2019	2020	2021
Høyring og handsaming av konsesjonssøknad					
Planlegging og prosjektering					
Bygging og prøvedrift					

Det er ein føresetnad for utbygging av flaumverket at prosjektet er bedriftsøkonomisk lønnsamt for tiltakshavar, slik at kraftverket evner å finansiere flaumtunnelen. Tiltakshavar søker difor om løyve til tiltaket med dei føreslegne avbøtande tiltaka.

Innhald

1	Presentasjon av tiltakshavaren	7
1.1	Tiltakshavar.....	7
1.2	Samarbeid med Odda kommune.....	7
2	Grunngjeving for tiltaket	8
2.1	Innleiing	8
2.2	Bakgrunn.....	8
3	Geografisk plassering av tiltaket og skildring av området	10
3.1	Geografisk plassering.....	10
3.2	Inngrep i området.....	12
3.3	Landskap og natur i området.....	15
4	Teknisk plan.....	16
4.1	Skildring av tiltaket	18
4.2	Elektromekaniske installasjonar	32
4.3	Nettilknytning	34
4.4	Driftsopplegg	35
4.5	Geologi.....	37
4.6	Endringar i høve til meldinga.....	37
4.7	Alternativ	37
5	Hydrologi og tilsig.....	42
5.1	Hydrologisk grunnlag.....	42
5.2	Verknad på vasstands- og vassføringstilhøve.....	45
5.3	Flaumtilhøve	60
5.4	Klimaendringar	64
6	Forslag til manøvreringsreglement	66
7	Arealbruk og eigedomstilhøve	67
7.1	Arealbruk	67
7.2	Eigedomstilhøve	68
8	Kostnadsoverslag.....	69
9	Flaum- og produksjonsutrekningar	70
9.1	Flaum	70
9.2	Produksjonsutrekningar	72
10	Samfunnsmessige fordelar	73

10.1	Flaumsikring	73
10.2	Andre tilhøve.....	73
11	Tilhøvet til offentlege planar	74
11.1	Verneplanar	74
11.2	Nasjonalt laksevassdrag	75
11.3	Tilhøvet til fylkeskommunale planar.....	75
11.4	Tilhøvet til kommunale planar	75
11.5	Vassforskrifta	76
11.6	Tilhøvet til andre kraftanlegg og prosjekt.....	76
12	Nødvendige løyve frå offentlege styresmakter	77
12.1	Konsesjon etter vassressurslova § 8	77
12.2	Konsesjon etter energilova § 3-1	77
12.3	Konsesjon etter vassfallskonsesjonslova § 1	77
12.4	Oreigningslova §§ 2 og 25.....	77
12.5	Forureiningslova § 11.....	77
13	Framdriftsplan og sakshandsaming	78
13.1	Orienterande framdriftsplan	78
13.2	Lovgrunnlag og saksgang	78
14	Verknad for miljø, naturressursar og samfunn	80
14.1	0-alternativet (null-alternativet).....	80
14.2	Hydrologi og flaum.....	81
14.3	Landskap	84
14.4	Terrestrisk naturmiljø og naturens mangfald	88
14.5	Akvatisk naturmiljø og naturens mangfald.....	91
14.6	Marine tilhøve.....	96
14.7	Kulturminner og kulturmiljø	98
14.8	Forureining og vasskvalitet	100
14.9	Naturressursar	104
14.10	Samfunn, reiseliv og friluftsliv.....	107
15	Avbøtande tiltak	112
15.1	Anleggsfase	112
15.2	Driftsfase	113
16	Samanstilling av konsekvensar og vurdering av tiltaket	114

16.1	Konsekvensvurdering av anleggsfasen	114
16.2	Konsekvensvurdering av driftsfasen	116
16.3	Forholdet til verneplan	118
16.4	Vurdering av samla belastning.....	118
17	Tiltakshavar si tilråding om val av alternativ.....	120
18	Forslag til program for nærare undersøkingar og overvaking	121
19	Vedlegg til søknaden	122

1 Presentasjon av tiltakshavaren

1.1 Tiltakshavar

Tiltakshavar er Sunnhordland Kraftlag AS (SKL), som er eit kraftselskap med føremål om å eiga, driva og utvikla vasskraftressursar. SKL eig og driv ei rekkje kraftverk i Sunnhordland og på Haugalandet, der den største produksjonen er lokalisert til Blådalsvassdraget i Kvinnherad og Etne kommunar og i Litledalen i Etne kommune. Vidare eig SKL 8,75 % av driftsklar maskinkapasitet i Sima kraftanlegg i Eidfjord, samt 2,54 % i Ulla-Førre-anlegga. SKL eig også 15 % av aksjane i AS Saudefaldene. Vidare eig SKL, åleine eller saman med andre, ei rekkje småkraftverk, hovudsakleg i området mellom Bjørnefjorden og Boknafjorden. Samla yting er om lag 700 MW, og årsproduksjon utgjer 2,6 TWh.

SKL er eit selskap med regionale eigarar. Dei største eigarane er Haugaland Kraft AS (43,19 %), BKK AS (33,77 %) og Finnås Kraftlag SA (10,14 %). Dei resterande aksjane eig Fitjar Kraftlag SA, Fjelberg Kraftlag SA, Tysnes Kraftlag SA og Stord kommune. Selskapet har hovudkontor på Stord og om lag 60 tilsette.

Sunnhordland Kraftlag AS
Org. nr: NO 916 435 711
Lønningsåsen 2
Postboks 24
5401 Stord

1.2 Samarbeid med Odda kommune

Til grunn for tiltaket ligg ein samarbeidsavtale mellom Odda kommune og SKL. Partane har mål om å realisere eit flaumkraftverk i Opo for å flaumsikre Sandvinvatnet og gje auka flaumsikring til Opo. Odda kommune har i tråd med avtalen vore involvert i å finne eigna plasseringar for massedeponi. I tillegg har partane hatt dialog om tekniske løysingar og moglege problemstillingar. Tiltakshavar, SKL, står aleine ansvarlig for innsendt konsesjonssøknad.

2 Grunngeving for tiltaket

2.1 Innleiing

Denne søknaden gjeld bygging av eit kombinert flaum- og kraftverk som skal tryggja tettstaden Odda og områda rundt Sandvinvatnet mot framtidige flaumar. For å avgrensa både flaumvassføringa i Opo og flaumstigninga i Sandvinvatnet vurderer tiltakshavar ein flaumavleiingstunnel til å vera den beste løysinga. Ei slik løysing er svært robust ved at den kan handtera store flaumvassføringar utan avgrensingar i tid og utan behov for førebuingar. Løysinga handterer difor langvarige flaumar like godt som plutslege og overraskande flaumar.

Flaumverket består av ein flaumtunnel som skal avleie flaumvatn frå Odda sentrum. For å kunna finansiera flaumverket, vert det planlagt eit kraftverk i tilknytning til flaumverket. Utan kraftverket slik det er presentert i søknaden med føreslegne avbøtande tiltak, kan ikkje tiltakshavar realisera flaumverket.

Sidan Opo-vassdraget er verna gjennom Verneplan I (1973), måtte Stortinget vurdere spørsmålet om å opna for konsesjonshandsaming i nedre del av vassdraget. I samband med dette utførte tiltakshavar ein forstudie for å verifisere at tiltaket er gjennomførleg teknisk og økonomisk. Regjeringa la 28. oktober 2016 fram ein proposisjon med forslag om å opna for konsesjonshandsaming (Prop. 11S (2016-2017)), noko Stortinget vedtok 7. desember 2016. Tiltaket er i tråd med det som vart lagt til grunn for Stortingets vurdering.

2.2 Bakgrunn

Opo-vassdraget har årlege flaumvassføringar av varierende storleik. Strekninga frå sørenden av Sandvinvatnet til fjorden har tett busetnad, landbruksområde og infrastruktur som er truga i flaumsituasjonar. Særleg områda rundt Sandvinvatnet er nærast årleg utsett for flaumar som går innover dyrka mark og trugar bygningar og infrastruktur.

I oktober 2014 vart Odda ramma av ein stor flaum, som følgje av 3-4 døgn med store nedbørmengder. Flaumen kulminerte 28. oktober med ei største vassføring på 778 m³/s. Høg vasstand i Sandvinvatnet og store vassmengder i elva Opo gav ein dramatisk situasjon med full beredskap i Odda. Fleire vegar vart stengde, 75 personar vart evakuert frå bustadane sine og 15 personar vart huslause (NVE Rapport 36, 2016, Naturfareprosjektet). I NVE Rapport 11, 2015, Flommen på vestlandet oktober 2014, er skadeomfanget omtalt:

Fem boliger ble tatt av elven. Ytterligere to sto i fare for å bli tatt. Mange hus fikk betydelige vannskader, likeså flere forretningsbygg. Veinettet led betydelig skade. Opoveien ble spesielt rammet hardt. RV 13 ble skadet sør for Odda. Broen på riksveien over Opo ble skadet. Veien ble delvis åpnet etter et par dager med dirigering av trafikken. Vann og kloakknettene ble skadet. En rutebuss ble tatt av elven. Broen over Opo til Hjøllo ble ødelagt av elven.

I tillegg opplyser Odda kommune at eit hus måtte rivast på grunn av store skader. Ved Sandvinvatnet vart 85 bygningar skada, 24 av desse var våningshus. Det samla

kostnadsoverslaget for skadar, berre på kommunal infrastruktur, inkludert reparasjon av el-anlegg og miljøverdiar (fiske, landskap, bymiljø), er på om lag 130 millionar kroner.

Opo ligg i eit område der klimaframskrivingane er venta å gje stor auke i flaumvassføringar fram mot 2100, og det er tilrådd å bruka eit klimapåslag på inntil 40 % på utrekna flaumvassføringar. Flaumen i 2014 vert rekna til å ha eit gjentaksintervall på om lag 200 år. Med eit klimapåslag på 40 % vil ein tilsvarande flaum få eit gjentaksintervall på om lag 30 år.

Rettleiing om tekniske krav til byggverk fastsett i medhald av Plan- og Bygningslova, (TEK17) omfattar mellom anna krav om sikring mot naturpåkjenningar, inkludert sikring mot flaum. I følge rettleiaren skal byggverk for sårbare samfunnsfunksjonar og byggverk der overfløyming kan gi stor forureining på omgjevnadane sikrast mot flaum med 1000 års gjentakingsintervall. Dette gjeld til dømes byggverk for særleg sårbare grupper av befolkninga (t.d. sjukeheim), byggverk som skal fungere i lokale beredskapssituasjonar (t.d. sjukehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg, og infrastruktur av stor verdi for samfunnet) og avfallsdeponi der overfløyming kan gi ureiningsfare. På grunn av forventade klimaendringar vil det som ved dagens klima er rekna til ein 1000-årsflaum i framtida med 40 % klimapåslag, verta ein 100-årsflaum. NVE er i gang med flaumsikringstiltak i Opo, og tek sikte på å sikra området langs Opo gjennom Odda sentrum mot 200-årsflaum med 40 % klimapåslag. Det vil sei at desse tiltaka ikkje oppfyller krava i TEK17 til sikring mot skadeflaum med omsyn til byggverk for sårbare samfunnsfunksjonar.

Områda ved sørenden av Sandvinvatnet er svært flaumutsett. Skadeflaumen i oktober 2014 førte til naturskade på mange næringsbygg og bustadhus i dette området. Tiltaka som vert gjennomført av NVE med omsyn til flaumsikring av Opo har ikkje flaumdempande effekt i Sandvinvatnet. Områda kring vatnet vil difor vera like utsett for skadeflaum som i dag.

Odda kommune og SKL har difor inngått ein avtale om å arbeida fram eit felles, heilskapleg forslag til flaumsikring av Sandvinvatnet og Odda sentrum. Etablering av ein flaumtunnel mellom Sandvinvatnet og Sørfjorden parallelt med Opo er vurdert til å vera det mest robuste alternativet for flaumsikring av både områda kring Sandvinvatnet og Odda sentrum. For å kunna finansiera og dermed realisera ein slik flaumtunnel, vert det søkt om å etablere eit kraftverk i kombinasjon med tunnelen.

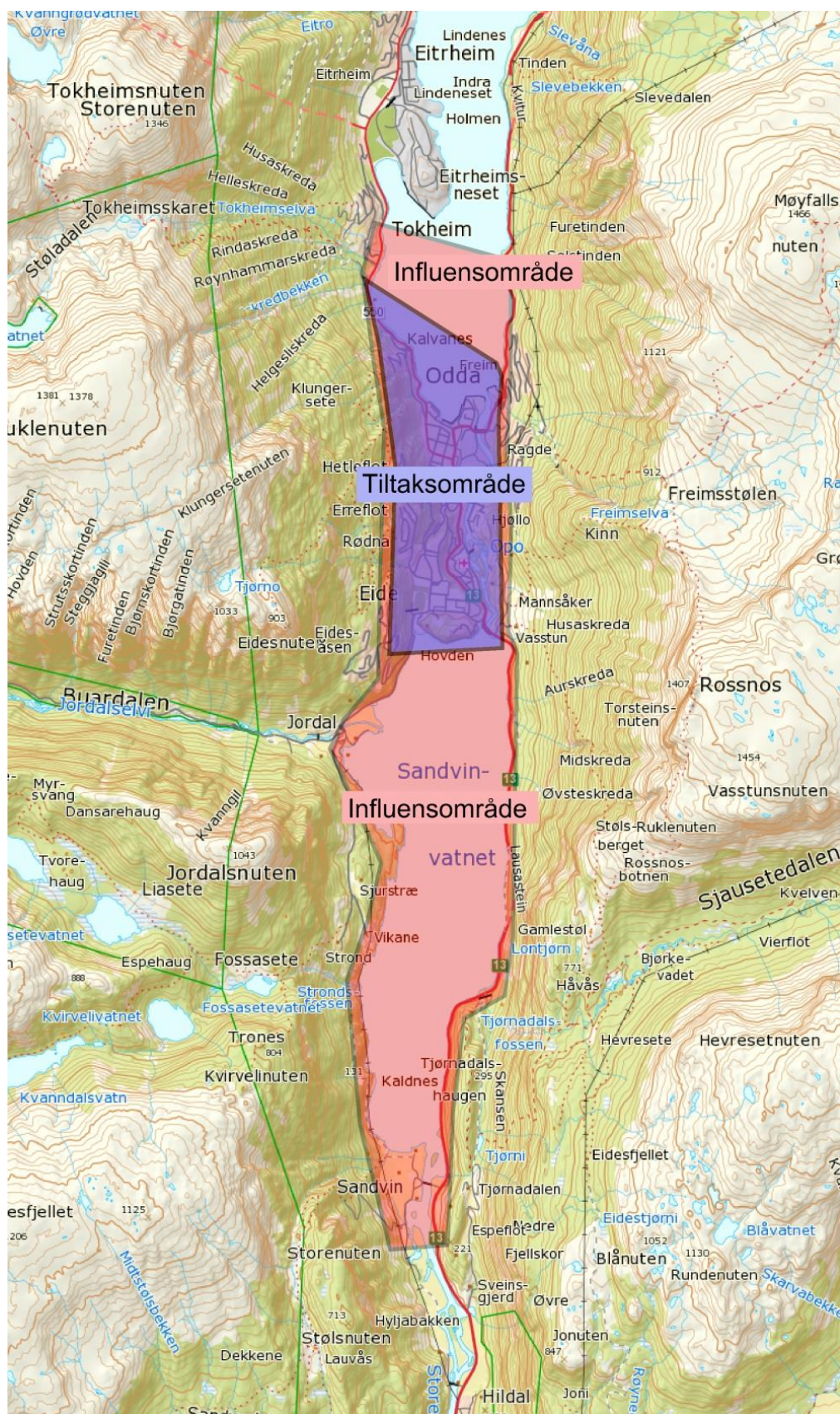
3 Geografisk plassering av tiltaket og skildring av området

3.1 Geografisk plassering

Tiltaket ligg i Odda sentrum i Odda kommune, Hordaland fylke (Figur 3.1). Tiltaksområdet er avgrensa og flaumtunnel samt kraftverk skal etablerast i fjell, med dykka inntak nord i Sandvinvatnet og utlaup inst i Sørfjorden. Influensområdet for tiltaket varierer noko med omsyn til fagtema, men omfattar generelt heile Sandvinvatnet, Odda sentrum, samt indre delar av Sørfjorden, ut til Eitrheimsneset (Figur 3.2).



Figur 3.1 Oversiktskart. Plassering av tiltaket er markert med svart ring. Kart frå Kilden (NIBIO)



Figur 3.2 Oversiktskart over tiltaks- og influensområde. Kart frå Kilden (NIBIO)

3.2 Inngrep i området

Som nemnd ligg heile tiltaket i Odda sentrum. Det inneber at det er mellom anna bustader, kontor- og næringslokale og vegar i området. I tillegg er Odda og Indre Sørfjorden eit industrisamfunn knytt opp mot vasskraft og gode hamnetilhøve. Byen ber preg av omfattande og tydelege utbyggingar (Figur 3.6). Fabrikbygningar og industriverksemd pregar hamna og det bynære biletet. Rv 13 går gjennom Odda sentrum og kryssar elva Opo to stadar, nede ved hamna og oppe ved Sandvinvatnet. I tillegg finn ein fire mindre brukryssingar langsetter elva. Elva Opo kan vera stri og i 1945 vart det bygd fisketrapp ved Eidesfoss. Denne vart seinare utbetra. Stor vassføring og sterk slitasje medførte at trappa vart skada og stengt i 1971. Berre restar står att i dag.

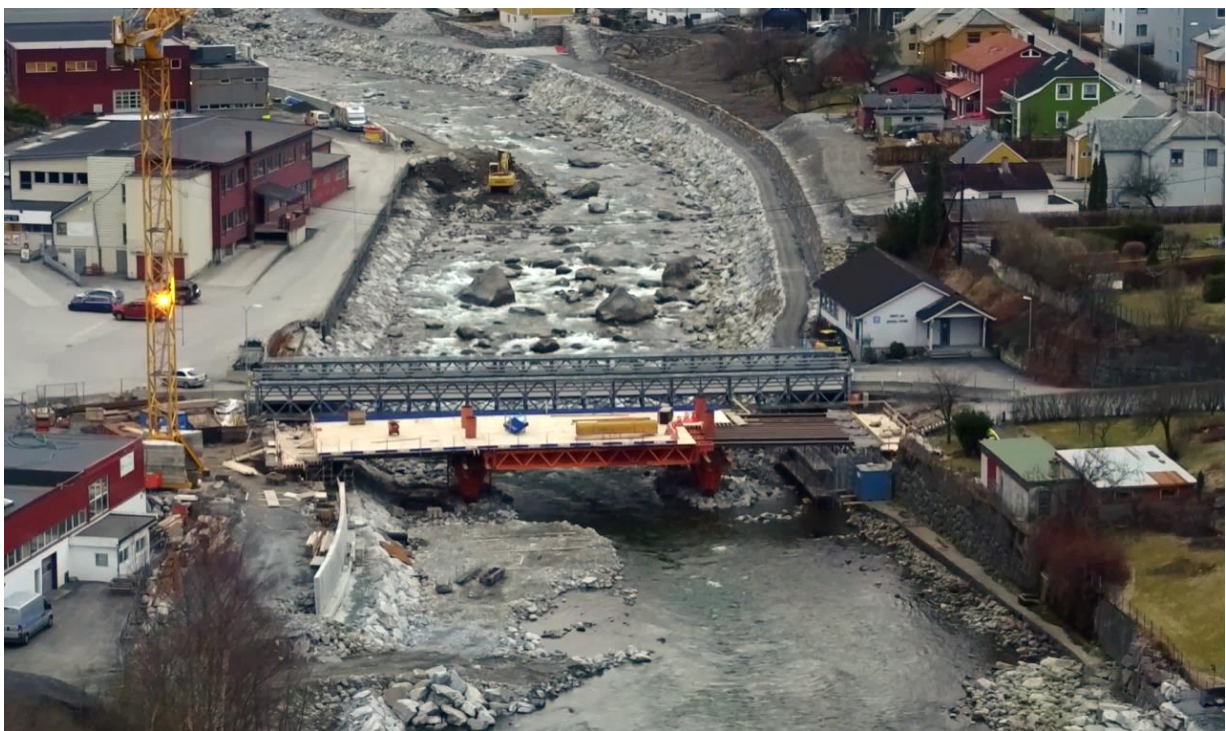


Figur 3.3 Oversiktsbilde av Odda sentrum. Foto: Yngve Vestrheim

Etter skadeflaumen i oktober 2014 sette NVE i gang med sikringstiltak langs Opo, med støttefyllingar, erosjonssikring og fjerning av lagra massar i elvelaupet (Figur 3.5). Sikringsarbeidet er planlagt avslutta innan 2018. Det er også gjort mindre tiltak med erosjonssikring og massefjerning oppstrøms Sandvinvatnet. Ved utlaupet av Sandvinvatnet ligg det eit kommunalt vassuttak rekna til reservefunksjon. Områda elles, kring Mannsåker, Sandvin, Hildal og Jordal, er prega av gardsdrift og landbruksaktivitet.

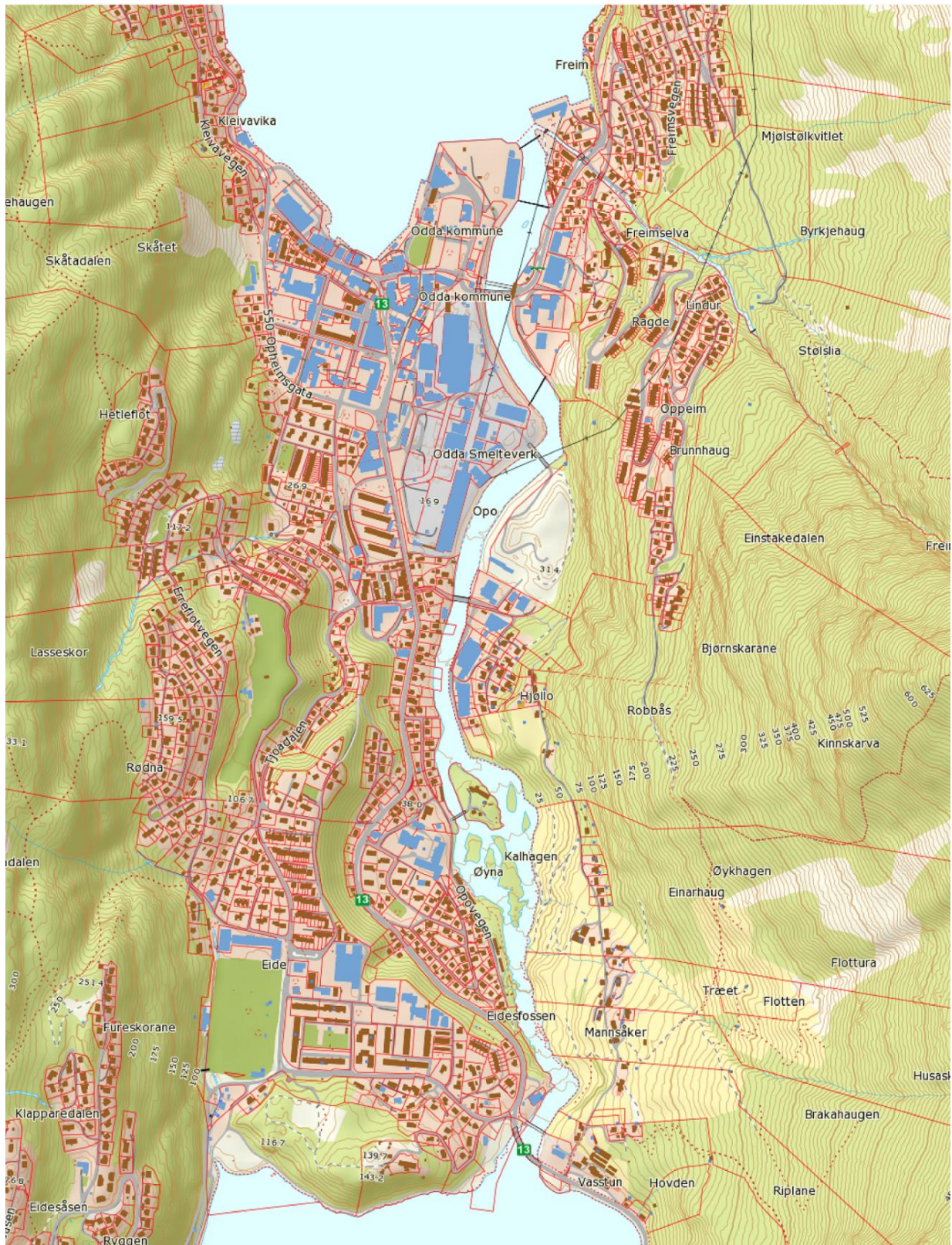


Figur 3.4 Opo og Odda sentrum sett frå Mannsåker



Figur 3.5 Delar av sikringstiltak utført av NVE i Opo, her ved Hjøllo

Nettløysingar, linespenn og sjøkabel er ført fram frå Tyssedal mot Eitrheim, Odda sentrum og følgjer Mosdalen og Sjausetedalen sørover mot Skare, og vidare høvesvis vestover mot Rullestad og austover til Røldal. To minikraftverk (<1MW) er bygd i vassdraget; eit konsesjonsfritt (Austdøla), og eit med konsesjon (Freim). To vatn heilt sør i nedbørsfeltet til Sandvinvatnet (Steinavatn og Dyrskardvatna) er overført ut av vassdraget.



Figur 3.6 Oversiktskart Odda sentrum. (Kart fra Kilden, NIBIO)

3.3 Landskap og natur i området

Vassdraget Opo m/Låtefoss (Vassdragsnr. 048/Z) er det tredje største i Hordaland, og drenerer eit 474 km² stort nedslagsfelt mellom Folgefonna i vest, Røldalsfjellet i sør og Hardangervidda i aust. Vassdraget har store høgdeforskjellar og ein liten del isbre (7,4 %) i nedbørsfeltet. Frå fjellplatåa fell elvar og bekkar i fossar ned mot dalbotnen i Oddadalen. Vassdraget fylgjer dalen og Rv 13 i nordleg retning. Sandvinvatnet og Reinsnosvatnet er to større innsjøar i vassdraget, der den største er Sandvinvatnet (88 moh). Frå Sandvinvatnet renn Opo om lag 2,3 km gjennom Odda sentrum, til sjø inst i Sørfjorden. Sørfjorden er ei lang og smal avgreining frå Hardangerfjorden.

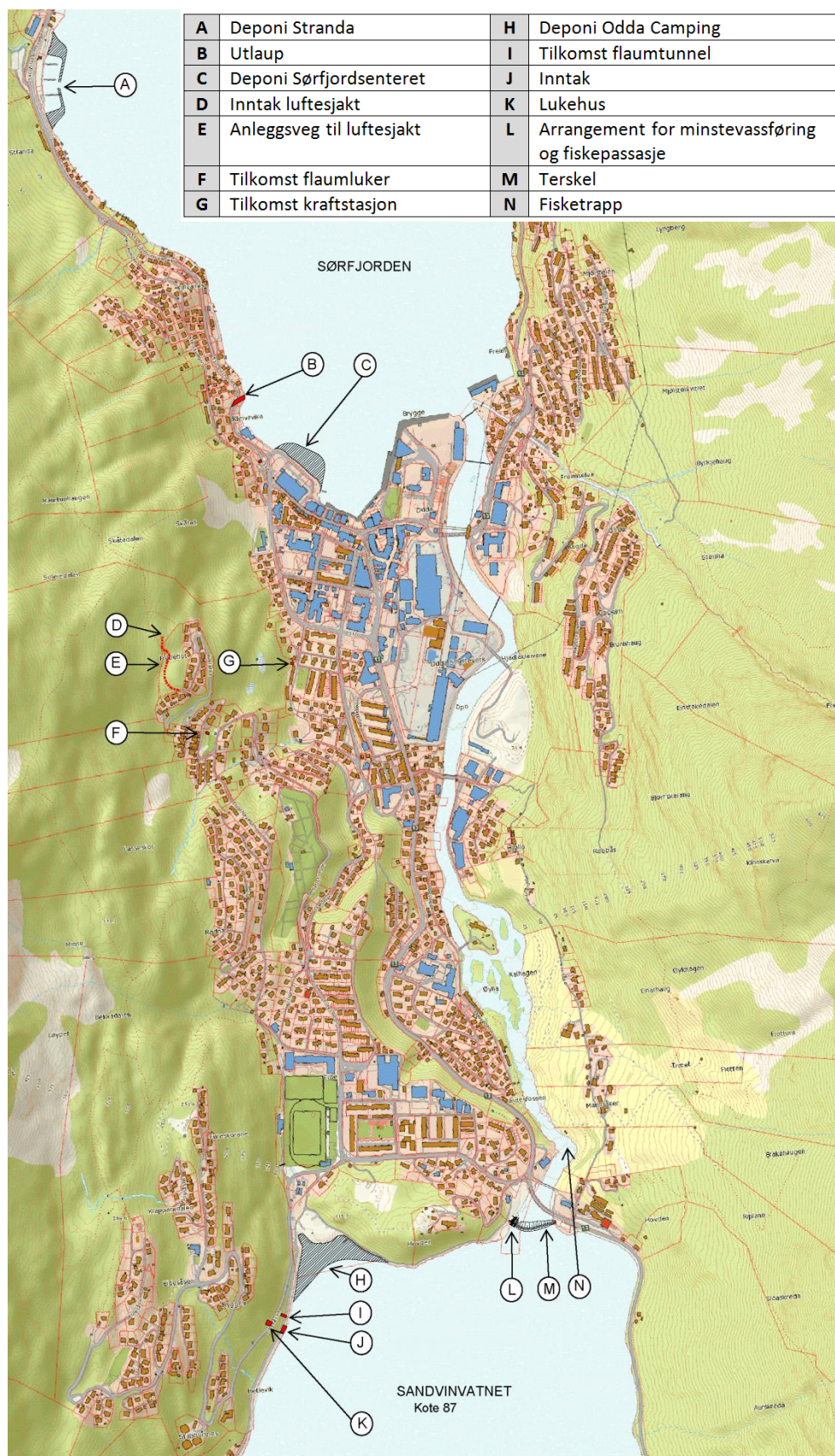
Tettstaden Odda ligg inst i Sørfjorden med høge fjell på begge sider. Fjella som reiser seg mot aust og vest varierer mellom glattskura berg med lite lausmasser og skrinn skog, og hyller med lausmasser og edellauvskog. Busetnaden varierer mellom tung industri og varierte bustadområde, frå bondesamfunnet til nyare bustadbygging.

4 Teknisk plan

Tiltaket er plassert vest for Odda sentrum. Det er planlagt som ein flaumtunnel med luker om lag midt i vassvegen, inntak i Sandvinvatnet og utlaup i Sørfjorden (Figur 4.1). Eit kraftverk med kraftstasjon i fjell vert koplå til flaumtunnelen og nyttar vatnet når flaumlukene er stengde. Figur 4.2 gjev ei oversikt over dei inngrep knytt til kraftverket som vert synleg i dagen.



Figur 4.1 Prosjektskisse Opo flaumkraftverk. Ein større versjon finst i Vedlegg B.



Figur 4.2 Oversikt over inngrep i dagen knytt til tiltaket

4.1 Skildring av tiltaket

Tabell 4.1 Hovuddata Opo flaumkraftverk

Opo flaumkraftverk		
Tillaupsdata		
Nedbørsfelt	km ²	460,9
Årleg tilsig (1961-1990)	mill.m ³	1 265
Middelvassføring (1961-1990)	m ³ /s	40,1
Flaumverksdata		
Lengde flaumtunnel	m	2 600
Tverrsnitt flaumtunnel*	m ²	100
Kotehøgd flaumluker	moh.	70
Kapasitet	m ³ /s	500
Dempingsmagasin		
Magasinvolum	mill. m ³	3,9
Høgaste regulerte vasstand (HRV)	moh.	87,4
Lågaste regulerte vasstand (LRV)	moh.	86,5
Kraftstasjonsdata		
Kotehøgd inntak (HRV)	moh.	87,4
Kotehøgd utlaup kote	moh.	0
Brutto fallhøgd (frå HRV)	m	87,4
Lengde kraftverkstunnel	m	780
Tverrsnitt kraftverkstunnel**	m ²	70
Slukeevne	m ³ /s	75
Planlagt minstevassføring***	m ³ /s	8,9
Installert effekt	MW	55
Bruktid	timar	3 100
Produksjon		
Produksjon vinter (1/10 - 30/4)	GWh	53
Produksjon sommar (1/5 - 30/9)	GWh	117
Sum produksjon	GWh/år	170
Utbyggingskostnad		
Byggetid inkl. prøvedrift	år	3
Utbyggingskostnad	mill. NOK	600
Utbyggingspris	kr/kWh	3,53

*Avlaupstunnelen på 500 m vert 55 m², og utlaupstunnelen på 200 m vert 112 m².

**Trykksjakt på 90 m vert mellom 20 m² og 40 m².

***Minstevassføringa varierer mellom 5 m³/s og 20 m³/s. 8,9 m³/s er årsmiddel (sjå kapittel 5.2.1).

4.1.1 Dimensjonering av flaumverket

Dimensjoneringskriteria for flaumverket er at det skal sikra bustader rundt Sandvinvatnet mot ein 200-årsflaum inklusive 40 % klimapåslag, og bidra til å sikre Opo for ein 1000-årsflaum inklusive 40 % klimapåslag. Dette er i tråd med gjeldande krav i byggtknisk forskrift (TEK 17) for dei ulike områda. Dei strengare krava til sikring av Odda sentrum heng saman med lokaliseringa av viktig infrastruktur, som mellom anna Odda sjukehus.

Områda rundt Sandvinvatnet har ingen flaumsikring og er nærast årleg utsett for flaumar på dyrka mark, og dei store flaumane når opp til både driftsbygningar og våningshus. Det er målt inn at dyrka mark ned mot Sandvinvatnet ligg på kote 88,4, mens den lågast liggande busetnaden ligg på kote 89,3. På bakgrunn av dette er kapasiteten til flaumtunnelen dimensjonert slik at ved ein 200-årsflaum inklusive 40 % klimapåslag skal vasstanden ligga under kote 89,2.

Opo er etter NVE sitt sikringsarbeid sikra for ein 200-årsflaum inklusive klimapåslag, som tilsvarar ein kulminasjonsflaum på $1040 \text{ m}^3/\text{s}$. Ein 1000-årsflaum inklusive klimapåslag tilsvarar ein kulminasjonsflaum på $1320 \text{ m}^3/\text{s}$. Med ei slukeevne på $500 \text{ m}^3/\text{s}$ i flaumtunnelen vil kulminasjonsflaumen i Opo vere $820 \text{ m}^3/\text{s}$ ved ein 1000-årsflaum inklusive 40 % klimapåslag. Dette er godt under vassføringa NVE har sikra Opo for.

Tiltaket reduserer difor vassføringa i Opo med $500 \text{ m}^3/\text{s}$ og sikrar ein monaleg lågare vasstand i Sandvinvatnet ved flaum.

Områda sør for Sandvinvatnet

Noko av landbruksområda ved Sandvin og Hildal, sør for Sandvinvatnet kan sjå ut til å liggja lågare enn areala nærast vatnet (kote 88,4), som er høgda som er lagt til grunn for driftsopplegget til flaumlukene. Dei omtala områda ligg langs Storelva, som er den største tilførsleelva til Sandvinvatnet. Ved ein flaumsituasjon vert området påverka både av vasstanden i Sandvinvatnet og vassføringa i Storelva. Tiltakshavar vil difor utgreia forholda sør for Sandvinvatnet vidare og eventuelt gjera dei naudsynte justeringar for å sikra at tiltaket betrar forholda i einkvar flaum i området som skuldast vasstanden i Sandvinvatnet.

Tiltaket gjev inga flaumregulering av Storelva, og tiltaket sikrar difor ikkje mot flaumar der Storelva aleine går ut over sine breidder. Ansvar for flaumkartlegging og flaumsikring ligg hos kommune og sentrale styresmakter, men tiltakshavar vil vurdera moglege tiltak som kan betra forholda i ein flaumsituasjon grunna høg vassføring i Storelva. Eit tiltak kan vera å bruka massar frå fjellarbeida til å løfta delar av landbruksareala, men dette må i tilfelle skje i samråd med landbruksstyresmaktene. Tiltakshavar ønskjer også dialog med relevante styresmakter for om mogleg å koordinere omsøkt tiltak med eventuelle andre flaumdempande tiltak.

4.1.2 Sandvinvatnet og Opo

Inntak

Inntaket for flaumtunnelen vert etablert nordvest i Sandvinvatnet, om lag 250 m sør for Odda Camping (sjå kart i Figur 4.1). Inntaket vert dykka om lag 15 meter under vassflata, slik at det ved dimensjonerande flaum ikkje oppstår ein luftinnsugande virvel.



Figur 4.3 Illustrasjon av inntaksløysing i Sandvinvatnet, sør for Odda Camping

To sjølvlukande rulleluker vert nytta som inntaksluker for å sikra naudstenging av vassvegen ved svikt i flaumlukene. Over lukene vert det etablert ei sjakt i fjell, med eit lukehus med golvnivå over høgaste flaumvasstand i Sandvinvatnet. Figur 4.3 illustrerer inntaksløysinga i terrenget.

Regulering

Sandvinvatnet vert regulert 0,9 m mellom kote 87,4 (HRV) og kote 86,5 (LRV). Dette er innanfor naturleg vasstandsvariasjon, og svarar til høvesvis 10- og 90-persentila for vatnet.

Terskel

Det vert bygd ein terskel ved utlaupet av Sandvinvatnet. Toppen av denne ligg på kote 87,4 som tilsvarar HRV for Sandvinvatn. Terskelen vert plassert oppstraums brua der Rv 13 kryssar elva, og vert om lag 110 m lang, laga som ein overlaupsterskel plastra med



Figur 4.4 Illustrasjon av terskel med arrangement for slepp av minstevassføring, utlaup Sandvinvatn

naturstein. På vestsida av terskelen vert det etablert eit arrangement for minstevassføring med ein betongkanal og segmentluke. Det vert òg bygd eit arrangement som sikrar at fisk på vandring slepp gjennom terskelen. Det vert sett av plass til eksisterande røyr for naudvassforsyning til Odda.

Fisketrapp

Det vert etablert fisketrapp i Opo for å sikra fri passasje for fisk forbi Eidesfoss (markert i Figur 4.1 og Figur 4.2). Det er ikkje tatt stilling til på kva side av elva fisketrappa bør etablerast.

4.1.3 Flaumverk

Tunnel med utlaup

Flaumtunnelen er om lag 2,6 km lang frå inntak til utlaup, og vert etablert i fjellet vest for Odda sentrum. Den er dimensjonert for $500 \text{ m}^3/\text{s}$, med varierende tverrsnitt mellom 112 m^2 og 55 m^2 . Om lag 1,8 km ned i tunnelen vert det etablert to parallelle flaumluker.

Tunnelen munnar ut i Sørfjorden ved Kleivavika. Tunnelutlaupet sin sole vert lågare enn sjøvasstand, og utforma slik at vasstraumen vert styrt bort frå fjordbotnen. Dette reduserer



Figur 4.5 Illustrasjon av utlaup i Kleivavika

påverknaden på sjøbotnen i ein flaumsituasjon. Figur 4.5 illustrerer utlaupet ved Kleivavika. Utlauget er også vist i visualiseringa i Figur 4.10.

For å sikra gode strøymingsforhold i flaumtunnelen i ein flaumsituasjon, er det naudsynt med ei sjakt som gjev tilførsel av luft til tunnelen. Luftesjakta får ein diameter på om lag 2,5 m og kjem ut i dagen ved Hetleflot (markert i Figur 4.1. og Figur 4.2). Luftesjakta er berre i bruk når flaumlukene er opne. I desse situasjonane kan det oppstå noko støy frå inntaket til luftesjakta. Inntaket vert utforma med omsyn til støyreduserande tiltak, samstundes som ein tek vare på tryggleik rundt inntaket.

Flaumluker

Det vert etablert to parallelle flaumluker på om lag 37 m^2 kvar. Flaumlukene vert plassert om lag 1,8 km frå inntaket, som vist i Figur 4.1. Tunnelen vert delt i to parallelle, separate laup oppstraums lukene, og går i samlaup nedstraums lukene.

Flaumlukene vert utført som dykka segmentluker med tilkomst frå eigen tunnel.

4.1.4 Kraftverk

Tunnelar

Tillaupstunnelen til kraftverket er ei grein frå flaumtunnelen oppstraums flaumlukene (sjå projektskisse i Figur 4.1). Tunnelen har tverrsnitt 70 m^2 og går over i ei trykksjakt før vatnet vert ført gjennom eit steinfang og inn i kraftstasjonen.

Avlaupstunnelen frå kraftverket går i samlaup med nedre del av flaumtunnelen om lag 500 m nedstraums kraftverket. Avlaupet oppstraums samlaupet har tverrsnitt 70 m^2 .

Kraftstasjon

Kraftstasjonen vert etablert i fjell. Det er planlagt ein vertikal Francisturbin med slukeevne på $75 \text{ m}^3/\text{s}$. Det gjev ein installert effekt på om lag 55 MW og generator på om lag 65 MVA/10 kV. Turbinsenter er anslått til å ligge på om lag kote minus 5.

Svingekammer

For å oppnå tilfredsstillande stabilitet i anlegget vert det bygd to svingekammer; eit oppstraums kraftstasjonen, kopla til tillaupstunnelen, og eit nedstraums kopla til sugerørslukesjakta.

4.1.5 Tilkomstvegar, tilkomsttunnel og tverrslag

Nye vegar i samband med tiltaket er avgrensa til korte tilkomstar som knyter tunnelinngangane til det offentlege vegnettet.

Ved bygging av inntaket må eksisterande veg mot Jordal leggjast midlertidig om med ein omkjøring via Eidesåsen. Omkjøringa vert lagt tilbake på ein bruonstruksjon over inntaket når anleggsarbeidet er ferdig. Figur 4.3 illustrerer inntaksområdet.

Tilkomst til flaumtunnelen vert planlagt via eit tverrslag med påhogg like ved inntaket under vegen til Eidesåsen. Tverrslaget får ei lengd på om lag 200 m med tverrsnitt $22,5 \text{ m}^2$. Tverrslaget vert brukt til inspeksjonar og vedlikehald i driftsfasen.

Tilkomst til flaumlukene vert ein om lag 360 m lang tunnel frå Erreflot, med tverrsnitt $22,5 \text{ m}^2$. Tunnelinngangen er illustrert i Figur 4.6.

Tilkomsttunnelen til kraftstasjonen vert om lag 320 m lang med eit tverrsnitt på om lag 45 m^2 . Påhogg til tunnelen er planlagt frå Bygda i Odda sentrum, som illustrert i Figur 4.8. Alternativt er det mogleg å legge tunnelen med inngang frå Opheimsgata 30.

Tilkomst til avlaupstunnelen til kraftverket er planlagt frå Fv 550 ved rundkjøringa i krysset Eitrheimsvegen-Opheimsgata. Tilkomsten er tenkt som ein fjerde arm på rundkjøringa. Tunnelen får ei lengde på 200 m og eit tverrsnitt på $22,5 \text{ m}^2$. Som inngang til tunnelen vert det utforma ein portal som er om lag 3 m brei og 4,5 m høg, illustrert i Figur 4.7.

Ved utløpet til flaumtunnelen må Fv 550 mellombels leggjast om i anleggsfasen. Det vert bygd ein bru over tunnelopninga til utlaupet, og vegen vert flytta tilbake over denne etter anleggsfasen (Figur 4.5).

For å byggja luftesjakta til flaumtunnelen er det behov for ein mellombels anleggsveg frå Hetleflot. Forslag til plassering av anleggsveg er teikna inn med raud-stipla linje i Figur 4.2 (markert med «E»).



Figur 4.6 Illustrasjon av tilkomst til flaumlukene ved Erreflot



Figur 4.7 Illustrasjon av tilkomst til avlaupstunnelen ved rundkjøringa i krysset Eitrheimsvegen-Opheimsgata, Fv 550



Figur 4.8 Illustrasjon av tilkomst til kraftstasjonen ved Bygda

4.1.6 Tunnelar, sjakter og masseuttak

Tabell 4.2 gjev ei oversikt over planlagde dimensjonar og masseuttak for tunnelar og sjakter. Ein faktor på 1,825 er brukt for å rekna om frå faste massar til massar lagt i deponi.

Tabell 4.2 Oversikt dimensjonar og masseuttak, flaumverk og kraftverk

	Lengde (m)	Areal (m ²)	Uttak faste massar (m ³)	Massar anlagt i deponi (m ³)
Flaumverk				
Flaumtunnel	2600	55-112*	250 000	457 000
Tilkomsttunnelar	560	22	12 000	22 000
Diverse sjakter og tunnelar			11 000	20 000
Sum flaumverk			273 000	499 000
Kraftverk				
Tillaups- og avlaupstunnel	700	70	50 000	91 000
Tilkomsttunnelar	800	22-45*	25 000	46 000
Svingetunnelar			10 000	18 000
Kraftstasjon og diverse tunnelar			20 000	36 000
Sum kraftverk			105 000	191 000
Totalt flaumverk og kraftverk			378 000	690 000

*Arealet på tunnelane varierer

4.1.7 Massedeponi

Etablering av tunnelar og kraftstasjon vil føra med seg eit uttak av om lag 378 000 m³ faste massar. Volum lagt i deponi er om lag 690 000 m³, rekna med ein faktor på 1,825. Det er foreslått tre massedeponi; to deponi i nord og eit deponi sør for Odda sentrum. Tippområda nord for sentrum er ved Sørfjordsenteret og småbåthamna ved Stranda. Deponi sør for sentrum er ved Odda Camping nord i Sandvinvatnet. Deponia er teikna inn i prosjektskissa i Figur 4.1. Figur 4.9 til Figur 4.11 viser illustrasjonar av korleis deponia vil sjå ut i terrenget. Tabell 4.3 gjev ein oversikt over kapasiteten i deponia.

Tabell 4.3 Fordeling av massar i deponia

	Kapasitet i massedeponi (m ³)
Deponi Odda Camping	410 000
Deponi Sørfjordsenteret	100 000
Deponi Stranda	180 000
Sum	690 000

Tabell 4.4 Uttak av massar ved etablering av Opo flaumkraftverk. Massar lagt i deponi er skalert med ein faktor på 1,825

Uttak av massar	Uttak faste massar (m ³)	Massar lagt i deponi (m ³)
Frå tilkomst flaumtunnel, Hetlevik	208 000	380 000
Frå tilkomst flaumluker, Erreflot	16 000	30 000
Frå tilkomst kraftstasjon, Bygda	33 000	60 000
Frå tilkomst utlaupstunnel, Eitrheimsvegen	121 000	220 000
Sum uttak	378 000	690 000

Tabell 4.4 gjev ei oversikt over kor mykje massar som vert teke ut frå tunnelane. Massar blir lagt i næraste deponi slik at transportvegen blir kortast mogleg.

I samband med konsekvensutgreiinga av alternativ aust, er det konsekvensutgreidd eit deponi ved Vasstun. Deponiet har plass til om lag 500 000 m³ massar, er eit alternativ til dei føreslegne deponia.

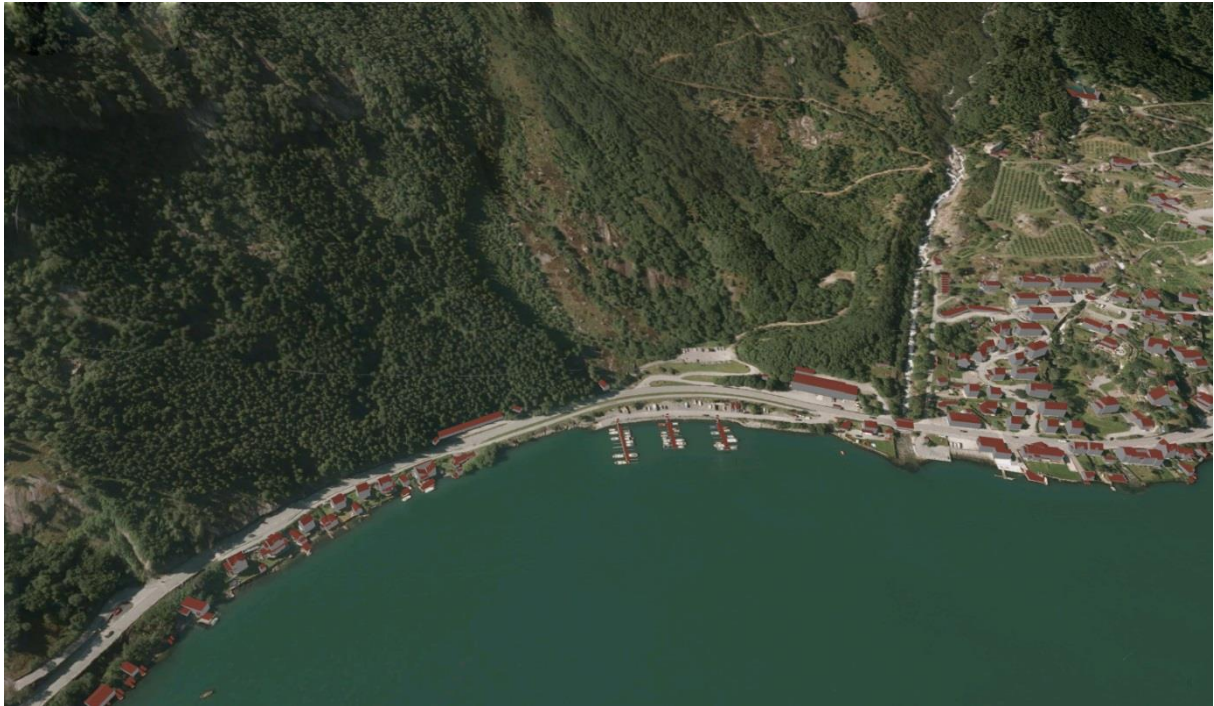
Som omtalt i kapittel 4.1.1 kan det sjå ut til at delar av landbruksareala ved Sandvin og Hildal ligg lågare enn først antatt, og er difor meir utsatt for flaum. Tunnelmassar kan nyttast til å løfte dyrka mark i området for å flaumsikra desse areala ytterlegare. Landbruksjorda må då fjernast før deponeringa og leggjast tilbake etterpå. Dette alternativet er ikkje konsekvensutgreidd.



Figur 4.9 Illustrasjon av deponi Odda Camping, før og etter



Figur 4.10 Illustrasjon av deponi Sørfjordsenteret og utlaup Kleivavika, før og etter



Figur 4.11 Illustrasjon av deponi Stranda, før og etter

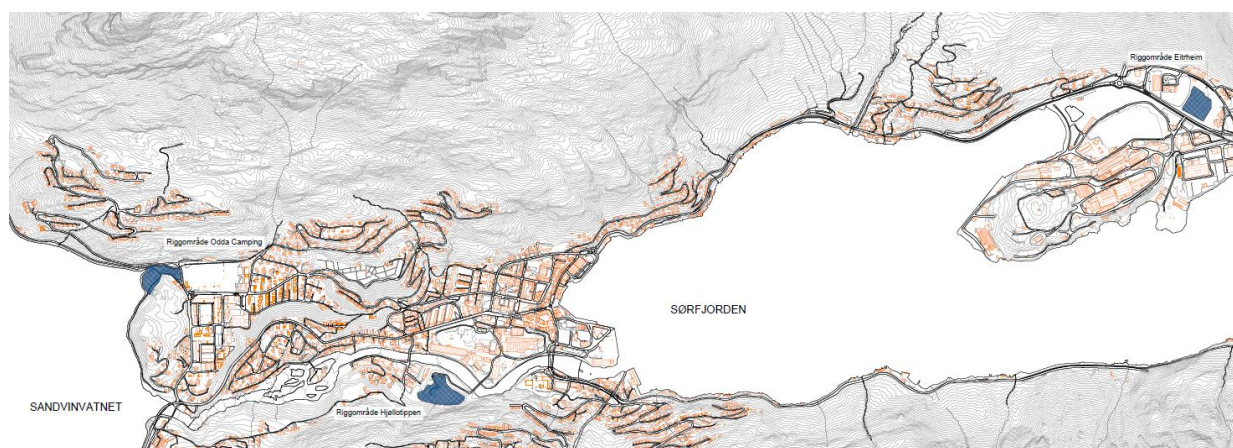
4.1.8 Mellombelse anlegg

Riggområder

Der er anslått eit mellombels behov for 30 daa til riggområde; 10 daa for verkstad og lager, og 20 daa til forlegning. Det er identifisert seks moglege riggområde. Til forlegning er Eitrheim og Hjøllotippen vurdert som best egna, mens Odda Camping eignar seg best til verkstad og lager, grunna nærleiken til anleggsarbeida. Alternative riggområde er Smelteverkstomta i Odda sentrum på 9 daa, Dicylageret i Odda sentrum på 5 daa og Jordal på 25 daa. Dei føreslåtte riggområda er angitt i Tabell 4.5, og er markert i Figur 4.12.

Tabell 4.5 Moglege mellombelse riggområder

Plassering	Størrelse (daa)	Merknad
Odda Camping	11	Verkstad og lager
Eitrheim	11	Forlegning
Hjøllotippen	15	Forlegning



Figur 4.12 Oversikt over riggområda knytt til anleggsfasen. Riggområda er markert i blått.

Anleggskraft

Det vert etablert anleggskraft ved kvart påhogg. Forsyning vert tatt i frå næraste transformator kioskar tilhøyrande Odda Energi. Det kan og verta aktuelt å etablere brytarfelt som alternativ i næraste høgspennmast. Anleggskraft vert etablert av byggherre i samarbeid med netteigar (Odda Energi).

Det vil vera behov for maksimalt 1,5 MVA ved kvart påhogg. Forsyningskabel vert forsvareg sikra etter forskrift.

4.2 Elektromekaniske installasjonar

Maskin- og elektroteknisk utrustning er bestemt på grunnlag av ei førebels teknisk vurdering og kan bli endra noko i detaljplanlegginga.

4.2.1 Hovudkomponentar i samband med flaum- og inntakslukene

To dykka segmentluker vert plassert 1,8 km nedstraums inntaket. Flaumlukene opnar ved flaumsituasjonar og vert styrt som omtalt i kapittel 4.4.

Hovudkomponentar knytt til flaumlukene er styring/kommunikasjon og hydraulisk utstyr (HPU, servoar og tilhøyrande utstyr).

Det vert installert to sjølvlukande rulleluker som inntaksluker. Inntakslukene har to hovudfunksjonar; sikre vassvegen under revisjonsarbeid og sikre naudstenging av vassvegen ved svikt eller feil i flaumlukene.

Hovudkomponentar knytt til inntakslukene er styring/kommunikasjon og hydraulisk utstyr (HPU, servoar og tilhøyrande utstyr).

Tabell 4.6 Hovudkomponentar i samband med flaum- og inntakslukene til Opo flaumkraftverk

Opo flaumkraftverk, flaum- og inntaksluker		Flaumluke	Inntaksluke
Luketype		Segmentluke	Rulleluke
Antall		2	2
Karakteristisk trykk ved luketerskel, ved HRV	mVs	17,4	13,5
Breidde lysopning	m	6,15	4
Høgde lysopning	m	6,15	7,5
Manøvrering		Oljehydraulisk sylinder	Oljehydraulisk enkeltverkande sylinder
Største vassføring	m ³ /s	2x250	2x250

4.2.2 Hovudkomponentar i kraftstasjon

Turbininstallasjonen i Opo flaumkraftverk vil vera ein vertikal lågtrykks Francis, og turbin-senteret vil liggja på om lag kote minus 5. Installert effekt for turbinen vert om lag 55 MW. Slukeevna for kraftverket vert 75 m³/s og kraftstasjonen vil få ei årleg driftstid på om lag 4 150 timar.

Generator vil ha ein installert yting på om lag 65 MVA og spenning på 10 kV. Effektfaktor (Cos(φ)) for generatoren vil vera 0,86 (jf. Statnett – Funksjonskrav i kraftsystemet (FIKS)).

Hovudtransformator skal plasserast i ei eiga nisje i kraftstasjonen og vil ha same merkeyting som generator. Naudsynte høgspenning brytaranlegg er planlagt plassert i fjellanlegget. I tillegg er det planlagt eit ekstra 66 kV brytaranlegg plassert i tilkoplingspunkt på Smelteverkstomta. Sjå einlinjeskjema i vedlegg C.

Tabell 4.7 Elektriske anlegg, Opo flaumkraftverk

Opo flaumkraftverk, elektriske anlegg		
Generator		
Yting	MVA	65
Spenning	kV	10
Transformator		
Yting	MVA	65
Omsetning	kV/kV	10/67
Nettilknytning		
Lengd (om lag)	m	1 000
Nominell spenning	kV	66
Luftlinje el. jordkabel		Jordkabel

4.2.3 Hjelpeanlegg i kraftstasjon

Stasjonen vil ha tre stasjonstransformatorar på om lag 500 kVA kvar:

- ST1 vil bli kopla mot hovudtransformatoren si primærvikling (10/0,4 kV omsetning).
- ST2 vil bli kopla til Odda Energi sitt distribusjonsnett (12/0,4 kV omsetning).
- ST3 vil bli tilknytt eit naudstraumsaggregat (diesel). Dieselaggregatet vert dimensjonert på eit seinare tidspunkt.

Lågspent installasjon inkluderer brannalarm og sikkerheitssystem i tillegg til nødvendig installasjon for lys, varme og ventilasjon.

Kontrollanlegget i stasjonen er føresett å vera datamaskinbasert, og bygd opp med autonome einingar for aggregat, transformator og fellesanlegg.

Kontrollsystemet vert utrusta med lokal skjermstyring og kommunikasjon mot SKL sin driftssentral.

Hjelpeanlegga i kraftstasjonen er bestemt på grunnlag av ei førebels teknisk vurdering og vil kunna endrast noko i detaljplanlegginga.

4.2.4 Omsøkte elektriske anlegg

Det vert søkt om løyve til etablering og installasjon av fylgjande utstyr:

Generator:

- Plassert i fjellhall
- 1 stk. synkrongenerator 65 MVA
- Cos ϕ : 0,86
- Generatorspenning: 10 kV

Transformatorar:

- Plassert i fjellhall
- 1 stk. 65 MVA vasskjølt to-viklings transformator med omsetning: 10/67 kV
- 1 stk. stasjonstransformator: 10/0,4 kV, 500 kVA
- 1 stk. stasjonstransformator: 12/0,4 kV, 500 kVA
- 1 stk. stasjonstransformator: 0,69/0,4 kV, 315 kVA

Naudstraum:

- 1 stk. naudstraumsaggregat: 0,69 kV, 300 kVA

Koplingsanlegg i fjell:

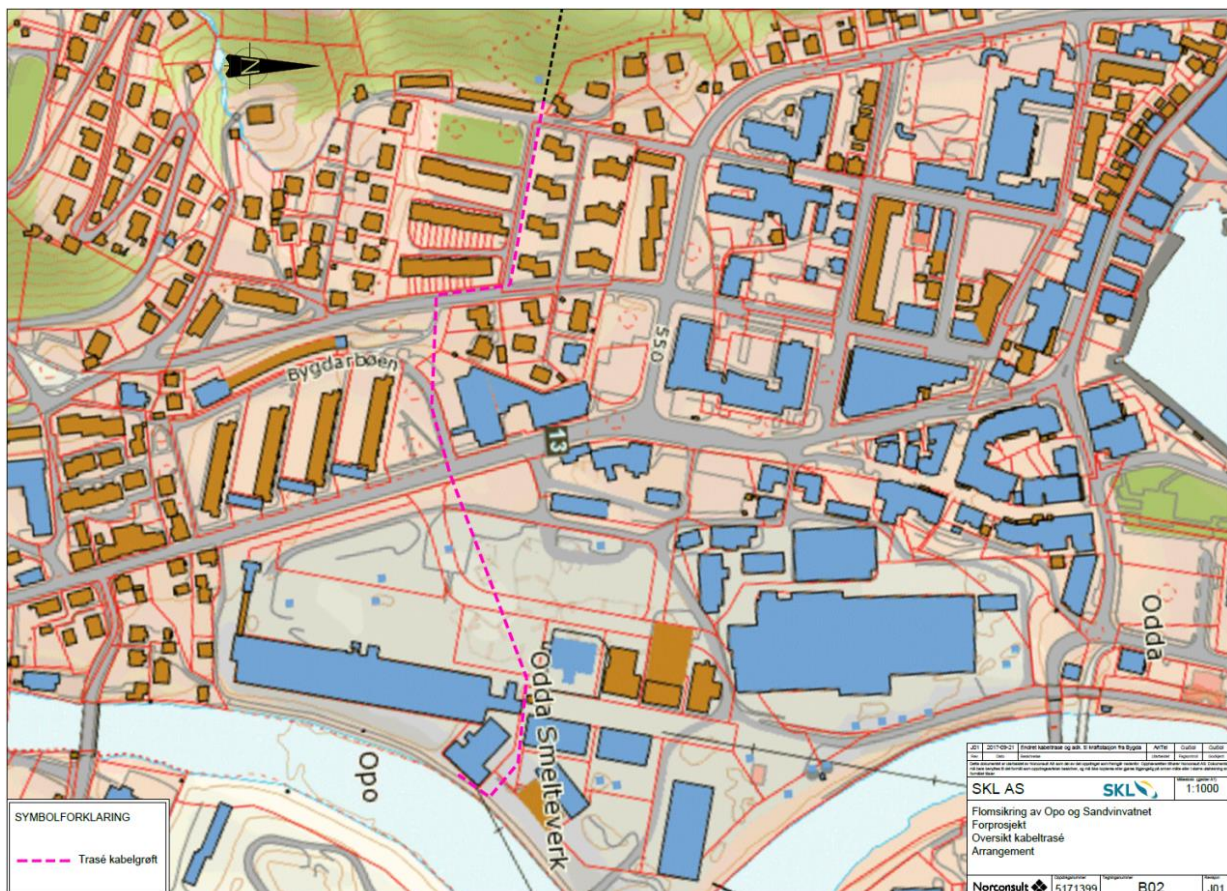
- 66 kV og 12 kV koplingsanlegg

Kabel:

- Frå 66 kV anlegg i fjellhall vert det søkt om omlag 1000 m PEX jordkabel ut til eksisterande 66 kV koplingsanlegg på Smelteverkstomta.
 - Kabeldimensjon: 3x1x1000 mm² Al.
 - Kabelen vert lagt i kabelkulvert i tilkomsttunnelen mellom kraftstasjon og portal. Vidare vert kabel lagt i kabelgrøft fram til tilkoplingspunkt på Smelteverkstomta.
- Frå 12 kV i fjellhall vert det søkt om omlag 1000 m. PEX jordkabel ut til eksisterande 12 kV tilkoplingspunkt.
 - Kabeldimensjon: 3x1x150 mm² Al
 - Kabelen vert lagt i same kabelkulvert og kabelgrøft som 66 kV kabel, rett avstand mellom kablane og fram til tilkoplingspunkt.

4.3 Nettilknytning

Grensesnitt mellom Odda Energi (nett) og SKL (kraftverk) går ved tilkoplingspunkt for 66 kV kabelendemuffe. Figur 4.13 viser planlagd kabeltrasé for 66 kV og 12 kV jordkabel frå kraftstasjon til koplingsanlegg på Smelteverkstomta. Kabelen vert lagt i kulvert i tilkomsttunnelen mellom kraftstasjon og portal, og vidare i kabelgrøft fram til koplingsanlegg. Lengde på kabeltrasé vert om lag 1 km frå kraftstasjon til koplingsanlegg, av desse er om lag 0,3 km inne i tilkomsttunnelen.



Figur 4.13 Netttilknytning frå tilkomsttunnel Bygda til koplingsanlegg på Odda Smelteverk

Kapasitet på 66 kV anlegget i Odda- og Tyssedalområdet er tilfredsstillende til å ta imot full last frå Opo kraftverk under normale omstende. SKL har god dialog med Odda Energi kring detaljar om nettkapasitet og netttilknytning. Odda Energi deltek vidare i detaljplanlegginga av dette.

4.4 Driftsopplegg

Pålagt minstevassføring vert til ei kvar tid sleppt til Opo. Ved tilsig lågare enn minstevassføringa, vert heile tilsiget sleppt til elva.

Regulering av Sandvinvatnet er mellom HRV (høgaste regulerte vasstand) kote 87,4 og LRV (lågaste regulerte vasstand) kote 86,5. Flaumtunnelen har ein kapasitet på $500 \text{ m}^3/\text{s}$ og kraftverket har ei maksimal slukeevne på $75 \text{ m}^3/\text{s}$.

Driftsopplegget for flaumkraftverket er omtalt i delkapittel 4.4.1 og 4.4.2 og oppsummert i Tabell 4.8.

Tabell 4.8 Oppsummering av driftsopplegget til Opo flaumkraftverk

Vasstand Sandvinvatnet	Tilsig til Sandvinvatnet	Vassføring i Opo	Kraftverk	Flaumluker
86,5 - 87,4	Mindre enn minstevassføring	Heile tilsiget	Står	Stengt
	Meir enn minstevassføring	Minstevassføring	I drift	
87,4 - VOF	Meir enn slukeevne kraftverk	Meir enn minstevassføring		Står
VOF			Heilt opne	
Høgare enn VOF	Meir enn slukeevne flaumløp + overløp			

* VOF = vasstand opning flaumluker

4.4.1 Flaumverk

Det er vasstanden i Sandvinvatnet som styrer når flaumlukene vert opna. Flaumlukene vert opna når vasstanden i Sandvinvatnet når fastsatt kote for opning. Denne er kalla VOF (Vasstand opning flaumluker). VOF er førebels sett til kote 88,3 basert på tilgjengeleg informasjon om forholda ved flaum. Vassføringa over terskelen og ut i Opo er då om lag 150 m³/s. Lukene vert styrt slik at vasstanden i Sandvinvatnet vert halden på denne høgda gjennom ein flaumsituasjon.

Ved aukande flaumvassføring vert flaumlukene opna ytterlegare. Både vassføringa i Opo og vasstanden i Sandvinvatnet er då uendra, medan vassføringa i flaumtunnelen aukar. Når flaumlukene er heilt opne går det om lag 500 m³/s i flaumtunnelen. Først når kapasiteten til flaumtunnelen er fullt utnytta vil vasstanden i Sandvinvatnet og vassføringa i Opo auke ytterlegare. Flaumlukene vert stengt når ein klarar å halda vasstanden i Sandvinvatnet på kote 88,3 eller lågare utan bruk av flaumtunnelen.

Som omtala i kapittel 4.1.1 er det sett i gang eit arbeid for å sjå nærare på eksakt verdi for VOF. Konklusjonen kan vera at flaumlukene vert opna ved ei lågare kotehøgde enn 88,3.

4.4.2 Kraftverk

Tilsiget må overstiga kravet til minstevassføring for at kraftverket skal starta. Når tilsiget er likt eller lågare enn kravet til minstevassføring, står kraftverket

Når tilsiget er høgare enn kravet til minstevassføring, men lågare enn nedre grense for turbinen, vert Sandvinvatnet nytta som dempingsmagasin. Kraftverket køyrer til vasstanden går ned mot LRV (lågaste regulerte vasstand) før det stoppar, og Sandvinvatnet vert fylt opp. Kraftverket startar igjen innan vasstanden når HRV (høgaste regulerte vasstand) på kote 87,4.

Når tilsiget er høgt nok til at turbinen kan gå kontinuerleg, vert kraftverket køyrt på tilgjengeleg tilsig, opp til maksimal slukeevne som er 75 m³/s.

Ved tilsig som overstig summen av kravet til minstevassføring og maksimal slukeevne går kraftverket på maksimal effekt.

Når tilsiget går over i ein flaumsituasjon vert flaumlukene opna og kraftverket er i drift inntil strøymingsforholda vert så krevjande at det må stansa.

4.5 Geologi

Geologiske undersøkingar er gjort av Dr. Ing. Bjørn Buen AS. Med omsyn til geologiske problemstillingar er prosjektet vurdert som greitt å gjennomføra, gitt at det vert utført naudsynte sikringstiltak. Hydrogeologien for vasstunnelane er vurdert med omsyn til permeable sprekker, inn- og utlekkasje. Konklusjonen er at forventa innlekkasje i tunnelane er låg. Utlekkasje frå vassvegen er ikkje sannsynleg. Ein kan ikkje sjå vekk i frå at tunnelane vil kryssa permeable sprekkesonar. Slike sonar vert tetta med injeksjon.

4.6 Endringar i høve til meldinga

I konsesjonssøknaden er tverrslaget ved inntaket endra til sør for Odda Camping, i staden for nord for Odda Camping, som vart omtalt i meldinga.

Påhogg til tilkomsttunnel kraftstasjon er endra til Bygda i staden for i Opheimsgata.

Kabeltraséen frå kraftverket til tilkoblingspunktet med Odda Energi sitt kraftnett er noko endra. Dette skuldast både at tilkomsttunnelen til kraftverket er flytta i forhold til meldinga og tilpassingar til kommunale planar på Smelteverkstomta.

Tiltaket omtalt i meldinga for Opo og Sandvinvatnet – flaumsikring og kraftproduksjon, er alternativet med flaumtunnel på vestsida av Opo som er presentert her i kapittel 4. Etter meldinga si høyringsrunde, vart det introdusert eit alternativ på austsida av Opo som er konsekvensutgreidd. Tiltakshavar søker ikkje om alternativet på austsida, og dette utgjør såleis inga endring i høve til meldinga. Alternativ aust er omtalt i kapittel 4.7.2.

4.7 Alternativ

4.7.1 Vurderte alternativ flaumkraftverk, tiltakshavar

For å avgrensa både flaumvassføringa i Opo og flaumstiginga i Sandvinvatnet vurderer tiltakshavar ein flaumavleiingstunnel til å vera den beste løysinga. Denne vil gjera eksisterande bustader tryggare mot flaumskadar ved Sandvinvatnet, langs Opo, Odda sjukehus og bidra til å hindra erosjon av ureina grunn. Ein kombinasjon med kraftverk er naudsynt for å gjera investeringa lønsam.

I samband med forstudiet er i alt 18 alternative løysingar for flaumkraftverk i Odda vurdert av tiltakshavar. Løysingar som vart vurdert inkluderer flaumkraftverk med låg- og høgtrykks flaumluker både på aust- og vestsida av Odda sentrum. For nærare omtale av alternativa

vert det vist til forstudierapport (SKL, 2016). Ut frå ei samla vurdering av geologiske tilhøve, tunnallengder, terrenginngrep, kostnader, miljø og samfunnsinteresser, er det omsøkte tiltaket vurdert til å vera den beste løysinga.

4.7.2 Alternativ aust

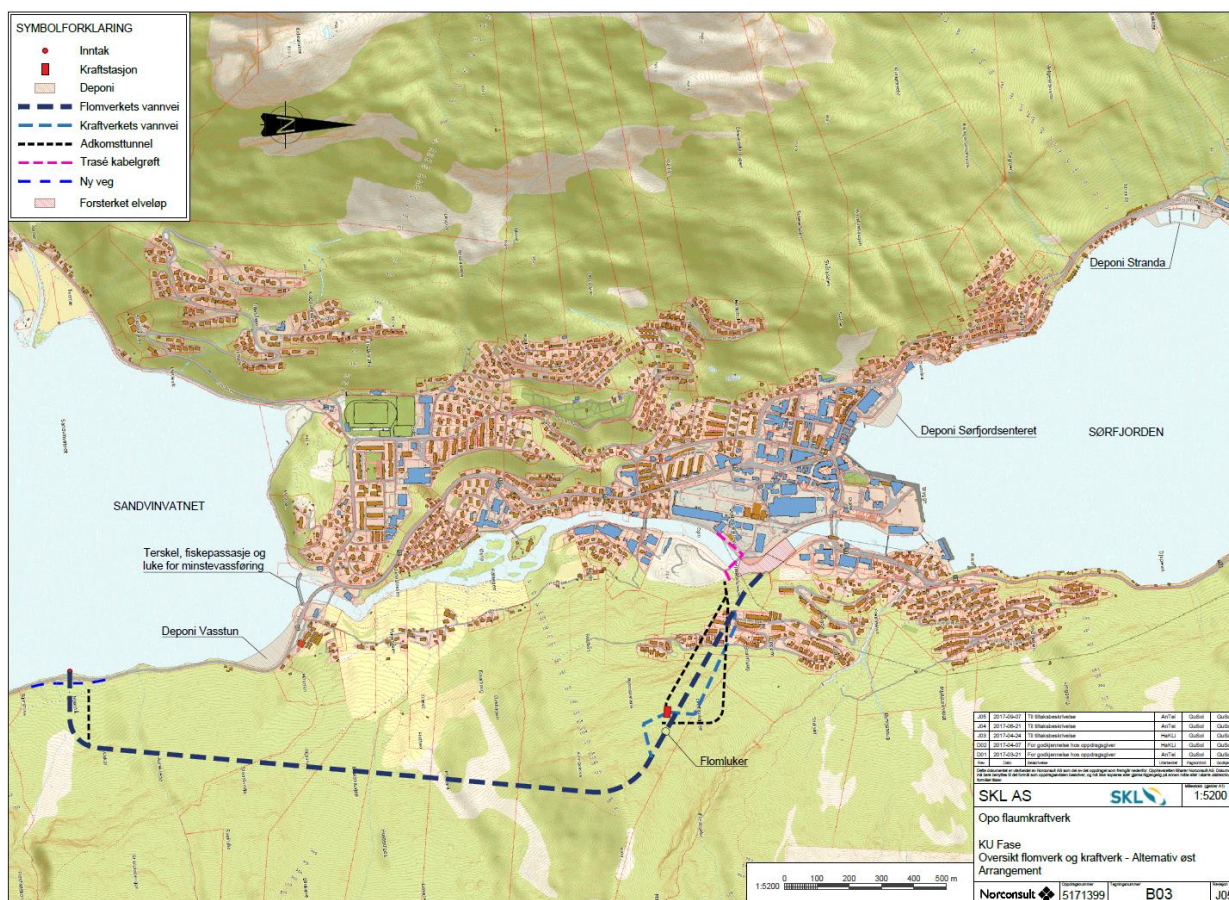
På bakgrunn av innkomne uttalar i høyringsrunden for meldinga på Opo flaumkraftverk, bad SKL om å få konsekvensutgreie eit alternativ aust, i tillegg til det meldte alternativet. Grunnen var at ein såg at det kunne vere vesentlege skilnader i konsekvens mellom dei to alternativa. I tråd med fastsatt KU-program er difor begge alternativa utgreidd. Sjå konsekvensutgreiing, vedlegg K.

Skildring av tiltaket

Alternativ aust er i prinsippet likt som det omsøkte alternativet, men i alternativ aust er flaumkraftverket plassert aust for Odda sentrum. Inntaket er plassert nord-aust i Sandvinvatnet, om lag 800 m sør for Vasstun, og utlaup i Opo ved Hjadlackleivane nedstraums Smelteverksbrua (sjå Figur 4.14).

Den viktigaste skilnaden mellom alternativa er at alternativ aust har utlaup frå flaumtunnelen i Opo i staden for i Sørfjorden. Alternativ aust gjev difor ikkje full flaumsikring i nedre del av Opo, nedstraums utlaupet. Flaumsikring av denne strekninga for ein 1000-årsflaum inklusive 40 % klimapåslag var ikkje ein del av KU-programmet, men det er utarbeidd eit notat som omtalar kostnad og konsekvens for dette. Notatet ligg som vedlegg H. Notatet peikar på klare utfordringar for alternativ aust. Å sikra nedre del av Opo mot ein 1000-årsflaum inklusive 40 % klimapåslag krev store inngrep, mobile løysingar som må mobiliserast og denne sikringa vert kostbar. Notatet har ikkje utgreidd konsekvensane for dei ulike fagtema, men det synes klart at ei slik løysing vil vera eit stort inngrep i Odda sentrum. I tillegg uttalar notatet at det er usikkert om løysinga som er skissert er tilstrekkeleg for å sikra nedre del av Opo mot ein 1000-årsflaum inklusive 40 % klimapåslag.

Utbyggingskostnaden for alternativ aust er rekna til 715 mill NOK, inklusive den naudsynte ekstra flaumsikringa av nedre del av Opo. Dette er 20 % meir enn for det omsøkte alternativet.



Figur 4.14 Prosjektskisse Opø flumkraftverk, Alternativ aust

Konsekvensar ved tiltaket

Tabell 4.9 viser ei samanstilling av konsekvensane for alternativ aust og omsøkt alternativ. Det varierer noko frå fagtema til fagtema kva for alternativ som er vurdert som det beste. Generelt er det berre små skilnader i dei vurderte konsekvensane. Det er små eller ingen skilnad mellom alternativa når det gjeld konsekvensar knytt til oppvandring av laksefisk og fare for reaktivering av miljøgifter. Dette er difor ikkje avgjerande med omsyn til val av alternativ. Med den ekstra flaumsikringa som er naudsynt i alternativ aust, gjev det enten monaleg større inngrep i Odda sentrum, eller eit alternativ som ikkje gjev full flaumsikring av heile Opø.

Samla vurdering er difor at alternativ aust ikkje gjev ein fullgod flaumsikring av Odda sentrum, ikkje har lågare konsekvens enn omsøkt alternativ og har monaleg høgare utbyggingskostnad. Tiltakshavar søker difor ikkje om alternativ aust.

Tabell 4.9 Fagutgreier si vurdering av konsekvensane i driftsfasen for alternativ aust og omsøkt alternativ

	Søkt alternativ	Alternativ aust
Hydrologiske forhold*	Liten negativ til ubetydeleg (-/0)	Liten negativ til ubetydeleg (-/0)
Landskap	Stor negativ (--)	Middels til stor negativ (-/---)
Terrestrisk naturmiljø	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
Akvatisk naturmiljø	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Marine forhold	Liten negativ til ubetydeleg (-/0)	Ubetydeleg (0)
Kulturminner og kulturmiljø	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Forureining og vasskvalitet	Liten til middels negativ (-/--)	Ubetydeleg til liten negativ (0/-)
Naturressursar	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)
Næringsliv og sysselsetting	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Befolkningsutvikling og bustadbygging	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)
Tenestetilbod og kommunal økonomi	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)
Sosiale forhold	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
Helsemessige forhold	Stor positiv (+++)	Middels til stor positiv (++/+++)
Friluftsliv	Liten negativ (-)	Ubetydeleg (0)
Jakt	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
Fiske	Middels til stor negativ (-/---)	Middels negativ (--)
Reiseliv	Liten positiv (+)	Liten negativ (-)

* Konsekvensvurdering for vass temperatur, isforhold, lokalklima, erosjon, sedimenttransport og grunnvassforhold

4.7.3 Alternativ flaumsikring, eksterne

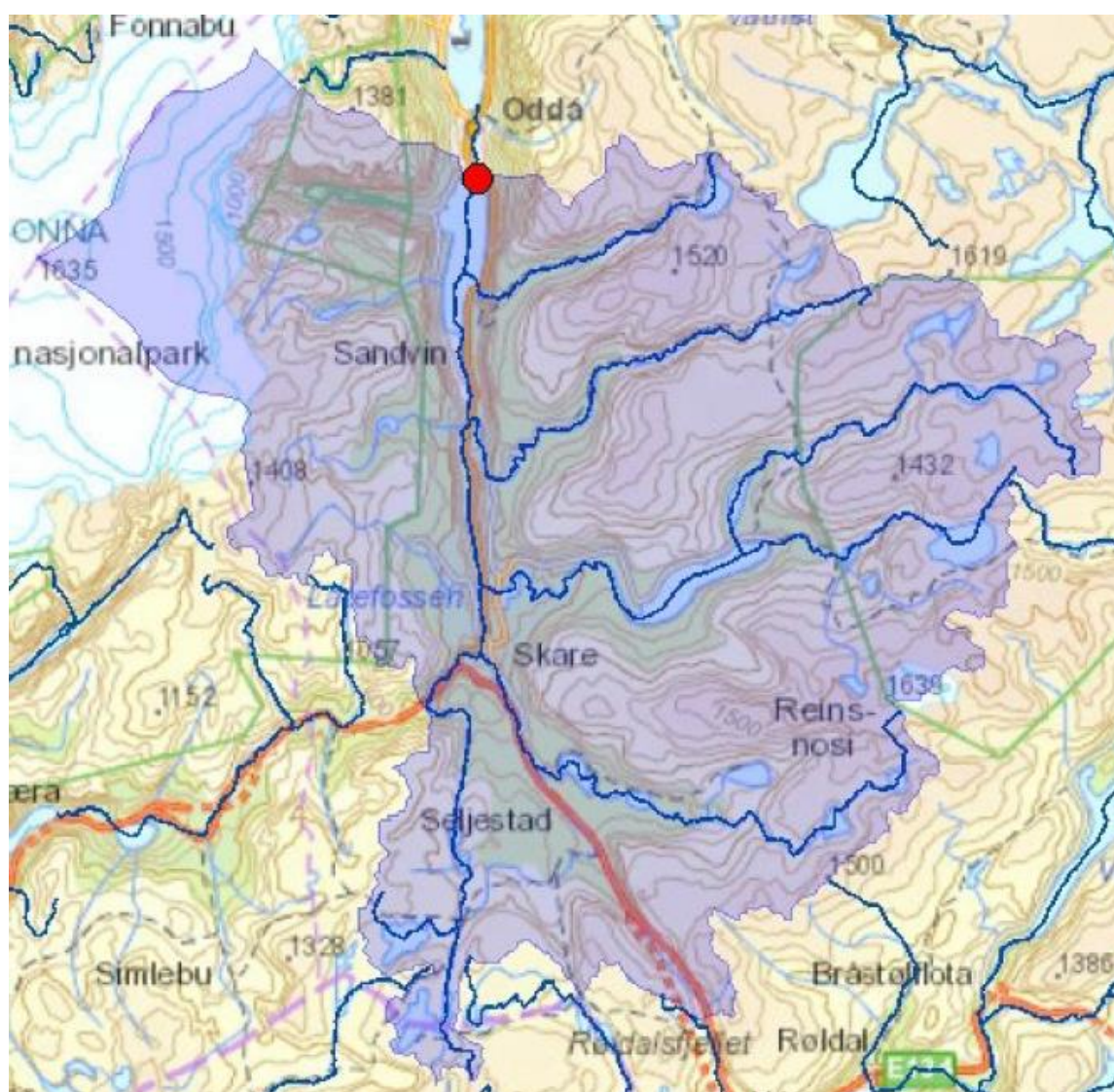
Stortingsproposisjon 11S (2016-2017) er grunnlaget for Stortinget sitt vedtak om å tillata konsesjonshandsaming av ein søknad om kombinert flaumtunnel og kraftverk i Opo. I proposisjonen legg Stortinget til grunn at ein mogleiksstudie frå NVE og Odda kommune skal ferdigstillast for å kunna inngå i ei konsesjonshandsaming. NVE presenterte januar 2017 ein mogleiksstudie for flaumdempende tiltak i Opo-vassdraget (Multiconsult 2016). Rapporten omfattar fleire ulike flaumdempende tiltak, mellom anna flaumtunnel forbi Odda sentrum. Ei rekke aktørar uttalte til høyringa av meldinga for Opo flaumkraftverk at NVE måtte konsekvensutgreie alternative flaumsikringstiltak vidare. Tiltakshavar er kjent med at NVE ser på dette, men kjenner ikkje status for arbeidet.

5 Hydrologi og tilsig

Det hydrologiske grunnlaget, tilsig og simuleringar er henta frå fagrapport Hydrologi og flaum som inngår i konsekvensutgreiinga (vedlegg K-2).

5.1 Hydrologisk grunnlag

Nedbørfeltet til utlaupet av Sandvinvatnet er på 460,9 km², etter at to delfelt sør i nedslagsfeltet, på til saman 9,3 km², vart overført til Saudavassdraget i 1967. Det naturlege nedbørfeltet til Opo er vist i Figur 5.1. Frå NVE sitt digitale avrenningskart for 1961-90 er midlare spesifikk avrenning funne til 87,0 l/s pr. km². Dette svarar til ei årleg middelvassføring (1961-90) på 40,1 m³/s ved utlaupet av Sandvinvatnet.



Figur 5.1 Kart over det naturlige nedbørfeltet til Opo ved utlaupet av Sandvinvatnet. Nedbørfeltet inkluderer dei to delfelta Steinavatn og Dyrskavatna, som vart overført til Saudavassdraget i 1967. Desse felta utgjør til saman 9,3 km² av det totale på 470,2 km². (Kjelde: NEVINA)

Målestasjonen 48.1 Sandvenvatn ligg i Sandvinvatnet og har vore i drift sidan 1908. Ein kan sjå på stasjonen som ein uregulert stasjon og den gjev eit godt grunnlag for å skildra verknadane av flaumkraftverket.

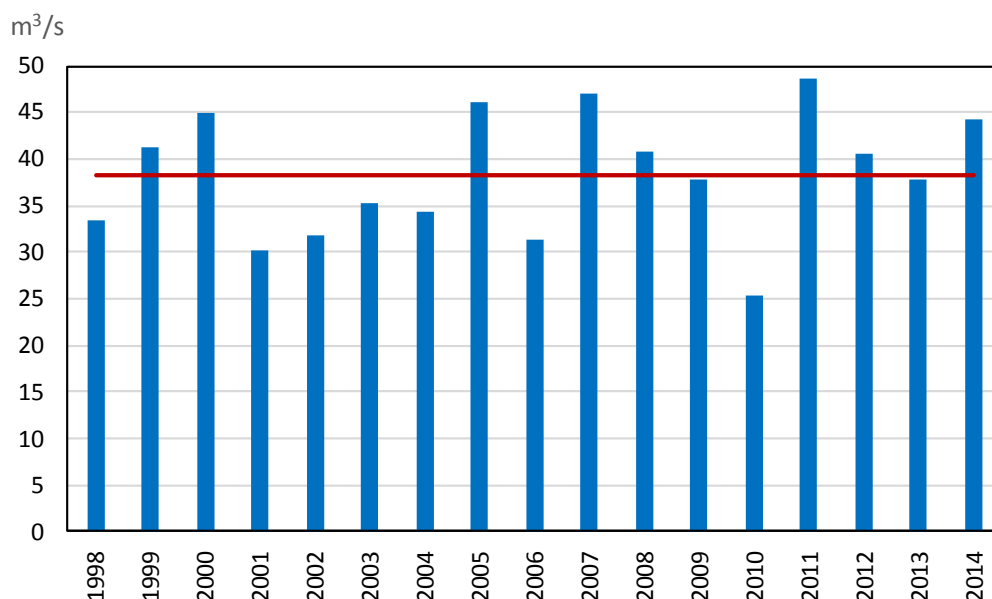
Variasjonane i vassføring og vasstand kan vera raske i vassdraget. For å fanga opp konsekvensane av dette er dei hydrologiske utrekningane og simuleringane utført med timesoppløysing på vassføringsdata. Dette avgrensar den tilgjengelige vassføringsserien 48.1 Sandvenvatn til åra etter 1998, då det ikkje finst data med tilstrekkeleg oppløysing for dette. Timesoppløysing på data og simuleringsresultata vil gi ei god beskriving av spesielt vasstandsvariasjonane i Sandvinvatnet i periodar med start/stopp-køyring av kraftstasjonen.

Simuleringane med flaumkraftverket er gjort for åra 1998-2014. Som vist i Tabell 5.1, er simuleringsperioden samla sett noko tørrare enn perioden 1961-90 frå NVE Atlas (normalperiode). Dette gjer at dei utrekna anslaga på flaumstørrelsane er noko konservative. Samtidig ser ein at lågvassføringane er større i simuleringsperioden enn i normalperioden, slik at simuleringane viser større vassføring i dei tørre periodane enn normalperioden. Årlege middelvassføringar for perioden 1998-2014 er vist i Figur 5.2.

Tabell 5.1 Midlare hydrologiske data for Opo for normalperioden og simuleringsperioden

		Normalperiode (1961-1990)	Simuleringsperiode (1998-2014)
Årleg middelvassføring	m ³ /s	40,1	38,3
Midlare spesifikk tilsig	l/s/km ²	87	83
Årleg tilsig	mill.m ³	1265	1208
Alminneleg lågvassføring	m ³ /s	2,2	2,9
5-persentil vinter (1.10-30.4)	m ³ /s	1,8	1,5
5-persentil sommar (1.5-30.9)	m ³ /s	16,5	18,1

I tråd med nye klimaframskrivingar og venta endringar i flaumar fram mot år 2100 rår NVE til at det vert rekna eit klimapåslag på 40 % i Opo-vassdraget (Prop. 11S (2016-2017)). I fastsett utgreiingsprogram slår NVE fast at det skal nyttast hydrologisk grunnlag utan noko klimapåslag i utrekningane for Opo flaumkraftverk. Alle utrekningar og vurderingar i konsekvensutgreiinga er difor gjort utan omsyn til forventa klimaendringar. I kapittel 9.1 er det presentert flaumverdiar inklusive 40 % klimapåslag.

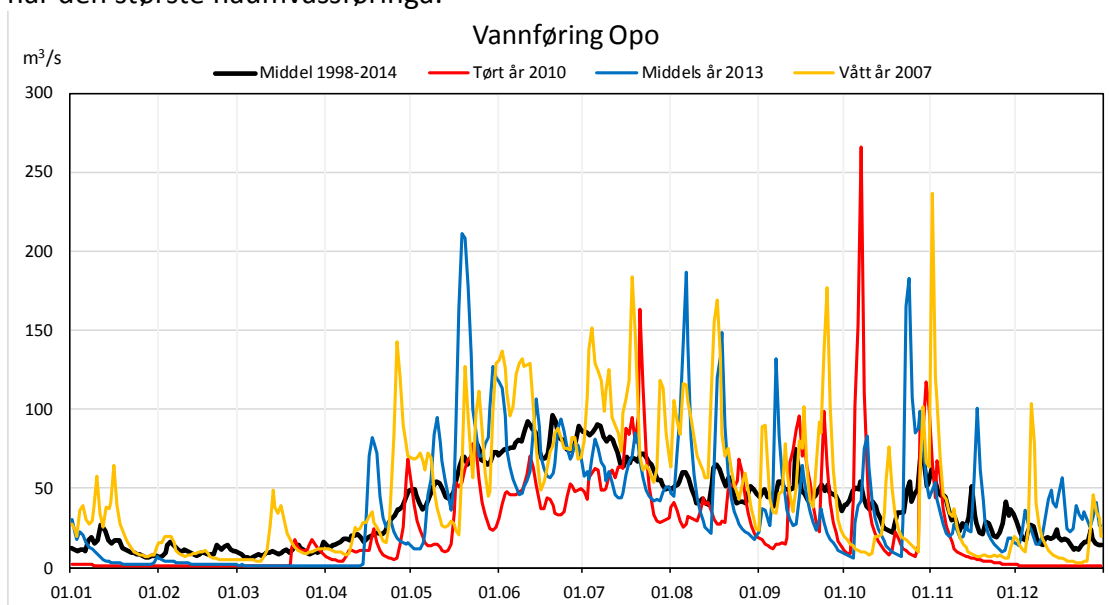


Figur 5.2 Middelvassføring 48.1 Sandvenvatn kvart år i simuleringssperioden. Raud strek viser middel for heile perioden

5.1.1 Typiske år

Det er valt ut tre typiske år for å skildra endringar i vasstands- og vassføringstilhøve: eit tørt år (2010), eit midlare år (2013) og eit vått år (2007). Ved val av dei tre typiske åra er det dels lagt vekt på årsmiddelvassføringa (jf. Figur 5.2) og dels på vassføringsfordelinga over året.

Daglege vassføringar i dei tre typiske åra, saman med daglege middelvassføringar for heile perioden 1998-2014, er vist i Figur 5.3. Som det går fram av figuren, vil alle dei typiske åra ha enkelte dagar med både låge og høge vassføringar. Ein ser til dømes at det tørre året (2010) har den største flaumvassføringa.



Figur 5.3 Daglege vassføringar ved 48.1 Sandvenvatn i eit tørt år, eit midlare år og eit vått år, samt daglege middelvassføringar

5.1.2 Lågvassføringer

Det er tatt ut verdier for alminneleg lågvassføring, samt 5-persentilverdiar for sommar (1.5-30.9) og vinter (1.10-30.4) for avlaupsstasjonen 48.1 Sandvenvatn. Dette representerer typiske lågvassføringer i Opo på strekninga frå utlaupet av Sandvinvatnet til sjøen.

Tabell 5.2 viser verdier for normalperioden 1961-90, siste 30-års periode 1987-2016 og perioden som er nytta til simuleringar (1998-2014). Som det går fram av tabellen, er det liten forskjell mellom dei observerte lågvassverdiene for dei forskjellige periodane.

Tabell 5.2 Typiske lågvassføringer i m³/s i Opo i utlaupet av Sandvinvatnet

	1961-1990	1987-2016	1998-2014
Alminneleg lågvassføring	2,2	2,2	2,9
5-persentil vinter (1.10-30.4)	1,8	1,3	1,5
5-persentil sommar (1.5-30.9)	16,5	16,8	18,1

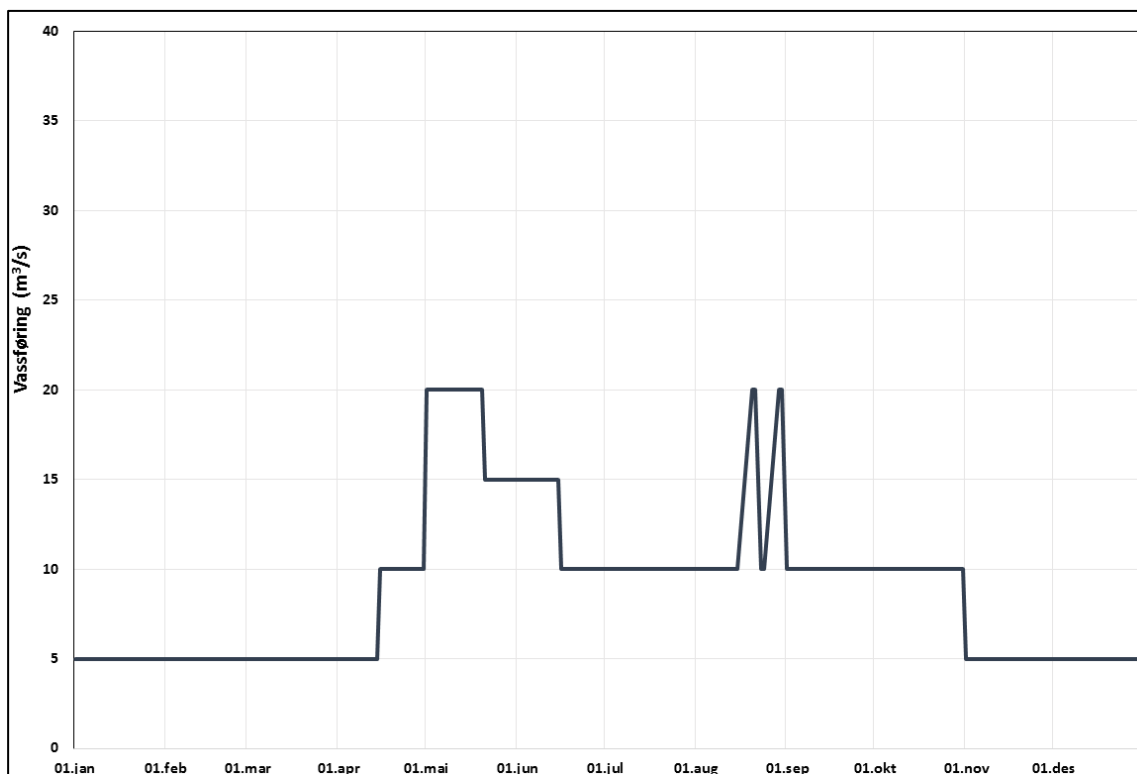
5.2 Verknad på vasstands- og vassføringstilhøve

5.2.1 Minstevassføring

Føreslått minstevassføring er presentert i Figur 5.4, og Tabell 5.3. Føreslått minstevassføring er i tråd med forslaget gitt i Fagrapport Akvatisk naturmiljø, sjå vedlegg K-5.

Tabell 5.3 Føreslått minstevassføring for Opo flaumkraftverk

Dato	Minstevassføring i Opo
1.1 – 14.4	5 m ³ /s
15.4 – 30.4	10 m ³ /s
1.5 – 20.5	20 m ³ /s
21.5 – 15.6	15 m ³ /s
16.6 – 14.8	10 m ³ /s
15.8 – 20.8	Jamt aukande frå 10 m ³ /s til 20 m ³ /s
21.8 – 23.8	Jamt minkande frå 20 m ³ /s til 10 m ³ /s
24.8 – 29.8	Jamt aukande frå 10 m ³ /s til 20 m ³ /s
30.8 – 1.9	Jamt minkande frå 20 m ³ /s til 10 m ³ /s
2.9 – 31.10	10 m ³ /s
1.11 – 31.12	5 m ³ /s



Figur 5.4 Forslag til minstevassføring i Opo

Forslaget inneber varierende slepp over året. Det er føreslått auka slepp under smoltutvandringa i mai og to kortvarige aukingar i slutten av august for å stimulere vandringa opp i elva. Utvandringa av smolt kan vare noko lenger enn til 15.5, og minstevassføringa er difor på eit mellomnivå (15 m³/s) ein periode ut i juni. Dei lågaste vassføringane i sommarsesongen er lagt på 10 m³/s som hjelper til å gi eit gunstig vassdekt areal i elva. Vinterstid er vassføringa i Opo svært låg, og jamnleg under føreslått minstevassføring. I periodar der tilsiget er mindre enn dei føreslegne minstevassføringane, vert heile tilsiget sleppt til Opo. Når det er overløp over terskelen i Sandvinvatnet vert vassføring i Opo større enn minstevassføringa.

Føreslege minstevassføring er basert på 5-persentilen til vassføringa for Opo. Det er gjort ein fagleg vurdering av korleis denne vassmengda kan nyttas til det beste for det akvatiske livet i elva. På bakgrunn av dette er det føreslått ei minstevassføring som er høgare enn 5-persentilen om vinteren og lågare enn denne om sommaren. Samla over året er føreslege minstevassføring noko høgare enn gjennomsnittleg 5-persentil av vassføringa i Opo.

Tabell 5.4 Samanlikning av gjennomsnittleg vassføring 5-persentil og forslag til minstevassføring

Periode	Eining	5-persentil (1961-1990)	Forslag til minstevassføring
Gjennomsnitt vinter	m ³ /s	1,8	5,8
Gjennomsnitt sommar	m ³ /s	16,5	13,6
Gjennomsnitt heile året	m ³ /s	7,6	8,9

Tabell 5.5 viser fordelinga av samla tilsig over simuleringsperioden med den føreslåtte minstevassføringa. Tabellen syner at med tiltaket vil 30 % av dagens vassføring gå i Opo, medan 70 % går i flaumkraftverket.

Tabell 5.5 Fordeling av samla tilsig mellom minstevassføring, Opo og flaumtunnel

	Fordeling
Driftsvassføring kraftverk	69 %
Vassføring Opo	30 %
Vassføring flaumtunnel	1 %
Totalt	100 %

Bilete med ulike vassføringar i Opo er vist i Figur 5.5 til Figur 5.8. Fleire bilete finst i vedlegg I.



Figur 5.5 Opo med vassføring 4 m³/s, sett frå Mannsåker, 7.3.2017



Figur 5.6 Opo med vassføring 9 m³/s, sett frå Mannsåker, 19.4.2017



Figur 5.7 Opo med vassføring 14 m³/s, sett frå Mannsåker, 11.2.2016



Figur 5.8 Opo med vassføring 21 m³/s, sett frå Mannsåker, 28.8.2017

5.2.2 Vassføring flaumtunnel

Det er lagt til grunn at flaumlukene vert opna slik at vasstanden i Sandvinvatnet ikkje skal overstiga kote 88,3 moh. På denne vasstanden vil det gå om lag $150 \text{ m}^3/\text{s}$ i Opo, i tillegg til $75 \text{ m}^3/\text{s}$ i kraftstasjonen før flaumlukene vert opna. Etter flaumlukene vert opna, stoppar kraftverket gradvis. Ved aukande vassføring opnar flaumlukene gradvis og gjev auka vassføring i flaumtunnelen, mens vasstanden vert helden på kote 88,3 moh. Vasstanden i Sandvinvatnet stig vidare først når vassføringa gjennom flaumtunnelen når maksimalverdien på $500 \text{ m}^3/\text{s}$.

Kraftverket med slukeevne på $75 \text{ m}^3/\text{s}$ vil også ha ein flaumdempende effekt. Dette gjer at behovet for å opne flaumlukene vert mindre enn ei løysing med flaumtunnel utan kraftverk.

Ved simulering av vassføringa i flaumtunnelen er det brukt vassføringsdata frå perioden 1998-september 2017. Det er ikkje lagt til klimapåslag i desse simuleringane. Episodane med bruk av flaumtunnelen er vist i Tabell 5.6. For kvar episode viser den tal på timar med opne flaumluker, maksimal vassføring i tunnelen og Opo, samt maksimal vassføring i Opo utan flaumtunnel. Simuleringane viser at flaumtunnelen vert brukt 23 gongar på desse nesten 20 åra, som gjev eit gjennomsnitt på litt over ein gong årleg. I dei 16 første åra av perioden (1998-2013), ville flaumlukene opna 15 gongar, det vil seia like under ein gong i året. I siste del av perioden (2014-september 2017) ville flaumlukene opna 8 gongar på under 4 år, som svarer til om lag to gonger i året. Tabellen viser også at flaumtunnelen er meir i bruk i det tørre året 2010 enn i det våre året 2007. Flaum kan altså oppstå når som helst, og uavhengig av samla nedbørsmengde det året.

I alle flaumsituasjonane i perioden, med unnatak av flaumen i 2014, ville vasstanden i Sandvinvatnet med flaumtunnel vore kontrollert på kote 88,3. Under flaumen i 2014 ville vasstanden vore på kote 88,6.

Tabell 5.6 Simulert bruk av flaumtunnelen (1998-september 2017)

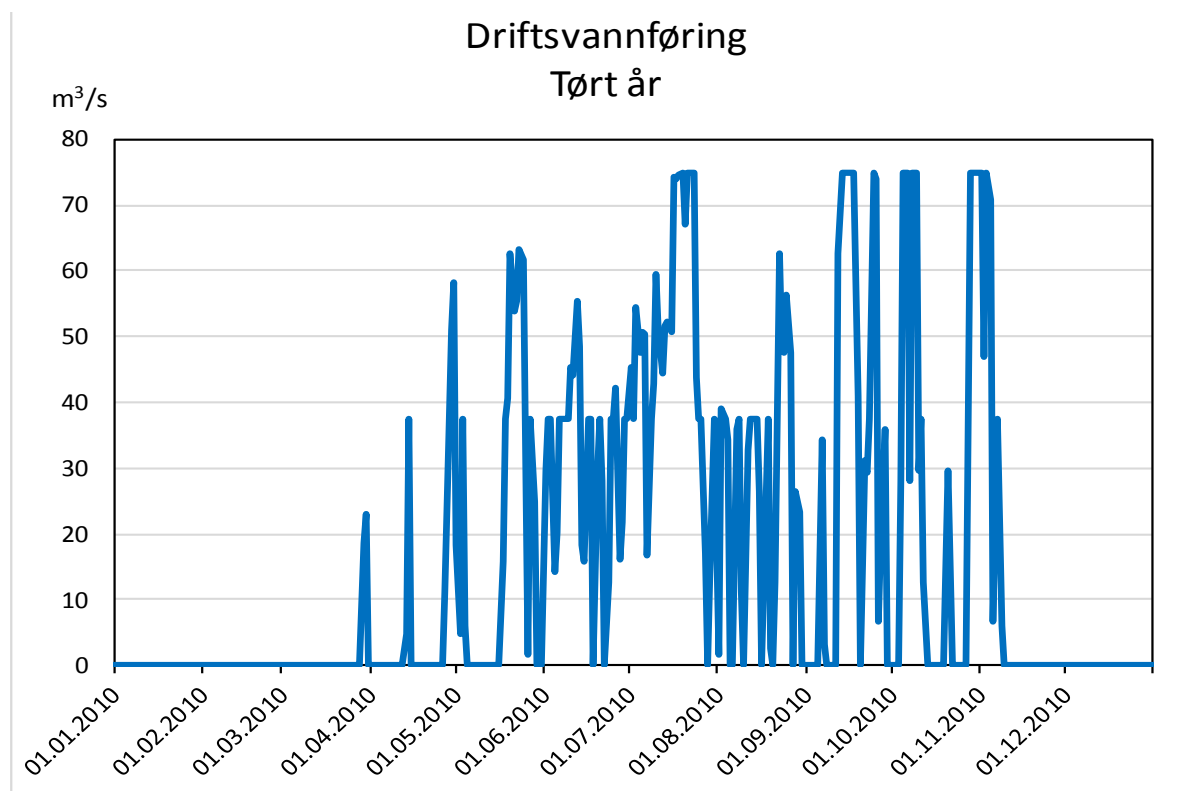
Tidspunkt	Vassføring i Opo		Vassføring i flaumtunnelen (m ³ /s)	Antall timar open tunnel
	Utan flaumkraftverk (m ³ /s)	Med flaumkraftverk (m ³ /s)		
20-21.06.1999	276	150	126	14
02.11.1999	247	150	97	4
17-18.05.2000	293	150	143	18
13-14.06.2000	275	150	125	12
25.09.2003	537	150	387	3
15.11.2004	304	150	154	7
14-15.09.2005	568	150	418	16
14-15.11.2005	382	150	232	17
06.11.2006	264	150	114	10
01.11.2007	312	150	162	8
26.10.2008	238	150	88	2
20-21.11.2009	306	150	156	8
07.10.2010	363	150	213	15
29-30.06.2011	384	150	234	29
27.11.2011	454	150	304	9
26-29.10.2014	778	278	500	73
3-4.6.2015	236	150	86	14
5-6.12.2015	241	150	91	11
20-21.12.2015	354	150	204	43
10.8.2016	230	150	80	5
30.9-1.10.2016	266	150	116	14
1.1.2017	269	150	119	12
19-20.5.2017	255	150	105	15

5.2.3 Driftsvassføringar kraftverk

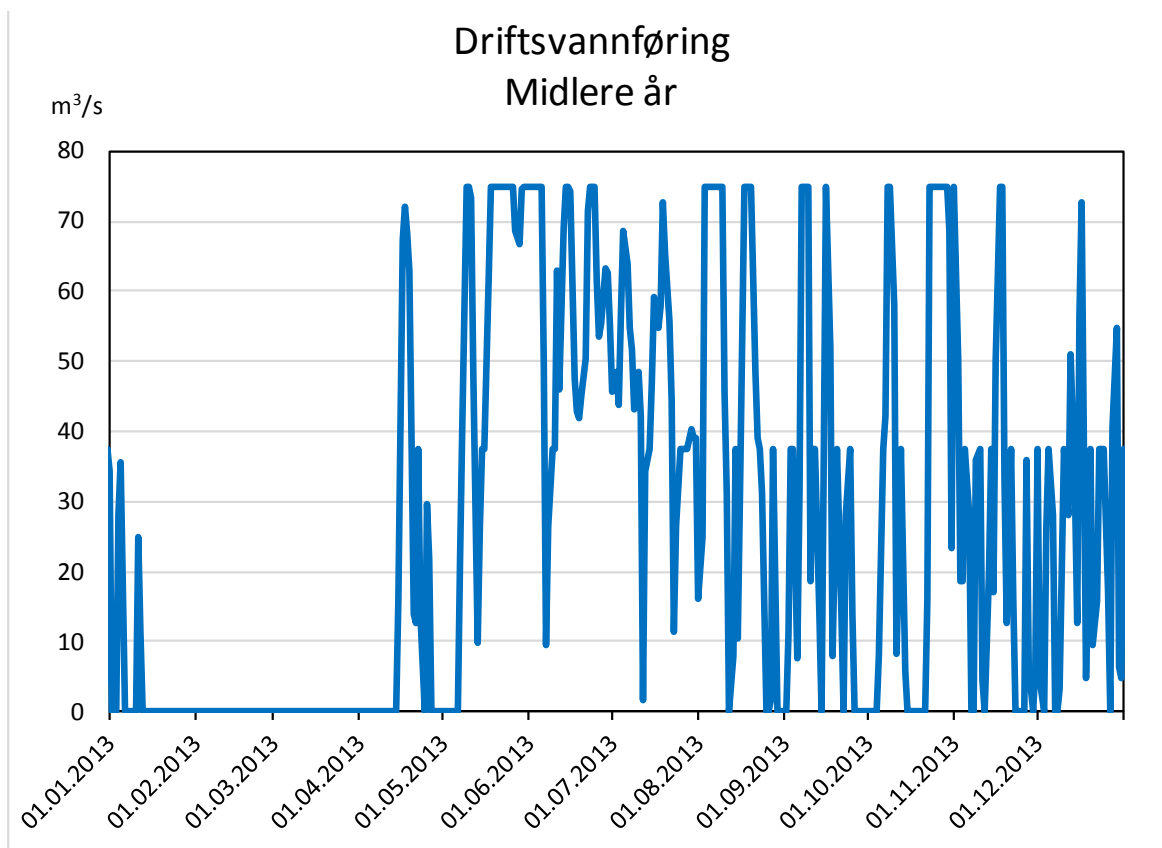
Kraftverket får ei slukeevne på 75 m³/s. Køyrestrategien er skildra i kapittel 4.4.2.

Driftsvassføringar i dei tre typiske åra er vist i Figur 5.9 til Figur 5.11. Av figurane går det tydeleg fram korleis kraftstasjonen står i periodar om vinteren, og då særleg i det tørre året, grunna tilsig lågare enn minstevassføringa på 5 m³/s.

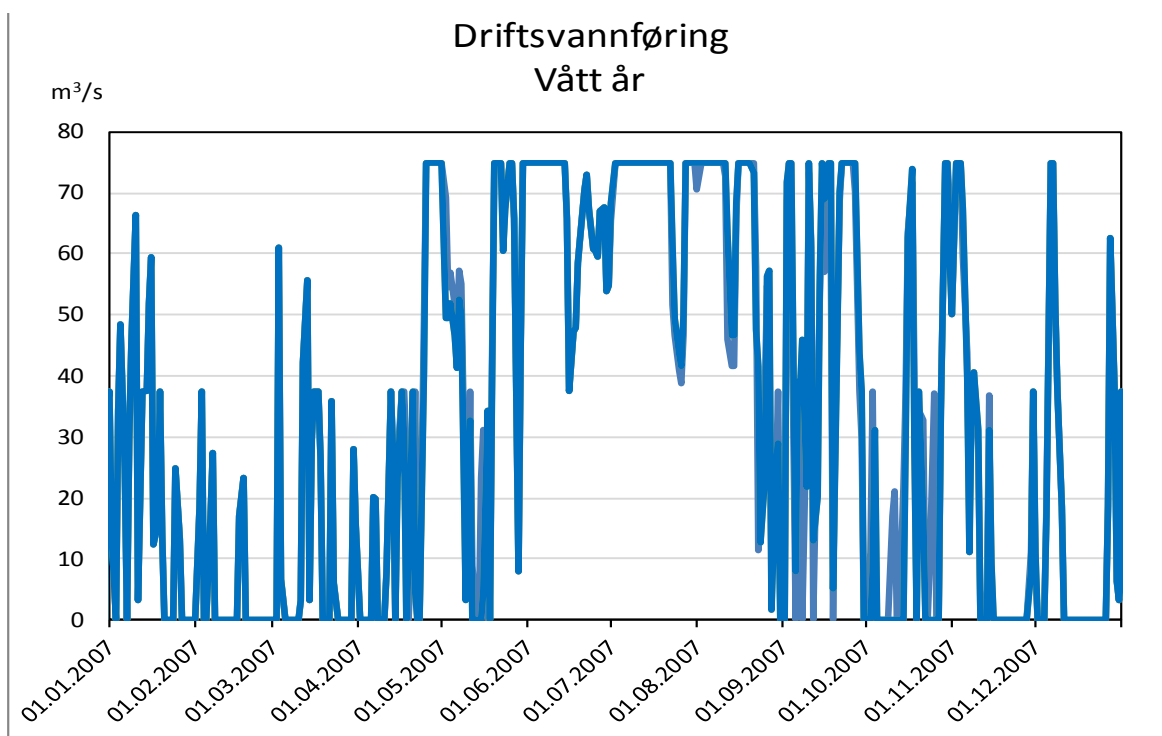
Midlare driftsvassføring over året varierer mykje frå det tørre året til det våte året. I det tørre året 2010 var denne på 16,3 m³/s, i det midlare året 2013 på 26,7 m³/s og i det våte året 2007 på 33,6 m³/s.



Figur 5.9 Simulert driftsvassføring i det tørre året 2010



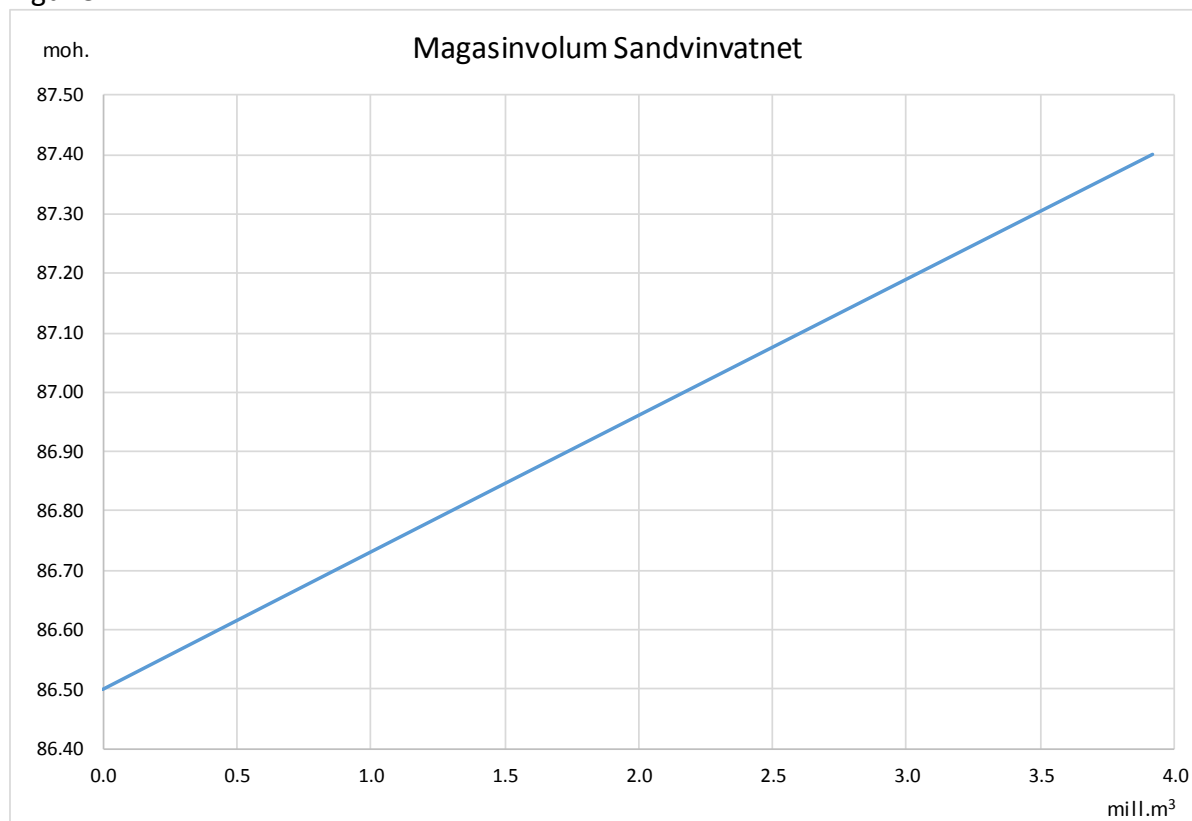
Figur 5.10 Simulert driftsvassføring i det midlere året 2013



Figur 5.11 Simulert driftsvassføring i det våte året 2007

5.2.4 Sandvinvatnet

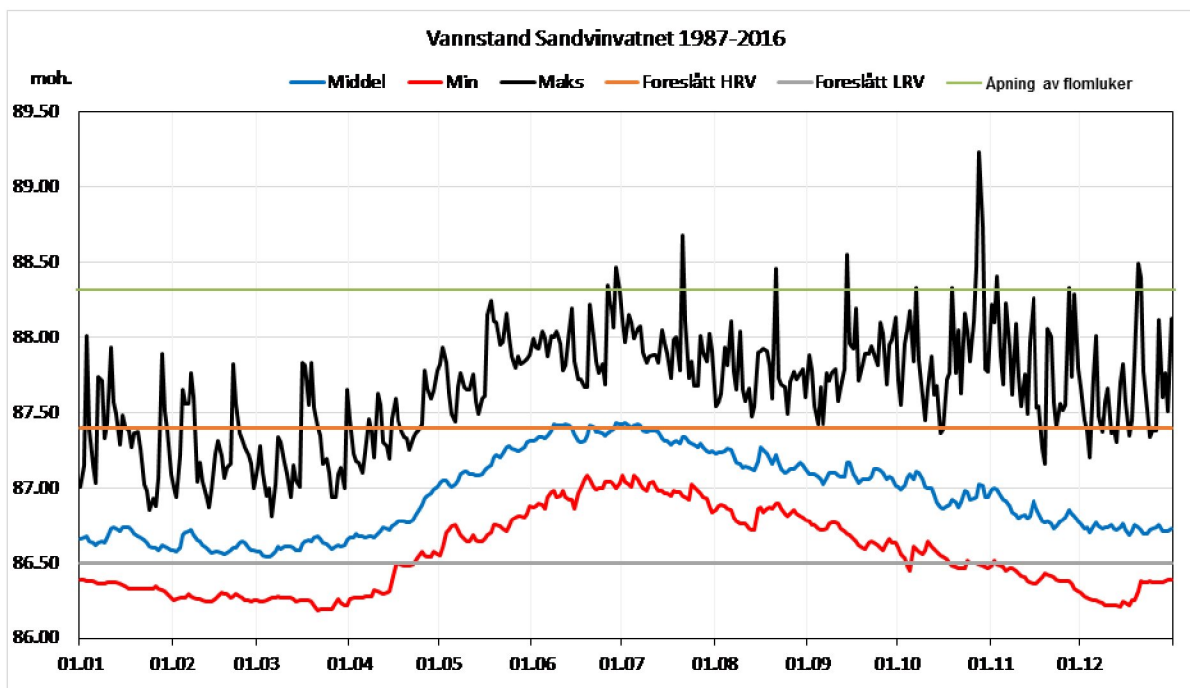
Sandvinvatnet har eit areal på 4,37 km². Det er planlagt å kunna nytta vatnet mellom LRV på kote 86,5 og HRV på kote 87,4, tilsvarande eit volum på 3,9 mill.m³. Desse reguleringsgrensene er funne som 10- og 90-persentila for observerte vasstendar i vatnet. Den regulerte vasstanden i Sandvinvatnet vil difor variere innanfor det naturlege variasjonsområdet for vasstendar i vatnet. Magasinkurva til Sandvinvatnet er vist i Figur 5.12.



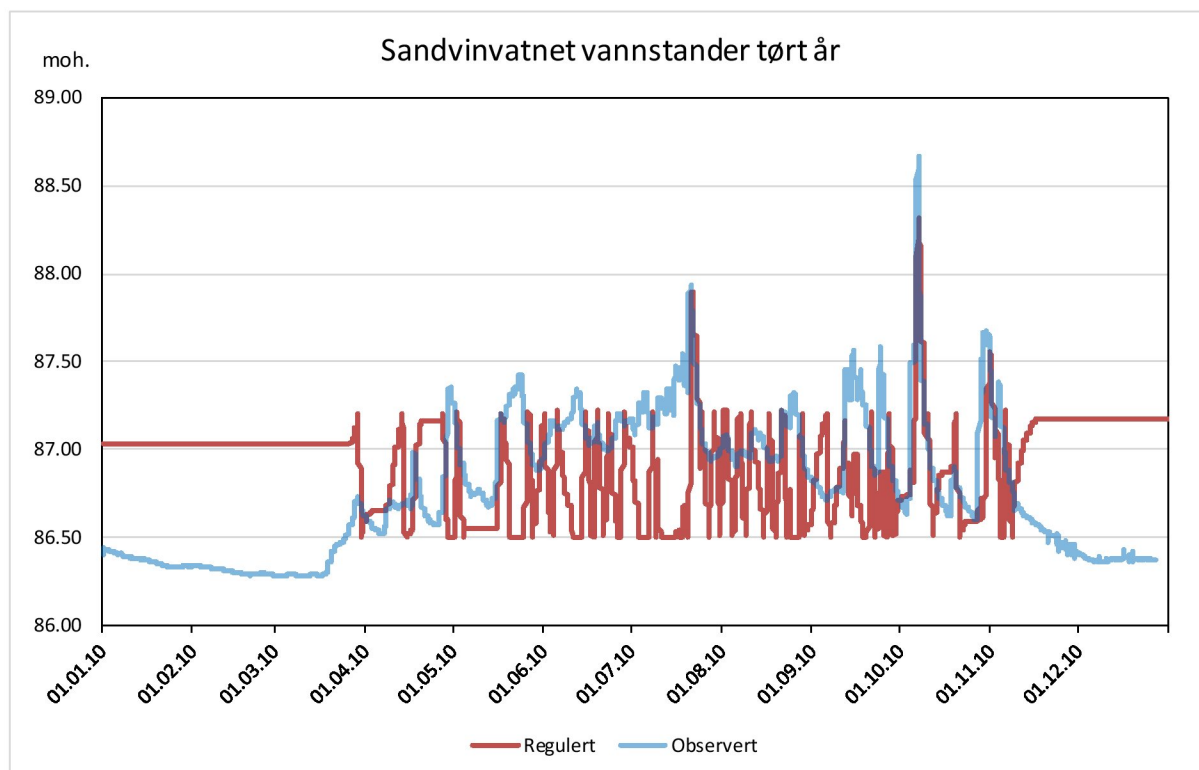
Figur 5.12 Magasinkurve for Sandvinvatnet

Daglege verdiar for maksimums-, middel- og minimumsvasstandar for observerte daglege vasstandar siste 30-års periode er vist i Figur 5.13. I denne perioden var lågaste vasstand 86,18 moh (registrert 21.3.1987). Høgaste registrerte vasstand var under flaumen i oktober 2014, med 89,84 moh. På figuren er dei planlagde reguleringsgrensene teikna inn, og grensa for opning av flaumlukene. Med tiltaket vert vasstanden aldri lågare enn LRV. Vasstanden vert høgare enn føreslått HRV når tilsiget overstig summen av minstevasføring og kraftverkets slukeevne. Figuren viser at vasstanden i dag jamnleg er høgare enn grensa for opning av flaumlukene på kote 88,3. Tiltaket reduserer talet på hendingar med vasstand over kote 88,3 og reduserer dei høgaste vasstandane.

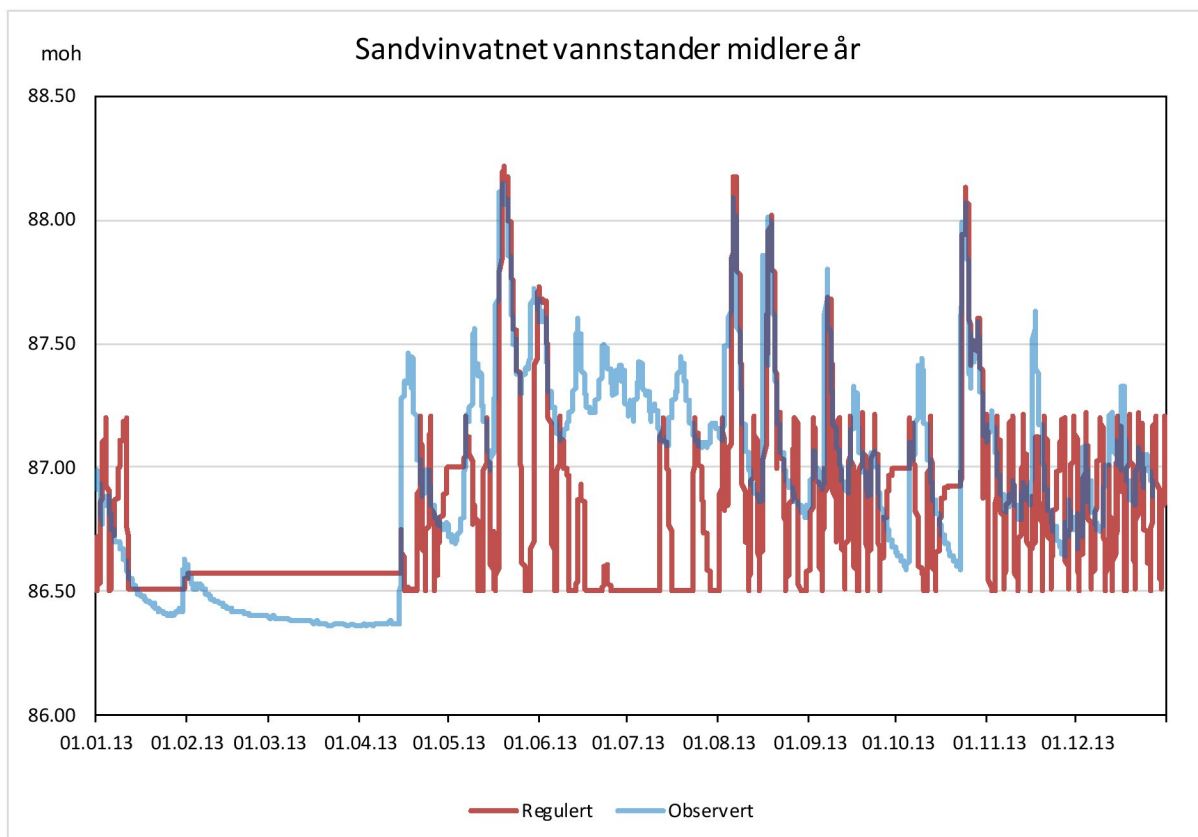
Moglege verknadar av reguleringa på vasstandane i Sandvinvatnet er vist i Figur 5.14 til Figur 5.16 i dei tre typiske åra. Fordi vasstandsvariasjonane med kraftverket i enkelte periodar av året vert forholdsvis raske, er verknadane vist med timesoppløysning på dataa.



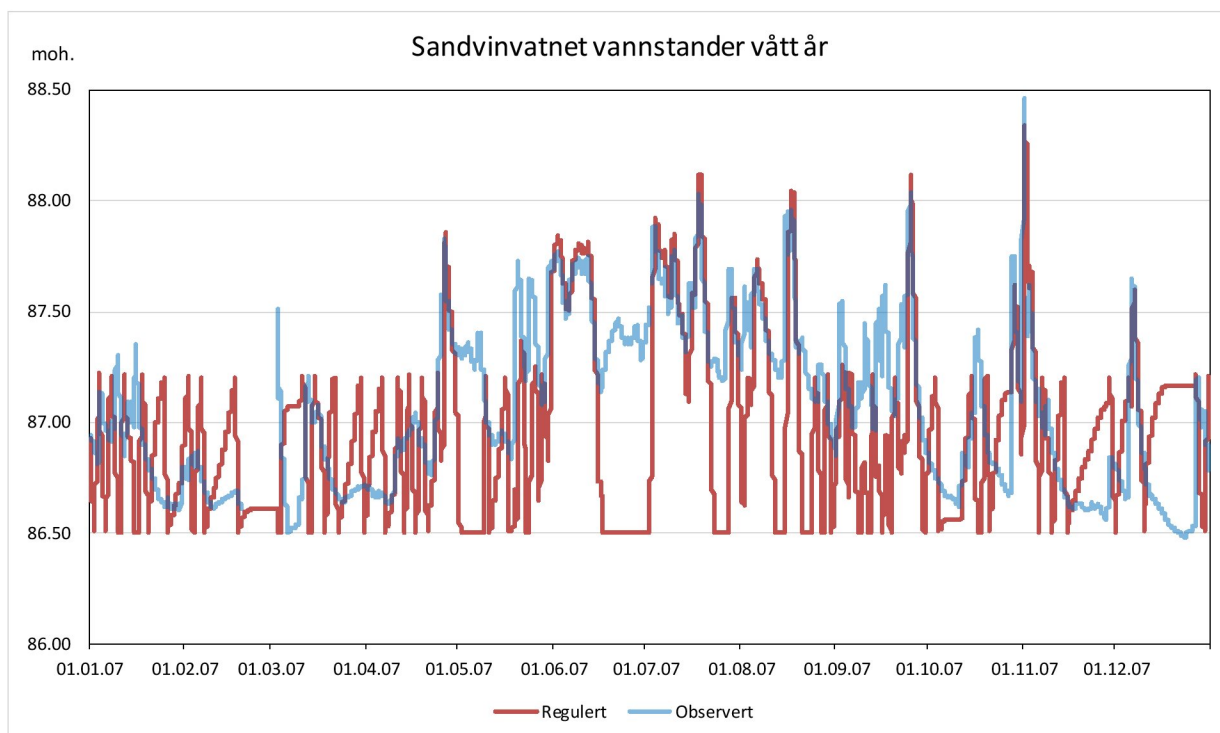
Figur 5.13 Observerte vasstandar i Sandvinvatnet siste 30-årsperiode



Figur 5.14 Vasstandar i Sandvinvatnet i eit tørt år (2010), med og utan regulering



Figur 5.15 Vasstandar i Sandvinvatnet i eit midlare år (2013), med og utan regulering



Figur 5.16 Vasstandar i Sandvinvatnet i eit vått år (2007), med og utan regulering



Figur 5.17 Sandvinvatnet med vasstand 86,6 moh, 19.4.2017



Figur 5.18 Sandvinvatnet med vasstand 87,9 moh, 19.5.2017

Figur 5.17 og Figur 5.18 viser Sandvinvatnet ved låg og høg vasstand. Fleire bilete finst i vedlegg I.

5.2.5 Opo

Elvestrekninga som vert rørt av prosjektet strekker seg frå Sandvinvatnet til Sørfjorden, og er drygt 2 km lang. Lokalfeltet er svært avgrensa og vassføringa er antatt å vera uforandra heile strekninga ned til fjorden. Utrekna vassføring i Opo ved utlaup Sandvinvatnet er difor lagt til grunn som vassføring i heile Opo.

Middelvassføringar per månad i Opo ut frå Sandvinvatnet er vist i Tabell 5.7, med dagens tilhøve, og med regulering. Tabellen viser òg regulert vassføring som prosentdel av uregulert vassføring.

Tabell 5.7 Middelvassføringar per månad (m³/s) (1998-2014) i Opo. Siste rad viser vassføringa etter tiltaket, samanlikna med vassføringa i dag.

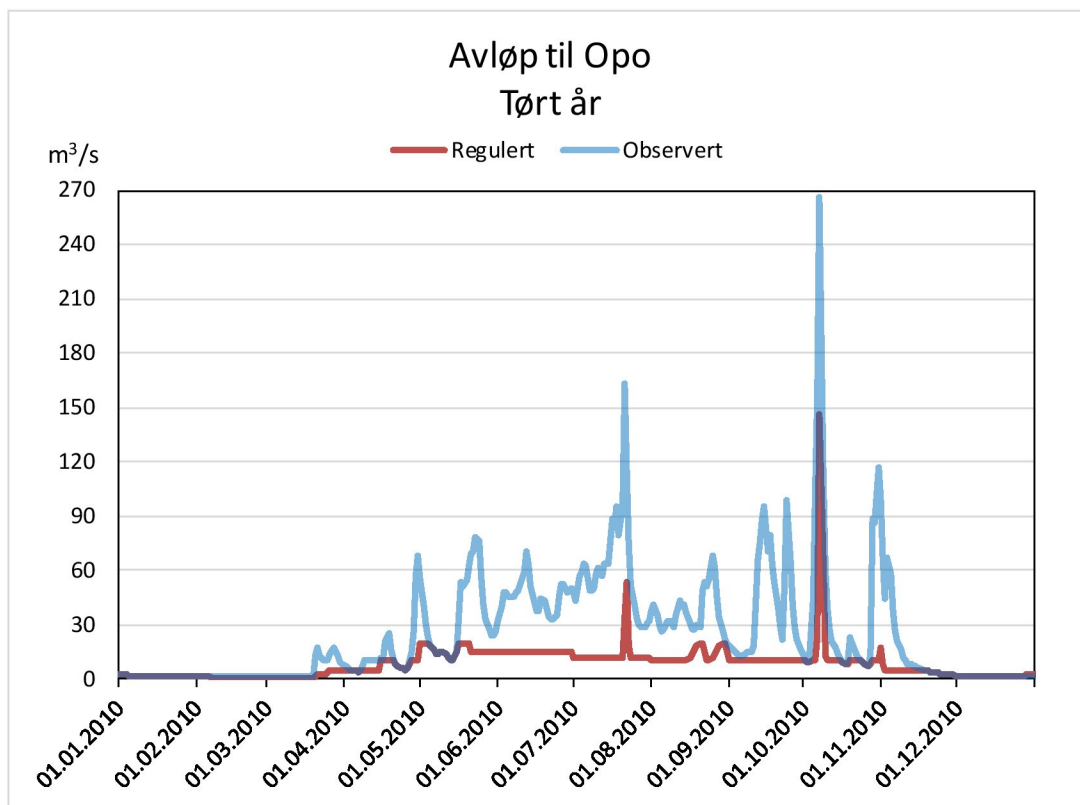
Vassføring i Opo	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
Uregulert	13,1	10,6	9,6	23,3	57,3	80,2	71,7	50,0	48,3	42,0	33,5	18,1	38,3
Regulert	4,5	4,1	4,0	7,5	21,7	22,5	17,9	14,5	13,6	13,7	9,2	4,8	11,5
Rest-vassføring	34%	38%	41%	32%	38%	28%	25%	29%	28%	33%	28%	27%	30%

Tabell 5.8 viser tal på dagar i dei tre typiske åra med overlaup på terskelen i Sandvinvatnet, noko som medfører vassføring i Opo som er større enn minstevassføringa. Med mindre flaumlukene er opne, er kraftverket då i drift. Tabellen viser òg tal på dagar med drift i kraftverket utan overlaup. I tillegg viser tabellen tal på dagar med stans i kraftverket og fylling av magasinet. På slike dagar vert det sleppt minstevassføring til Opo. Tabellen viser òg tal på dagar med tilsig lågare enn minstevassføringa. I slike tilfelle står kraftstasjonen og alt tilsiget vert sleppt direkte vidare til Opo.

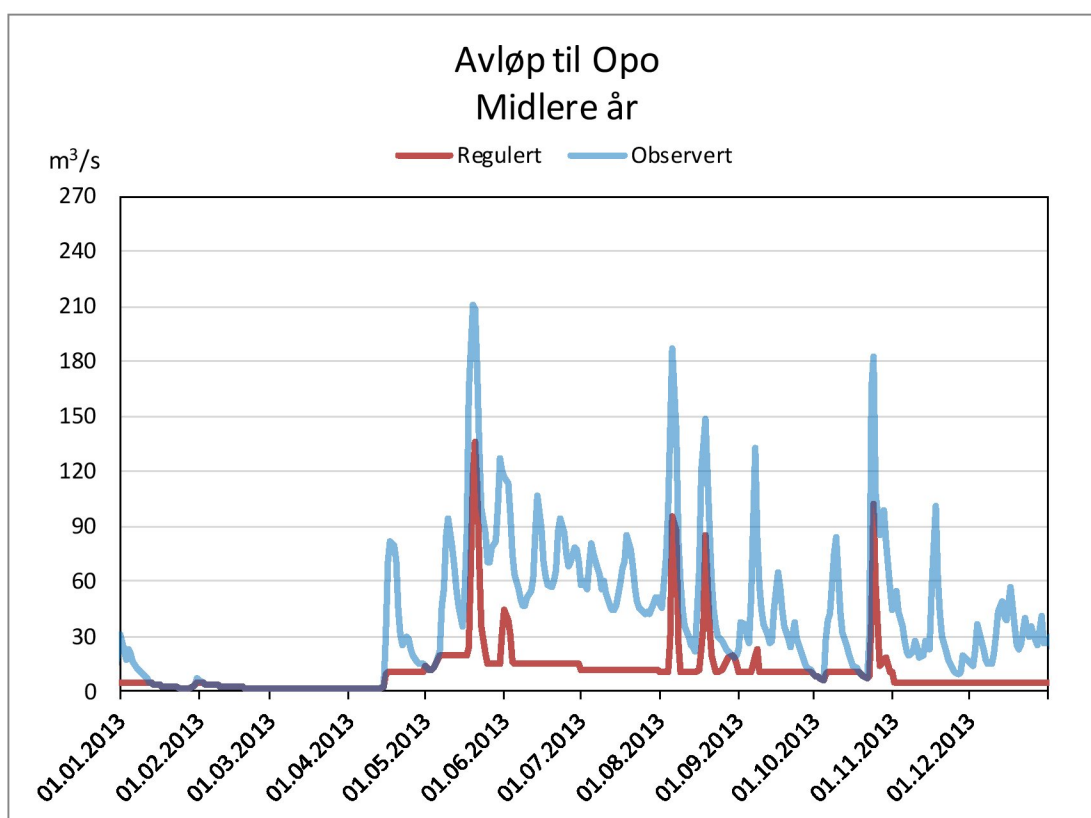
Verknadar på vassføringar i Opo i dei tre typiske åra er vist i Figur 5.19 til Figur 5.21.

Tabell 5.8 Tal på dagar med ulike driftsforhold i dei tre typiske åra

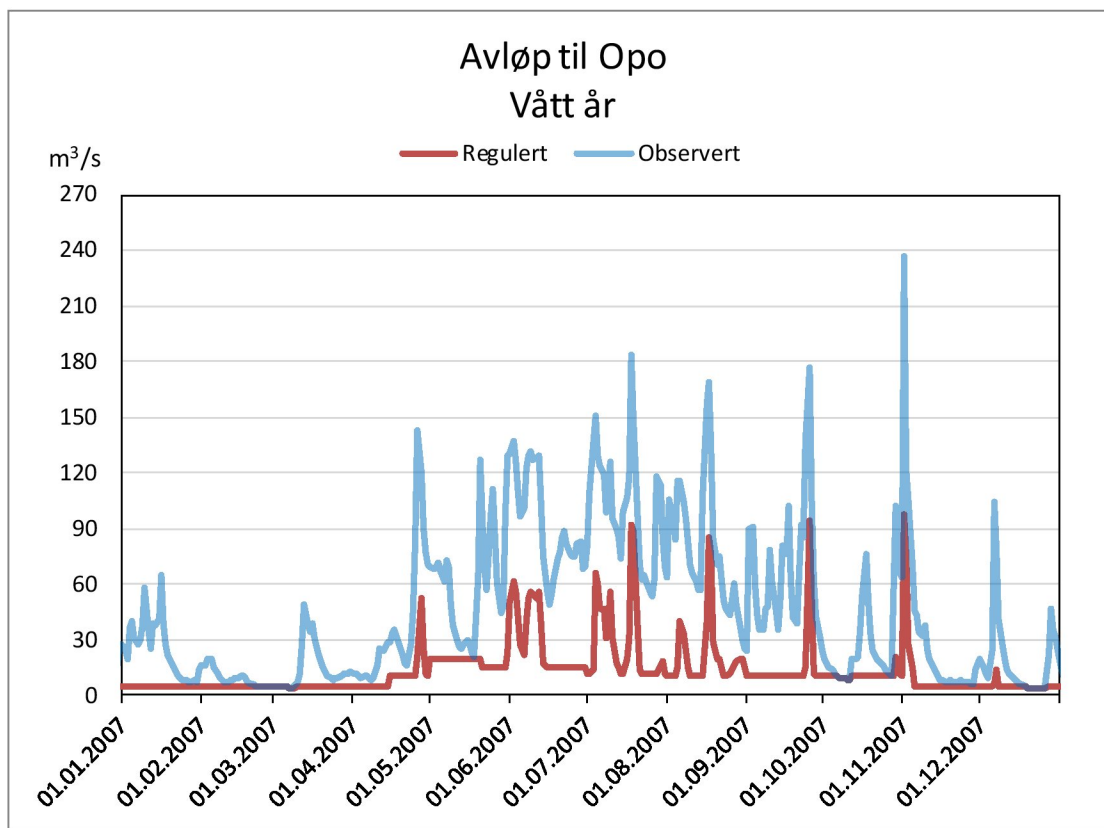
	Vassføring Opo	Tørt år 2010	Midlare år 2013	Vått år 2007
Overlaup på terskelen i Sandvinvatnet	Overlaup terskel	9	32	60
Drift i kraftverket utan overlaup	Minstevassføring	137	186	181
Stans i kraftstasjonen og fylling i magasinet		53	39	94
Tilsig lågare enn minstevassføringa til Opo	Heile tilsiget	166	108	30
Sum		365	365	365



Figur 5.19 Vassføring i Opo i eit tørt år (2010), med og utan regulering



Figur 5.20 Vassføring i Opo i eit midlare år (2013), med og utan regulering



Figur 5.21 Vassføring i Opo i eit vått år (2007), med og utan regulering

5.2.6 Avlaupsstasjon 48.1 Sandvenvatn

Bruk og verdi

Målestasjon 48.1 Sandvenvatn er ein av NVE sine forvaltningsstasjonar og er viktig for det nasjonale stasjonsnett, då dette er ein av Noregs lengste vassføringsseriar, med data frå 1908.

Flaumvarslingstenesta til NVE har valt ut 150 målestasjonar som skal ha høg prioritet med omsyn til oppfølging og datakvalitet. 48.1 Sandvenvatn er ein av desse, og er viktig for lokale vurderingar under flaumsituasjonar i Opo.

Konsekvensar

Etablering av ein flaumtunnel mellom Sandvinvatnet og Sørfjorden, samt bygging av eit kraftverk med regulering i Sandvinvatnet, vil bryta den lange måleserien med uregulerte data frå 48.1 Sandvenvatn. Dette får direkte verknad inn på flaumvarslinga sin flaumstatistikk, og stasjonen vil ikkje lenger kunna inngå i dei 150 stasjonane som NVE har valt ut som spesielt viktige for flaumvarslingstenesta.

Moglege avbøtande tiltak

Etter bygging av terskel i utlaupet av Sandvinvatnet må ein måla opp ein ny vassføringskurve for denne, slik at ein ved overlaup over terskelen kan bestemma vassføringa i Opo ut frå registrert vasstand i Sandvinvatnet. Med kraftverket i drift vil fortsatt vasstandar bli registrert i Sandvinvatnet. Frå data på magasinvasstand, driftsvassføring, minstevassføringslepp og eventuelt overlaup på terskelen i utløpet vil ein òg i framtida kunne rekne ut totalavrenning til sjøen. Ein kan difor få tilsvarande data for tilsiget til Sandvinvatnet etter ei utbygging som i dag.

Om ein skulle erstatta 48.1 Sandvenvatn med ein annan uregulert avlaupsstasjon i vassdraget, kan ein etablere ein ny stasjon i nedre del av Storelva. Storelva er den største tillaupeelva til Sandvinvatnet. Alternativt kan det vera aktuelt å etablere ein erstatningsstasjon i eit anna nærliggande uregulert vassdrag.

5.3 Flaumtilhøve

NVE gjorde ei flaumberekning for Opo i etterkant av flaumen i 2014 (Væringstad, 2015). Frå NVE si berekning er det henta nokre kulminasjonsverdiar for berekna flaumar med ulike gjentaksintervall (Tabell 5.9). I Sandvinvatnet vil flaumtunnelen resultera i klart lågare maksimale vasstander i ein flaumsituasjon. Tabellen viser også vasstander i Sandvinvatnet for berekna flaumar i Opo med dagens tilhøve og med flaumtunnel.

Tabell 5.9 Naturlege flaumar til Opo, kulminasjonsvassføringar, og berekna kulminasjonsvassføringar i Opo med flaumtunnel. Årleg middelflaum merka Q_M , og flaumar med gjentaksintervall T år merka Q_T . Flaumlukene er ikkje fullt opne før samla vassføring er $650 \text{ m}^3/\text{s}$. (Kjelde: Væringstad, 2015). Maksimale flaumvasstandar i Sandvinvatnet ved berekna flaumea i Opo ut av vatnet. Med og utan flaumkraftverk. Årleg middelflaum merka Q_M , og flaumar med gjentaksintervall T år merka Q_T .

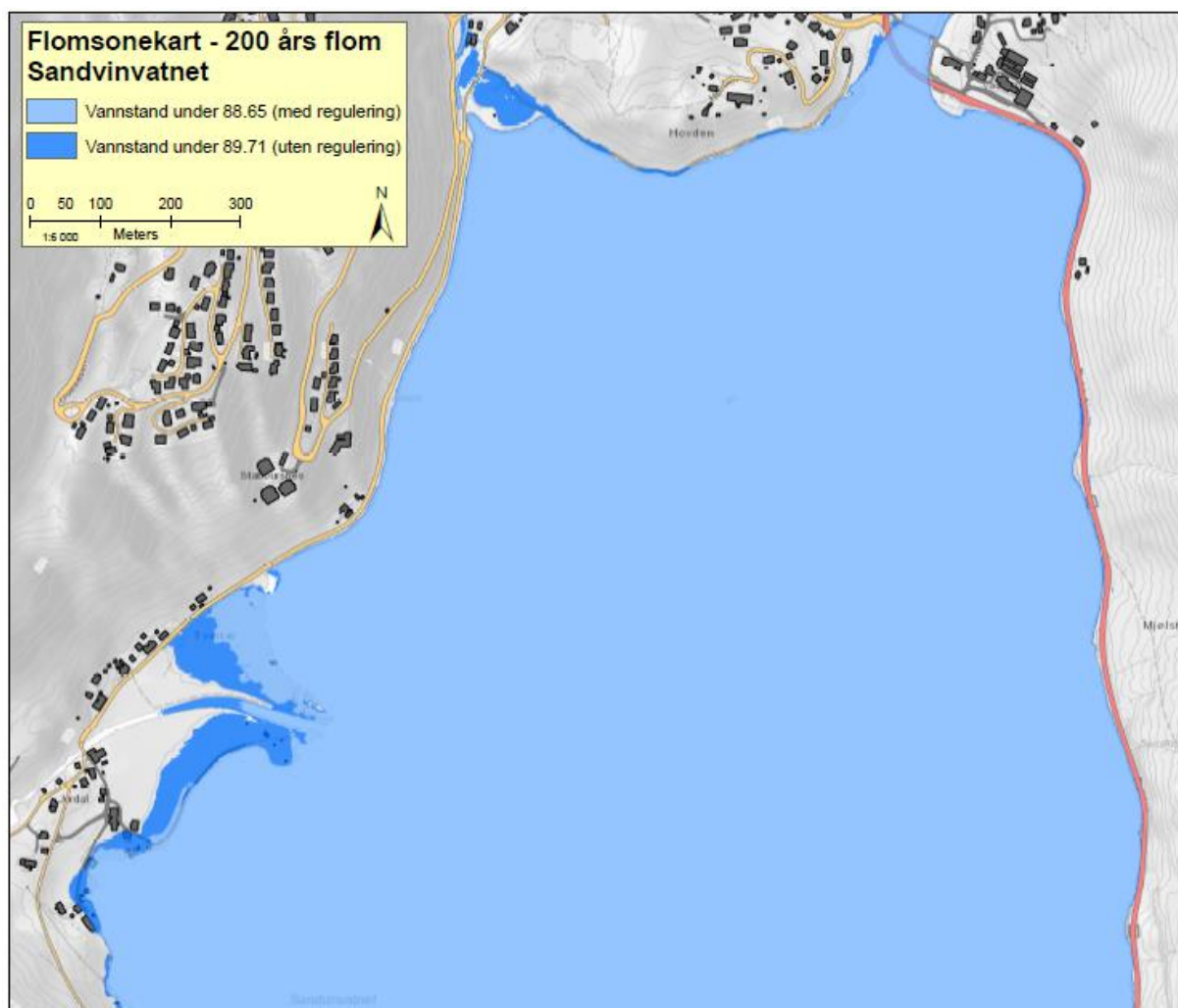
Vassføring Opo	Q_M	Q_{10}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{200}	Q_{500}	Q_{1000}
Dagens tilhøve (m ³ /s)	330	450	600	670	740	850	940
Med flaumtunnel (m ³ /s)	150	150	150	170	240	350	440
Vasstand Sandvinvatn	Q_M	Q_{10}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{200}	Q_{500}	Q_{1000}
Dagens tilhøve (moh)	88,6	89,0	89,4	89,6	89,7	90,0	90,2
Med flaumtunnel (moh)	88,3	88,3	88,3	88,4	88,7	89,0	89,2

5.3.1 Flaumsonekart

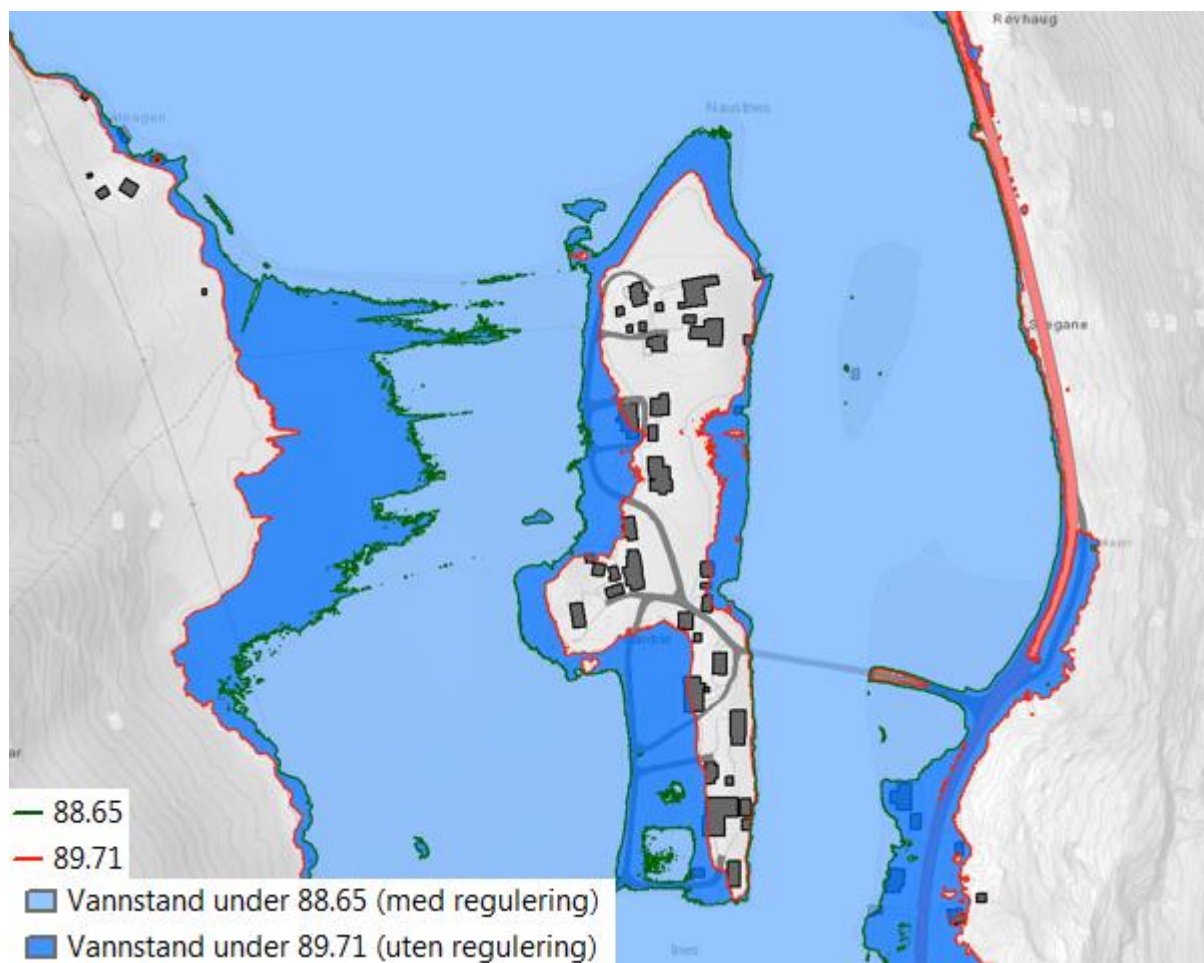
Flaumsonekart er faresonekart for flaum. Dei viser kva område som vert fløymd ved flaumar med ulike gjentaksintervall. Det er laga flaumsonekart for Sandvinvatnet for ein 200-årsflaum og for Opo for ein 1000-årsflaum. Karta er laga både for dagens tilhøve (utan flaumtunnel, men med NVE sine pågåande sikringsarbeider i Opo), og med ein flaumtunnel.

Flaumsonekart Sandvinvatnet

Figur 5.22 og Figur 5.23 viser utsnitt frå flaumsonekart for Sandvinvatnet i ein 200-årsflaum. Fullstendige kart finst i fagrapport Hydrologi og flaum (vedlegg K-2). Karta viser flaumsonane som følgje av vasstandsstiging i Sandvinvatnet, men ikkje flaumsonane som følgje av flaumvassføring i Storelva



Figur 5.22 Utsnitt frå flaumsonekart for nord i Sandvinvatnet for ein 200-årsflaum, med og utan flaumkraftverk

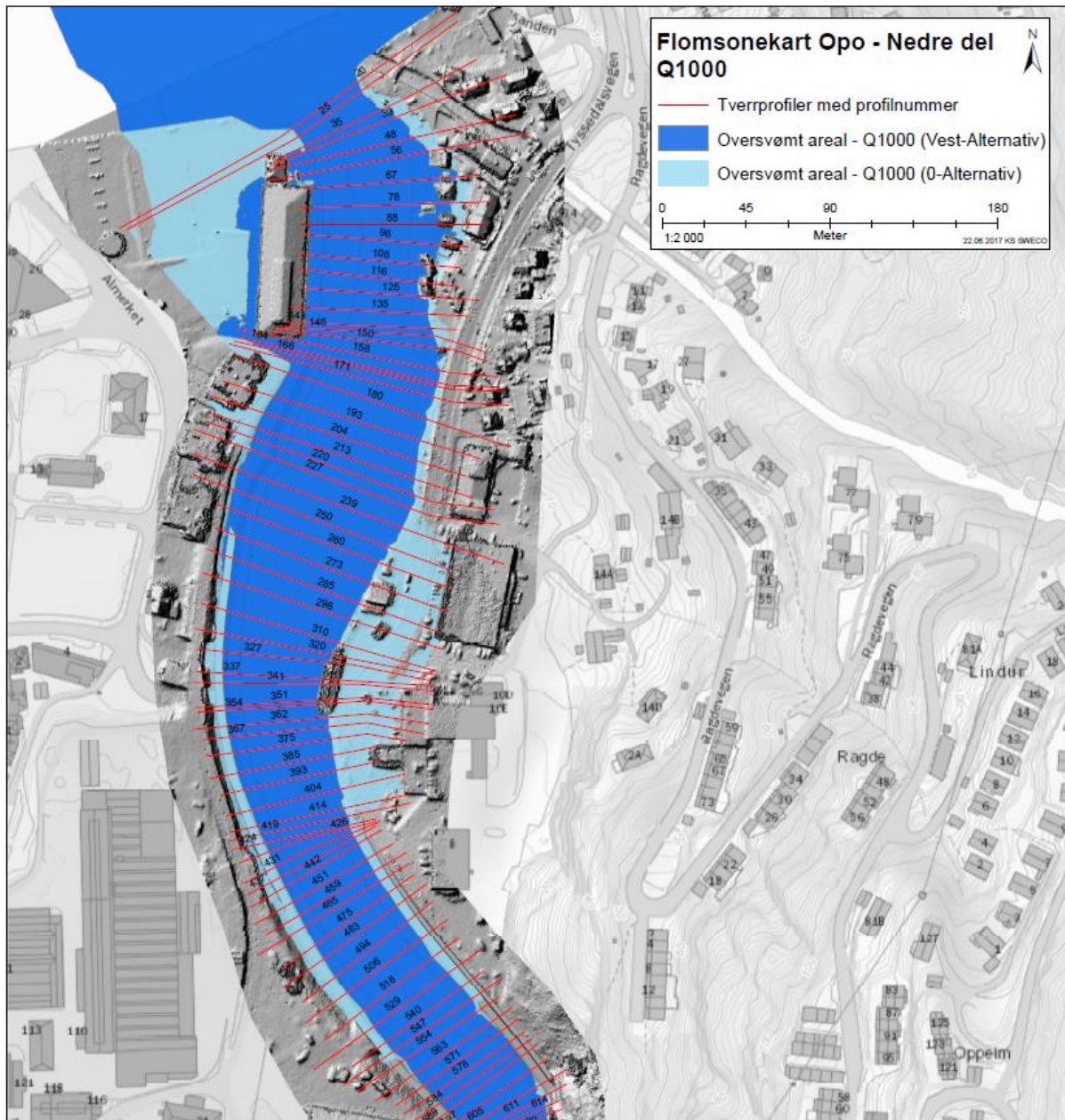


Figur 5.23 Utsnitt av flaumsonekart for sør i Sandvinvatnet for ein 200-årsflaum, med og utan flaumkraftverk

Flaumsonekart Opo

Figur 5.24 viser eit utsnitt frå flaumsonekart for Opo i ein 1000-årsflaum. Fullstendige kart finst i fagrapport Hydrologi og flaum (vedlegg K-2). Ved store vassføringar er det ikkje berre fløyning som skapar problem, men det kan òg oppstå erosjon og utgravingar. I flaumsonekartet er det lagt til grunn at det ikkje oppstår erosjon eller utgraving. Dersom dette oppstår, vert større område dekt av vatn enn det som går fram av flaumsonekartet.

I kartet på Figur 5.24 er det sett på vasstandsstiging i Opo, og kva for effekt dette har på områda nærast Opo. Lengda på dei raude linene som går på tvers av Opo viser området det er rekna på. Det går fram at ved ein 1000-årsflaum utan Opo-flaumkraftverk, vert brua der Rv 13 kryssar Opo overfløymd. I ein slik situasjon vil det også gå vatn inn over Odda sentrum. Dette inneber at ei meir utvida flaumsonekartlegging kan visa at større areal vert råka, men at vasstanden vert noko lågare.



Figur 5.24 Utsnitt frå flomsonekart for Opo nedre del, for ein 1000-årsflaum, med og utan flaumkraftverk

5.4 Klimaendringar

5.4.1 Grunnlag

På bakgrunn av rapportar frå FN sitt klimapanel (IPCC) er det i Norge stor fagleg og politisk semje om at ein må forventa endringar i klimaet. Dette er venta å gje endringar i mellom anna nedbør og flaum.

NVE har ansvaret for å betra samfunnet si evne til å handtera flaum, og er nasjonal faginstusjon for hydrologi. NVE har utarbeidd klimatilpassingsstrategi 2015-2019 med utgangspunkt i FN sine oppdaterte klimaframskrivingar. Denne seier at klimaframskrivingane er usikre, men at dei grunnleggjande trendane er tydelege og at vi veit nok til å handle no. Det vert presentert som eit prinsipp at for tiltak med lang levetid skal klimaframskrivingar leggjast til grunn. Også Hordaland fylkeskommune legg til grunn at klimaet vil endra seg og gje meir flaum, og samfunnet må tilpassa seg dette nye klimaet (Klimaplan for Hordaland fylkeskommune 2014-2030).

Samla årsnedbør er utrekna til å auka med om lag 15 %, men dei største endringane er venta innanfor året for dei einskilde sesongane. Anbefalt klimapåslag på flaumvassføring er 20 % eller 40 % for alle nedbørfelt i Hordaland. I stortingsproposisjonen (Prop. 11S (2016-2017)) som låg til grunn for Stortinget si opning av konsesjonshandsaming av omsøkt prosjekt, heiter det at NVE anbefaler at det vert rekna eit klimapåslag på 40 % i Opo-vassdraget.

I tråd med konsekvensutgreiingsprogrammet er alle utrekningar som ligg til grunn for resultatane presentert i kapittel 5.1 til 5.3 basert på dagens hydrologi utan noko tillegg for venta endringar. Tek ein høgde for venta klimaendringar ved vurderinga av tiltaket, vil det gje ein situasjon med meir vatn i Opo og oftare opning av flaumlukene.

Tiltakshavar meiner venta klimaendringar må leggjast til grunn for vurderinga av tiltaket, og har i tråd med NVE si anbefaling lagt til grunn ein auke på 40 % på flaumvassføringane i vassdraget.

5.4.2 Effektar

I 2015 utarbeidde Norsk klimaservicesenter (NKSS) eit oppdatert kunnskapsgrunnlag for klimatilpassing i Norge fram mot år 2100 (Hanssen-Bauer m.fl. 2015).

På Vestlandet vil generelt temperatur og nedbør auka. Også talet på dagar med kraftig nedbør og nedbørmengder på dagar med kraftig nedbør vil auke. Høgare vintertemperatur vil gje mindre snønedbør. Grunna mindre snøsmelting vil vassføringa om sommaren minka. Vassføringa om vinter og haust vil auka. Det er venta oftare flaumar, og storleiken på flaumane vil auka.

I nedbørfeltet til Opo er det bre i delfeltet til Jordalselvi. Ein ventar at breane vil minka, og dette vil føra til endringar i vassføringsregimet i Jordalselvi. Dette står rett nok berre for ein liten del av vassføringa i Opo, og vil berre få mindre verdi for vassføringane i Opo.

Det er venta redusert islegging. Spesielt vil dette gjelda for eit lågtliggjande vatn som Sandvinvatnet. Vatnet har allereie i dag vekslende isforhold, med lite og dårlig is i mange vintrar.

Eventuelt auka erosjon og massetransport vil primært koma i tilførsleelvane til Sandvinvatnet og vil ikkje røra flaumkraftverket direkte. Ein eventuell auke av skredfaren i Odda vil også kunna bety noko for flaumkraftverket sine installasjonar. Desse installasjonane er rett nok samlokalisert med busetnad og annan infrastruktur i og ved Odda. Ein eventuell framtidig auka skredfare vil måtta handterast tilsvarande som for øvrige område i Odda.

For Opo flaumkraftverk er det spesielt auka flaumar som vil ha bety noko. Flaumkraftverket med flaumtunnelen er i seg sjølv eit aktuelt klimatilpassingstiltak. Flaumtunnelen vil gje monaleg auka tryggleik mot flaumskadar rundt Sandvinvatnet. Sjølve Opo vil også bli sikra ytterlegare ut over den flaumsikringen som pågåande arbeid i regi av NVE vil gje.

Sidan Opo flaumkraftverk har svært liten regulering, og ikkje høve til sesongregulering, vil endra avrenning over året medføra tilsvarande endringar i produsert kraft til ulike tider av året, men også risiko for auka flaumtap i periodar med intens nedbør.

6 Forslag til manøvreringsreglement

Med unntak av to små overførde delfelt, er vassdraget i dag uregulert. Det er føreslått eit manøvreringsreglement som dekker både flaumsikring og kraftproduksjon. Vidare vert det føreslått at profilen på minstevassføringa og grensene for drift av flaumtunnelen vert teken opp til revisjon innan 5 år etter gitt konsesjon.

I. Regulering

Sandvinvatnet kan regulerast mellom kote 86,5 og 87,4.

II. Flaumsikring

Flaumlukene skal vera opne når vasstanden i Sandvinvatnet er på kote 88,3 eller høgare. Det vidare arbeidet kan gje justering i denne kotehøgda. Lukene skal gradvis opnast inntil full opning slik at vasstanden ikkje aukar vidare. Vassdragsstyresmaktene kan under særlege tilhøve krevja at flaumlukene skal opnast også ved lågare vasstand i Sandvinvatnet.

III. Minstevassføring

Det skal sleppast ei minstevassføring frå Sandvinvatnet på minimum:

Dato	Minstevassføring i Opo
1.1 – 14.4	5 m ³ /s
15.4 – 30.4	10 m ³ /s
1.5 – 20.5	20 m ³ /s
21.5 – 15.6	15 m ³ /s
16.6 – 14.8	10 m ³ /s
15.8 – 20.8	Jamt aukande frå 10 m ³ /s til 20 m ³ /s
21.8 – 23.8	Jamt minkande frå 20 m ³ /s til 10 m ³ /s
24.8 – 29.8	Jamt aukande frå 10 m ³ /s til 20 m ³ /s
30.8 – 1.9	Jamt minkande frå 20 m ³ /s til 10 m ³ /s
2.9 – 31.10	10 m ³ /s
1.11 – 31.12	5 m ³ /s

Dersom vassføringa i Opo i perioden 1.8 til 14.8 oppfyller kravet gitt for perioden 15.8 til 31.8, kan kravet i perioden 15.8 til 31.8 reduserast til 10 m³/s.

Dersom tilsiget er lågare enn kravet til minstevassføring, skal kraftverket ikkje vera i drift og heile tilsiget skal sleppast i Opo.

IV. Endringar i manøvreringsreglementet

Det vert føreslått at grensene for opning av flaumlukene og minstevassregimet vert tekne opp til vurdering innan 5 år etter gitt konsesjon. Ved eventuelle endringar skal det leggast til grunn at dei ikkje gjev vesentlege negative konsekvensar for kraftproduksjonen. Tiltakshavar skal saman med vassdragsmynde kunna testa ut varierende driftsmønster i forkant av revideringa.

Forslag til manøvreringsreglement er gjeve i vedlegg D.

7 Arealbruk og eigedomstilhøve

7.1 Arealbruk

Mellombels og permanent arealbruk for flaumkraftverket er estimert og presentert i Tabell 7.1.

Tabell 7.1 Mellombels og permanent arealbruk for Opo flaumkraftverk

Type inngrep	Mellombels arealbehov (da)	Permanent arealbehov (da)
Forskjering for inntak i Sandvinvatnet og forskjering for tilkomst til flaumtunnel og lukehus til inntaksluker	-	2,0
Omlegging av veg, og riggområde ved inntaket	10,0	-
Forskjering og riggområde for tilkomst til flaumluker Erreflot	1,2	0,2
Forskjering og riggområde for tilkomst til kraftstasjonshall Bygda	1,0	0,6
Konstruksjon ved luftesjakt og mellombels tilkomst Hetleflot	3	0,2
Forskjering ved rundkøyring i krysset Eitrheimsvegen-Opheimsgata for tilkomst til avlaupstunnel	0,2	0,2
Utlaup Kleivavika	-	1,2
Mellombels omlegging av veg ved utlaup Kleivavika	0,5	-
Terskel, fiskepassasje og luke for minstevassføring ved utlaupet til Sandvinvatnet	1,5	1,3
Kabeltrasé	1,4	0,7
Fisketrapp	4	1
Riggområde verkstad og lager	10	-
Riggområde forlegning	20	-
Sum arealbruk	52,8	7,4

Etablering av deponi tilfører nye bruksareal for området rundt Odda. Eit estimat av storleiken på dei nye landareala finst i Tabell 7.2.

Tabell 7.2 Arealbruk deponi Odda

Deponi	Nytt, permanent areal (da)	Bruksområde
Deponi Odda Camping	13,3	Campingområde
Deponi Sørfjordsenteret	5,5	Byutvikling
Deponi Stranda	9,7	Småbåthavn
Sum	28,5	

Som skildra i kapittel 4.1.7, er deponi Vasstun eit alternativt deponiområde.

7.2 Eigedomstilhøve

7.2.1 Fallrettar

Tiltaket nyttar vassfallet i Opo frå utlaupet av Sandvinvatnet og ned til sjøen (Sørfjorden), rekna til 87,4 fallmeter. Fallet i Opo er eigd delvis av Odda kommune og delvis av ei rekke private eigarar. SKL har inngått avtale med Odda kommune om bruk av deira rettar, som utgjer om lag 50 % av fallet. Dei private eigarane har gått saman i eit forhandlingsutval og er i forhandlingar med SKL. Partane er samde om at dersom ein ikkje oppnår semje om ein avtale, skal saka avgjerast ved skjønn. Ei oversikt over fallrettshavarar er gjeve i vedlegg E.

7.2.2 Råka areal

Naudsynt areal er omtalt i kapittel 7.1. Sidan tiltaket ligg i Odda sentrum er det svært mange grunneigarar som vert råka i større eller mindre grad. Nokre areal vert direkte råka, mens andre vert meir indirekte råka ved at det går ein tunnel under eigedomen.

SKL har intensjon om å inngå minnelege avtalar med alle dei råka grunneigarane. SKL har inngått avtale med Odda kommune om bruk av deira areal. Grunna det høge talet på grunneigarar har SKL ikkje starta forhandlingar med dei andre grunneigarane før innsending av konsesjonssøknad. Alle grunneigarar har fått tilsendt informasjon om korleis deira eigedom vert råka. Ei oversikt over råka grunneigarar, og korleis dei er råka, er gjeve i vedlegg F og G.

7.2.3 Oreigning

Dersom ein ikkje kjem fram til minnelege avtalar med innehaverane av naudsynte rettar, er det trong for oreigning for å kunne erverva desse rettane. Vassressurslova, § 19, seier at vassdragsreguleringslova, § 16 1-3, gjeld for elvekraftverk med midlare årsproduksjon over 40 GWh. Det inneber at eit konsesjonsvedtak etter vassressurslova automatisk gjev oreigningsløyve i tråd med reglane gitt i oreigningslova. Det vert difor ikkje søkt spesifikt om oreigningsløyve etter oreigningslova.

Det vert søkt om førehandsfråsegn, dersom ein ikkje lukkast å inngå minnelege avtalar.

8 Kostnadsoverslag

Utbygginga av Opo flaumkraftverk er kostnadsrekna til om lag 600 mill. NOK. Som vist i Tabell 8.1, er i underkant av 50 % av dette kostnader knytt til flaumverket. Kostnadane er basert på erfaringstal og einingsprisar frå pågåande og nyleg avslutta tilsvarende arbeid. Beløpet for flaumverket representerer kostnadane for å realisere flaumverket utan tilknytt kraftverk.

Tabell 8.1 Berekna utbyggingskostnader for Opo flaumkraftverk, fordelt på flaumverk og kraftverk

	Kostnad i mill. NOK
Flaumverk	290
Kraftverk	310
Totalt	600

9 Flaum- og produksjonsutrekningar

9.1 Flaum

Målet med tiltaket er å sikra Odda sentrum og områda kring Sandvinvatnet mot store flaumar. Tiltaket vil redusera framtidige flaumvassføringar i Opo med 500 m³/s, og redusera flaumvasstandane i Sandvinvatnet monaleg. Saman med NVE sin flaumforbygging vil tiltaket føra til at bustader ved Sandvinvatnet vert flaumsikra mot ein 200-årsflom, inkludert 40 % klimapåslag, og Opo vert sikra mot ein 1000-årsflom inkludert 40 % klimapåslag.

Tabell 9.1 viser vassføringa i Opo og vasstand i Sandvinvatnet ved flaumar med ulike gjentaksintervall og 40 % klimapåslag.

Tabell 9.1 Vassføring i Opo og flaumvasstandar i Sandvinvatnet med installert flaumtunnel. Data er vist for flaumar med ulike gjentaksintervall inkludert 40 % klimapåslag (Væringstad, NVE 2015).

Flaumintervall*	Vassføring i Opo		Vasstand Sandvinvatnet	
	Utan flaumkraftverk (m ³ /s)	Med flaumkraftverk (m ³ /s)	Utan flaumkraftverk (moh)	Med flaumkraftverk (moh)
Q _m	330	150	88,6	88,3
Q _{m,40}	460	150	89,0	88,3
Q _{5,40}	540	150	89,2	88,3
Q _{10,40}	630	150	89,5	88,3
Q _{20,40}	710	210	89,7	88,5
Q _{50,40}	840	340	90,0	88,7
Q _{100,40}	930	430	90,2	89,1
Q _{200,40}	1040	540	90,4	89,2
Q _{1000,40}	1320	820	**	90,0

*Q_m =middelflaum, Q_{m,40}= middelflaum med 40 % klimapåslag, Q_{5,40}= 5-årsflaum med 40 % klimapåslag, osb.

**Vasstand for 1000-årsflaum inklusive 40 % klimapåslag er ikkje omtalt i Væringstad 2015

Tabellen viser at dagens middelflaum i Sandvinvatnet vert redusert med om lag 30 cm. Flaumvasstanden i 2014, som gav ei vassføring i Opo på om lag 775 m³/s ville vore redusert med meir enn ein meter.

Figur 9.1 viser eit utsnitt av flaumsonekart over nedre del av Opo ved ein 1000-årsflaum inkludert 40 % klimapåslag (henta frå notat i vedlegg H). Figuren syner området der Rv 13 kryssar nedre del av Opo (Opo-brua). Den svarte linja viser berekningsprofil 238 frå flaumsonekarta. Fløymt areal er markert med blått. Den kvite stipla linja i Figur 9.2 viser vassnivået ved profil 238. Dette indikerer utfordringa Odda står ovanfor ved auka flaumfare grunna klimaendringar.



Figur 9.1 Utsnitt fra flaumsonekart for nedre del av Opo (profil 238) ved 1000-årsflaum med 40 % klimapåslag



Figur 9.2 Nedre del av Opo. Stipla linje viser vasstand i Opo ved 1000-årsflaum med 40 % klimapåslag for profil 238 fra flaumsonekart vist i Figur 9.1

9.2 Produksjonsutrekningar

Årsmiddelproduksjon til Opo flaumkraftverk er rekna til om lag 170 GWh. Tabell 9.2 viser produksjonsutrekningar utført på timedata i perioden 1998-2014.

Tabell 9.2 Utrekna produksjon for Opo flaumkraftverk

	Produksjon (årsmiddel) (GWh)
Vinter (1.10-30.4)	53
Sommar (1.5-30.9)	117
Totalt	170

Naturhestekrefter

Ved konsesjon etter vassdragsreguleringslova og/eller vassfallskonsesjonslova skal auke i naturhestekrefter som følgje av reguleringa reknast ut av NVE. Denne auken ligg mellom anna til grunn for kva for lov det må søkast om konsesjon i medhald av. Ved ei førebels utrekning har SKL lagt til grunn data frå NVE Atlas for tidsserien 1961-1990. Utrekna etter reglane i vassdragsreguleringslova gjev tiltaket tilnærma ingen vassføringsauke, og dermed ingen naturhestekrefter. Utrekna etter vassfallskonsesjonslova gjev tiltaket om lag 5 400 naturhestekrefter. Trekk ein frå føreslått minstevassføring gjev tiltaket like over 4 000 naturhestekrefter.

10 Samfunnsmessige fordelar

10.1 Flaumsikring

Bakgrunnen for tiltaket er å gje Odda sentrum og områda rundt Sandvinvatnet ei varig og robust flaumsikring. Tiltaket sikrar Odda sentrum med alt som det inneber av både faktisk og opplevd tryggleik for sentral infrastruktur, privat og offentleg eigedom. Flaumdempinga trygger investeringar i bustadane langs Opo og Sandvinvatnet. Tiltaket vil òg føre til ei meir føreseieleg framtid for jordbruk og gardsdrift langs Sandvinvatnet, i form av redusert risiko for flaum over innmark og fulldyrka jord.

Det er store samfunnsmessige kostnader knytt til skadar ved flaum i Opo og Sandvinvatnet, og tiltaket vil redusera reperasjons- og erstatningskostnader for innbyggjarar, kommune og stat. Det er også store kostnader knytt til utbygging og drift av alternative flaumsikringstiltak. Føreslått tiltak er fullfinansiert både under utbygging og i driftsfasen. I tillegg vil tiltaket redusera vedlikehaldsbehovet og dermed kostnadane ved eksisterande flaumsikring ved at flaumane i Opo vert redusert.

10.2 Andre tilhøve

Opo flaumkraftverk gjev 170 GWh ny fornybar energi.

I samband med utbygginga vert overskotsmassar lagt i deponi i samråd med Odda kommune. Dei føreslegne deponia vil bidra positivt til utvikling av Odda sentrum og områda rundt, gjennom å gje byen sårt tiltrengde areal.

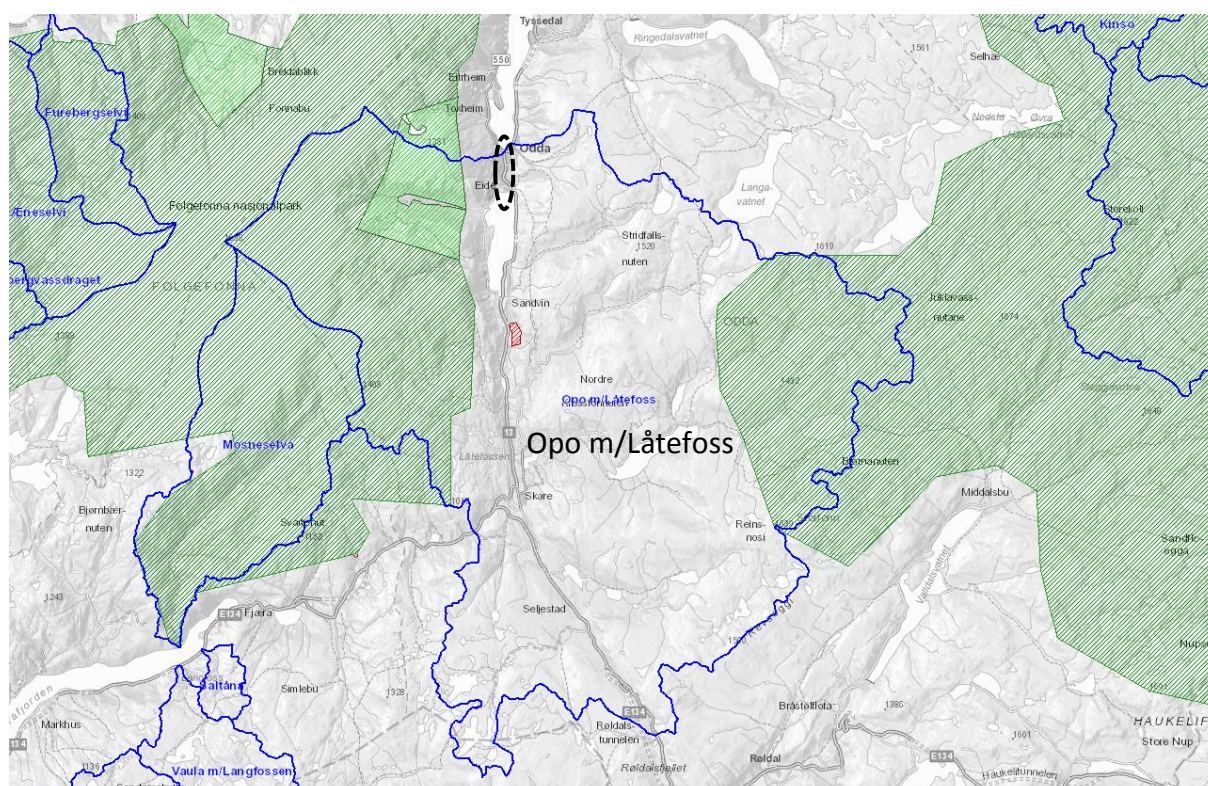
Tiltaket vil òg gje samfunnsmessige ringverknadar i form av auka skatteinntekt til kommune, fylke og stat.

11 Tilhøvet til offentlege planar

11.1 Verneplanar

Opo m/Låtefoss (Vassdragsnr. 048/2) vart verna mot vasskraftutbygging gjennom vedtak i Stortinget 6. april 1973, Verneplan I. Vassdraget er eitt av fleire verna vassdrag i dette geografiske området, og avgrensa som vist i Figur 11.1.

7. desember 2016 gjorde Stortinget vedtak om å opne for konsesjonshandsaming av SKL sine planar for kombinert utbygging av flaumtunnel og vasskraftverk i nedre del av Opo-vassdraget. Vedtaket gjev ingen endring i vernestatusen til vassdraget.



Figur 11.1 Vassdragsvern og geografisk avgrensing av dette. «Opo m/Låtefoss» er avgrensa med blå linje. I vest ligg Folgefonna nasjonalpark og i aust Hardangervidda nasjonalpark (grøn skravur). Buer landskapsvernområde er merka (lysare grønt) like vest for Sandvinvatnet og drenerer til dette. Hildal naturreservat (raudt) er eit edellauvskogreservat, og ligg om lag 9 km sør for Odda. Tiltaksområdet er markert (svart ring). (Kjelde: NIBIO)

Grunnlaget for vernet er «det urørde». Vassdraget er ein viktig del av eit attraktivt og kontrastrikt landskap. Største delen av vassdraget ligg på høgfjellet, der elvar og vatn er viktige delar av vassdraget. Frå kanten av platået fell elvane i kraftige fossar bratt ned i dalbotnen og vidare ned til fjorden. Det er stort naturmangfald i vassdraget. Store delar av fjellområdet ligg i nasjonalpark. Området er mykje brukt til friluftsliv.

Omsøkt tiltak er konsentrert om elva Opo, som er avgrensa til den 2,3 km lange strekninga gjennom Odda sentrum frå Sandvinvatnet (87 moh) til Sørfjorden. På strekninga finn ein

bustadhus og industri på begge sider av elva. Det er fleire bruer som kryssar, og det er flaumforbyggingar på begge sider, særleg i nedre del av Opo. Opo skil seg frå resten av vassdraget både ved at den går gjennom ein by, og ved at sjølve elva ikkje er urørt. Tiltakshavar meiner konsekvensutgreiinga viser at verneverdiane i vassdraget i svært liten grad vert råka.

11.2 Nasjonalt laksevassdrag

Opo-vassdraget er ikkje eit nasjonalt laksevassdrag. Sørfjorden har ikkje status som nasjonal laksefjord. Fjordområdet lokalt, inklusiv Eidfjordvassdraget er tidlegare handsama med omsyn til nemnde status, men vart ikkje prioritert.

11.3 Tilhøvet til fylkeskommunale planar

Tiltaket ligg i Hordaland fylke. I september 2014 vart «Klimaplan for Hordaland 2014-2030» vedteken. Den slår mellom anna fast at fleire flaumar vil auka skadar på bygningar innbu og infrastruktur. I følgje planen bør difor investeringar med tidshorisont på over 30 år ta omsyn til venta klimaendringar som auke i nedbør og flaumvassføringar. I retningslinene heiter det at kommunane skal setja i verk tiltak som bidreg til å gjera kommunen meir førebudd på framtidig klima. Opo flaumkraftverk er utforma for å ivareta nettopp desse forholda, og er difor i tråd med klimaplanen.

Vidare fremjar «Klimaplan for Hordaland 2014-2030» produksjon av fornybar energi. Føreslått tiltak er i tråd med dette.

Vassdraget er verna og området er difor ikkje omtalt i «Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009-2021».

11.4 Tilhøvet til kommunale planar

Tiltaksområdet ligg i all hovudsak i Odda sentrum og er difor hovudsakleg regulert for tettbebyggelse/boliger i «Kommuneplan 2007-2019 Arealdelen, Detaljkart Odda-Tyssedal». Området ved Hovden, nord for Sandvinvatnet, er avsett som statleg sikra friluftsområde. I tett tilknytning til dette ligg idrettsanlegg samt fjellhall. Influensområdet kring Sandvinvatnet og elles, er oppført som LNF-område. Delar av indre hamn er avsett som ankringsområde.

Odda kommune har utarbeidd ein kommunedelplan for energi og vassdrag. I denne er vassdraga i kommunen klassifisert i soner etter konfliktnivå «Kommunedelplan for energi og vassdrag i Odda kommune 2008».

Kommunen har ein rikhaldig kulturarv med fleire teknisk-industrielle kulturminne av nasjonal verdi. Ei oversikt over aktuelle kulturminne lokalt, er skildra i «Kommunedelplan for kulturminner i Odda kommune 2013-2020».

Det er ikkje utarbeid flaumsonekart for dette aktuelle området. Framtidig kartlegging av flaumfare er kort nemnd under temaet: Samfunnssikkerhet og beredskap «Kommuneplan-Samfunnsdel 2013-2025, Odda kommune».

11.5 Vassforskrifta

Vassforskrifta krev at økologisk miljøtilstand, kjemisk tilstand og framtidige miljømål i alle vassdrag er definert. Status for aktuelle vassførekomstar er henta frå databasen Vann-nett, brukartilgang sakshandsamar.

Odda er prega av tungindustri og særleg Sjørfjorden har ei forureiningshistorie som strekkjer seg meir enn 100 år tilbake. Økologisk tilstand for Sandvinvatnet (EU-ID:N0048-1701-L) og elva Opo (EU-ID:N0048-10-R) er begge sett til «moderat». Ein forventar å oppnå «god» kjemisk tilstand i Sandvinvatnet, medan den kjemiske tilstanden for Opo er «undefinert». Økologisk tilstand for vassførekomstane, Sjørfjorden Indre (EU-ID:N00260040900-1-C) og Sjørfjorden Ytre (EU-ID:00260040900-2-C), er begge sett til «moderat». Fjordområda er ureina av tungmetall m.m., og oppnår ikkje «god» kjemisk tilstand.

Ureiningssituasjonen i Sjørfjorden har ført til at Mattilsynet har sett kosthaldsråd for området, sist vurdert i 2013.

11.6 Tilhøvet til andre kraftanlegg og prosjekt

Tiltakshavar kjenner ikkje til andre planlagde prosjekt som kan koma i konflikt med omsøkt tiltak.

12 Nødvendige løyve frå offentlege styresmakter

Tiltakshavar er kjend med at Vassdragsreguleringslova vert revidert med verknad frå 1.1.2018. Dette vil gje mindre endringar i dei formelle lovtekstane. Dagens lovtekstar er lagt til grunn i søknaden, og tiltakshavar ber NVE gjere dei naudsynte tilpassingar i forhold til reviderte lovtekstar.

12.1 Konsesjon etter vassressurslova § 8

Opo flaumkraftverk må ha konsesjon etter vassressurslova for uttak av vatn frå Sandvinvatnet og fråføring av vatn i Opo.

Omsøkt tiltak er eit elvekraftverk med midlare årsproduksjon over 40 GWh, og i tråd med vassressurslovas § 19 kjem dermed fleire paragrafar i vassdragsreguleringslova i bruk. Dette gjeld mellom anna vassdragsreguleringslovas § 16 som omtalar retten til oreigning som er heimla i oreigningslova.

12.2 Konsesjon etter energilova § 3-1

Det vert søkt om konsesjon etter energilova for dei elektriske anlegga i Opo flaumkraftverk, og for tilknyttinga til Odda Energi sitt nett. Anlegga er omtalt i kapittel 4.2.

12.3 Konsesjon etter vassfallskonsesjonslova § 1

Det vert kravd konsesjon etter vassfallskonsesjonslova for å erverve eigedomsrett til vassfall som kan gje meir enn 4 000 naturhestekrefter ved regulering. Kraftgrunnlaget vert rekna ut av NVE, men som omtalt i kapittel 9.2, har tiltakshavar utført ei førebels utrekning. Denne syner eit potensiale på om lag 5 400 naturhestekrefter.

Basert på dette søker tiltakshavar om konsesjon etter vassfallskonsesjonslova.

12.4 Oreigningslova §§ 2 og 25

Tiltakshavar søker om løyve etter oreigningslova til

- Oreigning
- Førehandsfråsegn
- Samtykke til å nytte allmannastemning

SKL har mål om å koma til minnelege avtalar med alle rettighetshavarar og grunneigarar slik at løyva det vert søkt om etter oreigningslova ikkje vert nytta.

12.5 Forureiningslova § 11

Det vert søkt om løyve til naudsynte utslepp

13 Framdriftsplan og sakshandsaming

13.1 Orienterande framdriftsplan

Det er planlagt å setja Opo flaumkraftverk i drift siste halvdel av 2021. Byggetid inkludert prøvedrift er rekna til 2,5-3 år.

Tabell 13.1 Tidsplan for Opo flaumkraftverk

Framdrift	2017	2018	2019	2020	2021
Høyring og handsaming av konsesjonssøknad					
Planlegging og prosjektering					
Bygging og prøvedrift					

13.2 Lovgrunnlag og saksgang

Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE) handsamar utbyggingssaka. Handsaminga skjer i tre fasar:

Fase 1 – meldingsfasen

Tidlegare har tiltakshavar lagt fram sine planar i ei melding, og gjort greie for kva slag konsekvensutgreiingar dei meinte var nødvendige. Meldinga vart sendt på høyring 17.1.2017. Etter å ha mottatt fråsegner fastsette NVE eit konsekvensutgreiingsprogram.

Fase 2 – utgreiingsfasen.

Konsekvensane vart i denne fasen utgreidd i samsvar med det fastsette programmet, og dei tekniske og økonomiske planane vart utvikla vidare. Fasen vart avslutta med innsending av konsesjonssøknad med tilhøyrande konsekvensutgreiing til NVE.

Fase 3 – søknadsfasen

Saka er no i denne fasen. Planlegginga er avslutta, og søknaden med konsekvensutgreiing er sendt til NVE.

Høyring: Søknaden blir kunngjort i pressa og lagt ut til offentleg ettersyn i Odda kommune. Dokumenta vil vera tilgjengelege på biblioteket og i 2. etasje på brannstasjonen i Odda, hjå avdelinga Samfunnsutvikling. Samtidig blir den sendt på høyring til sentrale, regionale og lokale forvaltningsorgan og ulike interesseorganisasjonar, og i tillegg alle som kom med fråsegn til meldinga. Søknaden med konsekvensutgreiing vil vera tilgjengeleg for nedlasting på www.nve.no/konsesjoner i høyringsperioden. Alle kan koma med fråsegn. Denne kan du sende via nettsida www.nve.no/konsesjoner på sida til saka, til nve@nve.no eller i brev til NVE – Konsesjonsavdelinga, Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO. Høyringsfristen er minimum tre månader etter kunngjeringsdatoen.

Føremålet med høyringa av søknaden med konsekvensutgreiing er

- å informere om planane
- å få grunngjevne tilbakemeldingar på om alle vesentlege forhold er tilstrekkeleg utgreidd, jamfør krava i utgreiingsprogrammet
- å få grunngjevne tilbakemeldingar på om tiltaket bør gjennomførast eller ikkje
- å få eventuelle forslag til avbøtande tiltak

Ope møte: I løpet av høyringsperioden vil NVE arrangere eit ope folkemøte der deltakarane vil bli orienterte om saksgangen og utbyggingsplanane. Tidspunkt og stad for møtet vil bli kunngjort på www.nve.no/konsesjonsnyheter og i lokalaviser.

Slutthandsaming: Etter at høyringsrunden er avslutta vil NVE arrangere ei sluttsynfaring og utarbeide si tilråding i saka. Tilrådinga blir sendt til Olje og energidepartementet (OED) for slutthandsaming. Endeleg avgjerd blir tatt av Kongen i statsråd. Store eller særleg konfliktfylte saker kan bli lagt fram for Stortinget.

I ein eventuell konsesjon kan OED setja vilkår for drift av kraftverket og gje pålegg om tiltak for å unngå eller redusera skadar og ulemper.

Ifølge vassdragsreguleringslova kan grunneigarar, rettshavarar, kommunar og andre interesserte krevja utgifter til juridisk bistand og sakkunnig hjelp dekt av tiltakshavar, i den utstrekning det er rimeleg. Ved usemje om kva som er rimeleg kan dei leggja saka fram for NVE. Vi rår til at privatpersonar og organisasjonar med samanfallande interesser samordnar sine krav, og at kravet om dekning blir avklara med tiltakshavar på førehand.

Spørsmål om sakshandsaminga kan du rette til Noregs Vassdrags- og Energidirektorat, NVE.

Heimeside: www.nve.no

Epost: nve@nve.no

Postadresse:

NVE – Konsesjonsavdelinga,
Postboks 5091 Majorstua,
0301 OSLO.

Kontaktperson:

Laila P. Høivik,
Epost: lph@nve.no,
tlf. 22 95 92 67 / 09575

Spørsmål til innhaldet i søknaden, konsekvensutgreiinga og dei tekniske planane kan du rette til tiltakshavar, Sunnhordland Kraftlag (SKL)

Heimeside: www.skl.as

Postadresse:

Sunnhordland Kraftlag AS
PB 24
5402, Stord

Kontaktpersoner:

Magne Andresen
Epost: man@skl.as
Tlf: 975 56 146 / 975 56 064

14 Verknad for miljø, naturressursar og samfunn

NVE fastsette konsekvensutgreiingsprogram (KU-program) for Opo flaumkraftverk 12.5.2017. På bakgrunn av fastsatt KU-program er det utarbeidd ei konsekvensutgreiing som er bygd opp av fagrapportar for emna:

- Hydrologi og flaum
- Landskap
- Terrestrisk naturmiljø og naturens mangfald
- Akvatisk naturmiljø og naturmangfald
- Marine forhold
- Kulturminner og kulturmiljø
- Forureining og vasskvalitet
- Naturressursar
- Samfunn, reiseliv og friluftsliv

Det er òg utarbeidd ein oppsummerande hovudrapport.

I dette kapittelet vert hovudkonklusjonane og dei viktigsta temaa i konsekvensutgreiinga omtalt. Samla konsekvensutgreiing ligg i vedlegg K, nummerert frå 1 til 10.

Fagrapportane er utarbeidd av konsultentselskapet Sweco Norge AS under leiing av prosjektleiar Jan-Petter Magnell. Emna vert presentert i kvart sitt underkapittel. Samandraget frå kvar fagrapport er presentert uredigert, med unnatak av omtale av alternativ aust som er tatt ut der det er mogleg. Deretter vert tiltakshavar sine kommentarar presentert. Dette er forhold tiltakshavar ønskjer å løfte fram, eller forhold der tiltakshavar ikkje deler fagkonsulenten si vurdering. Metodikken som ligg til grunn for fastsetjing av konsekvens bygger på Vegdirektoratets handbok V712. Eventuelle avvik vert omtalt i dei einskilde fagrapportane.

I tråd med fastsett KU-program er det konsekvensutgreidd to alternativ; alternativ vest og alternativ aust. Som omtalt i kapittel 4.7.2 vert det berre søkt om alternativ vest, og det er konsekvensane knytt til omsøkt tiltak som skal omtalast i dette kapittelet. I presentasjonen av dei ulike fagtemaa er først samandraget frå fagrapportane gjengitt, før tiltakshavar sine kommentarar. Sidan to alternativ er konsekvensutgreidd, er begge alternativa omtalt i desse samandraga. Tabellar som berre omtalar alternativ aust er tatt ut av samandraga. I tiltakshavar sine kommentarar er berre omsøkt alternativ omtalt.

14.1 0-alternativet (null-alternativet)

Konsekvensutgreiinga gjer greie for konsekvensane sett i forhold tilstanden før tiltaket vert gjennomført. Denne tilstanden er ein referanse som vert kalla for 0-alternativet. Dette er som regel forholda slik dei er i dag. 0-alternativet for Opo flaumkraftverk er derimot forholda i dag inkludert NVE sine pågåande sikringstiltak i Opo. Konsekvensane ved tiltaket er altså vurdert opp mot forholda slik dei er planlagd å vera når NVE sine sikringstiltak er

ferdig utførde i 2018. Det inneber mellom anna at alle vurderingar legg til grunn at Opo er flaumsikra for ein 200-årsflaum inklusive 40 % klimapåslag, og at alle planlagde gangveggar langs Opo er etablert.

For Sandvinvatnet er det ikkje planlagd nokon tiltak, og 0-alternativet er difor dagens situasjon.

Vurderinga av konsekvens er basert på ei vurdering av kva som endrar seg som ein direkte følge av tiltaket. 0-alternativet, eller dagens situasjon, har difor ut frå metodikken per definisjon ingen konsekvens, uavhengig av korleis dagens tilstand er.

14.2 Hydrologi og flaum

14.2.1 Samandraget frå fagrapport «Hydrologi og Flom»

Konsekvensvurdering

Opo flaumkraftverk vil bestå av en flomtunnel med inntak i Sandvinvatnet og et kraftverk i parallell med flomtunnelen. Flomtunnelen vil få en kapasitet på 500 m³/s, og kraftverket en slukeevne på 75 m³/s.

Kraftverket vil regulere Sandvinvatnet mellom kotene 86,5 og 87,4. Dette reguleringsområdet ligger innenfor de naturlige vannstandssvingningene i vannet som kan forventes i løpet av et år.

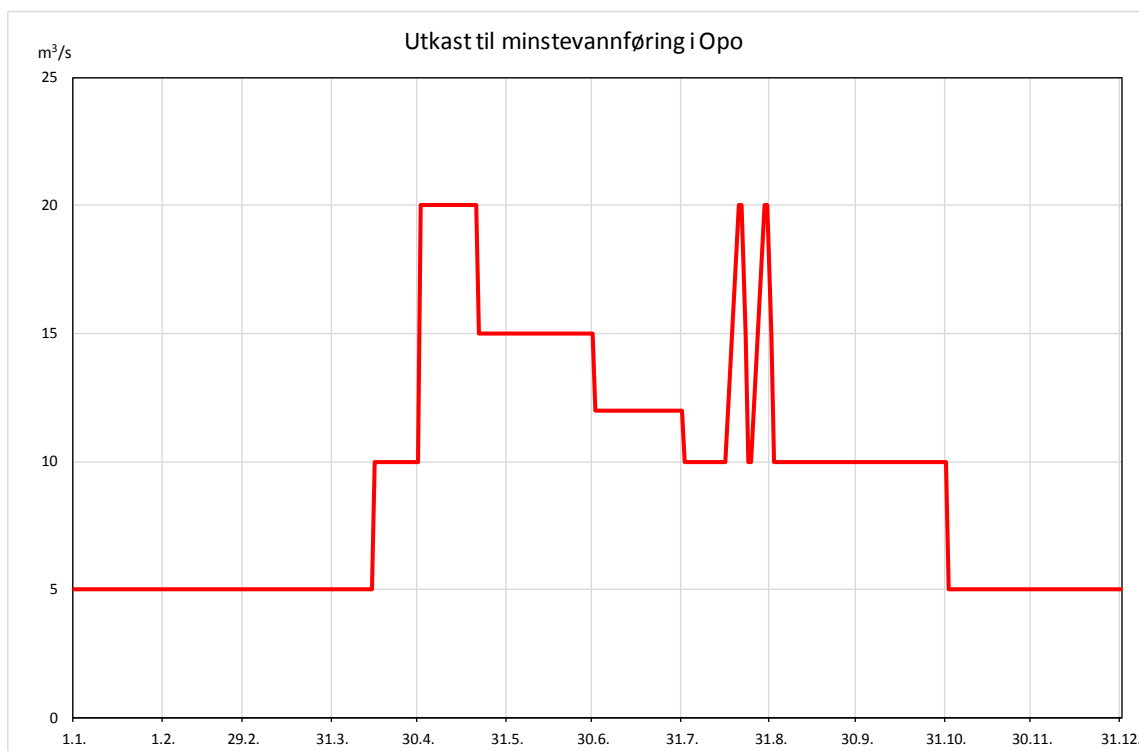
Hydrologiske endringer sammenlignet med dagens forhold vil bli i Sandvinvatnet og i helt nederste strekningen av Storelva, samt i Opo fra Sandvinvatnet til Sørfjorden.

Opo flaumkraftverk vil sikre betydelige reduserte vannstander i Sandvinvatnet i en flomsituasjon. En 100-års flom vil ikke medføre vann inn på dyrket mark, en 200-års flom vil kun medføre begrenset med vann inn på dyrket mark og en 500-års flom vil ikke medføre skader på bolighus. I tillegg vil rv. 13 langs vannet sikres mot oversvømming for flommer opp til noe større enn en 200-års flom.

I Opo vil de pågående flomsikringsarbeidene i regi av NVE sikre elva mot en 200-års flom tillagt 40 % klimapåslag. Med Opo flaumkraftverk, Alternativ vest, vil hele Opo bli sikret mot en 1000-års flom med 40 % klimapåslag, mens Alternativ øst vil sikre Opo for en tilsvarende flomstørrelse fra utløpet av Sandvinvatnet og ned til kraftstasjonsutløpet ved Hjadlakteivane. Flaumkraftverket vil ikke føre til økte flomvannføringer eller flomvannstander, verken i Sandvinvatnet eller i Opo.

Kjøring av kraftverket og flomtunnelen er simulert med et foreløpig minstevannføringsregime foreslått ved oppstarten av arbeidet med denne konsekvensutredningen. Minstevannføringene er vist i Figur 14.1.

Kraftverket vil bli manøvrert slik at ved tilsig lavere enn minstevannføringen vil hele tilsiget bli sluppet til Opo, og kraftverket stå. Ved tilsig større enn summen av slukeevnen og minstevannføringen vil overskytende vann renne over terskelen i utløpet av Sandvinvatnet og gi et vannføringsbidrag til Opo. Ved midlere vannføringer i Opo vil magasinet bli utnyttet mellom kote 86,5 og 87,2, slik at kraftverket vil bli kjørt inntil vannstanden i magasinet kommer ned til kote 86,5, deretter vil det stå inntil vannstanden er oppe på kote 87,2. Flomtunnelen vil bli åpnet, og kraftverket stanset, når vannstanden i Sandvinvatnet når opp til kote 88,3. Det er en vannstand 10 cm lavere enn når vann vil begynne å strømme inn over dyrket mark ved Sandvin og langs vannet. I en slik situasjon vil det gå ca. $150 \text{ m}^3/\text{s}$ i Opo mens flomtunnelen tar unna økende flomvannføring opp til maksimal kapasitet $500 \text{ m}^3/\text{s}$. Dersom flommen øker utover ca $650 \text{ m}^3/\text{s}$, vil vannføringene i Opo øke tilsvarende.



Figur 14.1. Foreløpig forslag på minstevannføringer.

Opo flaumkraftverk forventes ikke å ha vesentlige negative virkninger for vanntemperatur- og isforhold, lokalklima, erosjon og sedimentforhold, eller for grunnvannsforhold. Reduserte flomvannføringer i Opo vil redusere faren for erosjon på elvestrekningen fra Sandvinvatnet til Sørjorden.

Risiko for innlekkasje i tunnelene vurderes som lav og utlekkasje fra vannveien vurderes som ikke sannsynlig.

Vurderingen av skredfare konkluderer med at lokaliteter for tunnelpåhugg i stor grad er i skredsikkert terreng, innenfor en sikkerhet på 1/1000. Det kan imidlertid være noe fare for

lokale steinsprang som kan utbedres med forholdsvis enkle sikringstiltak. Riggområdene ligger i stor grad utenfor skredfare med nominell sannsynlighet på 1/1000. Framtidige klimaendringer med et endret vannføringsregime over året vil få betydning for produksjonen i Opo flaumkraftverk. Imidlertid vil Opo flaumkraftverk gjøre Sandvinvatnet og Opo mer robuste til å møte et endret klima med hyppigere og kraftigere flommer.

Forslag til avbøtande tiltak

Dersom en skulle erstatte 48.1 Sandvenvatn med en annen uregulert avløpsstasjon i vassdraget, kunne dette gjøres ved å etablere en ny stasjon i nedre del av Storelva. Storelva er den største tilløpselven til Sandvinvatnet. Alternativt kan det være aktuelt å etablere en erstatningsstasjon i et annet nærliggende uregulert vassdrag, om det finnes noen egnet lokalitet. Disse mulige tiltakene vil uansett være en del av de vurderinger NVE vil gjøre i forbindelse med pålegg om hydrologiske undersøkelser, som vil bli utarbeidet etter at en eventuell konsesjon er gitt.

I et område nær kraftverksinntaket i Sandvinvatnet vil det alltid måtte påregnes usikker is. Dette må merkes med varselkilt langs bredden. I år med stabile og gode isforhold, slik at det må forventes ferdsel på isen, kan det også bli aktuelt med varselmerking på isen ute på vannet..

14.2.2 Tiltakshavar sine kommentarar til fagtema hydrologi og flaum

Forslaget til minstevassføring som er omtalt i hydrologirapporten er eit utkast som vart utarbeidd som eit utgangspunkt for simuleringane, og dei andre fagrapportane. Som omtalt i kapittel 5 har tiltakshavar lagt til grunn minstevassføring slik det er fremja i fagrapport Akvatisk naturmiljø og naturmangfald. Desse er i hovudsak like, men avvik noko i perioden 16.6 – 31.7. Dette gjev ingen endring i konsekvensane for vass temperatur, isforhold, lokalklima, erosjon, sedimentforhold eller grunnvassforhold.

I alle utrekningar er det lagt til grunn historiske hydrologiske forhold, utan tillegg for eventuelle klimatiske endringar. Bakgrunnen for dette er kravet gitt i konsekvensutgreiingsprogrammet frå NVE. Effektar knytt til venta klimaendringar er omtalt verbalt, men kjem ikkje til syne i grafar og tabellar over hydrologiske forhold. Som omtalt i kapittel 5.4 skal venta klimaendringar vera ein del av grunnlaget for vurderinga av eit slikt tiltak. Ved dei venta endringane i klima vil flaumproblema i vassdraget verta større og dermed dei positive effektane av tiltaket verta større.

14.3 Landskap

14.3.1 Samandraget frå fagrapport «Landskap»

Konsekvensvurdering

Det berørte området ligger i landskapsregion 23, «Indre bygder på Vestlandet». Odda kommune har typiske karaktertrekk fra denne landskapsbeskrivelsen med den dyptskårne Sjørfjorden og Sandvinvatnet i sør som et fjordvann. Fjellsidene er steile med tynt løsmassedekke. Odda ligger innerst i fjorden og har utviklet seg fra bondesamfunn til å utnytte turistnæring og drive kraftkrevende industri. Dette samspillet mellom Odda og naturen omkring er av Riksantikvaren verdsatt som et kulturlandskap av nasjonal interesse. Influensområdet er inndelt i 3 delområder som er verdivurdert hver for seg, på bakgrunn av foreliggende fagrappporter og faglige vurderinger. Delområde 1, Sandvinvatnet omfatter Sandvinvatnet og fjellsidene omkring. Delområdet er verdisatt til middels verdi, ettersom det har ganske typiske verdier for regionen. Delområde 2, Odda omfatter Odda med Opo og fjellsidene som strekker seg mot horisonten på hver side. Odda har en tett urban struktur, med Opo som renner gjennom byen i et variert elveløp. Tidligere elveforbygninger, støttemurer, mange brokryssinger, laksetrapp og omfattende nyere sikringstiltak av NVE, innebærer at Opo er preget av en rekke inngrep av teknisk art på denne strekningen. Vannføringen er imidlertid fortsatt nærmest uberørt, og speiler snøsmelting, tilsig og nedbør i nedslagsfeltet. De omliggende fjellsidene som er preget av skog og nyere boligområder. Delområdet er verdisatt til stor verdi på grunn av de spesielle kvalitetene Odda har som by innenfor det vestnorske fjordlandskapet. Delområde 3, Fjordrommet omfatter Eitrheim, fjorden inn mot Odda og fjellsidene utenfor Odda. Dette delområdet er preget av industrien og de moderne boligområdene i bunnen av landskapsformen, og fjellsider som varierer mellom glatt berg og skredvifter. Delområdet er verdisatt til middels verdi ettersom det har ganske typiske kvaliteter for regionen

Anleggsfasen vil for en stor del foregå inne i fjellet. På utsiden vil blant annet massetransport, etablering av tunnelpåhugg og bygging av massedeponier ved Sandvinvatnet og Sjørfjorden være synlig. Anleggsfasen er midlertidig og varer i 2,5-3 år, og vurderes kort.

For begge alternativene vil det bygges en terskel nord i Sandvinvatnet som definerer HRV +87,4 moh ved utløp av Sandvinvatnet. Ved vestenden av denne vil det være lagt til rette for slipp av minstevannføring, og passasje for fisk. Vannet føres tilbake til Opo via en kulp på nedsiden av terskelen.

Alternativ vest vil ha et neddykket inntak i Sandvinvatnet ca 250m sør for Odda Camping. Overskuddsmasse vil deponeres ved Odda Camping, Sjørfjordsenteret og Stranda båthavn. Tilkomst til flomtunnelen vil være ved Erreflot, og luftinntak til flomtunnelen ved Hetleflot. Tilkomst til kraftverket vil være fra Bygda. I krysset Eitrheimsvegen-Opheimsvegen vil det komme tilkomst til avløpstunnelen, og utløp av flomtunnelen vil være i Kleivavika. De punktvis tekniske inngrepene vurderes ha liten negativ konsekvens, deponiene vurderes å ha

middels negativ konsekvens, mens reguleringen av Opo og det at utløpet flyttes til vestsiden av Odda vurderes å ha stor negativ konsekvens.

Alternativ øst vil ha et neddykket inntak i Sandvinvatnet ca 800m sør for Vasstun. Overskuddsmasse vil deponeres ved Vasstun, Sørfjordsenteret og Stranda båthavn. Det vil være luftinntak ved Robbås. Avløpstunnelen vil føre vannet ut igjen i Opo ved Hjadlakleivane. Adkomst til flomtunnelen vil være ved Mjølstå. Adkomst til flomlukene planlegges som en avgrening fra adkomsttunnelen til kraftstasjonen, som får påhugg ved Hjøllotippen like øst for Smelteverksbrua. De punktvisse tekniske inngrepene vurderes ha liten negativ konsekvens, deponiene vurderes å ha liten og middels negativ konsekvens, mens reguleringen av Opo vurderes å ha middels til stor negativ konsekvens.

Det er utført en vurdering som beskriver omfanget av enkelttiltakene, og hvordan disse påvirker de aktuelle landskapsområdene. I landskapsvurderingen er konsekvensgraden av enkelttiltak vurdert både separat og samlet for landskapsområdet.

Tabell 14.1 Oversikt over omfang og konsekvens.

Verdisatt område	Verdi	Inngrep	Omfang	Konsekvens
<i>Delområde 1 Sandvinvatnet</i>	<i>Middels</i>	<i>Inntak vest</i>	<i>Lite negativt</i>	<i>Liten negativ (-)</i>
		<i>Tverrslag Odda Camping</i>	<i>Lite negativt</i>	<i>Liten negativ (-)</i>
		<i>Terskel utløp Sandvinvatnet</i>	<i>Lite negativt</i>	<i>Liten negativ(-)</i>
		<i>Deponi Odda Camping</i>	<i>Middels negativt</i>	<i>Middels negativ (--)</i>
		<i>Regulering Sandvinvatnet</i>	<i>Middels til lite negativt</i>	<i>Middels til liten negativ (-/--)</i>
<i>Delområde 2 Odda</i>	<i>Stor</i>	<i>Utløp Kleivavika</i>	<i>Lite negativt</i>	<i>Liten negativ (-)</i>
		<i>Tverrslag krysset Eitrheimsvegen – Opheimsgata</i>	<i>Lite negativt</i>	<i>Liten negativ (-)</i>
		<i>Tilkomst kraftverk, Bygda</i>	<i>Lite Negativt</i>	<i>Liten negativ (-)</i>
		<i>Tilkomst flomluker, Erreflot</i>	<i>Lite negativt</i>	<i>Liten negativ (-)</i>
		<i>Deponi Sørfjordsenteret</i>	<i>Middels negativt</i>	<i>Middels (--) til stor negativ (---)</i>
		<i>Luftesjakt Hetleflot</i>	<i>Lite negativt</i>	<i>Liten negativ (-)</i>
		<i>Regulering Opo</i>	<i>Middels til stort negativt</i>	<i>Stor negativ (---)</i>
<i>Delområde 3 Fjordrommet</i>	<i>Middels</i>	<i>Regulering Opo</i>	<i>Lite negativt</i>	<i>Liten negativ (-)</i>
		<i>Deponi Stranda</i>	<i>Lite negativt</i>	<i>Liten negativ (-)</i>

Tabell 14.2. Oppsummerende konsekvensgrad sortert på landskapsområde.

Verdisatt område	Verdi	Omfang	Konsekvens
Delområde 1 Sandvinvatnet	Middels	Middels til lite negativt	Middels til liten negativ (--/-)
Delområde 2 Odda	Stor	Middels til stort negativt	Stor negativ (---)
Delområde 3 Fjordrommet	Middels	Lite negativt	Liten negativ (-)

Tabell 14.3. Samlet konsekvensgrad for fagtema Landskap.

Fagtema	Konsekvensgrad	
	Anleggsfasen	Driftsfasen
Landskap	Liten negativ (-)	Stor negativ (---)

Forslag til avbøtende tiltak

Ut fra landskapsmessige hensyn foreslås det at minstevannføring i sommermånedene på dagtid legges til 40 m³/s. Fra kl. 23 kan minstevannføringen gradvis strupes til 10 m³/s. Fra kl 06 kan den gradvis løsnes igjen slik at den når 40m³/s på dagtid. Da vil den ha opplevelseskvaliteter som en full elv på dagtid, og kunne drive kraftverket på nattetid. Det kan og argumenteres at det ikke er unaturlig for elver på Vestlandet at vannstanden synker på kvelden og tar seg opp igjen utover morgenen i takt med avsmeltingen i fjellet. For å kompensere for den høye minstevannføringen om sommeren kan man se for seg at minstevannføringen om høsten senkes tidligere fra de foreslåtte 10 m³/s til for eksempel 5 m³/s. Dette er en periode da man ofte vil ha flomtopper uansett, og toppene av de største av disse vil fortsatt løpe i Opo. Dette forslaget kan stride mot hensyn til andre fag og problemstillinger.

Med et minstevannføringsregime som det foreslått ovenfor vil Opo fortsatt speile sitt tidligere naturlige forløp, og ha en større opplevelsesverdi i sommermånedene når flest turister besøker området.

Det anbefales at tunnelpåhuggene får en god arkitektonisk utforming tilpasset til situasjonen.

Det anbefales at deponi Vasstun får en utforming som ikke tar inn i seg den lille parken med bredd mot Sandvinvatnet. Parken må få beholde sitt forhold til Sandvinvatnet.

Det anbefales at deponiene får en detaljutforming som gjør at breddene inviterer publikum til å bruke dem

14.3.2 Tiltakshavars kommentar til fagtema landskap

Tiltakshavar er samd med fagkonsulent i at det er generelt ubetydelege eller små negative konsekvensar for dei fleste inngrepa. Dette kan også avbøtast ved å gje inngrepa god arkitektonisk utforming. Tiltakshavar deler også vurderinga av at fråføring av vatn og massedeponia er inngrepa med størst negativ konsekvens. Tiltakshavar er derimot ikkje samd i føreslegne konsekvens for massedeponi og fråføring av vatn, og dermed samla konsekvens for temaet landskap.

Vurdering av konsekvens

Tiltakshavar meiner at verdisettinga av delområde 2 Odda, «stor verdi» er vurdert for høgt. Vi meiner at Odda er eit urbant område av normal verdi, som i kriteria for verdisetting av landskapsbilete er definert som «middels verdi». Kriteria for denne vurderinga er:

- Områder med vanleg gode visuelle kvalitetar.
- Område som er tilpasset byforma og gir eit vanlig godt totalintrykk.

Det er ikkje uproblematisk at delområde Odda, som i størst grad er påverka av nettopp menneskleg aktivitet, likevel blir vurdert til «stor verdi» i landskapssamanheng. Medan delområda nord og sør for sentrumsområdet vert vurdert til «middels verdi». Tiltakshavar meiner delområde Odda vert gjeven stor verdi basert på kulturlandskap og industrihistorie, noko som vert teken omsyn til i fagrapport kulturminner og kulturmiljø.

Tiltakshavar er samd med fagutgreiar si vurdering av omfang av fråføring av vatn i Opo. Uavhengig av omfanget av reguleringa av Opo, gjev verdivurderinga av Odda sentrum negativt utslag i konsekvensvurderinga av reguleringa av Opo. Tiltakshavar meiner dette er metodisk feil.

I fagrapporten kjem det fram at særleg deponiet ved Sørfjordsenteret vil forrykka og bryte med sjøfronten i området og påverka eksisterande landskapsoppleving. Arkivbilete av sjøfronten i Odda viser at areal og hamneutbyggingar har kome til i nyare tid. Det er ei forutsetning at ei kvar utfylling, tar omsyn til eksisterande sjøfront og busetnad, og vert utført med godkjent landskapstilpassing. Tidslinja mellom nyare og eldre opphav, er i stor grad eit spørsmål, om når og kven som set denne. Vi har tiltru til at kommunen tek vare på dette på ein fornuftig måte gjennom sine reguleringsplanar. Odda er ein industritettstad. Det kan opplevast problematisk at framveksten av byen, gjennom større menneskeskapte fotavtrykk har bidrege til å heva verdisetjinga av området «stor verdi», medan deponi Sørfjordsenteret (tilrettelegging av nytt byareal), er vurdert til «middels til stor negativ» konsekvens.

Minstevassføring

Fagrapporten føreslår å auke minstevassføringa på dagtid i sommarhalvåret for å redusera dei negative konsekvensane av redusert vassføring i Opo på landskapsopplevinga. For å kompensera for tapt produksjon vert det føreslått å redusera minstevassføringa nattestid og/eller ha lågare minstevassføring vår og haust.

Hypig endring i vassføringa kan vera negativt for livet i elva. Minstevassføringa som er føreslått i søknaden er sett for å opprethalda meir stabile vilkår for fisk og anna liv i Opo. Tiltakshavar ønskjer ikkje lågare minstevassføring enn dette på noko tidspunkt. For at tiltakshavar skal kunna finansiera flaumverket i tillegg til kraftverket er det ikkje økonomi til å sleppa meir enn føreslege minstevassføring. Tiltakshavar vurderer difor forslaget til justering av minstevassføringa som ikkje realistisk.

Bilete som syner Opo ved ulike vassføringar ligg i vedlegg I.

Fråføring av vatn frå Opo er ut frå tiltakshavar si vurdering det einaste deltema som ikkje har konsekvens Liten negativ eller lågare. Tiltakshavar si samla vurdering er difor at konsekvensen av tiltaket på fagtema landskap for driftsfasen er nærare middels enn stor negativ (Tabell 14.4).

Tabell 14.4 Samla konsekvensvurdering for fagtema landskap

Samla konsekvensvurdering	Konsekvensutgreiing	Tiltakshavar
Anleggsfasen	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Driftsfasen	Stor negativ (---)	Middels negativ (--)

14.4 Terrestrisk naturmiljø og naturens mangfald

14.4.1 Samandraget frå fagrapport «Terrestrisk naturmiljø og naturens mangfold»

Konsekvensvurdering

Planområdet omfattar Sandvinvatnet med kantsoner, elva Opo med kantsoner og områder langs Sandvinvatnet og Opo som blir berørt av rigg- og deponiområder samt tunneler. Analyseområdet er inndelt i delområder som er verdivurdert hver for seg.

Analyseområdet defineres som det området som kan bli påvirket av tiltaket. I vurderingene er det tatt utgangspunkt i tiltaksområdet med et influensområde. For naturmangfold er analyseområdet forsøkt avgrenset til de områdene som blir direkte påvirket av tiltaket. Naturmangfold omhandler naturtyper og artsforekomster som har betydning for dyr og planters levede grunnlag, samt geologiske elementer. Begrepet naturmangfold omfatter alle terrestriske, limnologiske og marine forekomster og biologisk mangfold knyttet til dette. I denne rapporten er det sett på følgende deltemaer: Naturtyper og ferskvannslokaliteter, karplanter, moser, lav og sopp, fugl og pattedyr.

De to alternativene er vurdert opp mot et referansealternativ (0-alternativet), som innebærer at dagens forhold videreføres, med de utfordringer som allerede er knyttet til flom og flomfare for områdene langs Sandvinvatnet og Opo. De ulike deltemaene er vurdert utfra

verdi og tiltaket er vurdert med henblikk på omfang. Basert på vurdering av verdi og omfang er det satt en konsekvensgrad per område. Fugl er det deltemaet som er mest berørt av tiltaket og det er lagt hovedvekt på dette temaet i gjennomgangen. Verdi og omfang er vurdert for alle deltema, men konsekvensgraden er vurdert i samletabeller der konsekvensene for naturmangfold samlet er angitt. 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 oppsummert og skilt mellom de to alternativene.

Det er liten negativ konsekvens i anleggsfasen for naturmangfold for Sandvinvatnet og Opo, og for skogområdet vest for Sandvinvatnet. Samlet sett er konsekvensene liten negativ for naturmangfold i anleggsfasen for begge alternativer. I driftsfasen er konsekvensen for hvert alternativ ubetydelig for naturmangfold, selv om det er liten negativ konsekvens for naturmangfold i delområdene Sandvinvatnet og Opo.

Tabell 14.5. Oversikt over virkninger for terrestrisk naturmiljø og naturens mangfold og alternativer i anleggsfasen.

Naturmangfold delområde	Alternativ vest	Alternativ øst
Sandvin	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Sandvinvatnet	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Opo	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Indre del av Sørfjorden	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)
Midlertidig og permanent arealbruk	Ubetydelig (0)	Liten negativ (-)
Skogsområde tverrslag inntak Sandvinvatnet		Liten negativ (-)
Mulige riggområder		
Odda Camping	Liten til middels negativ (-/--)	Liten til middels negativ (-/--)
Jordal	Middels negativ (--)	Middels negativ (--)
Øvrige alternativer	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Samlet vurdering	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)

Tabell 14.6. Oversikt over virkninger for terrestrisk naturmiljø og naturens mangfold og alternativer i driftsfasen.

Naturmangfold delområde	Alternativ vest	Alternativ øst
Sandvin	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Sandvinvatnet	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Opo	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Indre del av Sørfjorden	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Skogsområde tverrslag inntak Sandvikvatnet	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Midlertidig og permanent arealbruk	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Mulige riggområder		
Odda Camping	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Jordal	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Øvrige alternativer	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Samlet vurdering	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)

Forslag til avbøtende tiltak

Der det er gjort inngrep som påvirker fugl negativt kan det settes opp fuglekasser som kompensasjonstiltak.

Grave lonene i nedre del av Storelva dypere, dersom det viser seg at reguleringen fører til hyppigere blottlegging av vanndekket areal enn i dag, for å sikre gode områder for vanntilknyttede fuglearter.

14.4.2 Tiltakshavar sine kommentarer til fagtema terrestrisk naturmiljø

Sidan brorparten av tiltaket ligg i fjell, og den omsøkte reguleringa av Sandvinvatnet er innanfor naturleg vasstandsvariasjon, er det små konsekvensar av tiltaket på terrestrisk naturmiljø og naturen sitt mangfald.

Det er ikkje identifisert område innanfor tiltaksområdet som kvalifiserer til naturtype eller som er kjent at huser spesielle planteartar eller truga eller omsynskrevjande vegetasjonstypar.

Tiltakshavar er samd med konsekvensvurderinga som er gjeve i konsekvensutgreiinga. Samla konsekvensvurdering er vist i Tabell 14.7.

Tabell 14.7 Samla konsekvensvurdering for fagtema terrestrisk naturmiljø

Samla konsekvensvurdering	Konsekvensutgreiing	Tiltakshavar
Anleggsfasen	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Driftsfasen	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)

14.5 Akvatisk naturmiljø og naturens mangfold

14.5.1 Samandraget frå fagrapport «Akvatisk naturmiljø og naturens mangfold»

Konsekvensvurdering

Analyseområdet er inndelt i delområdene, Storelva (nedre del), Sandvinvatnet og Opo. Disse områdene er verdivurdert hver for seg, og omfang og konsekvens er vurdert ut fra samlet påvirkning i hvert av delområdene.

Det er to alternative tiltak som er vurdert, alternativ vest- og alternativ øst. Analyseområdet defineres som det området som kan bli påvirket av tiltaket. For ferskvannslokaliteter, ferskvannsbibliologi og fisk er analyseområdet avgrenset til vannforekomstene som kan bli direkte påvirket av tiltaket (Storelva (nedre del), Sandvinvatnet og Opo) Undersøkelser og analyser omfatter ferskvannslokaliteter, vannplanter, bunndyr, elvemusling og fisk.

De to alternativene er vurdert opp mot et referansealternativ (0-alternativet), som innebærer at dagens forhold videreføres, med de utfordringer som allerede er knyttet til flom og flomfare for områdene langs Sandvinvatnet og Opo. De ulike delområdene 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 område. Det er skilt mellom konsekvenser i anleggsfasen og driftsfasen.

I tabellene under er konsekvensene i anleggs- og driftsfasen oppsummert og skilt mellom de to alternativene. I anleggsfasen er det ingen påvirkning i nedre del av Storelva, og dermed ubetydelig konsekvens for alternativ øst og alternativ vest.

Sandvinvatnet blir litt berørt av utslipp fra anleggsvirksomheten, bygging av inntaks-konstruksjon og av terskel i utløpet mot Opo. Konsekvensen er vurdert til liten negativ for begge alternativene. Effekten av utslipp av finstoff er begrenset til anleggsperioden. Opo blir lite berørt under anleggsfasen for alternativ vest. Påvirkningen begrenser seg til tilførsel av noe finstoff fra aktiviteten i Sandvinvatnet. Konsekvensen er vurdert til liten negativ / ubetydelig for dette alternativet. For alternativ øst blir det i tillegg en påvirkning fra byggingen av utløpet av flomtunellen som kommer ut i Ivarhølen, samt tilpassing av elveløpet nedstrøms. Konsekvensen er vurdert til liten negativ.

Oppsummert kommer alternativ vest noe bedre ut enn alternativ øst i anleggsfasen. I driftsfasen vil vannstanden i nedre del av Storelva fluktuere som følge av at Sandvinvatnet blir regulert med 0,9 m mellom foreslått LRV og HRV. Fluktuasjonene blir likevel mindre enn det som skjer i naturlig tilstand, men vil forekomme hyppigere. Særlig om vinteren forekommer situasjoner i dagens situasjon der vannstanden i Sandvinvatnet og derved i nedre del av Storelva er lavere enn foreslått LRV. Sett i denne sammenheng og at arealet som blir berørt er lite i forhold til totalt produktivt areal er konsekvensen for fisk og ferskvannsbibliologi vurdert til liten negativ / ubetydelig både for alternativ øst og alternativ vest.

Sandvinvatnet blir noe berørt av den fluktuerende vannstanden i driftsfasen. Selv om vannstanden i 0-alternativet kan bli lavere enn foreslått LRV, er det trolig at hyppige fluktasjoner mellom HRV og LRV vil påvirke bunndyrproduksjonen i dette dybdeintervallet. Bunndyrprøver har vist at produksjonen her allerede er lav. Vannplantene i innsjøen vokser imidlertid på dyp under LRV og blir ubetydelig påvirket. Under forutsetning av at det blir bygget en fisketrapp som slipper opp anadrom fisk, foreligger det en risiko for at nedstrømsvandrende fisk kan havne i flomtunellen. I tillegg kan ål og stasjonær fisk være utsatt. Konsekvensen er vurdert til liten negativ for begge alternativene, forutsatt at det etableres tiltak som leder fisken vekk fra inntaket.

Undersøkelser i Opo viser svært lite begroing, lav bunndyrproduksjonen, lav tetthet av laks og sjørret, og dårlige gyte og oppvekstforhold. Mye av disse resultatene kan tilskrives tidvis store vannføringer med høy vannhastighet. En regulering av vannføringene og med antatt minstevannføringsregime vil sannsynligvis gi en forbedret fysisk tilstand for produksjon av ungfisk og bunndyr. Det er også forventet økt begroing, men lav vintervannføring som blir som før, vil trolig begrense omfanget.

Redusert vannføring i Opo kan forsinke fiskeoppgangen særlig for alternativ vest. Kraftstasjonen som har sitt utslipp direkte til sjøen stanser ganske hyppig i denne perioden noe som medvirker til at fisk som oppholder seg nær utløpet fra kraftstasjonen vil søke mot elva. Antatte minstevassføringer vurderes å være tilstrekkelige for at fisken kan passere oppover i elva. Store vannføringer synes å selekere for stor fisk. Reduserte vannføringer kan derved tenkes å påvirke størrelsen på fisken. Imidlertid dersom det bygges en fisketrapp vil laks og sjørret kunne ta i bruk Storelva og muligens de største sidelvene som gyte- og oppvekstområder. Der møter fisken uregulerte forhold.

Den samlede konsekvensen er vurdert til liten negativ for alternativ vest i driftsfasen. For alternativ øst er forholdene de samme som for alternativ vest, med unntak av at utløpet for flomtunellen er lokalisert i Opo ved Ivarhølen. I tillegg modifiseres elveløpet nedstrøms utløpet. Vannføringen i nedre del av Opo vil derfor tilnærmet være den samme som i dag, og vil trolig ikke påvirke oppgangen av gytefisk. Det er forventet at fisken som eventuelt oppholder seg i utløpet av tunellen vil søke seg vider oppover i elva når kraftstasjonen stanses for å fylle opp Sandvinvatnet. Modifiseringen av elveløpet nedstrøms Ivarhølen kan påvirke ungfiskproduksjonen negativt. Fisketetthet i dette området er lav, og forventet forbedret produktivitet på strekningen oppstrøms Ivarhølen kan oppveie denne effekten. Det forventes at det treffes tiltak mot eventuell gassovermetning.

Den samlede konsekvensen er vurdert til liten negativ for alternativ øst i driftsfasen. Oppsummert får både alternativ vest og øst den samme vurdering både i nedre del av Storelva, Sandvinvatnet og i Opo i driftsfasen.

Det er kun små forskjeller mellom alternativ vest og alternativ øst. Alternativ vest gir mindre ulempe for produksjon av fisk i elva, mens alternativ øst kan gi mindre forsinkelse i

fiskeoppgangen. Marginalt vurderes alternativ vest som best dersom sjøfiske etter anadrom fisk i fjordbassenget begrenses.

Tabell 14.8. Konsekvenser for akvatisk naturmiljø og – mangfold for alternativ vest og øst i anleggsfasen.

Delområde	Alternativ vest	Alternativ øst
Nedre del av Storelva	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Sandvinvatnet	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Opo	Liten negativ til ubetydelig (-/0)	Liten negativ (-)
Samlet vurdering	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)

Tabell 14.9. Konsekvenser for akvatisk naturmiljø og – mangfold for alternativ vest og øst i driftsfasen.

Delområde	Alternativ vest	Alternativ øst
Nedre del av Storelva	Liten negativ til ubetydelig (-/0)	Liten negativ til ubetydelig (-/0)
Sandvinvatnet	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Opo	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Samlet vurdering	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)

Forslag til avbøtende tiltak

Tiltak i anleggsfasen

Anleggsaktivitet og etablering av deponi som kan medføre utlekking av mye finstoff og forurensing til Sandvinvatnet og Opo avskjermes med geoduk (siltgardin) som dekker vannsøylen på utsiden av aktivitetsområde/deponi. Dette for å hindre spredning av partikler og eventuell oljeforurensning fra anleggsmaskiner.

Utføre anleggsarbeid som kan være skadelig for faunaen i den minst kritiske perioden om vinteren, for eksempel anleggsaktivitet knyttet til alternativ øst som graving i elveløpet og etablering av tunellutløp og betongarbeider.

Tiltak i driftsfasen

Nedre del av Storelva

Vurdere å gjøre lonene dypere med tanke på å redusere tørrlegging.

Sandvinvatnet

I perioder som medfører lav vannstand i Sandvinvatnet, og når det er teknisk mulig, søkes vannstanden i Sandvinvatnet å legges på eller nær 87moh for å redusere frekvensen av tørrlegging i strandsona og nedre del av Storelva. Dette medfører forbedring i forhold til 0-alternativet om vinteren.

Etablere en ledegardin som hindrer nedvandrende smolt og vinterstøinger i å gå inn i inntaket til flaumtunellen og kraftverket, og som leder fisken til terskeloverløpet. Dette tiltaket er betinget av at det bygges fisketrapp i Opo.

Dersom det påvises nevneverdig bestand av ål i Sandvinvatnet kan det etableres fysiske ledemekanismer og adferdspåvirkere (eks. lys, fysisk ledekam, oppsamlingsrør mv) foran flaumtunellinntaket som avviser eller samler opp blankål og leder den til elva.

Opo

Det bør bygges fisketrapp i Opo som gjør Sandvinvatnet og Storelva tilgjengelig for anadrom fisk. Dette vil øke det produktive arealet for anadrom fisk betydelig. I tillegg gir dette den voksne fisken et godt overvintringsområde, og yngel et stort oppvekstområde i Sandvinvatnet. Trappa kan eventuelt bygges slik at den favoriserer stor fisk slik at egenskapene som gir storvokst laks stimuleres.

Minstevannføring i Opo bør følge kriteriene om å gi gode vilkår for ungfisken i elva og å legge til rette for utvandring av smolt og vinterstøing og oppvandring av gytefisk. Med utgangspunkt i minstevannføringer som er lagt til grunn for denne KU-prosessen, anbefales det å gjennomføre en prøveperiode på 5 år med eventuell testing av andre vannføringer som tilpasses lokale økologiske forhold i samarbeid med NVE, fylkesmannen i Hordaland og Odda kommune.

Som et alternativ til utprøving av vannføringer kan en ta utgangspunkt i at vannføring rundt 10 m³/s gir tilstrekkelig og gunstig vanddekt areal i elva på den strekningen som synes å ha størst betydning for ungfiskproduksjon. Det er knyttet usikkerhet til dette siden det ikke er klart hvordan elveprofilene blir etter at NVE er ferdige med sikringsarbeidene. Derfor er det også foreslått oppfølgende undersøkelser og prøvereglement.

Alternativt prøvereglement:

I april kan det være at smoltutvandringen begynner, og det er derfor foreslått økning fra midten av april (10 m³/s). Hovedutvandringen er antatt i første del av mai, og det er da lagt inn 20 m³/s i denne perioden for å gi smolten god utvandringmulighet. Siden utvandringen kan tenkes å vare noe lenger enn til ca 20.5, er vannføringen holdt på et mellomnivå (15 m³/s) en periode videre. Det er lagt inn to kortere vannføringstopper til 20 m³/s i august for å trigge oppvandring. Alle nedtrappinger av vannføring bør tas gradvis over 2 dager.

1.1 – 14.4	5 m ³ /s
15.4 – 30.4	10 m ³ /s
1.5 – 20.5	20 m ³ /s
21.5 – 15.6	15 m ³ /s
16.6 – 14.8	10 m ³ /s
15.8 – 20.8	jevnt økende fra 10 m ³ /s til 20 m ³ /s (start kl 03.00)
21.8 – 23.8	jevnt avtakende fra 20 m ³ /s til 10 m ³ /s
24.8 – 29.8	jevnt økende fra 10 m ³ /s til 20 m ³ /s (start kl 03.00)
30.8 – 1.9	jevnt avtakende fra 20 m ³ /s til 10 m ³ /s
2.9 – 31.10	10 m ³ /s
1.11 – 31.12	5 m ³ /s

På dager der naturlig vannføring er mindre enn de foreslåtte minstevannføringene, slippes hele naturlig vannføring til Opo.

Forsøksreglementet er lagt opp med relativt forsiktige vannføringer med sikte på å unngå uheldig utvasking av bunndyr og fiskeunger som kan oppstå med store vannføringer. De laveste vannføringene i sommersesongen er lagt på 10m³/s som bidrar til å gi et gunstig vanddekt areal i elva. Hvilke vanddekt areal som er best avhenger av vannhastighetene i elveprofilene. Dette er ikke utredet i denne KU rapporten og kan være et tema for videre oppfølging i løpet av den 5årige prøveperioden.

14.5.2 Tiltakshavar sine kommentarer til fagtema akvatisk naturmiljø

Fråføring av vatn frå Opo er mellom dei største inngrepa som følgje av tiltaket. Det er difor viktig med avbøtande tiltak som tek vare på akvatisk liv i Opo.

Tiltakshavar søker om å etablere ei fisketrapp i Eidesfossen. Dette vil hjelpe fisken opp i Sandvinvatnet og Storelva og dermed utvida det produktive arealet betydeleg.

Vidare føreslår tiltakshavar at fagrapporten sitt forslag til prøveprogram for minstevassføring vert lagt til grunn. Vassføringa i Opo er naturleg kritisk låg vinter og vår, minstevassføringa er difor sett til 5 m³/s, som er nær gjennomsnittleg middelvassføring i perioden. Ei vassføring nær 10 m³/s er vurdert å gje tilfredsstillande vassdekt areal. Det er lagt inn kortare vassføringstoppar både i mai og august for å trigga høvesvis utvandring av smolt og oppvandring av gytefisk. Tiltakshavar meiner forslaget til minstevassføring er tilfredsstillande i lag med at det vert etablert ei funksjonell fisketrapp ved Eidesfoss. Det vert føreslått at minstevassføringsregimet skal vurderast etter 5 år, sjå kapittel 6. Det kan også verta aktuelt med biotopiltak i Opo for å sikra gode oppvekst og levevilkår. Vidare vil tiltakshavar vurdere dei nemnde forslaga til avbøtande tiltak i Sandvinvatnet og Storelva.

Nytt utlaup i Kleivavika kan villeia og forseinka oppvandringa av laksefisk til Opo. Problemstillinga vert ikkje skildra som spesielt utfordrande jf. fagleg utgreiar. Tiltakshavar ynskjer likevel å retta fagleg merksemd på dette, med omsyn til avbøtande tiltak. Å sikra nedvandring av laksefisk og ål kan også vera krevjande å løyse teknisk. Den vitskapelege kunnskapen om dette er meir sparsam. Tiltakshavar er likevel samd i at utfordringar knytt til både oppvandring og nedvandring av fisk i vassdraget er råd å løysa.

NVE har hatt pågåande arbeider i sjølve Opo sidan 2015, som ikkje er ferdigstilt. Det er difor behov for vidare undersøkingar når sikringsarbeidet til NVE er ferdigstilt og elva har «sett seg». Fram mot ei revurdering av minstevassføringa bør tiltakshavar i samarbeid med NVE testa ut variasjonar i minstevassføringsregimet. Dette kan innebera å omfordela minstevassføringa, eller sjå på kombinasjonar av stans i kraftverk og slepp av minstevassføring. Tiltakshavar legg til grunn at eventuelle justeringar i eit revidert manøvreringsreglement ikkje får negative konsekvensar for samla kraftproduksjon i Opo flaumkraftverk.

Tiltakshavar er samd med konsekvensvurderinga som er gjeve i konsekvensutgreiinga.

Tabell 14.10 Samla konsekvensvurdering for fagtema akvatisk naturmiljø

Samla konsekvensvurdering	Konsekvensutgreiing	Tiltakshavar
Anleggsfasen	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Driftsfasen	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)

14.6 Marine tilhøve

14.6.1 Samandraget frå fagrapport «Marine forhold»

Konsekvensvurdering

Utredningen er blant annet basert på befaring av området i april 2017, og innsamlet litteratur om sjøområdet. Odda er et industritettsted og dette preger bebyggelsen og miljøet i og rundt Sør fjorden. Sjøområdet i indre deler av Sør fjorden er sterkt ferskvannspåvirket, noe som også reflekteres i dyrelivet i sjøområdet. Området har ingen registrerte naturverdier eller registrerte rødlistearter annet en brisling (NT). Sjøområdet er beskrevet som artsfattig og lite produktiv og har generell liten verdi. For marine forhold betyr det at Alternativ vest påvirker flere miljøforhold enn Alternativ øst. Foruten tema knyttet til biologisk liv er også konsekvenser for islegging, lokalklima, strømningsforhold og vannkvalitet vurdert i rapporten.

Anleggsfasen

I anleggsfasen for Alternativ vest vil de tre områdene Stranda, Sør fjordsenteret og Kleivavika bli påvirket av anleggsarbeid og deponering av masser. Med bruk av siltgardiner slik det foreslås i rapporten om forurensing (Jensen 2017) er det grunn til å forvente at virkningene for marint miljø som bunndyr blir av lokal karakter bortsett fra tilførsel av noen nitrogenforbindelser som spres med vannfasen. Eventuell sedimentering av tilført finstoff fra sprengsteinsmasser vil legge seg oppå forurensede bunnsedimenter og slik bidra til å gi en litt bedre situasjon for bunndyrfaunaen i et lite område rundt deponi og tunellpåhugg. Men dette vil trolig skje i beskjedent omfang slik at en positiv effekt for bunndyrfaunaen neppe blir målbar.

Samlet konsekvens i anleggsfasen for Alternativ vest og Alternativ øst er **ubetydelig (0)**.

Driftsfasen

Det er utført en vurdering som beskriver omfanget av enkelttiltakene, og hvordan disse påvirker de aktuelle områdene. I vurderingen er konsekvensgraden av enkelttiltak vurdert både separat og samlet for området. En statusoversikt er presentert i tabellen under. Rene steinmasser som blir lagt i molo eller sjødeponi kan i tidlig fase bidra med overflate mot sjøvann som kan gi gode biotoper for enkelte bunnlevende organismer og fisk uten at dette på nåværende tidspunkt kan detaljbeskrives. På grunn av den eksisterende forurensnings-

situasjonen i vannfasen kan slike biotoper etter en tid også bli forurenset og det er grunn til å forvente at status gjenoprettes.

Samlet konsekvens i driftsfasen for Alternativ vest er vurdert til liten negativ til ubetydelig (-/0), og ubetydelig (0) for Alternativ øst.

Tabell 14.11. Samlet vurdering av konsekvenser driftsfasen Alternativ øst og Alternativ vest.

Delt tema/område	Verdi	Konsekvens Alternativ vest	Konsekvens Alternativ øst
Kleivavika	Liten	Liten negativ (-)	Ikkje relevant
Stranda	Liten	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Sørfjordsenteret	Liten	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Sørfjorden indre basseng	Liten	Liten positiv (+)	Ubetydelig (0)
Marine ressurser	Liten	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Samlet konsekvens		Liten negativ til ubetydelig (-/0)	Ubetydelig (0)

Forslag til avbøtende tiltak

Anleggsfasen

Deponiene ved Stranda og Sørfjordsentret kan innrammes med geoduk som dekker vannsøylen på utsiden av deponeringsområdet. Dette for å hindre spredning av partikler og oppvirvling av eventuelle bunnsedimenter og regenerering av miljøgifter som kan være uheldig for hele den indre delen av Sørfjorden.

Driftsfasen

Ingen tiltak er påkrevd, men for å redusere fare for reaktivering av miljøgifter som kan påvirke levende organismer utenfor Kleivavika kan det vurderes å slippe ut finstoff som silt/sand (rene masser) i utløpskanalen av flomtunnelen når det er stor flom og flomtunnelen er i bruk. Dette kan gi en bedret miljøsituasjon for indre basseng i Sørfjorden.

Tiltenkt effekt er at flomvannet tar med seg finstoffet utover i havnebassenget. Finstoffet sedimenterer og det vil legge seg et sand/siltlag oppe på de forurensete sedimentene. Dette toppdekket av rene masser kan medvirke til demobilisering av miljøgifter i området. De største og tyngste partiklene sedimenterer først og kan danne en slags erosjonshud over de forurensete sedimentene.

14.6.2 Tiltakshavar sine kommentarar til fagtema marine forhold

Tiltakshavar er samd med konsekvensvurderinga som er gjeve i konsekvensutgreiinga. Samla konsekvensvurdering er gjeve i Tabell 14.12.

Tabell 14.12 Samla konsekvensvurdering for fagtema marine forhold

Samla konsekvensvurdering	Konsekvensutgreiing	Tiltakshavar
Anleggsfasen	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
Driftsfasen	Liten negativ til ubetydeleg (-/0)	Liten negativ til ubetydeleg (-/0)

14.7 Kulturminner og kulturmiljø

14.7.1 Samandraget frå fagrapport «Kulturminner og kulturmiljø»

Konsekvensvurdering

Det er registrert 13 kulturmiljø i tiltaksområdene og de tilstøtende influensområdene. Kulturmiljøene varierer fra bygningsmiljø i by, industrimiljø, gårds- og tunmiljø, samferdselsmiljø og automatisk fredet forsvarsanlegg. I tillegg til dette er store deler av tiltaksområdet og influensområde underlagt det nasjonale kulturlandskapsområdet Indre Sjørfjorden.

Begge de to alternativene er vurdert til å ha liten negativ konsekvens for kulturmiljøene, men vestalternativet er vurdert til å være det beste alternativet, da det har negativ innvirkning på færrest kulturmiljø og har færre enkelttiltak med negative konsekvenser. Tiltaket med å endre vannstanden i Sandvinvatnet og i Eidesfossen vil få liten positiv konsekvens for kulturmiljøet på Sandvin og gangbru over Vasstun. På Sandvin vil tiltaket hindre at enkeltbygninger og tilhørende innmark blir skadet i flom. For brua over Vasstun vil tiltaket kunne hindre erosjon på brukarene som kan oppstå ved stor flom.

Tabell 14.13. Konsekvenser for Alternativ vest og Alternativ øst i anleggsfasen.

	Alternativ vest	Alternativ øst
Registrerte kulturmiljø	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Potensiale for nye funn av automatisk fredete kulturminner	Intet – lite potensiale	Intet – lite potensiale
Samlet vurdering	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)

Tabell 14.14. Konsekvenser i driftsfasen for Alternativ vest.

Kulturmiljø	Verdi	Omfang	Konsekvens
1. Indre sør fjorden – kraft- og industrilandskap	Stor	Intet (0)	Ubetydelig (0)
2. Smelteverkstomta	Stor	Intet (0)	Ubetydelig (0)
3. Hjøllo	Stor	Intet (0)	Ubetydelig (0)
4. Mannsåker	Middels	Intet (0)	Ubetydelig (0)
5. Vikinghaug hotell	Stor	Intet (0)	Ubetydelig (0)
6. Jordalen	Middels	Intet (0)	Ubetydelig (0)
7. Sandvin	Stor	Tiltaket har positiv innvirkning på enkeltbygninger som er utsatt for flom, samt at omkringliggende innmark ikke blir oversvømt og utsatt for erosjon. Lite positivt (+)	Liten positiv (+)
8. Sandvinhaugen bygdeborg	Stor	Intet (0)	Ubetydelig (0)
9. Vasstun bru	Middels - stor	Flomsikring vil få noe positiv virkning på brua. Intet til lite positivt (0/+)	Ubetydelig til liten positiv (0/+)
10. Bygningsmiljø sør for Odda sjukehus	Middels	Intet (0)	Ubetydelig (0)
11. Bygningsmiljø nord for Odda sjukehus	Middels	Intet (0)	Ubetydelig (0)
12. Bygningsmiljø Bygdabøen	Stor	Intet (0)	Ubetydelig (0)
13. Kleivavegen – Bustebakken	Stor	Deponi Sør fjordsenteret Middels negativt (--)	Middels negativ (--)
SAMLET			Liten negativ (-)

Forslag til avbøtende tiltak

Tiltakene i de to alternativene har ikke mye negative konsekvenser for de registrerte kulturmiljøene. Det tiltaket som vil gi mest negativ virkning er deponiet ved Sør fjordsenteret som er et alternativt deponi for både alternativ vest og øst. Tiltaket vil ikke medføre skade, men være et element som vil forringe kulturmiljøet ved Kleivavegen – Bustebakken ved å visuelt påvirke konteksten til kulturmiljøet og dets lesbarhet. Det vil være et avbøtende tiltak å påse at utformingen av deponiet blir gjort på best måte for å tilpasse seg landskapet sett fra fjorden og Almerket i samarbeid med landskapsarkitekt.

14.7.2 Tiltakshavar sine kommentarar til fagtema kulturminner og kulturmiljø

Hordaland fylkeskommune har uttalt at det ikkje er kjent automatisk freda kulturminne i tiltaksområda, og at dei vurderer dei framlagde alternativa til inntaks og utsleppområda til å ha lite potensiale for arkeologiske funn. Med omsyn til riggområda kan ikkje Fylkeskonservatoren ta stilling til desse før dei ser endeleg plassering og eventuell infrastruktur knytt til dette. (vedlegg J)

Tiltakshavar har i utarbeidinga av tiltaket lagt vekt på i størst mogleg grad å unngå å konflikt med eksisterande kulturminner og kulturmiljø. Konsekvensane på dette temaet vert difor små.

Tiltakshavar er samd med konsekvensvurderinga som er gjeve i konsekvensutgreiinga. Samla konsekvensvurdering er gjeve i Tabell 14.15.

Tabell 14.15 Samla konsekvensvurdering for fagtema kulturminne og kulturmiljø

Samla konsekvensvurdering	Konsekvensutgreiing	Tiltakshavar
Anleggsfasen	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Driftsfasen	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)

14.8 Forureining og vasskvalitet

14.8.1 Samandraget frå fagrapport «Forurensning og vannkvalitet»

Konsekvensvurdering

Alternativ vest har influensområde i Sandvinvatnet, Opo og fra utløp Kleivavika og ut mot Eitrheimsneset, samt ved alle deponiområdene. Alternativ øst som munner ut i nedre del av Opo influerer også Sandvinvatnet, Opo og de aktuelle deponiområdene.

Utredningen er blant annet basert på analyser av vann og sedimentprøver tatt i april til august 2017, og innsamlet litteratur om tilstand og overvåkingsprogrammer.

Odda er et industritettsted og dette preger bebyggelsen og miljøet i og rundt Odda og Sørfjorden. Både områdene på land og i Sørfjorden er sterkt påvirket av gammel industrivirksomhet, i form av gamle deponier og utslipp. Ferskvannsresipientene er hovedsakelig beskrevet med god tilstand og stor verdi.

For forurensning og vannkvalitet har Alternativ vest noe flere negative konsekvenser og usikkerheter enn Alternativ øst.

I anleggsfasen er virkningene først og fremst knyttet til utslipp av tunnelvann og generelt anleggsarbeid, samt deponering av steinmasser med finpartikler og rester av nitrogen (fra sprengstoff).

For driftsfasen er konsekvensen for Alternativ vest først og fremst knyttet til dårligere resipientkapasitet i Opo, samt noen usikkerheter rundt reaktivering av forurensede sedimenter rundt utløpet i Kleivavika/indre Sør fjorden.

Tabell 14.16. Samlet vurdering av konsekvenser for Alternativ vest innen vannkvalitet og forurensning.

Deltema/område	Verdi	Omfang		Konsekvens	
		Anleggsfase	Driftsfase	Anleggsfase	Driftsfase
Storelva, nedre del	Middels	Intet	Intet	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Sandvinvatnet	Stor	Middels negativt	Noe forbedret	Middels negativ (--)	Liten positiv (+)
Opo i Odda	Middels til stor	Middels negativt	Middels negativt	Middels negativ (--)	Middels negativ konsekvens (--)
Sør fjorden Indre del	Liten	Lite negativt	Lite negativt	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Annen forurensning	Stor	Lite negativt	Intet	Liten negativ (-)	Ubetydelig (0)
Samlet vurdering				Liten til middels negativ (-/--)	Liten til middels negativ (-/--)

Forslag til avbøtende tiltak

Anleggsfasen

- Det bør utarbeides en detaljert og stedsspesifikk Miljøoppfølgingsplan (MOP) for anleggsfasen, i henhold til NS 3466:2009. Denne skal sikre en god forankring av miljøkravene opp mot entreprenør og en systematisk gjennomgang med konkrete tiltak for å redusere eventuelle miljøpåvirkninger.
- Renseanlegg for drens-, spyle- og borevann fra tunnelene i form av minimum slamavskiller/sedimenteringsbasseng og oljeutskiller, og eventuelt pH-justering.
- Det bør søkes om tillatelse fra forurensningsmyndighetene (Fylkesmannen) før anlegget starter opp, og eventuelle krav om rensing og grenseverdier i utslippet vil komme i forbindelse med en utslippstillatelse.
- Vann fra tunneldriving bør ikke slippes ut sammen med vann med høy pH.
- Det bør ikke brukes dieselblandet sprengstoff. Dette for å redusere sannsynligheten for giftige nitrosaminer.

- Spylepunkter i verkstedrigg/vaskeplass etableres på tett plate med avrenning til sluk og oljeutskiller. Renset avløp fra oljeutskiller ledes gjennom infiltrasjonsgrøfter før utslipp til vann (ikke i nærheten av drikkevannsinntak/i drikkevannskilde).
- Det benyttes miljøvennlig olje (rask nedbrytningstid) på alle anleggsmaskiner.
- Sanitært avløpsvann fra rigger samles opp og leveres til kommunalt avløpsanlegg.
- Hvis det renner bekker gjennom midlertidige og permanente tipper/riggområder bør disse ledes rundt.
- For å redusere eventuelle ulemper fra støy og støv, kan det vurderes å legge anleggsarbeidet utenom helger og høysesong for turister.
- Gjennomføring av miljøtekniske grunnundersøkelser der det skal graves i masser, f.eks. kabelgrøfter, og veier.
- Vurdere siltgardin eller lignende rundt inntakene i Sandvinvatnet ved gjennombrudd tunnel.
- Vurdere behov for mudring av forurensede sedimenter ved deponi Stranda og Sørfjordsenteret, eventuelt benytte avbøtende tiltak som siltgardin. Skånsomme utleggingsmetoder bør vurderes.
- Overvåking av vannkvaliteten i Sandvinvatnet, Opo og Sørfjorden i anleggsperioden.
- Vurdere å fjerne antatt forurensning ved det planlagte utløpet ved Hjadlackleivane.
- Optimalisering av ruter for massetransport til deponi.

Driftsfasen

- Overvåking av vannkvaliteten i Opo, med tanke på vurdering av justering av minstevannføring og behov for spyleflommer.
- Vurdere behov for støyskjerming ved utløpet for Alternativ øst.
- Vurdere behov for støyskjerming ved luftesjakt for Alternativ vest

14.8.2 Tiltakshavar sine kommentarer til fagtema forureining

Odda er prega av tungindustri og særleg Sørfjorden har ei forureiningshistorie som strekkjer seg tilbake til starten av 1900-talet, då fleire større industriaktørar etablerte seg i nærområdet.

- Odda smelteverk (1908/1924), i Odda sentrum(karbid produksjon)
- D.N.N. Aluminium (1916), Tyssedal (aluminium produksjon)
- Det norske Zinkkompani (1929), Eitrheimsneset (sink produksjon)
- Tinfos Titan & Iron (1986), Tyssedal (titan- og jernproduksjon)

Forureiningsprodukta i Odda og Sør fjorden er særleg knytt til:

- Tungmetall (Zn, Ca, Pb, Hg med meir)
- PAH (Polyaromatiske hydrokarbonar)
- Nitrogenhaldig slam
- PCB
- DDT

Sjølv om utsleppa av miljøgifter til luft og vatn frå industrien er sterkt redusert dei seinare åra, har akkumulerte utslepp over lang tid og avrenning frå eldre deponi, gjort at overflatejord og fjordbassenget er merkbart forureina lokalt. Hovudproblemstillinga under fagtema forureining er knytt til tiltaket sin effekt på desse forureina massane.

Sikring mot flaumvasstandar i Sandvinvatnet er venta å ha positive konsekvensar då jordbruksareal i mindre grad vert fløymd, slik at utvaskinga av partiklar og gjødsel vert mindre.

Langs Opo er det fleire diffuse kjelder til forureining. Redusert vassføring i Opo gjev redusert resipientkapasitet som kan gje negative konsekvensar. Flaumsikring av desse områda sikrar samstundes mot at massane som er orsak til dei diffuse kjeldene vert vaska ut i ein flaumsituasjon.

Opo flaumkraftverk har utlaup i Kleivavika. Endra strøymingsforhold kan gje risiko for å reaktivera forureina massar på fjordbotnen. Utlauget frå flaumkraftverket er tenkt plassert i vassflata og utforma slik at det forebygg uønskt oppvirvling. Det er gjort strøymingsutrekningar av utlauget som viser at vald løysing gjer låg risiko for reaktivering av forureina massar på fjordbotnen. Utrekninga er ikkje heilt utan usikkerheit, men framstår som det beste verktøy til å syna korleis strøyminga frå tunnelutlauget vil spreia seg i fjorden, både ved regulær drift og i ein flaumsituasjon. Problemstillinga er kompleks. SKL tek dette på alvor og vil difor arbeida vidare med utforminga av utlauget i detaljeringsfasen, for å sikra ei god løysing.

Tiltakshavar er samd med konsekvensvurderinga som er gjeve i konsekvensutgreiinga. Samla konsekvensvurdering er gjeve i Tabell 14.17.

Tabell 14.17 Samla konsekvensvurdering for fagtema forureining

Samla konsekvensvurdering	Konsekvensutgreiing	Tiltakshavar
Anleggsfasen	Liten til middels negativ (-/--)	Liten til middels negativ (-/--)
Driftsfasen	Liten til middels negativ (-/--)	Liten til middels negativ (-/--)

14.9 Naturressursar

14.9.1 Samandraget frå fagrapport «Naturressursar»

Konsekvensvurdering

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 (0-alternativet), som innebærer at dagens forhold videreføres, med de utfordringer som allerede er knyttet til flom og flomfare for områdene langs Sandvinvatnet og Opo. De ulike deltemaene er vurdert utfra 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.

Tabell 14.18. Oversikt over verdier og virkninger for naturressurstemaer i anleggsfase, 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	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. Omfang: Stort negativt	Stor negativ* (---)
Skogbruk Vasstun/Aurskreda nørdøst for Sandvinvatnet er gitt stor verdi. For øvrig liten verdi.	Liten og stor verdi	Anleggsfasen virker ikke vesentlig inn på skogbruksressurser. Omfang: Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Ferskvannsressurser Grunnvannsbrønner i Jordal er gitt stor verdi. Sandvinvatnet er gitt middels verdi.	Middels og stor verdi	Anleggsfasen vil kunne medføre tilslamming av vannet, noe som kan påvirke vannkvaliteten til reservevannforsyningen. Omfang: Lite negativt	Liten negativ (-)
Mineral- og masseforekomster Ingen særlige verdier.	Liten verdi	Anleggsfasen virker ikke inn på mineral- og masseforekomster. Omfang: Intet	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.

Tabell 14.19. Oversikt over verdier og virkninger for naturressurstemaer 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 nørdøst 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.

Forslag til 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.

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.

14.9.2 Tiltakshavar sine kommentarar til fagtema naturressursar

Som omtalt i 4.7.1 er det ikkje føreslått å bruka Jordal som riggområde. Det inneber at dette elementet i konsekvensutgreiinga fell bort, og tiltakshavar meiner samla konsekvens i anleggsfasen då vert ubetydeleg. Samla konsekvensvurdering er gjeve i Tabell 14.20.

Tabell 14.20 Samla konsekvensvurdering for fagtema naturressursar

Samla konsekvensvurdering	Konsekvensutgreiing	Tiltakshavar
Anleggsfasen	Middels negativ (--)	Ubetydeleg (0)
Driftsfasen	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)

14.10 Samfunn, reiseliv og friluftsliv

14.10.1 Samandraget frå fagrapport «Samfunn, reiseliv og friluftsliv»

Konsekvensvurdering

I vurderingene er det tatt utgangspunkt i tiltaksområdet med et influensområde. Inngrepene er lokalisert i relativt sentrumsnært i Odda kommune. Undersøkelsesområdet for samfunnstema begrenses i hovedsak til Odda kommune. Regionale virkninger er kommentert der det er relevant. Siden tiltaket er lokalisert så pass avgrenset inn mot Odda sentrum, er undersøkelsesområdet for alle konkrete, arealtilknyttete elementer avgrenset til selve området for de fysiske tiltakene.

De samfunnsmessige konsekvensene gjelder forholdet mellom mennesker, menneskelige aktiviteter og menneskeskapte institusjoner. Temaet «samfunn» er delt inn i enkelttemaene næringsliv og sysselsetting, utvikling i befolkning og boligbygging, tjenestetilbud og kommunal økonomi, sosiale forhold, helsemessige forhold, friluftsliv og reiseliv. Disse temaene henger nært sammen, og er naturlig å se i sammenheng med hverandre. De to alternativene er vurdert opp mot et referansealternativ (0-alternativet), som innebærer at dagens forhold videreføres, med de utfordringer som allerede er knyttet til flom og flomfare for områdene langs Sandvinvatnet og Opo. De ulike deltemaene er vurdert utfra 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 tabellen under er konsekvensene i anleggs- og driftsfase for de ulike undertemaene oppsummert og skilt mellom de to alternativene.

Samlet sett er alternativ øst vurdert som å gi minst negative konsekvenser i anleggsfasen for samfunnstemaet. Primært skyldes dette anleggsvirksomhet tettere på sentrale

sentrumsområder. Samlet konsekvensgrad er satt til middels negativ for alternativ vest og liten negativ for alternativ øst.

For driftsfasen skiller de to alternativene seg fra hverandre i konsekvensgrad når det gjelder undertemaene helsemessige forhold, friluftsliv, fiske og reiseliv. For alle forhold utenom reiseliv kommer alternativ vest dårligst ut. Samlet sett kommer dermed de to alternativene noenlunde likt ut. Forskjellen mellom alternativene blir dermed avhengig av vurdering av hvilke forhold/deltema som er av størst betydning. Alternativ øst kommer i tabelloppsettet marginalt bedre ut, men basert på metodikken som er lagt til grunn er det ikke grunnlag for å skille entydig mellom alternativene.

Samlet sett er alternativene vurdert som å gi tilnærmet like konsekvenser i driftsfasen for samfunnstemaet. Konsekvensgrad er satt til liten-middels positiv.

Tabell 14.21. Oversikt over konsekvens for samfunnstema og alternativer i anleggsfasen.

Deltema	Alternativ vest	Alternativ øst
Næringsliv og sysselsetting	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Befolkningsutvikling og boligbygging	Tilnærmet ubetydelig (0)	Tilnærmet ubetydelig (0)
Tjenestetilbud og kommunal økonomi	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Sosiale forhold	Middels negativ (- -)	Liten negativ (-)
Helsemessige forhold	Middels til stor negativ (- - / - - -)	Liten negativ (-)
Friluftsliv	Middels negativ (- -)	Tilnærmet ubetydelig (0)
Jakt	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Fiske	Tilnærmet ubetydelig (0)	Liten negativ (-)
Reiseliv	Middels til stor negativ (- - / - - -)	Tilnærmet ubetydelig (0)
Samlet vurdering	Middels negativ (- -)	Liten negativ (-)

Tabell 14.22. Oversikt over konsekvens for samfunnstema og alternativer i driftsfasen.

Deltema	Alternativ vest	Alternativ øst
Næringsliv og sysselsetting	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Befolkningsutvikling og boligbygging	Middels positiv (+ +)	Middels positiv (+ +)
Tjenestetilbud og kommunal økonomi	Middels positiv (+ +)	Middels positiv (+ +)
Sosiale forhold	Tilnærmet ubetydelig (0)	Tilnærmet ubetydelig (0)
Helsemessige forhold	Stor positiv (++ +)	Middels til stor positiv (++ /++ +)
Friluftsliv	Liten negativ (-)	Tilnærmet ubetydelig (0)
Jakt	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Fiske	Middels til stor negativ (- - /- - -)	Middels negativ (- -)
Reiseliv	Liten positiv (+)	Liten negativ (-)
Samlet vurdering	Liten til middels positiv (+/++)	Liten til middels positiv (+/++)

Forslag til avbøtende tiltak

Anleggsfasen

Konsekvenser i anleggsfasen er i stor grad knyttet til anleggsdrift og -trafikk, samt støv, støy og sikkerhetsutfordringer rundt dette. Det er forutsatt at all anleggsvirksomhet organiseres slik at den ikke representerer en direkte fare eller belastninger ut over grenseverdier satt i lover og retningslinjer. For å skjerme mot uheldig påvirkning er dette likevel ikke tilstrekkelig. Avbøtende tiltak kan være restriksjoner på anleggsdrift og -trafikk i form av tidsbegrensning, krav til skjerming, sikring, renhold, etc. Avbøtende tiltak som tidsbegrensninger på anleggstrafikk, sikring, renhold, etc. vil dempe de negative effektene.

Vurdere å styre anleggsvirksomhet utenom perioder der friluftslivområder er i mye bruk. Dette gjelder spesielt områdene ved Hovden. For turveier og stier vil trygg og skiltet omlegging av stiene være et vesentlig avbøtende tiltak der disse må legges om midlertidig eller permanent.

For reiseliv dreier det seg om i størst mulig grad å unngå å påvirke infrastruktur og omgivelser knyttet til områder for tilreisende. Det gjelder veistenginger på gjennomfartsveier, beslag av nødvendige parkeringsplasser, tiltak ved kollektivterminal og sentrale sentrumsområder. At Odda sentrum fremstår som et hyggelig sted å besøke vil påvirke den totale turistopplevelsen og være med på å trygge merkevaren og det omdømme som er bygget opp.

For alternativ vest vil det være et sentralt avbøtende tiltak å finne alternativ lokalisering, eventuelt flere mindre lokasjoner, for camping i anleggsperioden.

Driftsfasen

Etablering av fisketrapp forbi Eidesfossen.

Et minstevannføringsregime som sikrer tilstrekkelige vilkår for fisk. Dette er behandlet i detalj under utredningstema for akvatisk miljø.

For friluftsliv på/i vann vil skilting og tydelig informasjon om sikkerhetsforhold ved inntaks- og utløpssoner i vann være viktig.

14.10.2 Tiltakshavar sine kommentarar til fagtema samfunn, reise- og friluftsliv

Tiltaket gjev Sandvinvatnet og Odda sentrum ei varig og robust flaumsikring. Vidare ligg tiltaket i eit urbant område med allereie mange og store menneskelege inngrep av ulik art.

Fagrapporten trekkjer fram at liten tilgang på areal i Odda sentrum er eit hinder for folketalsutviklinga i Odda. Massedeponia som er føreslått i samråd med Odda kommune er vald nettopp for å gi Odda sentrum auka areal, og har difor ein positiv konsekvens. Tiltakshavar vil også peika på at flaumkraftverket gjev auka tryggleik for Rv 13.

Fagrapporten vurderer konsekvensen for fiskeopplevinga i Opo til å vera middels til stor negativ, gitt fråføring av vatn og utan etablering av fisketrapp. Dette er mellom anna grunngeve med at lågare vassføring reduserer fiskeopplevinga og at talet på fiskeplassar kan verta redusert. Fisket i Opo har hatt store utfordringar og fisket har vore stengd i fleire periodar etter 1999. Bestanden for anadrom fisk er vurdert til kritisk/omsynkrevjande. Fagutgreiar for akvatisk naturmiljø, tilrår bygging av fisketrapp i Opo for å gjera Sandvinvatnet og Storelva tilgjengeleg for anadrom fisk. «*Dette vil øke det produktive arealet for anadrom fisk betydelig. I tillegg gir dette den voksne fisken et godt overvintringsområde, og yngelen et stort oppvekstområde i Sandvinvatnet.*» Utgreiar for samfunn peikar elles på at fisketrappa, som eit avbøtande tiltak, vil kunna forlenga den lakseførande strekkinga og dermed kompensera for færre fiskeplassar nedstraums Sandvinvatnet som følgje av lågare vassføring i Opo. Effekten av fisketrappa kan vera god dersom vassføringsregime og øvrige tiltak nedstraums denne, elles vert tilfredsstillande for fisk. Tiltakshavar er samd i denne vurderinga og søkjer difor om å byggja fisketrapp forbi Eidesfoss for å betra tilhøva for fisk i vassdraget. Tiltakshavar meiner at i sum kan dette også endra konsekvensen av tiltaket med omsyn til utøving av fiske i vassdraget frå negativt («middels til stort negativt») til ubetydeleg, eller kan hende noko positiv.

Tiltaket ligg i Odda sentrum, og kjem derfor i liten grad i konflikt med reise- og friluftsliv. Tiltakshavar meiner tiltaket sikrar Odda sentrum, som difor vert ein betre base for å utvikla reise- og friluftsliv i regionen. Odda Camping er føreslått som riggområde i anleggsfasen. Det er knapt med overnattingsplassar i Odda sentrum og ei god mellombels løysing må etablerast. Tiltakshavar er difor i dialog med Odda Camping og Odda kommune om alternativ lokalisering av campingplassen i anleggsfasen. Ein slik løysing vil redusera dei negative konsekvensane for reiselivet i anleggsfasen. For driftsfasen vil tilrettelegging av

auka areal (deponi Odda Camping) gje campingplassen betre føresetningar for ekspansjon og vidare drift.

Det er stor breidde i deltemaa som vart dekkja av fagrapport Samfunn, reise- og friluftsliv. Det er difor ikkje hensiktsmessig å berre opplysa om den samla konsekvensvurderinga for alle deltema, men også vise konsekvensane for dei einskilde temaa. Basert på fagutgreiar si vurdering for dei einskilde fagtemaa, meiner tiltakshavar at samla konsekvens for fagtema samfunn, reise- og friluftsliv er middels positiv i driftsfasen. Samla konsekvensvurdering er gjeve i Tabell 14.23, og er fordelt på tema i Tabell 14.24.

Tabell 14.23 Samla konsekvensvurdering for fagtema samfunn, reise- og friluftsliv

Samla konsekvensvurdering	Konsekvensutgreiing	Tiltakshavar
Anleggsfasen	Middels negativ (--)	Middels negativ (--)
Driftsfasen	Liten til Middels positiv (+/+++)	Middels positiv (++)

Tabell 14.24 Konsekvensvurdering fordelt på tema innanfor fagtema samfunn, reise- og friluftsliv

Konsekvensvurdering	Konsekvensutgreiing	Tiltakshavar
Næringsliv og sysselsetting	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Befolkningsutvikling og bustadbygging	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)
Tenestetilbod og kommunal økonomi	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)
Sosiale forhold	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
Helsemessige forhold	Stor positiv (+++)	Stor positiv (+++)
Friluftsliv	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Jakt	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
Fiske	Middels til stor negativ (--/---)	Ubetydeleg (0)
Reiseliv	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Samla vurdering	Liten til middels positiv (+/+++)	Middels positiv (++)

15 Avbøtande tiltak

15.1 Anleggsfase

Miljøoppfølgingsplan

Det vert utarbeida ein miljøoppfølgingsplan for anleggsfasen som omhandlar miljøomsyn, tiltak mot forureining, trafikktryggleik og tiltak for å bevara omkringliggjande miljø- og naturmangfald. Planen vil innehalda dei omsyn som er naudsynt for å dempa dei negative effektane knytt til anleggsarbeid i ein by. Dette inneber blant anna trafikktryggleik, grenseverdiar for støy og støv, krav til sikring, skjerming og reinhald. Det inneber også handsaming av tunnelvatn og avrenning frå deponia og overvaking av vasskvalitet. Miljøoppfølgingsplanen vert bindande for entreprenørar i prosjektet. For eventuelle utslepp vert det søkt løyve hos forureiningsstyresmaktane.

Deponia ved Stranda og Sørfjordsentret kan rammast inn med geoduk som dekker vassøyla på utsida av deponeringsområdet. Dette for å hindre spreining av partiklar og oppvirvling av eventuelle botnsediment og reaktivering av miljøgifter som kan vera uheldige for heile indre delen av Sørfjorden.

Landskapstilpassing

Detaljplan for landskap og miljø vert utforma i detaljprosjekteringa og vil sikra landskapstilpassing og miljøomsyn i samband med deponia og andre inngrep i dagen. Planen må godkjennast av NVE før anleggsarbeida kan starta, og vert følgd opp gjennom anleggsfasen. Når anleggsperioden er avslutta vert det halde ei sluttsynfaring der NVE kontrollerer at detaljplanen er følgd.

Tilpassing friluftsliv og reiseliv

På dei stadene det vert konflikt mellom anleggsverksemd og friluftsliv, vert turveggar og stigar lagt om og skilta på ein trygg måte. Anleggsarbeida skal i minst mogleg grad påverke infrastruktur og omgjevnadar for innbyggjarar og tilreisande.

Campingplass

Det er føreslått massedeponi ved Odda Camping som vil gje campingplassen auka areal. Det vil då vera vanskeleg å drive ordinær drift grunna anleggsarbeida. I anleggsfasen er det føreslått å bruka Odda Camping som riggområde. Tiltakshavar er i dialog med Odda Camping og Odda kommune om alternativ lokalisering av campingplassen i anleggsperioden. Dette er viktig for Odda Camping, men ikkje minst for andre reiselivsaktørar som nyt godt av at Odda har ein fungerande campingplass.

15.2 Driftsfase

Minstevassføring

Forslag til minstevassføring er omtalt i kapittel 5.2.1. Tiltakshavar føreslår at minstevassføringa skal revurderast innan 5 år. I perioden fram mot det kan tiltakshavar og NVE sjå på ulike minstevassføringar og driftsmønster. Ein vil tilpassa vassføring og overvaka funksjonaliteten til fisketrappa slik at ein sikrar vilkåra for fisk i Opo.

Utlaup i Sørfjorden

Tiltakshavar vil i det vidare detaljarbeidet utføra ytterlegare simuleringar for å sikra ei løysing som gjev akseptable strøymingsforhold ved utlaupet av flaumtunnelen.

Fisketrapp

Det vert etablert fisketrapp forbi Eidesfossen. Denne vert plassert og utforma slik at den sikrar fisk tilkomst til Sandvinvatnet og Storelva. Fisketrappa vil hjelpe fisken opp i Sandvinvatnet og Storelva og dermed auke det produktive arealet for anadrom fisk monaleg. I tillegg gjev dette den vaksne fisken eit godt område for å overvintre, og yngelen får eit stort oppvekstområde i Sandvinvatnet. Det vert også etablert eit arrangement i terskelen ved utlaupet av Sandvinvatnet som sikrar fri passasje til og frå Opo.

Fisk

Etablera ei ledegardin som hindrar vandrane smolt og vinterstøingar i å gå inn i inntaket til flaumtunnelen og kraftverket, og som leier fisken til eigna passasje i terskeloverlaupet.

Dersom det vert påvist nemneverdig bestand av ål i Sandvinvatnet kan det etablerast fysiske leiemekanismar og åtferdspåvirkarar (t.d. lys, fysisk leiekam, oppsamlingsrøyr mv) framfor flaumtunnelinntaket som avviser eller samlar opp blankål og leier den til elva.

Fugl

Det vert vurdert å grava lonene i nedre del av Storelva djupare, dersom det viser seg at reguleringa fører til hyppigare blottlegging av vassdekka areal enn i dag, for å sikra gode område for vasstilknytte fugleartar.

Jordbruksareal Sandvin

Bruk av tunnelmassar for å løfte dei landbruksareala ved Sandvin som ligg lågast må vurderast. Ei førebels vurdering tilseier at dette er mogleg utan negative miljøkonsekvensar.

Skilting ved vatn

Inntaks- og utlaupssoner i vatn vert skilta med omsyn til friluftsliv i Sandvinvatnet og Sørfjorden. Når flaumtunnelen er i drift skal dette varslast ved inntak og utlaup, med til dømes spesiell skilting eller blinkande ljøs.

16 Samanstilling av konsekvensar og vurdering av tiltaket

Opo flaumkraftverk, med en flaumtunnel med kapasitet 500 m³/s, vil flaumsikra områda rundt Sandvinvatnet og nedre del av Storelva, og i tillegg gi auka flaumsikring til Opo. Dette vil ha ein positiv verknad for landbruksinteressene og for Odda-samfunnet.

Arbeidet med konsekvensutgreiinga har gått føre seg samtidig som NVE er i avslutningsfasen av sikringsarbeida langs Opo. Dette har ført til at det er usikkert korleis endeleg utforming av elveleiet vert, noko som ikkje kan kartleggjast før NVE har avslutta arbeidet sitt i 2018.

Dei hydrologiske forholda er vurdert og omskrive, primært som eit underlag for dei øvrige fagutgreiingane. For fagområda vasstemperatur, isforhold, lokalklima, erosjon, sedimenttransport og grunnvassforhold er det vurdert at tiltaket vil ha liten negativ til ubetydeleg konsekvens for begge de vurderte alternativa, i både anleggs- og driftsfasen.

16.1 Konsekvensvurdering av anleggsfasen

Konsekvensvurderinga for anleggsfasen for dei ulike fagtemaa er vurdert og ei oppsummering er vist i Tabell 16.1. Anleggsfasen strekk seg over 2,5 - 3 år, og utgreiinga viser liten negativ eller ubetydelege konsekvensar for dei fleste fagtemaa. Unnataka er temaa forureining og vasskvalitet, samt samfunn, reise og friluftsliv. Dette er grunngeve forhold som er direkte knytt opp mot anleggsaktiviteten. Det er risiko for utslepp og støy og støv i og ved Odda sentrum.

I anleggsfasen er einaste fagtema der tiltakshavar har ei anna vurdering enn fagutgreiar, tema naturressursar. Fagutgreiar har gjeve middels negativ konsekvens for temaet grunna mogleg plassering av riggområde på Jordal. På bakgrunn av dette har tiltakshavar valt andre riggområde, og konsekvensen vert difor justert frå middels negativ til ubetydeleg.

Vurderinga for reiseliv er i hovudsak knytt til aktiviteten ved Odda Camping i anleggsfasen. Det er føreslege eit deponi som gjev større areal for campingplassen, samt å bruka campingplassen som riggområde i anleggsfasen. Begge deler gjer at det ikkje kan drivast campingplass på området i anleggsfasen. Tiltakshavar er i dialog med Odda Camping og Odda kommune om alternativ lokalisering av Odda Camping i anleggsfasen, slik at drifta kan oppretthaldast. Ein slik løysing vil redusera dei negative konsekvensane for reiselivet i anleggsfasen.

Tabell 16.1 Samanstilling av vurderte konsekvensar i anleggsfasen

Fagtema	Konsekvensvurdering	
	Konsekvensutgreiing	Tiltakshavar
Landskap	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Terrestrisk naturmiljø	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Akvatisk naturmiljø	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Marine forhold	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
Kulturminner og kulturmiljø	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Forureining og vasskvalitet	Liten til middels negativ (-/--)	Liten til middels negativ (-/--)
Naturressursar	Middels negativ (--)	Ubetydeleg (0)
Næringsliv og sysselsetting	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Befolkningsutvikling og bustadbygging	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
Tenestetilbod og kommunal økonomi	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Sosiale forhold	Middels negativ (--)	Middels negativ (--)
Helsemessige forhold	Middels til stor negativ (--/---)	Middels til stor negativ (--/---)
Friluftsliv	Middels negativ (--)	Middels negativ (--)
Jakt	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
Fiske	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
Reiseliv	Middels til stor negativ (--/---)	Middels til stor negativ (--/---)

16.2 Konsekvensvurdering av driftsfasen

Tabell 16.2 Samanstilling av vurderte konsekvensar i driftsfasen

Fagtema	Konsekvensvurdering	
	Konsekvensutgreiing	Tiltakshavar
Landskap	Stor negativ (---)	Middels negativ (--)
Terrestrisk naturmiljø	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
Akvatisk naturmiljø	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Marine forhold	Liten negativ til ubetydeleg (-/0)	Liten negativ til ubetydeleg (-/0)
Kulturminner og kulturmiljø	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Forureining og vasskvalitet	Liten til middels negativ (-/--)	Liten til middels negativ (-/--)
Naturressursar	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)
Næringsliv og sysselsetting	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Befolkningsutvikling og bustadbygging	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)
Tenestetilbod og kommunal økonomi	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)
Sosiale forhold	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
Helsemessige forhold	Stor positiv (+++)	Stor positiv (+++)
Friluftsliv	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Jakt	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
Fiske	Middels til stor negativ (--/---)	Ubetydeleg (0)
Reiseliv	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)

Tabell 16.2 viser konsekvensvurderinga for driftsfasen. Føremålet med tiltaket er å flaumsikra Odda sentrum og områda rundt Sandvinvatnet. Konsekvensvurderinga viser at tiltaket har positiv konsekvens på ei rekkje tema, grunna effektane av flaumsikringa. Dette kjem til uttrykk under fagtemaa naturressursar og temaa som er samla i fagrappport for samfunn, reise- og friluftsliv. Tiltaket gjev god kontroll med vasstanden i Sandvinvatnet og

kraftig redusert vassføring i Opo ved ein flaum. Dette gjer at bustadhus rundt Sandvinvatnet er sikra mot ein 200-årsflaum inklusiv 40 % klimapåslag, samtidig som dei vanlegare flaumane får sjeldnare og mindre konsekvensar for dyrka mark. Betre kontroll på vasstanden i Sandvinvatnet tryggjer også Rv 13 som går langs vatnet og kryssar Opo to stader. Tiltaket sikrar, saman med NVE sine sikringstiltak, Opo og Odda sentrum mot ein 1000-årsflaum inklusiv 40 % klimapåslag. Ein slik flaum vil i dagens situasjon vera øydeleggjande for Odda sentrum.

Fagtemaa som i konsekvensutgreiinga er vurdert å ha dei største konsekvensane er forholda for landskap, forholda for utøving av fiske, samt forureining og vasskvalitet.

Konsekvensutgreiinga vurderer konsekvensen for fiskeopplevinga i Opo til å vera middels til stor negativ, utan etablering av fisketrapp. Utgreiinga tilrår bygging av fisketrapp i Opo for å gjera Sandvinvatnet og Storelva tilgjengeleg for anadrom fisk. *«Dette vil øke det produktive arealet for anadrom fisk betydelig. I tillegg gir dette den voksne fisken et godt overvintringsområde, og yngelen et stort oppvekstområde i Sandvinvatnet.»* Vidare vert det peika på at fisketrappa, vil kunna forlenga den lakseførande strekninga og dermed kompensera for færre fiskeplassar nedstraums Sandvinvatnet som følgje av lågare vassføring i Opo. Effekten av fisketrappa kan vera god dersom vassføringsregime og øvrige tiltak nedstraums denne, elles vert tilfredsstillande for fisk. Tiltakshavar er samd i denne vurderinga og søker difor om å byggja fisketrapp forbi Eidesfoss for å betra tilhøva for fisk i vassdraget. Tiltakshavar meiner at i sum kan dette endra konsekvensen av tiltaket for fiskeopplevinga i vassdraget frå negativt («middels til stort negativt») til positivt («liten positiv»).

Når anlegget er i drift er det mest synlege inngrepet redusert vassføring i Opo i forhold til i dag. For fagtema landskap er det fråføring av vatn som er vurdert å vera det største inngrepet. Minstevassføring og overlaup vil sikra ei levande elv med framleis store variasjonar i vassføring over året, men dynamikken vil verta mindre. Tiltakshavar er samd med fagutgreiar i vurderinga av omfanget på landskapsopplevinga ved at Opo vert fråført vatn. Tiltakshavar er derimot ikkje samd med verdivurderinga av delområde Odda. Området har normale kvalitetar ut frå kriteria for eit byområde og kvalifiserer difor til «middels verdi». Uavhengig av vurderinga av omfanget av redusert vassføring i Opo og deponia, gjev dette ein lågare konsekvensvurdering. Samla meiner tiltakshavar difor at konsekvensvurderinga for temaet landskap er nærare middels negativ konsekvens enn stor negativ konsekvens.

Problemstillingar knytt til forureina massar i Odda sentrum og på botn av Sørfjorden har gjeve liten til middels negativ konsekvens, for temaet forureining og vasskvalitet. Den største konsekvensen er kopla mot diffuse utslepp i Opo. Ved ei lågare vassføring vil resipientkapasiteten til Opo verta redusert.

16.3 Forholdet til verneplan

Som omtalt i kapittel 11.1 ligg tiltaket i eit verna vassdrag. Stortinget opna for handsaming av søknaden i vedtak av 7. desember 2016. Gjennom vedtaket har Stortinget sagt at dersom tiltaket har akseptable konsekvensar for verneverdiane, er ikkje vassdragsvernet eit hinder for å gje løyve til tiltaket.

Vernegrunnlaget er «urørthet» i vassdraget, og er knytt til vassdraget oppstrøms Sandvinvatnet. Tiltaket inneber fråføring av vatn frå Opo som i dag er ei uregulert elv. Råka elvestrekning går gjennom Odda sentrum og er i dag sterkt prega av kanalisering og ei rekke brukryssingar. Bakgrunnen for tiltaket er flaumsikring av Odda sentrum og områda rundt Sandvinvatnet. Alle inngrepa knytt til tiltaket er i eller svært nære Odda sentrum og rører berre i liten grad ved verneverdiane i vassdraget.

Tiltakshavar meiner ein flaumtunnel gjev ein robust og varig flaumsikring av Odda sentrum og områda rundt Sandvinvatnet, og at dette ikkje kan oppnåast med andre tiltak. Vidare viser konsekvensutgreiinga at dei negative konsekvensane for natur- og miljøforhold er avgrensa, og at verneverdiane som ligg til grunn berre i liten grad vert påverka. Tiltakshavar meiner difor at vilkåra for å gje løyve til tiltaket sett opp mot vernebestemmelsane er oppfylt.

16.4 Vurdering av samla belastning

I kapittelet om samla belastning skal ein vurderer korleis det utgreidde tiltaket, saman med eksisterande inngrep eller planlagde tiltak i området, innanfor eit større geografisk område enn influensområdet, påverkar verdiar knytt til miljø og samfunn.

Vi har valt å sjå på eit geografisk område som svarar til nedbørsfeltet til Opo-vassdraget, i ein noko større utstrekning enn influensområdet.

Sidan Opo-vassdraget er verna mot kraftutbygging er det ingen planar for eller pågåande vasskraftutbyggingar i vassdraget (kilde: NVE Atlas på www.nve.no). Dette gjeld òg for minikraftverk under 1 MW, som det er opna for at ein kan søka om i verna vassdrag. Det er heller ikkje vist nokon moglege småkraftverk i Opo sitt nedbørfelt, under oppslaget for potensiale for småkraftverk på NVE Atlas.

I ein by som Odda, og i andre tettstadar i kommunen som Skare, vil det vera utbyggingsplanar som vil kunne ha innverknad for den samla miljøbelastninga på Opo-vassdraget. Kommunen har planar om endra utnytting av område nær Opo og fjorden, som kaiområda ved utlaupet av Opo og Smelteverkstomta. Konkret føreligg det ein områdereguleringsplan for Smelteverkstomta - sentrum i Odda. Denne planen inneber nytt kryss på Rv 13, nytt vegsystem inne på smelteverksområdet, samt nye byggeareal og grøntstrukturar på området. Dei føreslåtte deponia er ønskt av Odda kommune, og dei gir auka nyttig areal i eller nært Odda sentrum.

Den nye turvegen langs Opo, som vert etablert i samband med NVE sitt sikringstiltak langs elva, vil betra tilgjenge til elva. Dette er eit tiltak som i konsekvensutgreiinga er ein del av 0-alternativet. Kommunen har også planar om å utvikla friluftsområdet Hovden ytterlegare. Begge desse tiltaka vil kunna føra til auka bruk av vassdragsnære område.

Selskapet Lingalaks AS har lansert planar om eit oppdrettsanlegg i fjell på vestsida av Opo. Desse planane er ikkje ein del av det omsøkte flaumkraftverket.

I samband med planar for flaumsikring i Opo-vassdraget vart det utarbeidd ein mogleiksstudie der ei rekkje moglege tiltak vart vurdert på eit overordna nivå (Multiconsult 2016). Flaumtunnel med kraftverk var eit av tiltaka som er nemnd. NVE opplyste i februar 2017 at dei ville gå vidare med to av dei andre føreslåtte tiltaka. Dette gjeld tiltak i Storelva mellom Hildal og Sandvin, for å senka djupålen i elva, og nytte av Sandvinvatnet som flaumdempande magasin gjennom å kunna senka vatnet fleire meter i forkant av ein flaumsituasjon. Tiltakshavar kjenner ikkje status på dette arbeidet. Eit flaumdempingstiltak som senking av Sandvinvatnet vil utelukka bygging av eit flaumkraftverk.

For naturmangfald skal samla belastning vurderast viss ein antar at tiltak eller inngrep kan føra med seg negative verknadar for trua eller prioriterte artar og/eller verdfulle, trua eller utvalte naturtypar. Laksebestanden i Opo-vassdraget og fritidsfiske etter laks er viktige ressursar for kommunen. I konsekvensutgreiinga er Opo flaumkraftverk vurdert å ha avgrensa negativ verknad for både fisk og anna friluftsliv. Det er i tillegg planlagd å reetablere fisketrappa i Eidesfossen, slik at laksefisk kan vandra opp i Sandvinvatnet og Storelva. Dette er eit tiltak som kan gi betre forhold for laksefisk.

Det er viktige landbruksområde langs Sandvinvatnet og ved Sandvin. Det planlagde flaumkraftverket vil ikkje føra til vasstandsvariasjonar i Sandvinvatnet utover dei som naturleg er forventa gjennom året. Flaumkraftverket vil sikra lågare flaumvasstader i Sandvinvatnet og ytterlegare flaumsikring av Opo.

Opo flaumkraftverk er ikkje vurdert til å auka den samla belastninga for noko enkelttema, på vilkår av bygging av ny fisketrapp i Eidesfossen.

17 Tiltakshavar si tilråding om val av alternativ

Tiltaket har to moglege plasseringar for påhogg til tilkomst kraftstasjon. Det vert søkt om påhogg ved Bygda (sjå prosjektskisse Figur 4.1), men det er òg mogleg å plassera påhogget i Opheimsgata 30. Sidan påhogget i Opheimsgata ligg tettast opp mot bustadar, vurderer tiltakshavar påhogg ved Bygda som det beste alternativet,

I søknaden er det også nemnd eit alternativt deponi ved Vasstun. Dette ligg noko lengre frå anleggsområda og gir noko lengre transportveg. Deponiet er eit alternativ dersom det er trong for auka deponikapasitet.

Til riggområde i anleggsfasen er det identifisert seks moglege plasseringar, skildra i kapittel 4.1.7. Tre av desse er valt som hovudalternativ; Odda Camping (verkstad), Eitrheim (forlegning) og Hjøllotippen (forlegning). Odda Camping er vurdert best egna som rigg for verkstad på grunn av den korte vegen til tverrslag, inntaksområde og deponi. Jordal er eit alternativ som riggområde for forlegning, men grunna dei negative konsekvensane skildra i konsekvensutgreiinga, er det valt bort. Hjøllotippen og Eitrheim er dermed vurdert som best egna til forlegning, på grunn av storleiken og plasseringa litt utanfor Odda sentrum. Dicylageret og Smelteverkstomta, begge i Odda sentrum, kan vera alternative riggområde for forlegning, men gir til saman ikkje nok areal.

18 Forslag til program for nærare undersøkingar og overvaking

Det er føreslått at deler av manøvreringsreglementet vert revidert etter at flaumkraftverket har vore i drift i fem år, utan at det går vesentleg ut over kraftproduksjonen.

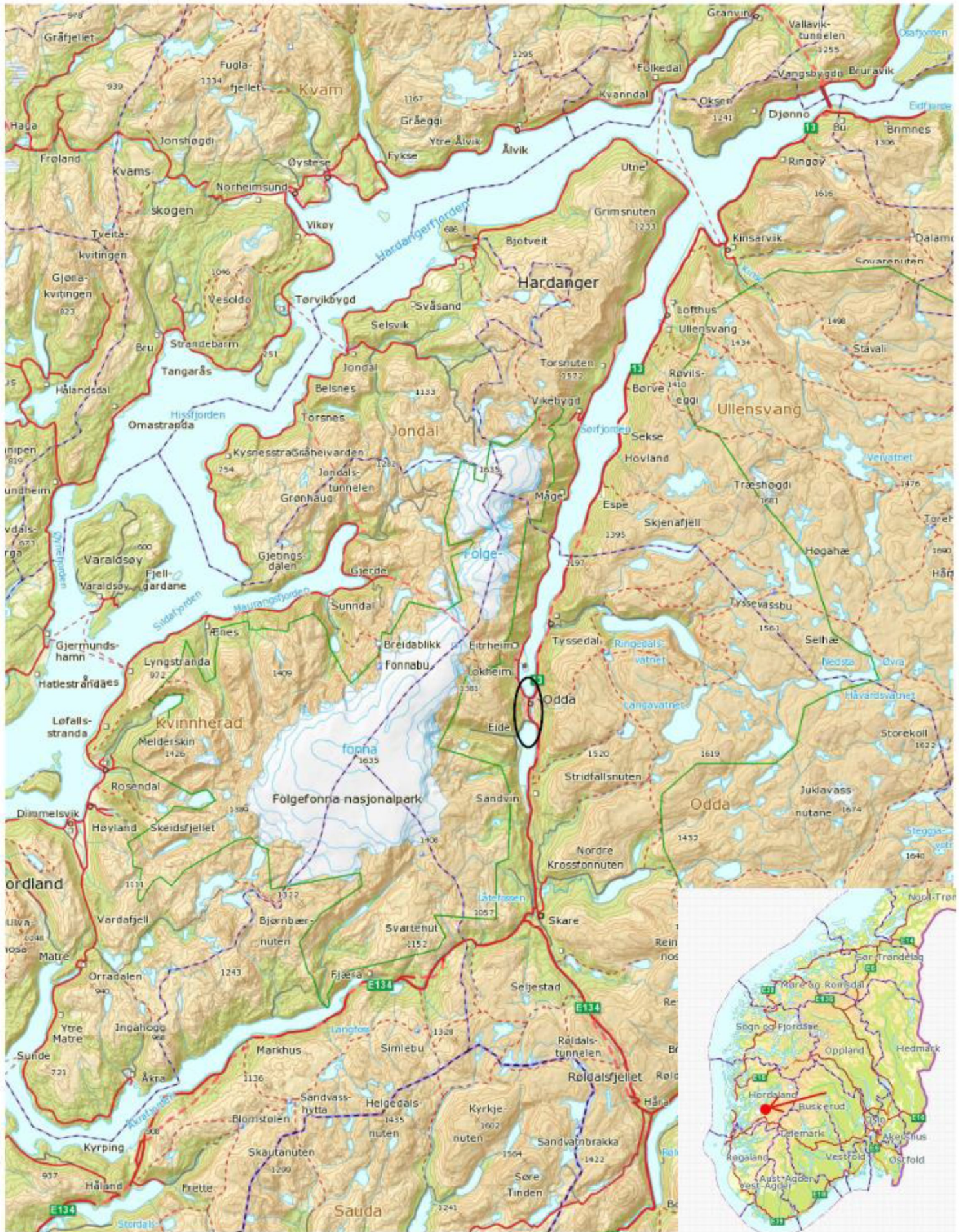
Ut frå dette har tiltakshavar desse forslaga til oppfølgjande undersøkingar:

- Minstevassføringa i Opo bør følgja kriteria om å gje gode vilkår for ungfisken i elva og å leggja til rette for utvandring av smolt og vinterstøing, samt oppvandring av gytefisk. Optimalisering av vasslepp må tilpassast elva og dei økologiske forholda i samarbeid med vassdragsstyresmaktane.
- Det er planlagt ei oppfølgjande kartlegging av kvaliteten på oppvekst og gyteområda i Opo etter at sikringstiltaka til NVE er ferdigstilt og elva har sett seg.
- Oppfølgjande fiskeundersøkingar med omsyn til tettleik i Opo og Storelva.
- Etablering av fisketrapp gjer det mogleg med automatisk registrering av fisk som vandrar opp. I samband med oppstart, må det gjennomførast ei oppfølging og evaluering av funksjonaliteten til fisketrappa.
- Det vart plassert ut vassstemperaturloggarar i Opo og Storelva i 2017. Tiltakshavar rår til å vidareføra målingane i femårsperioden.
- Utgreia om det er behov for andre biotoptiltak i Opo og om tilstanden i elva er slik at denne type tiltak kan tilrådest.
- Kartleggja Storelva sin innverknad på flaumforholda ved Sandvin/Hildal.
- Vurdera kotehøgder for opning av flaumluker.

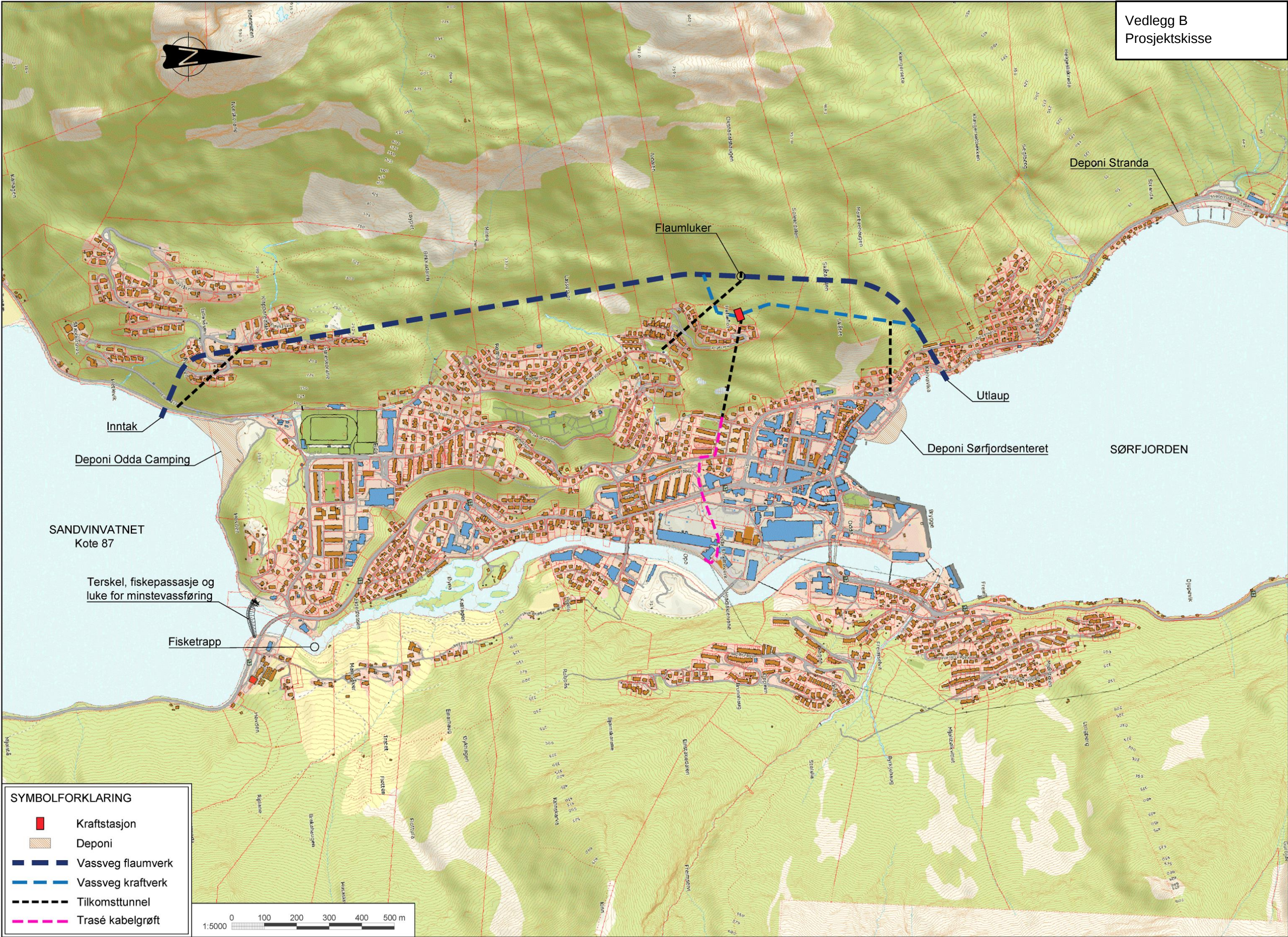
19 Vedlegg til søknaden

- Vedlegg A: Regionalt oversiktskart
- Vedlegg B: Detaljkart over planlagt tiltak
- Vedlegg C: Einlinjeskjema
- Vedlegg D: Utkast til nytt manøvreringsreglement
- Vedlegg E: Oversikt over fallrettshavarar
- Vedlegg F: Oversikt over eigedommar som vert råka av tiltaket
- Vedlegg G: Oversikt over eigedommar som får inngrep under bakkenivå
- Vedlegg H: Notat. Flomsikring av Opo nedstrøms utløp flomtunnelen Alternativ øst
- Vedlegg I: Opo med forskjellige vassføringer og Sandvinvatnet med forskjellige vasstandar
- Vedlegg J: Brev. Avklaring av arkeologiske undersøkingar, Hordaland Fylkeskommune
- Vedlegg K: Konsekvensutgreiing (separat vedlegg)
 - K-1: Hovedrapport konsekvensutredning
 - K-2: Fagrapport Hydrologi
 - K-3: Fagrapport Landskap
 - K-4: Fagrapport Terrestrisk naturmiljø og naturens mangfold
 - K-5: Fagrapport Akvatisk naturmiljø og naturens mangfold
 - K-6: Fagrapport Marine forhold
 - K-7: Fagrapport Kulturminner og kulturmiljø
 - K-8: Fagrapport Forurensning og vannkvalitet
 - K-9: Fagrapport Naturressurser
 - K-10: Fagrapport Samfunn, reiseliv og friluftsliv

Vedlegg A
Regionalt oversiktskart



0 5 10 15km

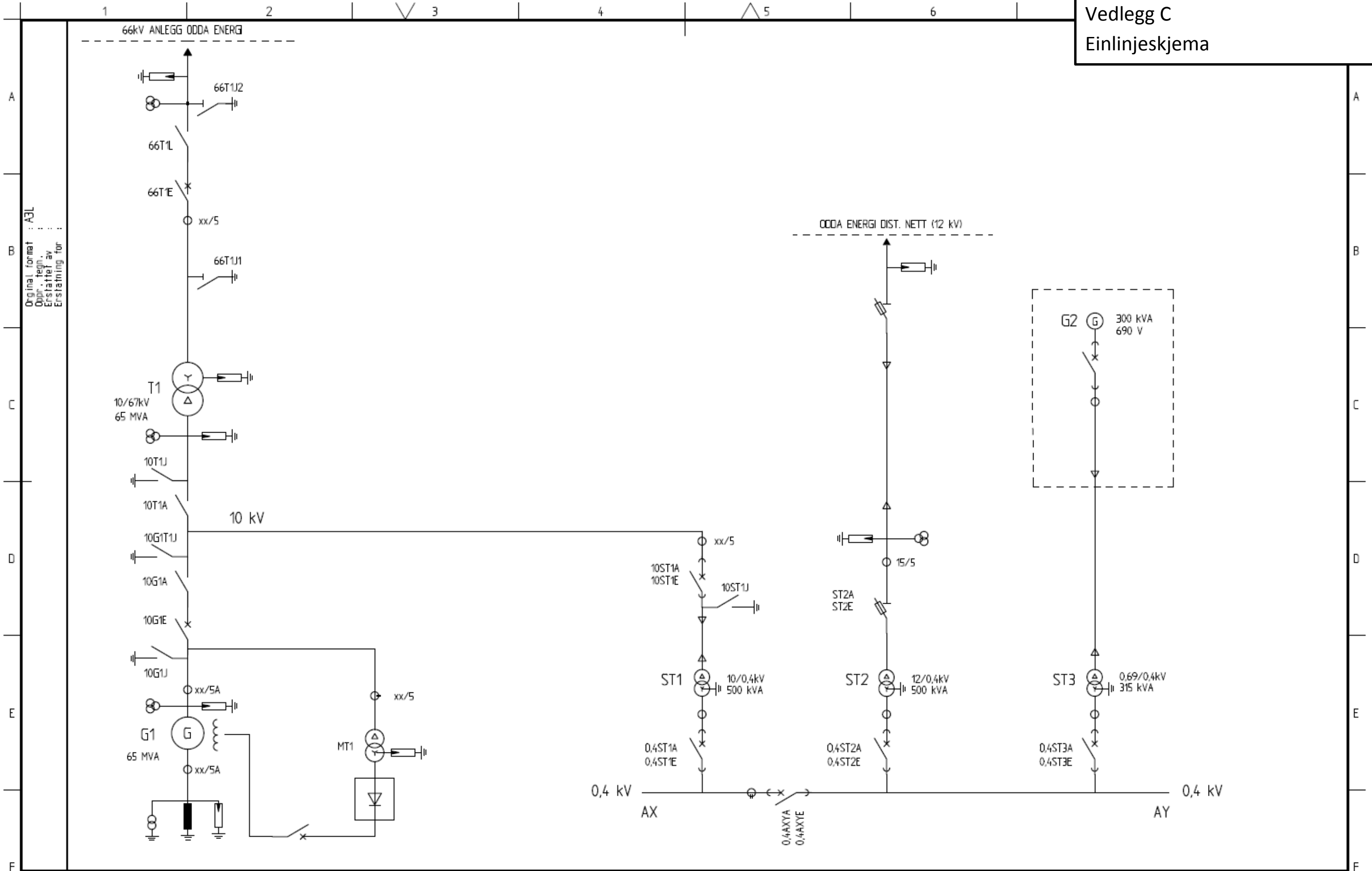


SYMBOLFORKLARING

- Kraftstasjon
- Deponi
- Vassveg flaumverk
- Vassveg kraftverk
- Tilkomsttunnel
- Trasé kabelgrøft



Vedlegg C
Einlinjeskjema



Original format : A3L
Oppr. tegn.
Erstatnet av
Erstatning for

1	03.08.17	Første utkast	EK		
3					
Rev. Nr.	Dato	Rev. Is. Jon	Bearb.	Kontr.	Godkj.



Grafikk	SKL
Prosjekt	Opø Flaumkraftverk
Katalog	T:\9_prod.anl\Opø

SKL Produksjon AS
Opø Flaumkraftverk
Einlinjeskjema

	=
	+
	Blad Av
	Neste Blad

Utkast til

Manøvreringsreglement

For regulering av Opo og Sandvinvatnet i Odda kommune, Hordaland fylke.

1.

Reguleringer

	Naturlig Vannst. kote	Reg. grenser		Oppd. m	Senkn. m	Reg. høyde m
		Nedre kote	Øvre kote			
Magasin						
Sandvinvatn.....	86,9	86,5	87,4	0,5	0,4	0,9

Reguleringsgrensene referer seg til høyde-system NN2000. Reguleringsgrensene skal markeres med faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner.

2.

Regulanten plikter å manøvrere flomlukene slik at vannstanden i Sandvinvatnet ikke overstiger kote 88,3 før flomlukene er helt åpne.

I en ekstraordinær flomsituasjon eller under andre særskilte omstendigheter plikter Regulanten å følge vassdragsmyndighetens pålegg om manøvrering av flomlukene.

3.

Regulanten plikter å slippe en vannføring ut av Sandvinvatnet i tråd med tabellen nedenfor

1.1 – 14.4	5 m ³ /s
15.4 – 30.4	10 m ³ /s
1.5 – 20.5	20 m ³ /s
21.5 – 15.6	15 m ³ /s
16.6 – 14.8	10 m ³ /s
15.8 – 20.8	økende fra 10 m ³ /s til 20 m ³ /s
21.8 – 23.8	avtakende fra 20 m ³ /s til 10 m ³ /s
24.8 – 29.8	økende fra 10 m ³ /s til 20 m ³ /s
30.8 – 1.9	avtakende fra 20 m ³ /s til 10 m ³ /s
2.9 – 31.10	10 m ³ /s
1.11 – 31.12	5 m ³ /s

Dersom tilsiget er lavere enn kravet til vannslipp, skal hele tilsiget slippes og kraftverket ikke være i drift..

4.

Det skal påses at reguleringsanleggene til enhver tid er i god stand.

Det føres protokoll over manøvreringen og avleste vannstander. Dersom det forlanges, skal også nedbørsmengder, temperaturer, snødybde m.v. observeres og noteres. NVE kan forlange å få tilsendt utskrift av protokollen som regulanten plikter å oppbevare for hele reguleringsperioden.

5.

Vilkår for manøvrering av flomlukene og slipp av minstevann skal revurderes etter en periode på 5 år, regnet fra ferdigstillelse av reguleringsanlegget. Eventuelle endringer som følge av slik revurdering skal ikke redusere årlig kraftproduksjon i kraftverket.

6.

Viser det seg at slippingen etter dette reglementet medfører skadelige virkninger for omfang for allmenne interesser, kan Kongen uten erstatning til konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirkninger for tredjemann, fastsette de

endringer i reglementet som finnes nødvendige.

Forandringer i reglementet kan bare foretas av Kongen etter at de interesserte har hatt anledning til å uttale seg.

Mulig tvist om forståelsen av dette reglementet avgjøres av Olje- og energidepartementet.

Oversikt over fallrettshavarar - Opo flaumkraftverk

Gnr.	Bnr.	Namn
53	4	Odda kommune
53	5	Odda kommune
54	1	Torbjørn Jordal
55	1	Lars Arne Sanvdin
55	2	Birger Mannsåker
55	3	Olav Seim
55	4	Tor Henrik Mannsåker
56	1	Terje og Jorunn Mikkelsen
56	2	Smelteverkstomten Næringsutvikling AS
56	3	Alf Johan Helgestad
56	4	Mari Låte Skjøren
56	6	Øystein Bjørkelund
56	7	Øystein Bjørkelund
56	8	Liv Vivelid
56	41	Hjøllo Eigedom
56	49	Hjøllo Eigedom
56	63	Odda kommune
57	1	Olav Ivarson Ragde
57	4	Reidun Anna Bu
57	5	Odda kommune
57	10	Odda kommune
57	13	Reidun Anna Bu
57	20	Karl Lien
57	21	Karl Lien
57	32	Odda kommune
57	34	Odda kommune
58	3	Odda kommune
59	3	Odda kommune
59	3	Odda kommune
59	24	Odda kommune
59	27	Odda kommune
59	47	Arnlot Veka
59	49	Sigvald Waagen
59	52	Arne Røed
59	53	Helmer Steine og Olav H.Steine
59	54	Kari Buttedal
59	56	Helga og Edgar H. Lindahl
59	90	Arild Bratteteig
59	98	Jan Nordli
59	103	Kari Mosdal Veste
59	104	Aud Inger Storvik
59	105	Irene Sneeggen
59	122	Odda kommune
62	40	Odda kommune
62	161	Merete og John Børkenes
62	195	Ingebrigt Markhus
62	212	Odda kommune
62	229	Odda kommune

Oversikt over eigedommar som vert råka av tiltaket

Kommune - Gnr/Bnr	Namn	Inngrep
1228 - 53/170	ODDA KOMMUNE	Laksetrapp alt. plassering vestre breidd av Opo
1228 - 53/2	ABELSEN ASLAUG EIDE	Midlertidig tilkomst for bygging av laksetrapp
1228 - 53/2	EIDE HALLDOR ELIAS	Midlertidig tilkomst for bygging av laksetrapp
1228 - 53/2	EIDE KARL EINAR	Midlertidig tilkomst for bygging av laksetrapp
1228 - 53/2	EIDE OLAUG JOHANNE HVIDSTEN	Midlertidig tilkomst for bygging av laksetrapp
1228 - 53/2	EIDE TORGILS	Midlertidig tilkomst for bygging av laksetrapp
1228 - 53/20	HELLELAND KRISTI SOFIA	Laksetrapp alt. plassering vestre breidd av Opo
1228 - 53/295	ODDA KOMMUNE	Deponi Odda camping Terskel,fiskepassasje og luke for minstevassføring
1228 - 53/296	ODDA KOMMUNE	Terskel,fiskepassasje og luke for minstevassføring
1228 - 53/344	ODDA KOMMUNE	Tilkomst til flaumtunnel Inntak Midlertidig omlegging av veg Deponi Odda camping
1228 - 53/506	ODDA KOMMUNE	Laksetrapp alt. plassering vestre breidd av Opo
1228 - 53/506	ODD FELLOW LOGE 49 HARDANGER	Laksetrapp alt. plassering vestre breidd av Opo
1228 - 53/506	REBEKKA LOGE 55 MARGRETHE	Laksetrapp alt. plassering vestre breidd av Opo
1228 - 54/13	ODDA KOMMUNE	Deponi Vasstun, Terskel,fiskepassasje og luke for minstevassføring
1228 - 54/14	ODDA KOMMUNE	Deponi Vasstun, Terskel,fiskepassasje og luke for minstevassføring
1228 - 55/2	MANNSÅKER BIRGER	Laksetrapp alt. plassering austre breidd av Opo
1228 - 55/3	SEIM OLAV	Laksetrapp alt. plassering austre breidd av Opo
1228 - 55/5	GJERDING BRITA	Laksetrapp alt. plassering austre breidd av Opo
1228 - 59/116	SMELTEVERKSTOMTA NÆRINGSUTV AS	Kabeltrase
1228 - 59/122	ODDA KOMMUNE	Kabeltrase
1228 - 59/123	ODDA KOMMUNE	Kabeltrase
1228 - 59/125	ODDA KOMMUNE	Kabeltrase
1228 - 59/127	SMELTEVERKSTOMTA NÆRINGSUTV AS	Kabeltrase
1228 - 59/34	ODDA KOMMUNE	Tilkomst til avlaupstunnel
1228 - 60/189	ODDA KOMMUNE	Kabeltrase
1228 - 60/256	ODDA KOMMUNE	Tilkomstveg til luftesjakt
1228 - 60/256	ODDA KOMMUNE	Tilkomstveg til luftesjakt
1228 - 60/324	ODDA KOMMUNE	Tilkomst til avlaupstunnel
1228 - 61/34	ODDA KOMMUNE	Utlaup
1228 - 61/364	ODDA KOMMUNE	Tilkomst til flaumluker
1228 - 64/107	TOKHEIM OLA-PETTER	Deponi Stranda
1228 - 64/41	TOKHEIM OLA-PETTER	Deponi Stranda
1228 - 64/76	TOKHEIM OLA-PETTER	Deponi Stranda
1228 - 60/132	SÆVAREID KIRSTEN TORKELSEN	Kabeltrase, nedgravd kabel

Kommune - Gnr/Bnr	Namn	Inngrep
1228 - 60/132	SÆVAREID SIGMUND	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 60/140	BYGDA BORETTSLAG	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 60/173	ODDA ENERGI AS	Forskjæring tilkomst til kraftstasjon fra Bygda
1228 - 60/2	OPHEIM JON	Luftesjakt Tilkomstveg til luftesjakt Forskjæring tilkomst til kraftstasjon fra Bygda
1228 - 60/301	LÆGREID TORHILD SYNNØVE	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 60/302	DIGRANES UNNI	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 60/303	RYGG SIGRID KLØVE	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 60/304	TVEIT GUNNI MARIE	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 60/305	LOTHE GRETA	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 60/306	KERKHOF ERIC JAN	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 60/306	KOOYMAN CHANTAL	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 60/307/0/1	BJUGAN KARI	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 60/307/0/2	JOHANSEN MALFRED JOHAN	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 60/307/0/2	JOHANSEN ODDBJØRG - V/MALFRED JOHAN JOHANSEN	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 60/307/0/3	HAUGLAND TORILL	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 60/307/0/4	SLÅTTELID ODD H	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 60/329	ODDA ENERGI AS	Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 61/189	MELKERAEN ALVHILD	Utlaup flaumtunnel
1228 - 61/189	MELKERAEN ERIK	Utlaup flaumtunnel
1228 - 61/189	MELKERAEN GURI	Utlaup flaumtunnel
1228 - 61/189	MELKERAEN MARTIN	Utlaup flaumtunnel
1228 - 61/189	MELKERAEN OLE	Utlaup flaumtunnel
1228 - 61/189	MELKERÅEN ARNFINN	Utlaup flaumtunnel
1228 - 61/189	MELKERÅEN TORLEIV	Utlaup flaumtunnel
1228 - 61/433	HORDALAND FYLKESKOMMUNE	Utlaup flaumtunnel Kabeltrase, nedgravd kabel
1228 - 61/433	STATENS VEGVESEN REGION VEST	Utlaup flaumtunnel Kabeltrase, nedgravd kabel, Deponi Vasstun
1228 - 61/66	SKARE ASTRID KORSNES	Utlaup flaumtunnel
1228 - 64/294	EITRHEIM JAKOB	Deponi Stranda
1228 - 64/294	EITRHEIM KRISTEN DANIEL	Deponi Stranda
1228 - 64/294	TOKHEIM SIGMUND REIDAR	Deponi Stranda
1228 - 64/34	GRAVDAL TROND	Deponi Stranda
1228 - 64/76	SATURN NÆRINGSEIENDOM ODDA AS	Deponi Stranda

Oversikt over eigedommar som får inngrep under bakkenivå

Kommune - Gnr/Bnr	Namn	Inngrep under bakkenivå
1228 - 53/344	ODDA KOMMUNE	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/353	SKIBENES HANNE FOLDNES	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/353	UTNE KRISTOFFER	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/354	MOE JAN KÅRE	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/354	NESSE VENKE	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/355	PLØEN IREN JOHNSON	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/355	PLØEN ØYSTEIN	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/356	EIDE BIRTE SOLBERG	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/356	EIDE SVEIN ERIK	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/361	WANGEN KJELL MAGNAR	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/365	TAPIO PER IVAR	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/365	TAPIO RACHEL MIKKELSEN	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/366	BJØRKEVOLL ANNA	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/366	LANDE TOR	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/367	LARSEN JON MARTIN	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/416	HELGESTAD GRETE	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/417	HAMRANE SONJA	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/417	JOHNSEN OLE MORTEN	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/432	HESJEDAL ARNE VILLY	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/433	RØNHOVDE KJETIL	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/433	UNDERDAL SYNNOVE	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/434	OPPEDAL TRYGVE P	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/435	AASEN JAN OVE	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/436	INSTANES KÅRE	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/437	MOLVEN ANBJØRG SKARE	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/438	HVEEM HARALD KRISTIAN	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/438	SVEINSGJERD INGRID	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/450	SELHEIM IVAR	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/451	LEIGLAND MAGNAR	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/452	HALLDORSSON HALLDOR I	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/452	HANSEN ANNE	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/457	FJÆRA GUNNAR JOHANNES	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/458	GULBRANDSEN FINN	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/458	LIEN REIDUNN	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/459	JACOBSEN ÅSE	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/459	JOHANSEN THOR	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/490 snr.1	Kelsey Services AS	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 53/490 snr.2	SANDVIN GJERTRUD	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 60/256	ODDA KOMMUNE	Luftfylt tunnel krysser under eigedom Kraftstasjon
1228 - 60/256	ODDA KOMMUNE	Luftfylt tunnel krysser under eigedom Kraftstasjon
1228 - 61/243	AANO KJARTAN	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 61/81	AANO KJARTAN	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 60/1	KIBERG EIVIND	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 60/1	KIBERG GUNNAR	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 60/101	NESHEIM KRISTI	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 60/101	REISETER INGEBJØRG	Vassfylt tunnel krysser under eigedom

Kommune - Gnr/Bnr	Namn	Inngrep under bakkenivå
1228 - 60/2	OPHEIM JON	Vassfylt tunnel krysser under eigedom Luftfylt tunnel krysser under eigedom Kraftstasjon under bakken, i fjell.
1228 - 60/260	LÆGREID CATO	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 60/262	VELAND GEIR	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 60/262	VELAND TORBJØRG	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 60/264	LANGVA MADS WILHELMOSEN	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 60/280	ALTERSKJÆR ROLF	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 60/283	HADRYK KAMIL PIOTR	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 60/283	HADRYK WIOLETA AGNIESZKA	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 60/55	GRALEWSKI SLAWOMIR JERZY	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 60/73	MONSEN ANITA TVEIT	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 60/90	AJALYAQUEEN AGYAD M H	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 61/11	OPHEIM DAG	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 61/11	OPHEIM SIGRUN	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 61/354	PEDERSEN INGER-LISE STRØM	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 61/354	PEDERSEN OLE	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 61/355	BLEIE ENDRE	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 61/355	SYSE ELI	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 61/359	GRJOTLAND RANDI	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 61/359	LYSFJORD STEINAR ANDRE	Luftfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 61/63	KLEMENTSEN JORUNN	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 61/63	SVAASAND EMIL	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 61/65	SÆTER GARASJELAG	Vassfylt tunnel krysser under eigedom
1228 - 62/1	BAKKE GEIR	Vassfylt tunnel krysser under eigedom

Notat Opo flaumkraftverk

Til: Sture Karlsen, SKL

Dato: 20.09.2017

Fra: Jan-Petter Magnell, Sweco Norge
Kjetil Sandsbråten, Sweco Norge
Gunnar Solvang, Norconsult

Flomsikring av Opo nedstrøms utløp flomtunnelen Alternativ øst

Innledning

Det pågående sikringsarbeidet i Opo, i regi av NVE, skal sikre elva mot en 200-års flom tillagt 40 % klimapåslag. Dette er av NVE vurdert å være et tilstrekkelig nivå på flomsikringen av elva.

Opo flaumkraftverk Alternativ øst vil få utløp av flomtunnelen til Opo ved Hjadlakteivane like nedstrøms Smelteverksbrua. Med dette alternativet vil dermed ikke flomtunnelen føre til reduserte flomvannføringer i Opo på den aller nederste strekningen til Sørfjorden.

SKL har bedt om en overordnet vurdering av muligheten for og kostnaden av å sikre den nederste strekningen av Opo mot en 1000-års flom tillagt 40 % klimapåslag. Dette innebærer en vesentlig mer omfattende flomsikring enn NVE gjennomfører.

En 200-års flom med 40 % klimapåslag tilsvarer en vannføring i Opo på 1040 m³/s. For en 1000-års flom med 40 % klimapåslag øker flommen til 1320 m³/s.

Generelt kan det sies at dersom en skal sikre nedre del av elva mot en 1000-års flom med 40 % klimapåslag, så må sikringen som NVE har bygget erstattes av helt ny sikring som kan tåle en slik større flomvannføring. Det er ikke tilstrekkelig å bygge på eksisterende flomsikring.

Vannlinjeberegning

Det er gjort en vannlinjeberegning, med NVEs flomsikringstiltak, for en flomvannføring 1320 m³/s i nedre del av Opo. Den viser at fra ca 75 m oppstrøms broen over rv. 13 vil vann strømme inn i bebyggelsen på østsiden av elva. Fra broen og ned mot sjøen vil vann også flomme inn over arealer på vestsiden av elva. Flomsonekartet, som viser utstrømning i hvert tverrprofil med tykk blå strek, finnes i vedlegg 1.

Det er deretter gjort en ny vannlinjeberegning der alle sikringstiltak langs breddene er fiktivt hevet så mye at alt vannet kan transporteres i elveleiet under en 1000-års flom med 40 % påslag. Dette flomsonekartet finnes i vedlegg 2.

En tabell med beregnede vannstander i alle profiler for de to vannlinjeberegningene, samt høyde på venstre og høyre bredd med NVEs flomsikringsarbeider, er vist i vedlegg 3. Fra tabellen framgår det at hvis en skulle sikre elva slik at den kan håndtere en 1000-års flom med 40 % påslag, medfører det forhøyede forbygninger langs breddene på opptil ca 4 m.

Det er som en illustrasjon vist beregnet vanndekt areal, uten ny flomsikring, omkring to profiler nedstrøms rv. 13 broen. Disse finnes i vedlegg 4. I tillegg er det vist hvordan vannstanden vil stå med de nærmeste byggene på hver side av elven.

Mulighetsvurdering og kostnadsoverslag

En flomsikring som ønsket synes svært vanskelig å gjennomføre, og vil måtte medføre et betydelig landskapsinngrep på begge sider av elva.

Det er vurdert hvilke flomsikringstiltak som kunne være mulige. Dette innebærer flomvoll langs venstre bredd ned til rv. 13. For å sikre at flomvannet ikke går inn mot byen gjennom tunnelåpningen på veien må det etableres et mobilt stengsel der. Videre ned mot Dicylageret er det tenkt et mobilt flomverk. Nederst mot sjøen må veggen på Dicylageret forsterkes.

Langs høyre bredd er det tenkt en flomvoll på de første 150 metrene, deretter mobilt flomverk ned til på høyde med Dicylageret. For å hindre vann å strømme ut på rv. 13 og gangveien, må det et mobilt stengsel på dette stedet. Den nederste strekningen er det vurdert at det ikke vil være mulig med noen form for flomforbygning på dagens bredd, og det er forutsatt at eksisterende bebyggelse (4 hus) må fjernes og erstattes på denne strekningen. Det mobile flomverket vil bestå av et permanent fundament av betong og et mobilt flomverk som monteres på fundamentet ved varslet flom. Det er tatt med kostnad for lagring av det mobile flomverket og mobile flomstengsel, men det er ikke satt av plass til dette. Her må tiltakshaver enten kjøpe eller leie tomt for å lagre de mobile delene til flomverket.

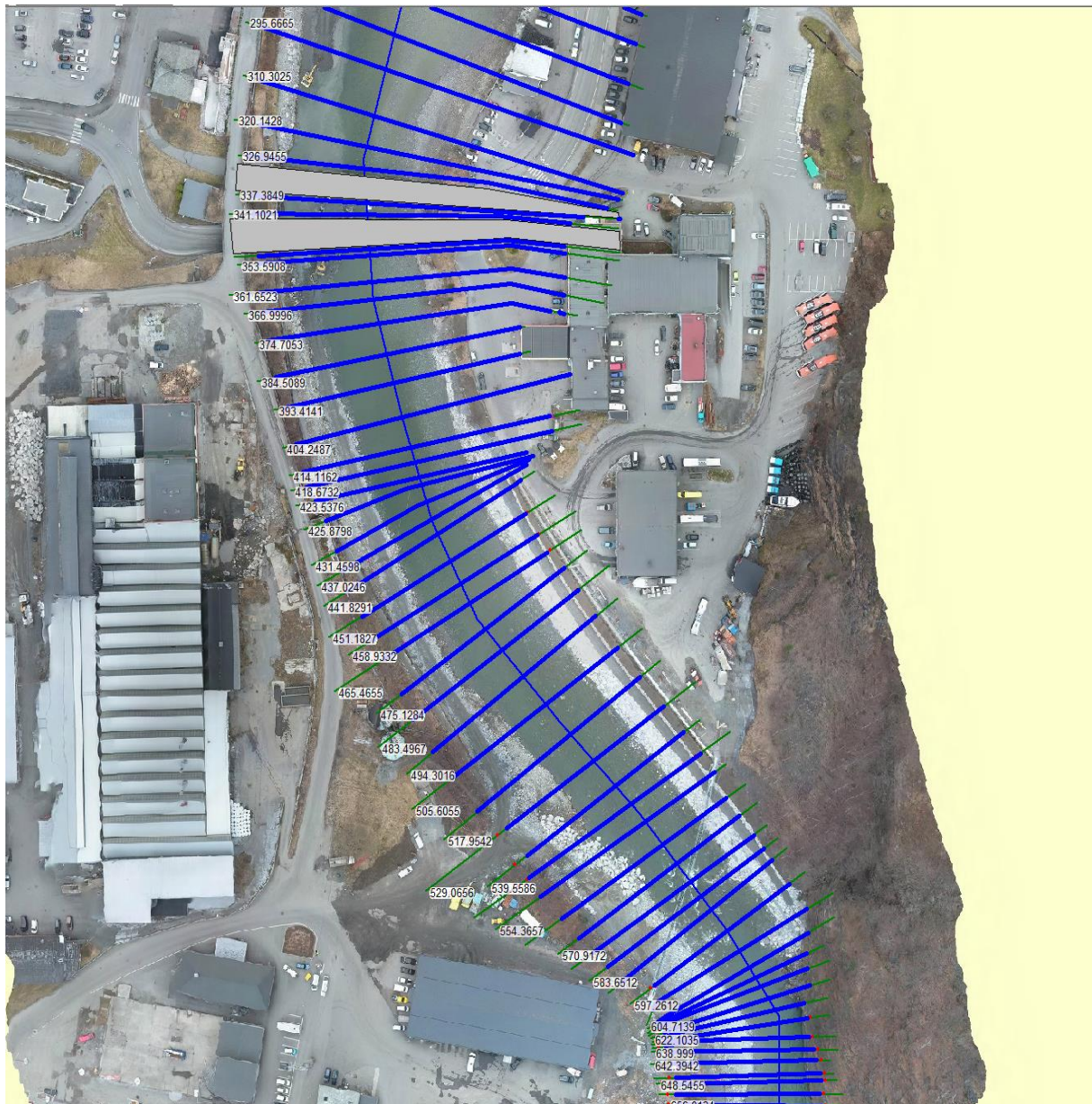
På hele strekningen er det lagt inn en kostnad for erosjonssikring av elvebunnen på grunn av forventet øket erosjon og graving i elveløpet ved at man stenger inne elven mellom to flombarrierer.

Samlet kostnad er estimert til 76 mill. kr. Detaljer er vist i vedlegg 5.

Dersom rv. 13 broen eller gangbroen rett nedenfor skades eller ødelegges i en 1000-års flom, er kostnader forbundet med reparasjoner eller nybygging ikke tatt med.

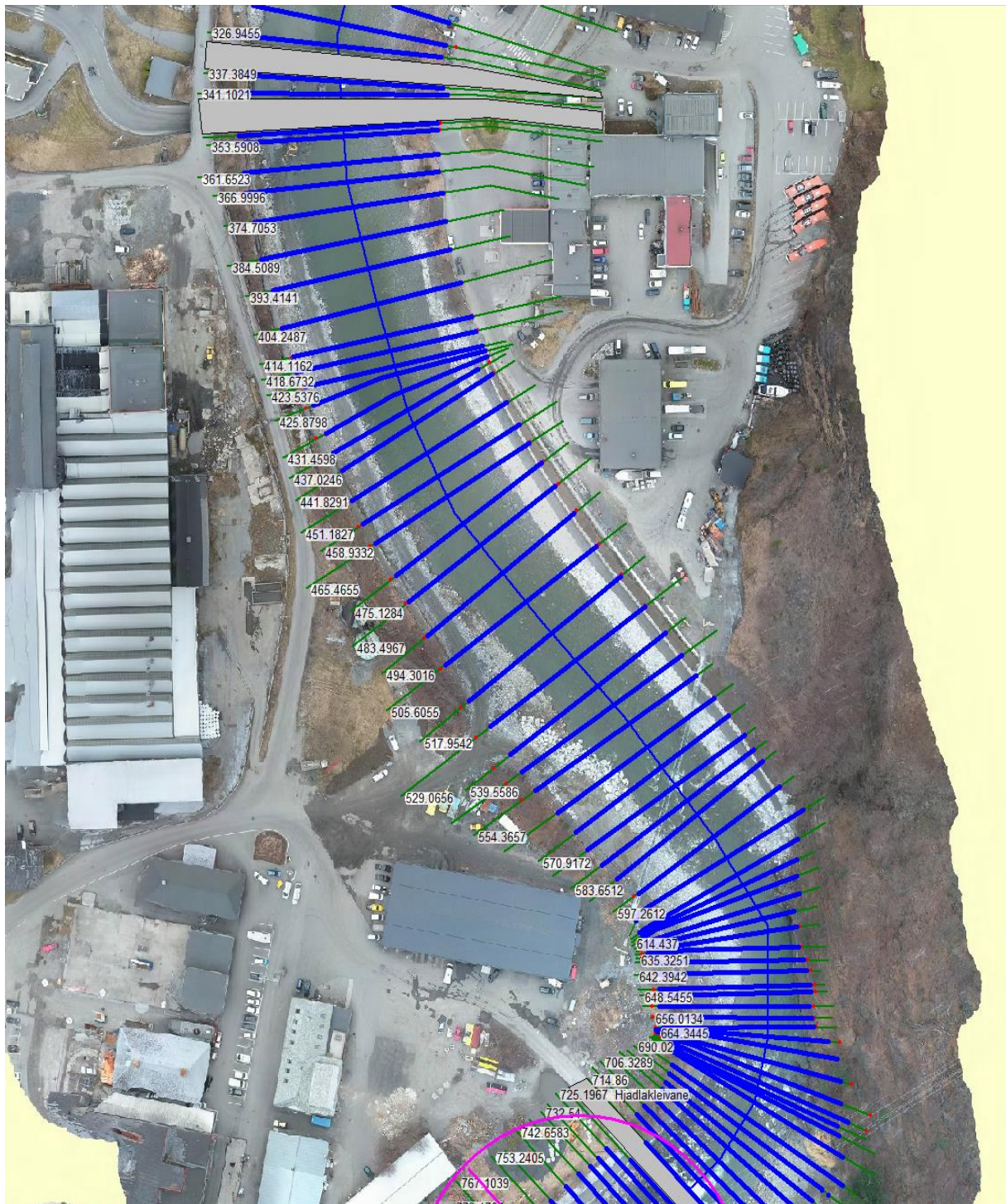
De ulike tiltakene som er kostnadsberegnet er ikke vurdert i detalj. Hvis man ønsker å gå videre med dette tiltaket, anbefales det at man gjennomfører et detaljert forprosjekt for å se på gjennomførbareheten av de foreslåtte tiltakene. Eksempelvis kan en detaljstudie av dette avdekke at man må gjennomføre mer omfattende tiltak enn det som er skissert i vedlagt kostnadsoverslag.

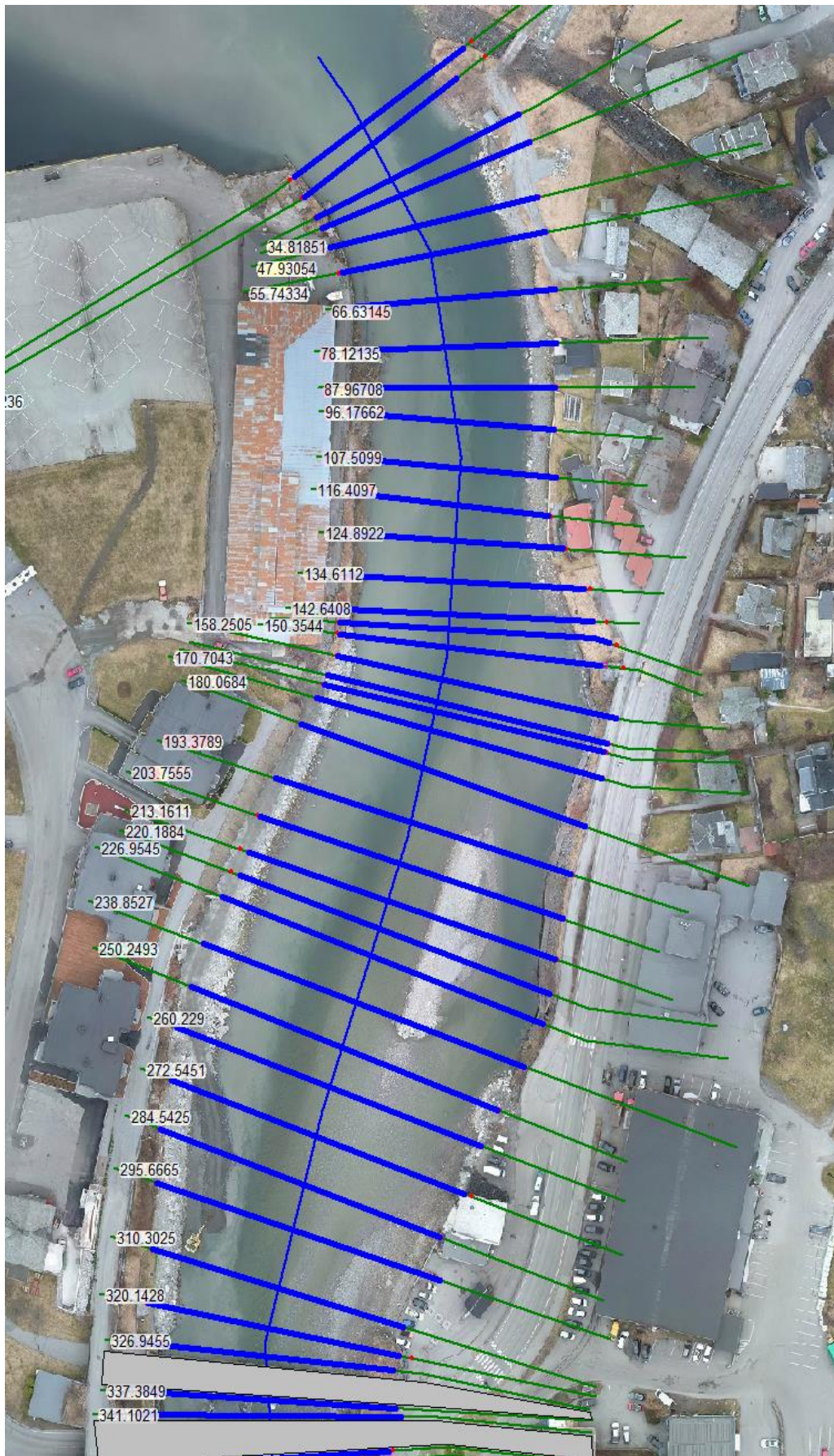
Vedlegg 1 Vannlinjeberegning 1000-års flom med 40 % klimapåslag, uten nye flomforbygninger





Vedlegg 2 Vannlinjeberegning 1000-års flom med 40 % klimapåslag med tenkt forhøyning av flomvernet langs begge breddene





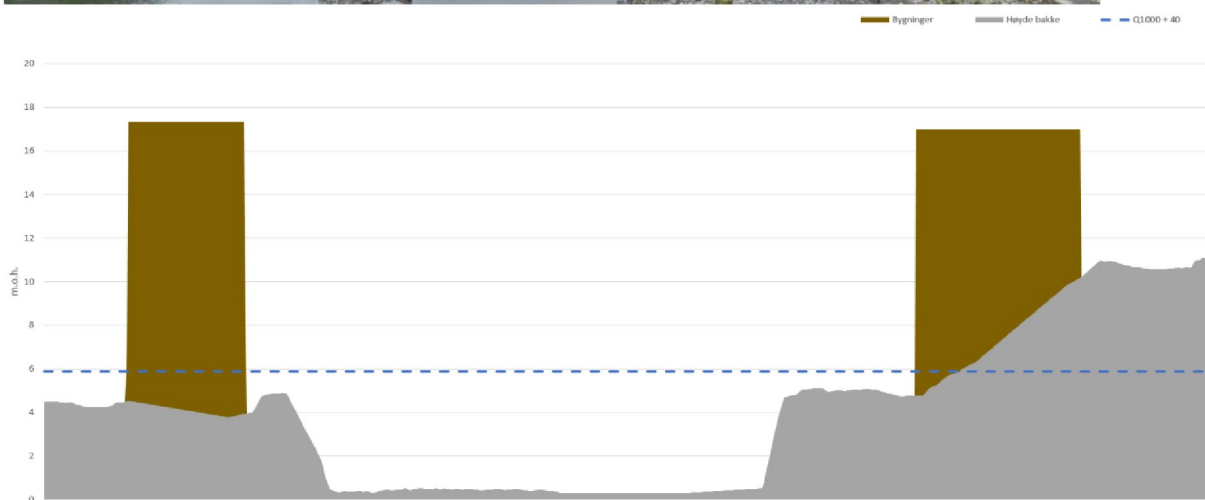
Vedlegg 3 Beregningsresultater vannlinjeberegningene

Tverrprofil	Q Total (m3/s)	Høyde på venstre banke (m)	Høyde på høyre banke (m)	Laveste høyde i elv (m)	Beregnet vannstand uten nye forbygningstiltak nedstrøms (m)	Beregnet vannstand med nye forbygningstiltak nedstrøms (m)	Energilinje uten ny forbygning (m)	Energilinje med ny forbygning (m)
617.6976 Utløp ved alt	1320	4.44	3.93	-0.5	6.69	7.05	7.63	7.89
614.437	1320	4.48	4.34	-0.5	6.71	7.07	7.62	7.88
610.6572	1320	4.27	3.89	-0.5	6.74	7.09	7.6	7.86
604.7139	1320	3.92	3.84	-0.5	6.73	7.08	7.59	7.85
597.2612	1320	5.81	3.93	-0.5	6.69	7.05	7.57	7.84
588.956	1320	4.69	4.09	-0.5	6.71	7.06	7.55	7.82
583.6512	1320	3.81	3.82	-0.5	6.71	7.06	7.54	7.81
577.9277	1320	3.96	3.87	-0.5	6.72	7.07	7.52	7.8
570.9172	1320	3.67	3.69	-0.5	6.73	7.06	7.51	7.79
563.4406	1320	3.44	3.29	-0.5	6.72	7.06	7.49	7.78
554.3657	1320	6.56	6.27	-0.5	6.79	7.12	7.45	7.74
547.1135	1320	7.24	6.71	-0.5	6.78	7.11	7.44	7.73
539.5586	1320	8.26	6.67	-0.5	6.72	7.09	7.42	7.72
529.0656	1320	8.47	6.63	-0.5	6.69	7.05	7.4	7.7
517.9542	1320	5.67	6.58	-0.5	6.65	7.02	7.39	7.69
505.6055	1320	4.04	6.52	-0.5	6.62	6.98	7.36	7.67
494.3016	1320	4.29	6.47	-0.5	6.62	6.97	7.34	7.65
483.4967	1320	4.23	6.43	-0.69	6.57	6.93	7.32	7.63
475.1284	1320	4.19	6.39	-0.73	6.45	6.82	7.3	7.61
465.4655	1320	3.61	6.36	-0.8	6.25	6.68	7.26	7.59
458.9332	1320	3.72	6.33	-0.78	6.26	6.69	7.24	7.56
451.1827	1320	3.74	6.3	-0.82	6.25	6.68	7.22	7.55
441.8291	1320	3.91	6.18	-0.83	6.2	6.59	7.19	7.52
437.0246	1320	3.88	5.75	-0.85	6.16	6.47	7.18	7.5
431.4598	1320	3.06	5.62	-0.85	6.14	6.51	7.16	7.47
425.8798	1320	2.95	5.58	-0.86	6.09	6.5	7.14	7.46
423.5376	1320	2.82	5.74	-0.84	6.12	6.53	7.12	7.44
418.6732	1320	3.74	5.4	-0.82	6.1	6.52	7.11	7.43
414.1162	1320	3.81	5.27	-0.88	6.12	6.52	7.08	7.42
404.2487	1320	3.76	5.2	-0.85	6.14	6.51	7.05	7.39
393.4141	1320	3.7	5.5	-0.86	6.19	6.58	7	7.34
384.5089	1320	3.65	5.01	-0.86	6.21	6.61	6.97	7.31
374.7053	1320	3.59	4.89	-0.84	6.24	6.61	6.94	7.29
366.9996	1320	3.55	4.7	-0.9	6.25	6.63	6.92	7.27
361.6523	1320	3.52	4.74	-0.91	6.27	6.64	6.9	7.26
353.5908	1320	3.48	5.01	-0.99	6.19	6.58	6.88	7.25
351.4564	1320	3.47	5.01	-1	6.17	6.54	6.88	7.24

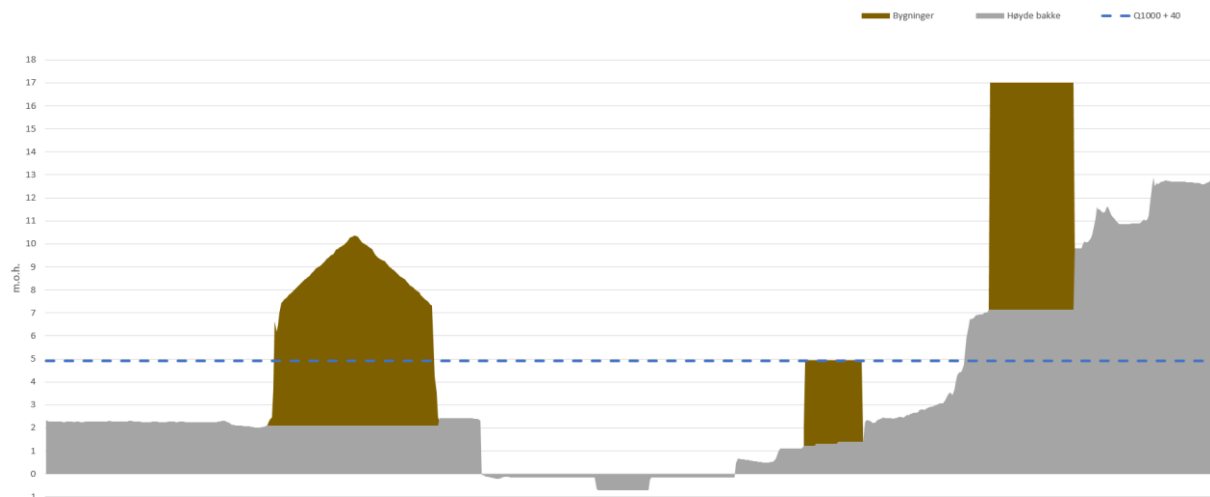
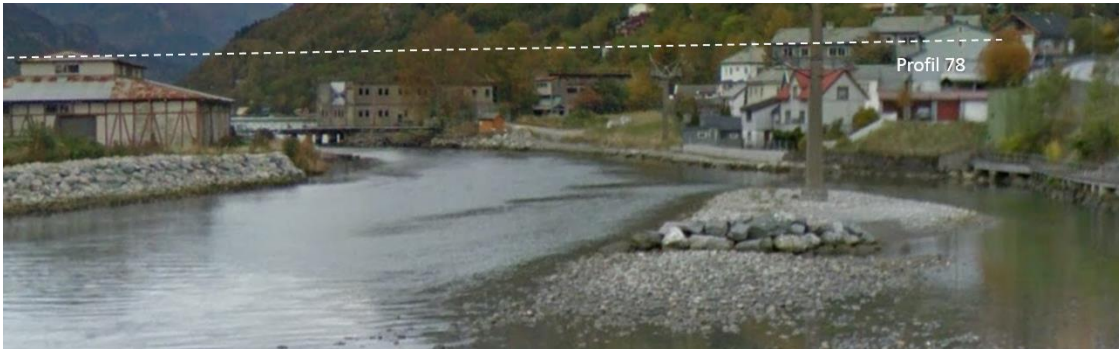
346	Bridge		Bridge						
341.1021	1320	3.42	4.39	-1.03	6.1	6.43	6.71	7.05	
337.3849	1320	3.4	4.35	-1.02	6.14	6.45	6.69	7.04	
333	Bridge		Bridge						
326.9455	1320	3.35	4.29	-1.03	5.98	6.14	6.52	6.76	
320.1428	1320	3.32	4.16	-1.01	5.95	6.09	6.51	6.74	
310.3025	1320	3.26	4.65	-0.95	5.97	6.11	6.48	6.72	
295.6665	1320	3.2	3.95	-0.98	6.04	6.2	6.44	6.66	
284.5425	1320	3.15	3.92	-0.97	6.05	6.21	6.42	6.64	
272.5451	1320	3.1	5.02	-1.01	6.05	6.23	6.41	6.62	
260.229	1320	3.08	3.82	-0.4	6.06	6.24	6.39	6.6	
250.2493	1320	3.07	3.02	-0.44	6.07	6.25	6.38	6.59	
238.8527	1320	3.05	2.14	-0.84	6.06	6.25	6.37	6.58	
226.9545	1320	3.03	1.87	-0.89	6.06	6.26	6.36	6.57	
220.1884	1320	2.63	3.01	-1.07	6.07	6.25	6.36	6.56	
213.1611	1320	2.28	4.57	-1.16	6.06	6.23	6.35	6.56	
203.7555	1320	2.82	4.63	-1.19	6.01	6.2	6.34	6.55	
193.3789	1320	2.97	4.41	-0.93	5.96	6.16	6.33	6.54	
180.0684	1320	2.94	4.42	-1	5.92	6.11	6.32	6.53	
170.7043	1320	2.93	4.58	-1.07	5.95	6.09	6.3	6.52	
166.1424	1320	2.92	4.75	-1.05	5.97	6.08	6.29	6.51	
163.8553	1320	2.91	4.81	-1.04	5.98	6.08	6.28	6.51	
158.2505	1320	2.88	4.86	-1.01	5.89	6.06	6.27	6.51	
150.3544	1320	2.86	4.7	-1	5.68	5.95	6.24	6.49	
146.0288	1320	2.68	4.58	-1.12	5.69	5.95	6.23	6.48	
142.6408	1320	2.32	4.43	-1.03	5.62	5.91	6.22	6.47	
134.6112	1320	2.25	4.46	-1.07	5.52	5.73	6.2	6.45	
124.8922	1320	2.33	3.53	-1.16	5.25	5.44	6.16	6.4	
116.4097	1320	2.24	1.08	-1.14	5.02	5.16	6.12	6.36	
107.5099	1320	2.32	1.25	-1.11	4.97	5.05	6.1	6.33	
96.17662	1320	2.13	1.16	-1.1	5.11	5	6	6.29	
87.96708	1320	2.17	1.26	-1.14	5.03	4.86	5.97	6.25	
78.12135	1320	2.09	0.7	-1.28	5.08	4.8	5.92	6.21	
66.63145	1320	1.92	1.12	-1.24	4.89	4.77	5.88	6.16	
55.74334	1320	1.89	1.32	-1.19	4.82	4.74	5.85	6.12	
47.93054	1320	2.3	1.93	-1.21	4.82	4.69	5.82	6.09	
39.30819	1320	2.28	2.49	-1.21	4.47	4.59	5.76	6.05	
34.81851	1320	2.26	2.85	-1.23	4.05	4.1	5.71	5.98	
25.09236	1320	2.21	3.69	-1.6	2.47	2.7	5.49	5.77	
19.88946	Utløp i hav	1320	2.08	0.98	-1.54	2.36	2.46	5.41	5.69

Vedlegg 4 Illustrasjon i to profiler, vannstand og vanndekket areal for Q1000 + 40 % påslag uten nye flomforbygninger

Profil 238



Profil 78



341.1021	3.63	Mobilt flomsteng	1 500 000	2.66	Mobilt flomsteng	1 500 000	19 515	3 019 515
337.3849	3.64	Mobilt flomsteng	1 500 000	2.69	Mobilt flomsteng	1 500 000	23 021	3 023 021
333								
326.9455	3.41	Mobilt flomverk	893 065	2.47	Mobilt flomverk	517 066	35 714	1 445 846
320.1428	3.42	Mobilt flomverk	1 298 565	2.58	Mobilt flomverk	802 614	51 662	2 152 841
310.3025	3.46	Mobilt flomverk	1 971 703	2.07	Mobilt flomverk	846 678	76 839	2 895 220
295.6665	3.46	Mobilt flomverk	1 498 581	2.71	Mobilt flomverk	983 818	58 401	2 540 799
284.5425	3.49	Mobilt flomverk	1 641 256	2.72	Mobilt flomverk	1 067 577	62 986	2 771 819
272.5451	3.52	Mobilt flomverk	1 710 756	1.6	Mobilt flomverk	500 034	64 660	2 275 449
260.229	3.52	Mobilt flomverk	1 386 220	2.78	Mobilt flomverk	920 967	52 393	2 359 580
250.2493	3.52	Mobilt flomverk	1 583 033	3.57	Mobilt flomverk	1 623 434	59 832	3 266 300
238.8527	3.53	Mobilt flomverk	1 661 096	4.44	Mobilt flomverk	2 524 037	62 466	4 247 598
226.9545	3.54	Mobilt flomverk	949 392	4.7	Mobilt flomverk	1 596 123	35 522	2 581 037
220.1884	3.93	Mobilt flomverk	1 190 769	3.55	Mobilt flomverk	991 025	36 893	2 218 687
213.1611	4.28	Mobilt flomverk	1 864 039	1.99	Mobilt flomverk	513 555	49 379	2 426 974
203.7555	3.73	Mobilt flomverk	1 599 335	1.92	Mobilt flomverk	538 172	54 477	2 191 984
193.3789	3.57	Mobilt flomverk	1 896 067	2.13	Mobilt flomverk	803 542	69 880	2 769 489
180.0684	3.59	Mobilt flomverk	1 347 316	2.11	Mobilt flomverk	557 361	49 162	1 953 838
170.7043	3.59	Mobilt flomverk	656 371	1.94	Mobilt flomverk	240 120	23 950	920 441
166.1424	3.59	Mobilt flomverk	329 070	1.76	Mobilt flomverk	105 152	12 007	446 229
163.8553	3.6	Mobilt flomverk	810 454	1.7	Mobilt flomverk	246 051	29 425	1 085 930
158.2505	3.63	Mobilt flomverk	1 158 903	1.65	Mobilt flomverk	333 413	41 455	1 533 770
150.3544	3.63	Forsterke vegg Dicylager	47 106	1.79	Fjerne bebyggelse	937 500	22 709	1 007 315
146.0288	3.8	Forsterke vegg Dicylager	38 623	1.9	Fjerne bebyggelse	937 500	17 787	993 910
142.6408	4.15	Forsterke vegg Dicylager	99 969	2.04	Fjerne bebyggelse	937 500	42 155	1 079 624
134.6112	4.2	Forsterke vegg Dicylager	122 459	1.99	Fjerne bebyggelse	937 500	51 025	1 110 984
124.8922	4.07	Forsterke vegg Dicylager	103 571	2.87	Fjerne bebyggelse	937 500	44 533	1 085 604

Opo ved forskjellige vassføringar

Vedlegg I
Opo ved forskjellige vassføringar og Sandvinvatnet
med forskjellige vasstandar



1) Opo med vassføring 4 m³/s, sett frå Mannsåker, 7.3.2017.



4) Opo med vassføring 21 m³/s, sett frå Mannsåker, 28.8.2017.



2) Opo med vassføring 9 m³/s, sett frå Mannsåker, 19.4.2017.



5) Opo med vassføring 74 m³/s, sett frå Mannsåker, 15.6.2017.



3) Opo med vassføring 14 m³/s, sett frå Mannsåker, 11.2.2016.



6) Opo med vassføring 185 m³/s, sett frå Mannsåker, 19.5.2017.



1) Nedre del av Opo med vassføring 4 m³/s, 7.3.2017.



4) Nedre del av Opo med vassføring 74 m³/s, 15.6.2017.



2) Nedre del av Opo med vassføring 9 m³/s, 19.4.2017.



5) Nedre del av Opo med vassføring 106 m³/s, 9.6.2017.



3) Nedre del av Opo med vassføring 28 m³/s, 6.4.2017.



6) Nedre del av Opo med vassføring 185 m³/s, 19.5.2017.



1) Sandvin med vasstand 86,6 moh i Sandvinvatnet, 19.4.2017



2) Sandvin med vasstand 87,9 moh i Sandvinvatnet, 19.5.2017



3) Sandvinvatnet med vasstand 86,6 moh, 19.4.2017



4) Sandvinvatnet med vasstand 87,9 moh, 19.5.2017

SUNNHORDLAND KRAFTLAG AS
Postboks 24
5401 STORD

Dato: 02.11.2017
Vår ref.: 2017/465-10
Saksbehandlar: josaksd
Dykkar ref.:

Att. Otterlei Erling

Avklaring av arkeologiske undersøkingar ved Opo flaumkraftverk etter kulturminneloven § 9, Odda kommune

Hordaland fylkeskommune ved Fylkeskonservatoren viser til brev med ynskje om vurdering av eventuelle krav om arkeologiske undersøkingar jf. § 9 i kulturminnelova. Slik me vurderer dei skildra inngrepsområda i dykkar notat utarbeidd av Sweco, er det ikkje kjent automatisk freda kulturminne i tiltaksområda. Me vurderer dei framlagte alternativa til inntaks og utsleppsområda til å ha lite potensiale for arkeologiske funn.

Med omsyn til dei riggområda er desse ikkje vist godt på kartvedlegga og Fylkeskonservatoren kan ikkje ta stilling til eventuelle markundersøkingar før me ser endeleg plassering og infrastruktur knytt til desse.

David J. Aasen Sandved
kst. fylkeskonservator

Jostein Aksdal
Seniorrådgjevar

Brevet er godkjent elektronisk og har derfor inga underskrift.