



Opo og Sandvinvatnet – Flaumsikring og kraftproduksjon

Melding med forslag til konsekvensutgreiingsprogram

Desember 2016

Samandrag

Denne meldinga gjeld bygging av eit kombinert flaum- og kraftverk som skal trygga tettstaden Odda og områda rundt Sandvinvatnet mot framtidige flaumar. For å kunna finansiera flaumverket, vert det planlagt eit kraftverk i tilknytning til flaumverket. Utan kraftverket vil ikkje tiltakshavar kunne realisera flaumverket. Sidan Opovassdraget er verna gjennom Verneplan I (1973), måtte Stortinget vurdere spørsmålet om å opna for konsesjonshandsaming i vassdraget. Regjeringa la 28. oktober 2016 fram ein proposisjon om dette (Prop. 115 (2016-2017)), noko Stortinget slutta seg til 7. desember 2016.

I etterkant av storflaumen i oktober 2014, som gjorde store materielle skadar i Odda sentrum og områda rundt Sandvinvatnet, inngjekk Odda kommune og Sunnhordland kraftlag AS ein formell samarbeidsavtale om å arbeide fram eit felles, heilskapleg forslag til flaumsikring av dei aktuelle områda. Denne meldinga gjev ei oversikt over det planlagde tiltaket som består av eit flaumverk på vestsida av Odda sentrum samt eit kraftverk som skal vera med å finansiere tiltaket.

Grunngjevinga for tiltaket er flaumsikring. Opovassdraget ligg i eit område der klimaframskrivingane er venta å gje stor auke i flaumstorleikar fram mot 2100, og det er tilrådd å bruka eit klimapåslag på inntil 40 prosent på utrekna flaumvassføringar. Flaumen i 2014 vert rekna til å ha eit gjentaksintervall på ca. 200 år. Med eit klimapåslag på 40 prosent vil ein tilsvarande flaum få eit gjentaksintervall på ca. 30 år. Som ein følgje av flaumsikringstiltaket, kan ein i tillegg etablere produksjon av ny fornybar energi der potensialet er om lag 215 GWh utan minstevassføring slept i Opo. Endeleg energiproduksjon vert noko mindre pga. slepp av minstevassføring for å ivareta vilkåra for biologisk mangfald og landskapsverdien av elva. Minstevassføring vil verta vurdert under konsekvensutgreiinga saman med andre avbøtande tiltak.

Flaumverket består av ein flaumtunnel på vestsida av Odda sentrum med inntak i Sandvinvatnet og utlaup i Sørfjorden. Flaumavleiingskapasiteten vert på ca. 500 m³/s. Flaumavleiinga vert styrt ved hjelp av to flaumluker inne i fjellet som berre vert opna i flaumsituasjonar.

Ved utløpet av Sandvinvatnet må det byggjast ein terskel. Dette for å ha kontroll på vasstanden i vatnet og kunna nytta dette til dempingsmagasin. Vidare ønskjer ein å sikra tilstrekkeleg avleiingskapasitet ut av vatnet samt sleppa fastsett minstevassføring ned Opo. I terskelen vert det etablert luker for slepp av minstevassføring. Det vert òg eit arrangement som skal sikra at fisk på vandring kan passera terskelen.

I tilknytning til flaumtunnelen vert det bygd eit kraftverk i fjell med tilkomst frå Odda sentrum. Kraftstasjonen vil ha turbinsenter på omlag kote minus 5.

Det er planlagt å etablere eitt francisaggregat med slukeevne på ca. 75 m³/s. Anlegget får ein installert effekt på ca. 55 MW og ein gjennomsnittleg årsproduksjon på om lag 215 GWh, men med fråtrekk for verknaden av minstevassføring slept i Opo. Kraftverket skal knytast til Odda koplings- og transformatorstasjon ved smelteverkstomta ved hjelp av ein 66 kV jordkabel.

Samla tunnallengde for prosjektet vert ca. 5,3 km. Av dette utgjer flaumtunnelen ca. 2,6 km. Anlegga i fjell vert etablert ved hjelp av tilkomsttunnelen samt to tverrslag, eitt i kvar ende av flaumtunnelen. Steinmassane frå fjellanlegga (totalt ca. 700 000 m³) er tenkt plassert i fire deponiområde; to i Sørfjorden og to i Sandvinvatnet.

Det totale nedbørsfeltet utgjer 470 km². Middelvassføringa i perioden 1981 – 2010 var på 36,8 m³/s.

Tiltaket vil føra til redusert vassføring i Opo gjennom Odda sentrum. Elles vil tiltaket få relativt liten innverknad på landskapsbiletet i området. Massedeponia vert synlege, men gjev nye samfunnsnyttige areal.

I detaljutforminga og gjennomføringa av planane vil det verta lagt vekt på å tilpassa tekniske installasjonar til landskapet, og elles avgrensa omfanget og utstrekninga av naturinngrepa. Aktuelle avbøtande tiltak (t.d. minstevassføring og biotopforbetrande tiltak, m.m.) vil koma fram i samband med konsekvensutgreiinga, og vert berre kort omtalte i meldinga.

Utbyggingskostnaden for heile anlegget er rekna til om lag 600 mill. kr. Av dette utgjer flaumverket ca. 290 mill. kr.

Det skal gjennomførast ei konsekvensutgreiing etter plan- og bygningslova. Meldinga legg opp til eigne fagutgreiingar for desse fagtema:

- Hydrologi og flaum
- Landskap
- Terrestrisk naturmiljø og -mangfald
- Akvatisk naturmiljø og -mangfald
- Marine forhold
- Kulturminne og kulturmiljø
- Forureining
- Samfunn, reise- og friluftsliv

Andre tema vil verta omtalte utan at ein vil laga eigne utgreiingar for desse.

Føremålet med meldinga er

- å informera om planane
- å få tilbakemelding på tilhøve som tiltakshavar bør vurderer i den vidare planlegginga
- å få kjennskap til moglege verknader og konsekvensar som bør takast med når det endelege programmet for konsekvensutgreiinga skal utformast

Meldinga vert lagt ut til offentleg ettersyn og sendt på høyring til sentrale, regionale og lokale forvaltningsorgan samt ulike interesseorganisasjonar. Høyringsfristen er minimum 6 veker. Alle kan komme med fråsegn.

Som avslutning på meldingsfasen, fastset Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE) det endelege konsekvensutgreiingsprogrammet.

Innhald

1	Presentasjon av tiltakshavaren	5
2	Grunngjeving for tiltaket	5
3	Geografisk plassering av tiltaksområdet og omtale av vassdraget med eksisterande inngrep	7
4	Beskriving av tiltaket	11
4.1	Aktuelt alternativ.....	11
4.2	Andre løysingar.....	27
4.3	Forholdet til samla plan.....	27
5	Arealbruk og eigedomsforhold.....	28
5.1	Arealbruk	28
5.2	Eigedomsforhold	28
6	Forholdet til offentlege planar	30
6.1	Kommuneplanar	30
6.2	Fylkesdelplanar.....	30
6.3	Nasjonale verneplanar	30
6.4	Verneplan for vassdrag.....	30
6.5	Nasjonale laksevassdrag.....	31
6.6	Vassforskrifta.....	31
7	Forhold knytt til naturmangfaldlova	32
8	Nødvendige løyve frå offentlege styresmakter.....	33
9	Framdriftsplan og sakshandsaming.....	34
9.1	Framdriftsplan	34
9.2	Saksgangen vidare	34
10	Forventa problemstillingar i forhold til konsekvensar for natur, miljø og samfunn	36
10.1	Generelt om kunnskapsgrunnlaget	36
10.2	Hydrologi	36
10.3	Erosjon og sedimenttransport.....	45
10.4	Skred.....	45
10.5	Landskap.....	46
10.6	Naturmiljøet og mangfaldet i naturen	49
10.7	Marine forhold	53
10.8	Kulturminne og kulturmiljø	53
10.9	Forureining	54

10.10	Naturressursar	55
10.11	Samfunn	57
10.12	Samla verknad.	59
10.13	Andre forhold	59
11	Avbøtande tiltak	60
12	Forslag til utgreiingsprogram	61
12.1	Alternativ	61
12.2	Elektriske anlegg og overføringsleidningar	61
12.3	Hydrologi	62
12.4	Erosjon og sedimenttransport.....	63
12.5	Skred.....	63
12.6	Klimaendringar	64
12.7	Landskap.....	64
12.8	Naturmiljø og naturmangfald.....	64
12.9	Marine forhold	66
12.10	Kulturminne og kulturmiljø	67
12.11	Forureining	67
12.12	Naturressursar	68
12.13	Samfunn	68
12.14	Samla belastning	69
12.15	Andre forhold	70
12.16	Framlegg til oppfølgjande undersøkingar	70
12.17	Opplegg for informasjon og medverknad	70

1 Presentasjon av tiltakshavaren

Sunnhordland Kraftlag AS (SKL) er eit kraftselskap som har som føremål 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 (40,92%), BKK AS (33,77%) og Finnås Kraftlag SA (10,14%). Dei resterande aksjane eig Fitjar Kraftlag SA, Fjelberg Kraftlag SA, Skånevik Ølen Kraftlag SA, Tysnes Kraftlag SA og Stord kommune. Selskapet har hovudkontor på Stord og om lag 60 tilsette.

2 Grunngeving for tiltaket

2.1 Innleiing

Meldinga gjeld bygging av eit kombinert flaum- og kraftverk som skal tryggja tettstaden Odda og områda rundt Sandvinvatnet mot framtidige flaumar. Flaumverket består av ein flaumtunnel på vestsida av Odda sentrum. For å kunna finansiera flaumverket, vert det planlagt eit kraftverk i tilknytning til flaumverket. Utan kraftverket vil ikkje tiltakshavar kunne realisera flaumverket.

Sidan Opovassdraget er verna gjennom Verneplan I (1973), måtte Stortinget vurdere spørsmålet om å opna for konsesjonshandsaming i vassdraget. Regjeringa la 28. oktober 2016 fram ein proposisjon om dette (Prop. 11S (2016-2017)), noko Stortinget slutta seg til 7. desember 2016.

2.2 Bakgrunn

I oktober 2014 vart Odda ramma av ein stor flaum. Store vassmengder i elva Opo førte til at 6 bustadhus i Odda sentrum vart øydelagde, 15 personar vart huslause og 75 personar måtte evakuerast frå bustadane sine. Ved Sandvinvatnet vart 85 bygningar skada, 24 av desse var våningshus. Områda rundt Sandvinvatnet er nærast årleg utsett for flaumar som går innover dyrka mark og trugar bygningar og infrastruktur.

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 prosent på utrekna flaumvassføringar. Flaumen i 2014 vert rekna til å ha eit gjentaksintervall på ca. 200 år. Med eit klimapåslag på 40 prosent vil ein tilsvarande flaum få eit gjentaksintervall på ca. 30 år.

Rettleiing om tekniske krav til byggverk fastsett i medhald av Plan- og Bygningslova, (Kjelde: TEK 10 <http://dxp.dibk.no/dxp/content/tekniskekrav.pdf>) omfattar mellom anna krav om sikkerhet mot naturpåkjenningar, her under sikkerhet mot flaum. I følgje 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 t.d. byggverk for særleg sårbare grupper av befolkninga, som sjukeheim, byggverk som skal fungere i lokale beredskapssituasjonar, f.eks. sjukehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg og infrastruktur av stor samfunnsmessig viktighet og avfallsdeponi der overfløyming kan gi ureiningsfare. Pga. forventede klimaendringar vil det som ved dagens klima er rekna til ein 1000 års flaum i framtida med 40 % klimapåslag, verta ein 100

års flaum. Flaumsikringstiltaka NVE er i gang med i Opo tek sikte på å sikra området langs Opo gjennom Odda sentrum mot 200 års flaum med 40 % klimapåslag. Dvs. at tiltaka ikkje oppfyller krava i TEK 10 til sikring mot skadeflaum med omsyn til byggverk for sårbare samfunnsfunksjonar.

Områda omkring Sandvinvatnet like til Hildal (2,3 km sør for vatnet), er også svært flaumutsett. Skadeflaumen i oktober 2014 førte til naturskade på mange næringsbygg og bustadhus i dette området. Tiltaka som vert gjennomført med omsyn til flaumsikring av Opo har ikkje flaumdempande effekt i Sandvinvatnet, og områda omkring vatnet vil difor vera like utsett for skadeflaum som i dag.

På denne bakgrunn har Odda kommune og SKL i samarbeid sett på tiltak for å flaumsikra både tettstaden Odda og området kring Sandvinvatnet. Etablering av ein flaumsikringstunnel mellom Sandvinvatnet og Sørfjorden parallelt med Opo vert vurdert til å vera det mest robuste alternativet for flaumsikring av heile området.

For å kunna finansiera og dermed realisera ein slik flaumsikringstunnel, er det tenkt å etablere eit kraftverk i kombinasjon med tunnelen.

Det er inngått ein formell samarbeidsavtale mellom Odda kommune og SKL om å arbeida fram eit felles, heilskapleg forslag til flaumsikring av Sandvinvatnet og Opo. Dette ligg til grunn for denne meldinga.

Tiltaket tar utgangspunkt i at NVE er i ferd med å flaumsikra Opo for 200-årsflaum med 40 prosent klimapåslag. NVE sine tiltak er likevel ikkje tilstrekkelege for å tilfredsstille krava i TEK 10, noko som det føreslegne tiltaket vil bidra til (jf. kap. 10.2.4).

3 Geografisk plassering av tiltaksområdet og omtale av vassdraget med eksisterande inngrep

Tiltaket ligg i Odda kommune i Hordaland fylke (figur 3.1). Odda sentrum og områda rundt Sandvinvatnet ligg lågt og er svært utsette for flaum. Prosjektet er utarbeid som ein kombinert løysing med flaumtunnel og kraftverk, etablert på vestsida av Odda sentrum. Sjølve tiltaksområdet er avgrensa og flaumtunnel samt kraftverk kan 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).

Opo m/Låtefoss (Vassdragsnr. 048/Z) er tredje største vassdraget 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 mindre del bre (7,4 %) i nedbørsfeltet. Frå fjellplatåa fell elvar og bekkar i markerte fossar bratt ned mot dalbotnen. Topografien i Odda er variert og tettstaden ligg klemt inne med høge fjell på begge sider. Sørfjorden er ein trong fjordarm, ei avgreining frå Hardangerfjorden. I fortsetjinga av denne og vidare sørover ligg Oddadalen og Riksveg 13. Vassdraget fylgjer dalen i nordleg retning og største innsjøen er Sandvinvatnet (88 moh). Frå Sandvinvatnet renn Opo ca. 1,9 km gjennom Odda sentrum, til sjø.

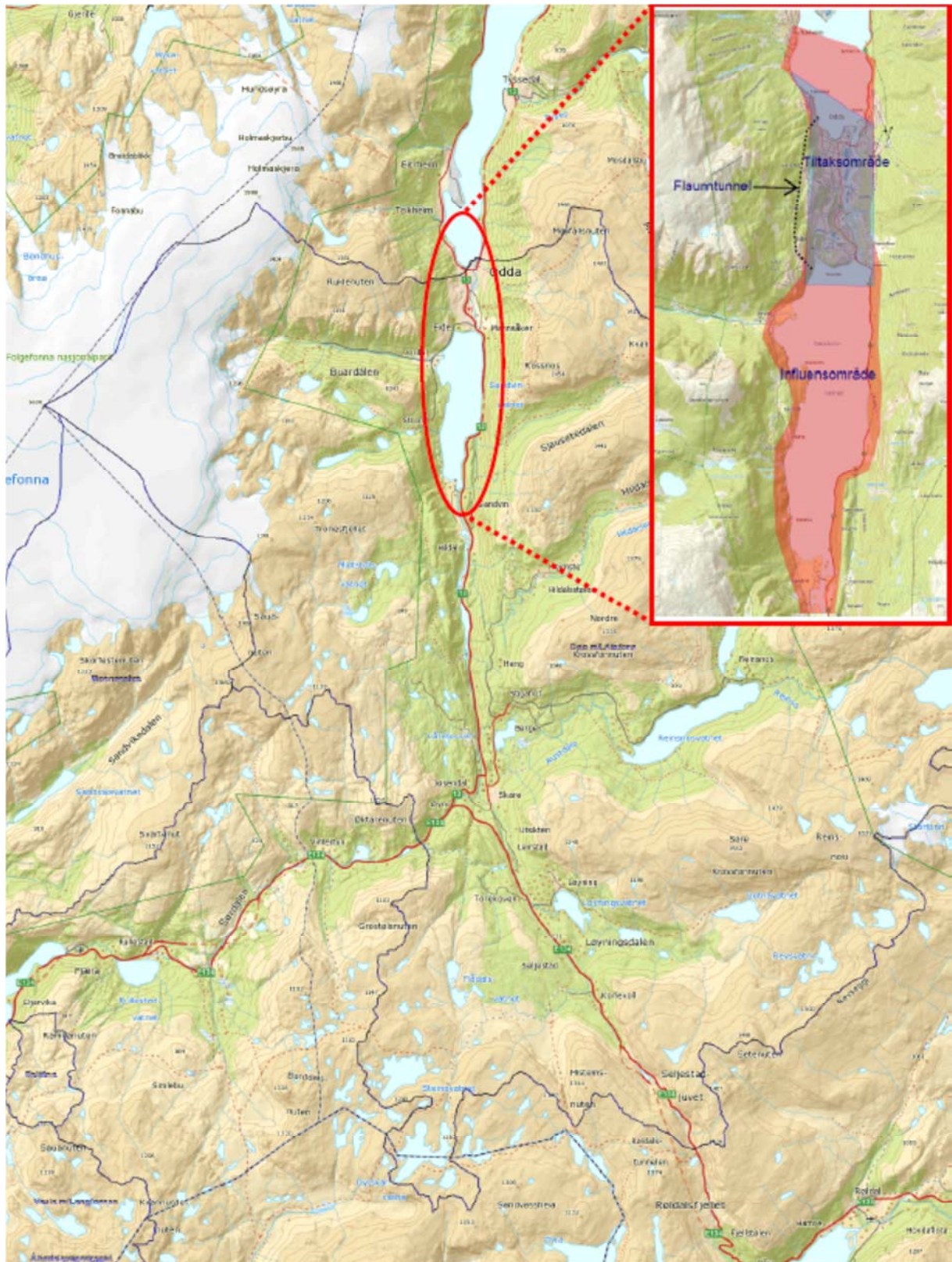
Fossane i nærområdet, især Låtefoss (oppstraums Sandvinvatnet), og fjella, pregar landskapet. Opo vassdraget blei verna i 1973, Verneplan I. Før vassdraget blei verna vart to vatn heilt sør i vassdraget (Steinavatn og Dyrskardvatna) overført ut av vassdraget. To minikraftverk (<1MW) er bygd i vassdraget etter vernet; eit konsesjonsfritt (Austdøla), og eit med konsesjon (Freim). 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.

Odda og Indre Sørfjorden er eit framstående eksempel på eit heilskapleg industrisamfunn, knytt opp mot eksisterande tilgang på vasskraft og gode hamnetilhøve. Tettstaden vaks fram tidleg på 1900-tallet og ber preg av omfattande og tydelege utbyggingar (figur 3.3). Fabrikbygningar og industriverksemd pregar hamna og det bynære biletet. Riksveg 13 kryssar elva Opo to stadar, nede ved hamna samt oppe ved Sandvinvatnet. I tillegg finn ein fire mindre brukryssingar langsetter elva. Elva Opo er 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, og berre restar står att i dag.

Etter skadeflaumen i oktober 2014 har NVE gjennomført og gjennomfører fortsatt tiltak i Opo, med støttefyllingar, erosjonssikring og fjerning av lagra masse i elvelaupet (figur 3.4). Det er også gjort mindre tiltak med erosjonssikring og massefjerning oppstraums Sandvinvatnet. Ved utlaupet av Sandvinvatnet ligg det eit kommunalt vassuttak, truleg berekna for reservefunksjon. Områda elles, kring Mannsåker, Sandvin, Hildal og Jordal, er prega av gardsdrift og landbruksaktivitet.



Figur 3.1. Geografisk plassering av tiltaksområdet. Elva Opo har innløp i Sandvinvatnet, renn gjennom Odda sentrum og har utløp inst i Sjøfjorden (kjelde: Norgeskart).



Figur 3.2. Oversiktskart over tiltaks- og influensområde (kjelde: NIBIO).



Figur 3.3. Oversiktsbilde av Opo og Odda sentrum. Elva syner ei vassføring på om lag $14 \text{ m}^3/\text{s}$.

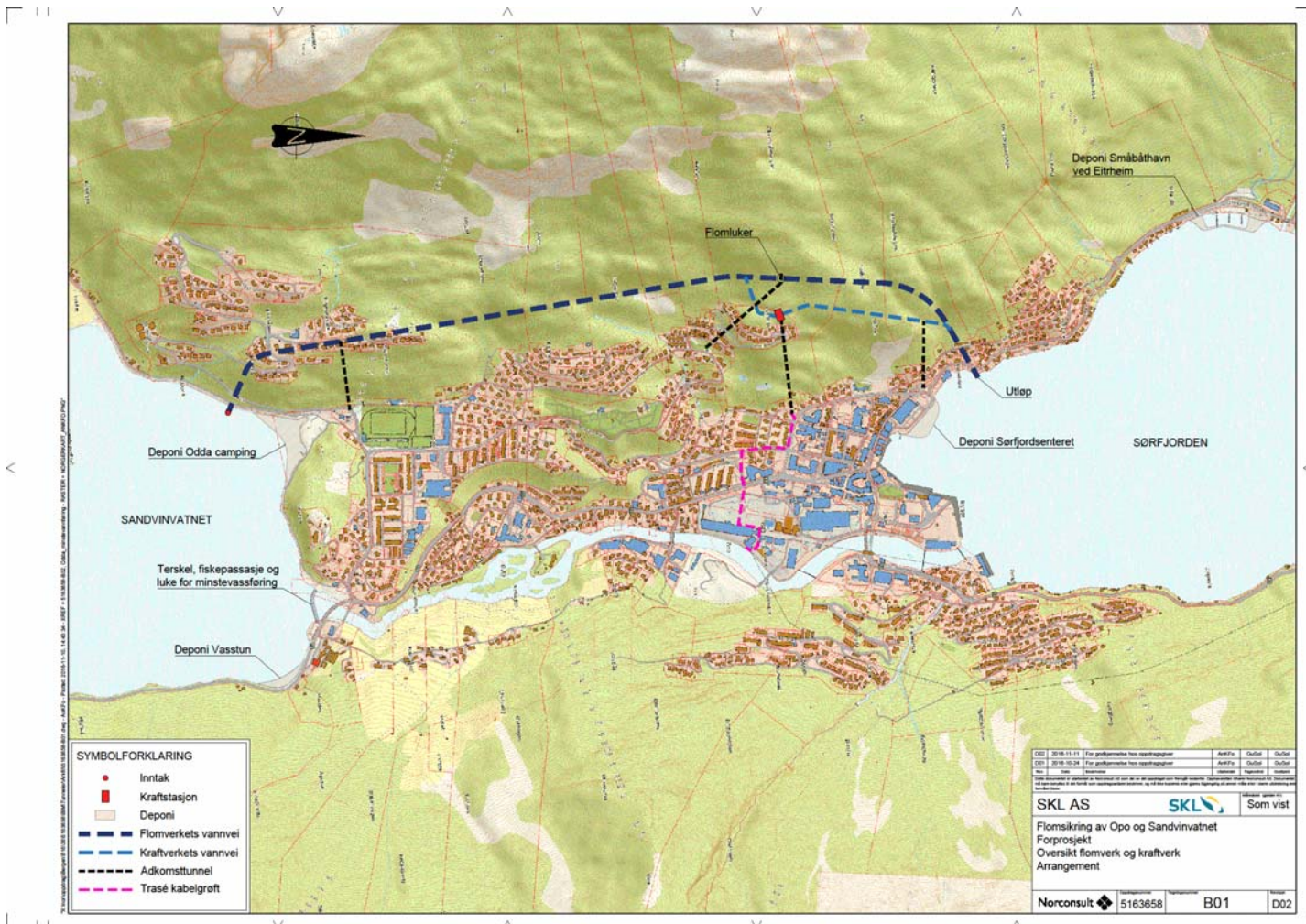


Figur 3.4. Bileta syner erosjonsskadar (a) og plastring (a og b) av elvebreidda etter storflaumen i Opo, oktober 2014.

4 Beskriving av tiltaket

4.1 *Aktuelt alternativ*

Prosjektet omfattar etablering av eit flaumverk med vasstunnel, inntak, luker, luftesjakt, utlaup og tverrslag. Dessutan kraftverk i fjell med tilhøyrande vasstunnelar og trykksjakt, svingesystem, tilkomsttunnelar og nettilkopling. I tillegg kjem tilkomstvegar og massedeponi (figur 4.1).



Figur 4.1. Oversiktsteikning

Det planlagde tiltaket etablerer ein flaumsikringstunnel mellom Sandvinvatnet og Sør fjorden på vestsida av Odda sentrum. I tillegg til flaumtunnelen kjem eit kraftverk som nyttar fallet mellom Sandvinvatnet og Sør fjorden. Det vert planlagt ei regulering av Sandvinvatnet på 0,9 m.

Tabell 4.1 inneheld nøkkeltal for prosjektet.

Tabell 4.1 Nøkkeltal for prosjektet

Nedbørfelt (km ²)	470
Gjennomsnittleg vassføring (m ³ /s)	36,8
Inntakskote (moh)	86,5 – 87,4
Vassveglengd (m)	2590
Avleiingskapasitet flaumverk (m ³ /s)	500
Årleg energipotensial (GWh)	Om lag 215 utan fråtrekk for minstevassføring
Utbyggingskostnad flaumverk (mill. kr.)	290
Utbyggingskostnad kraftverk (mill. kr.)	310
Utbyggingskostnad totalt (mill. kr.)	600

4.1.1 Flaumverk

Flaumverket omfattar ein flaumsikringstunnel på 2,6 km med eit areal på om lag 100 m² og ein flaumavleiingskapasitet på ca. 500 m³/s. Botnen av inntaket til flaumtunnelen er planlagt til å liggje ca. 19 m under normal vasstand i Sandvinvatnet. I inntaket vert det to inntaksluker, kvar med dimensjon b x h = 4,0 x 7,5 m. I nærleiken av kraftstasjonen, ca. 1,9 km inne i tunnelen rekna frå Sandvinvatnet, vert det plassert to flaumluker (segmentluker), kvar med dimensjon b x h = 6,15 x 6,15 m og kapasitet på ca. 250 m³/s. Desse vert berre opna i flaumsituasjonar. Nedstraums lukene er det friskeilstrøyming i tunnelen.

Frå lukene går tunnelen vidare til Sørfjorden kor vatnet renn ut direkte i sjøoverflata. Sålen i tunnel-utlaupet vert lågare enn sjøvasstanden slik at vasstraumen frå utlaupet i ein flaumsituasjon vert styrt vekk frå sjøbotnen. Denne løysinga vert vurdert til å vera den som gjev minst påverknad på sjøbotnen med mtp. straumtilhøve og mogleg oppkvervling av sediment frå denne. Før utlaupet vert det etablert ei grop i tunnelen for å sikra at energiomsetninga i vatnet skjer på ein kontrollert stad inne i fjellet.

Frå flaumtunnelen vert det bygd ei luftesjakt for å sikra friskeilstrøyming og flaumavleiingskapasitet. Luftesjakta er tenkt å skulla munna ut i fjellet ovanfor Hetleflot. Tilkomsten til flaumlukene er planlagt frå Erreflotvegen.

Det vert elles bygd eitt tverrslag på flaumsikringstunnelen ved Odda camping. Tverrslaget får ei lengd på ca. 200 m og eit areal på 22,5 m². Det vert ein kort tilkomstveg til tverrslaget frå kommunal veg Jordalsvegen.

Tabell 4.2 viser ei oversikt over tiltaket.

Tabell 4.2 Lengder og tverrsnitt på tunnelar og sjakter.

Objekt	Lengd [m]	Areal [m ²]
Flaumtunnel	2590	100
Tilkomst flaumluker	360	22,5
Luftesjakt	140	5
Tverrslag Odda camping	200	22,5

4.1.2 Kraftverkstunnelar

Tiltaket omfattar om lag 0,8 km vassførande tunnelar inkl. trykksjakt og vel 1,0 km med tilkomst-tunnelar inkl. kabelgate og svingekammer. I tillegg vert dei første 1,8 km av flaumsikringstunnelen òg nytta som kraftverkstunnel.

Total lengde på tillaupstunnelen inkludert trykksjakt og røyr tunnel er 270 m. Arealet på tunnelen er 70 m². Arealet på trykksjakta er 20 m², og arealet på røyr tunnelen er 37 m². Avløpstunnelen er 540 m lang og har eit areal på 70 m².

Tilkomsttunnelen til kraftverket vert 310 m lang og med eit areal på ca. 45 m². Tunnelen vert ein kombinert tilkomst- og kabeltunnel. Tilkomsten til tunnelen vert etter planen frå fylkesveg 550 i Odda sentrum.

Frå tilløpstunnelen vert det bygd ei oppstraums svingesjakt og eit svingekammer. Svingesjakta har ei lengd på 20 m og areal 13 m². Svingekammeret har ei lengd på 60 m og areal på 78 m². Det vert òg bygd eit nedstraums svingekammer med lengd 160 m og areal 22,5 m².

Det er elles tenkt å byggja eitt tverrslag på avlaupstunnelen ved Sørfjordsenteret. Tverrslaget får ei lengd på ca. 200 m og eit areal på 22,5 m². Tilkomsten til tverrslaget ved Sørfjordsenteret er tenkt som ein fjerde arm på rundkøyringa i fylkesveg 550 (figur 4.2).



Figur 4.2. Tilkomsten til tverrslaget ved Sørfjordsenteret.

Etableringa av både dette tverrslaget og det som er omtalt i føregående kapittel ved Odda camping gjev fleire angrepspunkt mtp. tunneldriving. Dette gjev korte transportlengder for steinmassane frå påhogga til utfyllingsstadane og dermed mindre ulemper for lokalmiljøet.

Tabell 4.3 viser ei oversikt over tiltaket.

Tabell 4.3 Lengder og tverrsnitt på tunnelar og sjakter.

Objekt	Lengd [m]	Areal [m ²]
Tillaupstunnel	270	70
Avlaupstunnel	540	70
Tilkomsttunnel inkl. kabel	310	45
Svingesjakt/-kammer - oppstraums	80	13/78
Svingekammer - nedstraums	160	22,5
Tverrslag Sørfjordsenteret	200	22,5

4.1.3 Kraftstasjon

Kraftstasjonen skal leggjast i fjell med inngang til tilkomsttunnelen i Odda sentrum. Kraftstasjonen vil ha turbinsenter på omlag kote minus 5.

Det er planlagt å etablere eitt francisaggregat med slukeevne på ca. 75 m³/s. Det gjev ein installert effekt på ca. 55 MW og ein generator på ca. 65 MVA/6,6 kV. I det vidare arbeid med prosjektet vil slukeevna verta optimalisert.

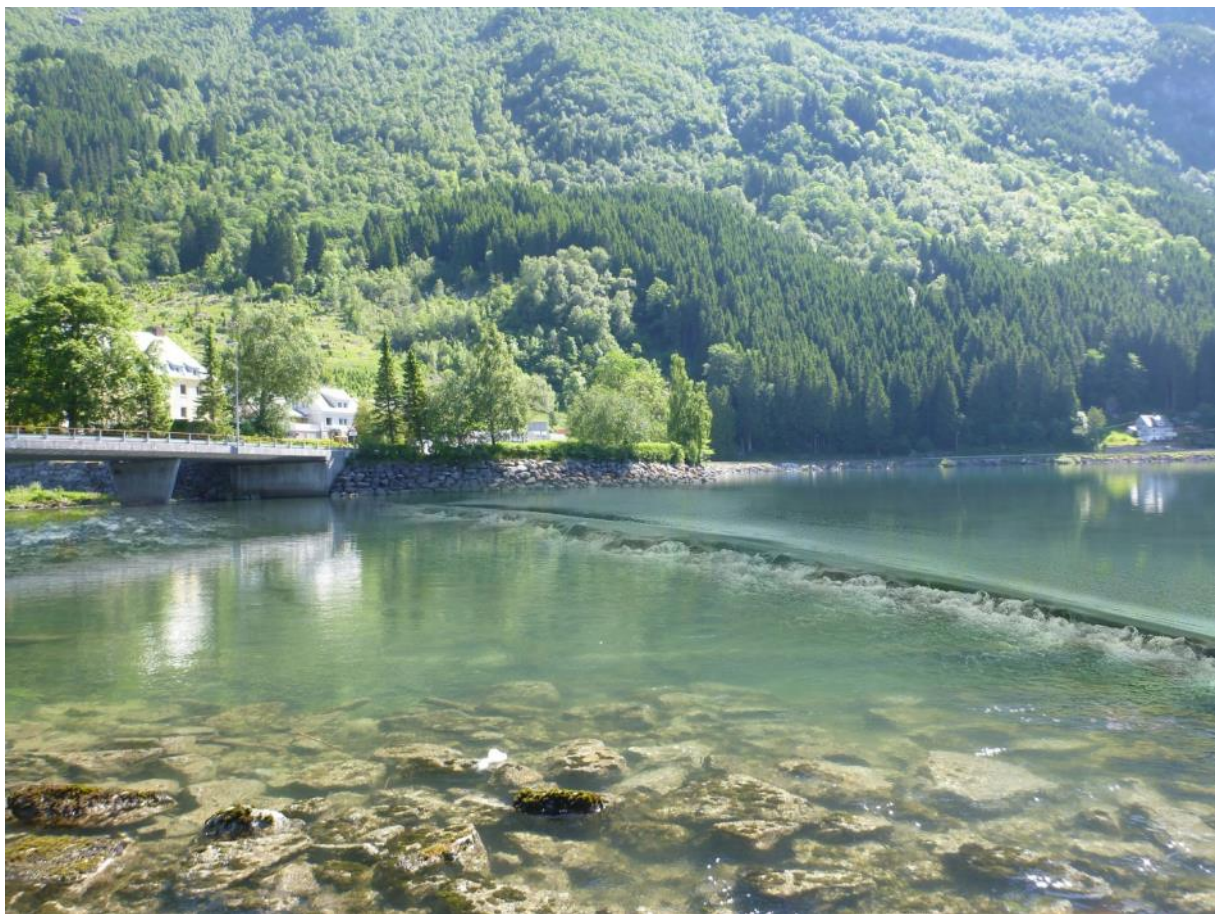
4.1.4 Terskel i utlaupet av Sandvinvatnet

For å ha kontroll på vasstanden i Sandvinvatnet, kunna nytta dette til dempingsmagasin, sikra tilstrekkeleg avleiingskapasitet ut av vatnet samt sleppa fastsett minstevassføring ned Opo til ei kvar tid, må det byggjast ein terskel ved utlaupet av vatnet. Denne vert ca. 110 m lang og får ei kotehøgde på 87,4. Terskelen vert bygd som ein lausmasseterskel (figur 4.3 og 4.4).

I terskelen vert det i tillegg bygd ein betongkonstruksjon med luker for slepp av minstevassføring. Det vert òg eit arrangement som skal sikra at fisk på vandring slepp gjennom terskelen.



Figur 4.3. Visualisering av terskel og lukehus ved utlaup Sandvinvatnet utan overlaup.



Figur 4.4. Visualisering av terskel med overlaup.

4.1.5 Massedeponi

Steinmassane frå tunnelane, ca. 700 000 m³, vil bli søkt nytta til samfunnsnyttige føremål. I utgangspunktet har SKL ein avtale med Odda kommune der ein er forplikta til å transportera steinen dit kommunen ønskjer, avgrensa av ei transportlengd med ein radius på inntil 10 km rekna frå Odda sentrum.

Det er fire område som peikar seg ut som dei mest aktuelle. Det eine er i fjorden utanfor Sørfjordsenteret i sentrum av Odda. Her har ein tidlegare utgreidd høvet for å tippa stein for å utvida næringsarealet i området. Området ligg gunstig til i høve tiltaket mtp. kort transportveg. Ein reknar med å kunne plassera om lag 100 000 m³ stein her. Løysinga er illustrert på figur 4.5 og 4.6.



Figur 4.5. Dagens situasjon ved Sørfjordsenteret.



Figur 4.6. Visualisering av deponi ved Sørfjordsenteret.

Det andre aktuelle området er ei utfylling nordvest i Sandvinvatnet utanfor Odda camping. Campingplassen har lenge signalisert trong for utviding. Også dette området ligg gunstig til i høve transport av stein. Ein vil truleg kunna plassera om lag 360 000 m³ stein i området. Det aktuelle alternativet er illustrert i figur 4.7.

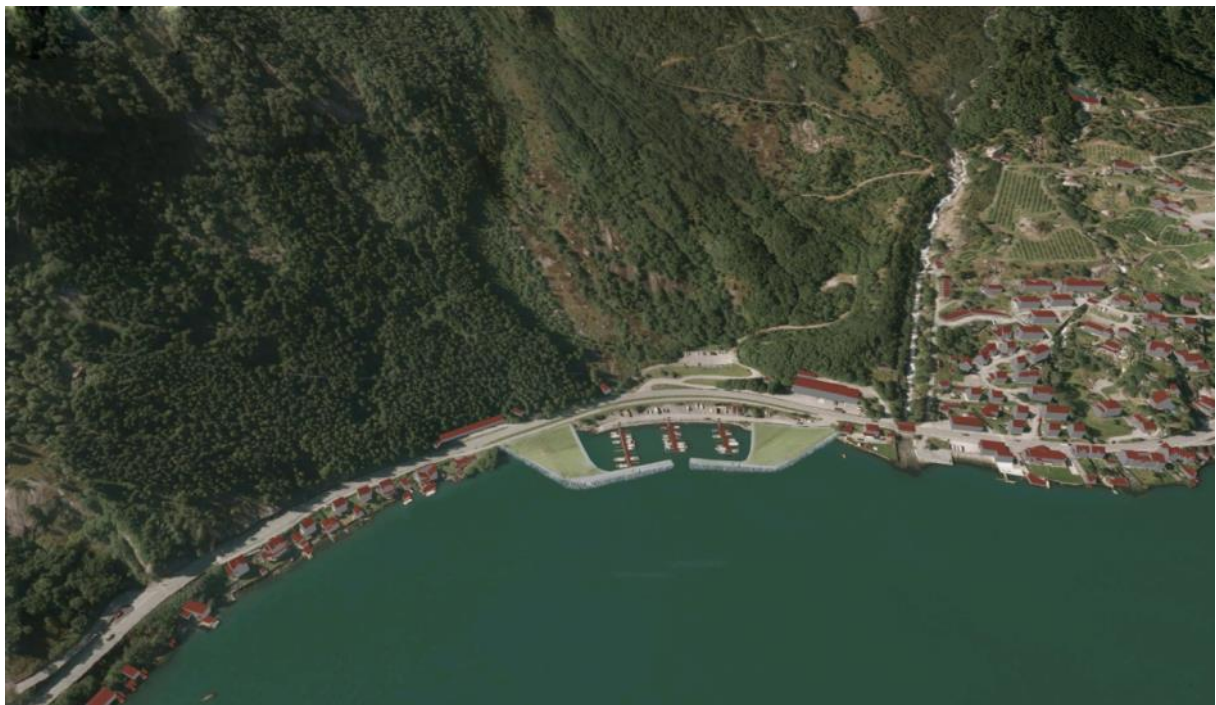


Figur 4.7. Visualisering av massedeponi ved Odda camping.

Den tredje alternativet er utfylling ved Eitrheim i Sør fjorden for etablering av ei småbåthamn. Transportvegen hit er lengre enn dei to førstnemnde alternativa, men utbygger trur at denne lokaliteten vil ha god nytte for lokalsamfunnet. Ein reknar med å kunna tippa om lag 180 000 m³ i området. Alternativet er illustrert i figur 4.8 og 4.9.



Figur 4.8. Dagens situasjon, småbåthamna ved Eitrheim.



Figur 4.9. Visualisering av deponi, småbåthamna ved Eitrheim.

Det fjerde alternativet er utfylling i den nordaustre delen av Sandvinvatnet ved Vasstun. Også her har det tidlegare vore lansert forslag om utfylling m.a. for å kunne flytta riksvegen til ein betre trasé samt

etablera næringsareal. Ein vil venteleg kunne deponera om lag 60 000 m³ i området. Alternativet er illustrert i figur 4.10 og 4.11.



Figur 4.10. Dagens situasjon ved Vasstun.



Figur 4.11. Visualisering av deponi ved Vasstun.

Dei aktuelle områda for massedeponering er avmerkt på kartet i figur 4.1.

Også andre eller endra deponiområde kan bli aktuelle dersom Odda kommune legg til rette for dette gjennom godkjent arealdisponering.

4.1.6 Riggområde

Dei mest aktuelle riggområda er ved Odda Camping samt ved Sørfjordsenteret, dvs. på dei same stadane kor to av dei planlagde områda for plassering av steinmassar er. Denne samkøyinga vil vera gunstig på fleire måtar.

4.1.7 Tilkomstveggar

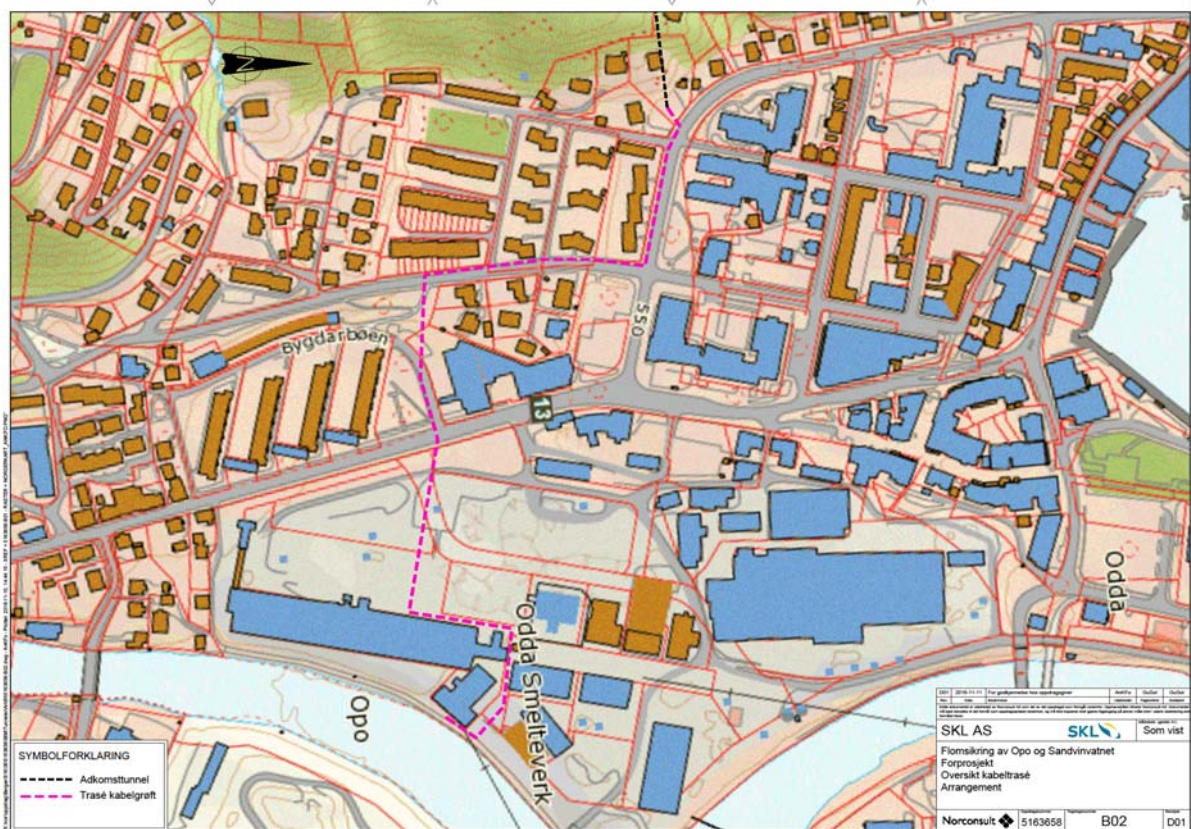
Hovudtilkomsten til kraftverket er planlagt midt i Odda sentrum. Tilkomstvegen vert svært kort før den går inn i fjell. I tillegg ser ein føre seg tverrslag i kvar ende av vasstunnelen; eitt ved Odda camping og eitt frå rundkøyinga ved Sørfjordsenteret. På begge stader er det svært kort veg frå eksisterande veg og til påhogg. Det meste av steinmassane som skal takast ut frå fjellanlegget vil bli tatt ut gjennom tverrslaga for å minimere belastinga for Odda sentrum.

4.1.8 Regulering

Tiltaket legg opp til ei regulering av Sandvinvatnet på 0,9 m mellom kote 86,5 og 87,4 (NN2000). Dette svarar h.h.v til 10-persentil og 90-persentil døgnmiddel vasstand i perioden 1981 – 2010.

4.1.9 Nettilkobling

Kraftverket skal koplatt til Odda koplings- og transformatorstasjon lokalisert på smelteverkstomta i Odda sentrum. Frå koplingsanlegget til kraftverket i fjell vert det lagt ein 66 kV kraftkabel i tilkomsttunnelen til kraftverket og vidare nedgraven til nemnte stasjon. Overdekning vil minimum vera 0,9 m. Nytt 66 kV brytarfelt må byggjast i stasjonen, noko plassen tillet. Traseen er teikna inn på kart i figur 4.1 og 4.12, men avvik må påreknast ved endeleg utføring. Parallelt med ovannemnde vert det også lagt 12 kV kabel for stasjonsforsyning. Kapasiteten til 66 kV lina frå Odda koplings- og transformatorstasjon retning Tyssedal er av områdekonsesjonær Odda Energi oppgjeven til å ha tilstrekkelig kapasitet.



Figur 4.12. Kabeltrasé gjennom Odda sentrum.

4.1.10 Hydrologi

Vassføring/tilsig

Nedbørsfeltet til Opo er i dag ved utlaupet av Sandvinvatnet 470 km² etter at Steinavatn og Dyrskarvatna, som ligg sør i nedslagsfeltet, med samla feltareal på 9,3 km² vart overført til Saudavassdraget i 1967. Resterande del av nedslagsfeltet på 470 km² er uregulert. Ved utlaupet i Sørpfjorden er feltarealet til Opo 474 km². Sandvinvatnet er den største innsjøen i nedslagsfeltet med eit areal 4,4 km². Sandvinvatnet med sin storleik dempar flaumtoppane noko i Opo. Drygt 7 % av nedbørsfeltet er dekkja av bre.

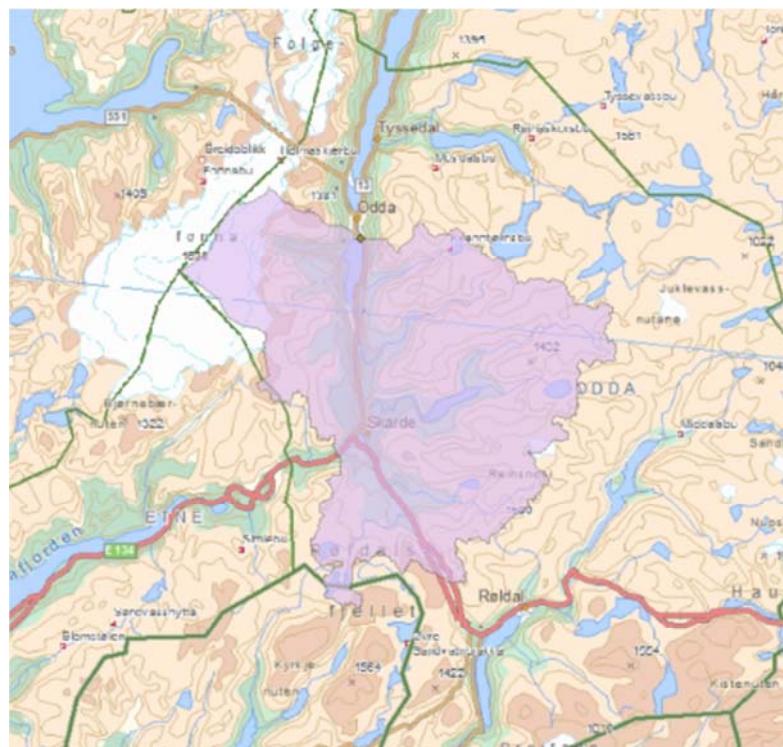
Ved målestasjonen (NVE) 48.1 Sandvinvatnet er vasstanden observert sidan 1908, og stasjonen gir vassføring ut av Sandvinvatnet. Vassføringskurva er godt dokumentert, og kvaliteten på kurva ved flaum er vurdert til å vera god. Felteigenskapar for Opo er vist i tabell 4.4. Kart i figur 4.13 viser nedbørsfeltet.

Tabell 4.4. Felteigenskapar for nedslagsfeltet til Opo ved utløp Sandvinvatnet.

Stasjon	Observasjonsperiode	Feltareal (km ²)	Snaufj (%)	Skog (%)	Eff. sjø (%)	Bre (%)	Q _N (l/s·km ²)	Q _m (l/s·km ²)	Høydd (moh.)
Opo	1981-2010	470	59,6	21,4	1,2	7,4	87	78	87 - 1650

Q_N årsmiddelavrenningen i normalperioden 1961-90 fra NVEs avrenningskart.

Q_m middelaavrenningen beregnet for observasjonsperioden 1981 - 2010 ved målestasjonen.

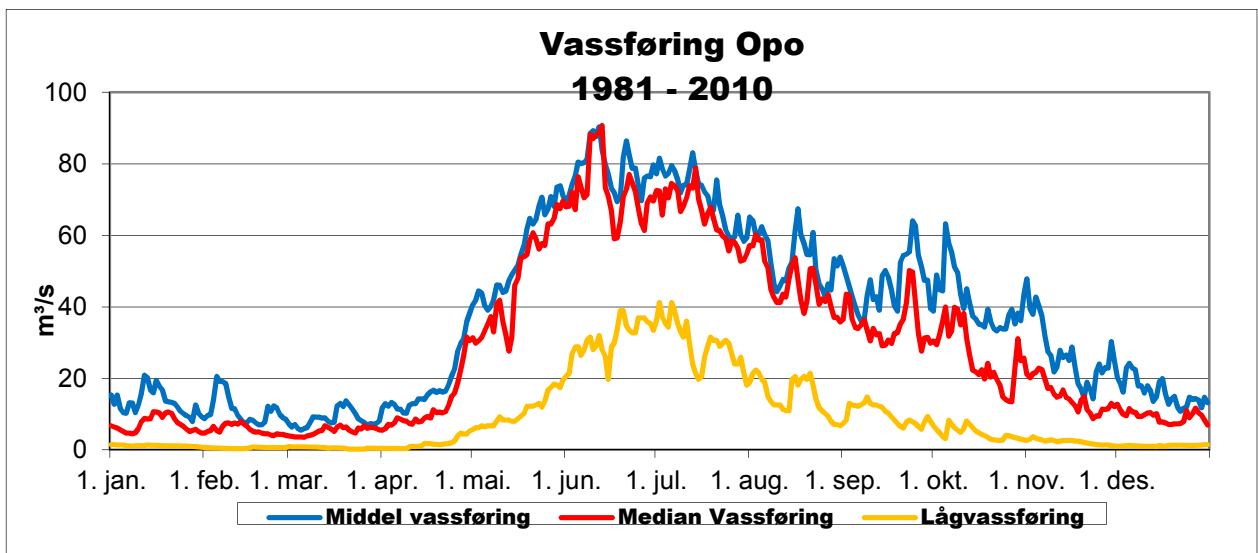


Figur 4.13. Nedslagsfelt til Opo ved utlaup Sandvinvatnet.

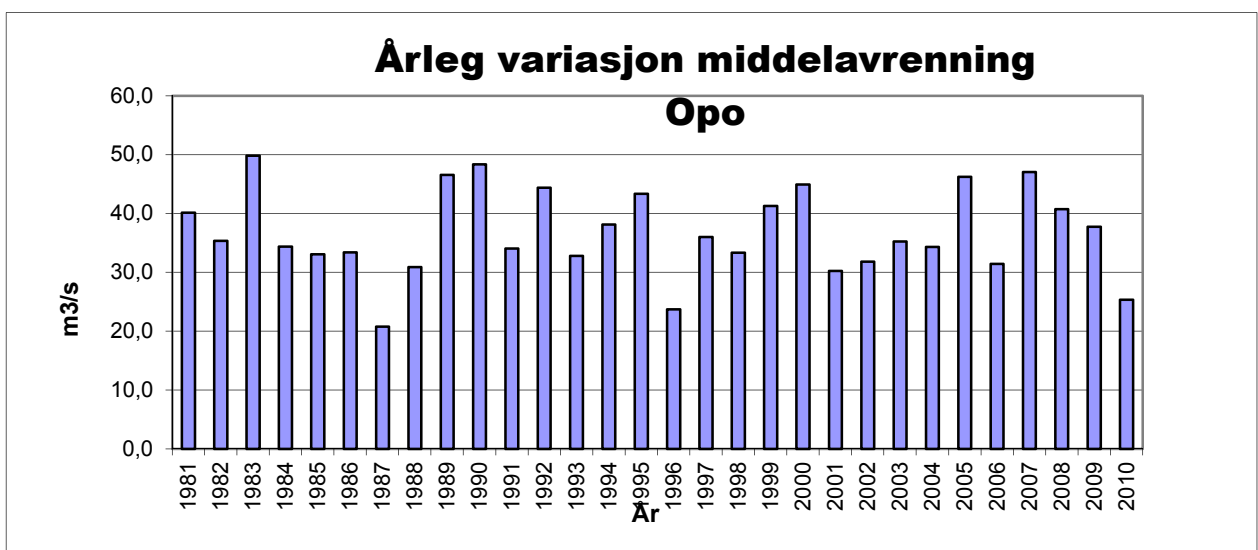
Det er stor skilnad i vassføring sommar og vinter i Opo. Middelvassføringa er om lag 3 gonger større om sommaren (1/5 – 30/9) enn om vinteren (1/10 – 30/4). Middelvassføring, alminneleg lågvassføring og 5-persentilar går fram av tabell 4.5, 4.14 og 4.15.

Tabell 4.5. Middelvassføring ved utlaup Sandvinvatnet år, sommar og vinter. Alminneleg lågvassføring, 5-persentil år, sommar og vinter.

Vassføring	Normal perioden 1961 - 90	Observert 1981 - 2010
Middelvassføring år	40,9 m ³ /s	36,8m ³ /s
Middelvassføring sommar		61,0 m ³ /s
Middelvassføring vinter		19,3 m ³ /s
Alminneleg lågvassføring	2,26 m ³ /s	1,98 m ³ /s
5-persentil år	2,45 m ³ /s	1,97 m ³ /s
5-persentil sommar	14,9 m ³ /s	14,94 m ³ /s
5-persentil vinter	1,46 m ³ /s	1,37 m ³ /s
Årstilsig	1289 mill.m ³	1161,1 mill.m ³



Figur 4.14. Middels-, median- og lågvassføring gjennom året i åra 1981 – 2010.



Figur 4.15. År for år variasjon i middelvassføring i Opo i åra 1981 – 2010.

Det er stor variasjon i middelvassføringa år for år i Opo. I åra 1981 – 2010, er året med lågast middelvassføring 1987 med 20,8 m³/s og 1983 året med størst middelvassføring på 49,8 m³/s.

Flaum

Det oppstår flaumar ved Sandvinvatnet frå mai til desember, flest i oktober (19 prosent), september (16 prosent) og juni (16 prosent)(figur 4.16). Flaumane om hausten skuldast nedbør frå vest kombinert med snøsmelting i høgfjellet, som fører til flaum i vestre delar av nedslagsfeltet. I historiske kjelder er det nemnd ein storflaum i Opo 4. - 5. desember 1743.

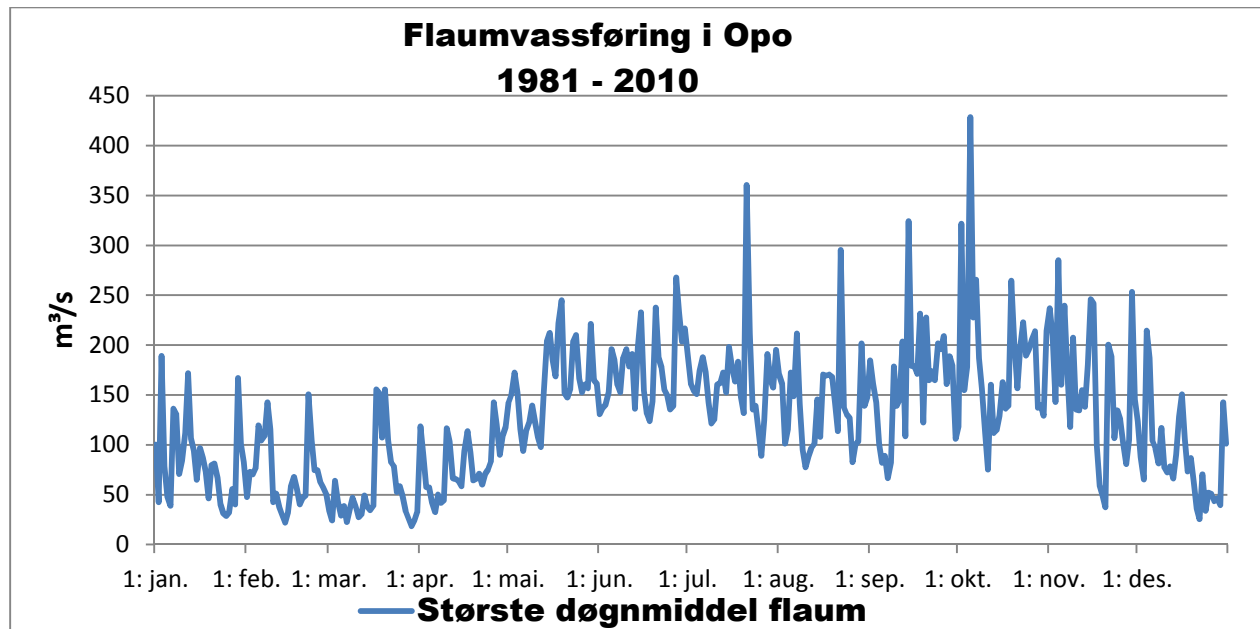
Tabell 4.6 viser største observerte døgnmiddel flaumar i observasjonsperioden 1908 – 2014 for vassmerke 48.1 Sandvinvatnet.

Tabell 4.6. Observerte flaumar i Opo (Kjelde: NVE-Hydra II).

Årstall	Dato	Døgnmiddel vassføring	Kulminasjonsvassføring*)
1917	28. sept.	443,8 m ³ /s	599 m ³ /s
1918	11. okt.	443,8 m ³ /s	599 m ³ /s
1932	18. des.	348 m ³ /s	469,8 m ³ /s
1938	14. nov.	401,7 m ³ /s	542,3 m ³ /s
1940	27. nov	398,9 m ³ /s	538,5 m ³ /s
1983	5. okt.	428,5 m ³ /s	578,5 m ³ /s
1995	21. juli	360,7 m ³ /s	486,9 m ³ /s
2005	14. sept.	324,2 m ³ /s	437,7 m ³ /s
2014	28. okt.	542,7 m ³ /s	773 m ³ /s **)

*)Døgnmiddel vassføring multiplisert med 1,35

**)Observert kulminasjonsvassføring.



Figur 4.16. Største observerte døgnmiddelflaum i åra 1981 – 2010.

NVE har i Oppdragsrapport A 1/2015 gjennomført flaumberekning for Opo (048.Z), sjå http://publikasjoner.nve.no/oppdragsrapportA/2015/oppdragsrapportA2015_01.pdf

Datagrunnlaget for flaumutrekninga er godt. Kulminasjonsvassføringa ved flaum er av NVE vurdert til å vera døgnmiddelvassføring multiplisert med ein faktor på 1,35.

Opo ligg i eit av områda der ein ventar stor auke i flaumvassføringa på grunn av klimaendringar. I NVE-rapport 5-2011 «Hydrological projections for floods in Norway under a future climate», er det tilrådd for vassdrag som Opo å vurdere ein auke av flaumvassføringa med 40 prosent på grunn av klimaendringar.

Flaumvassføring med gjentakingsintervall i Opo er vist i tabell 4.7, og kulminasjonsvasstand med gjentakingsintervall i Sandvinvatnet er vist i tabell 4.8. Kotehøgden i tabell 4.8 tek utgangspunkt i at 0-punktet i NVE si vasstandsmåling i Sandvinvatnet er ved kote 84,9 (NN2000).

Tabell 4.7. Flaumverdiar for Opo (kjelde: Utdrag frå NVE Oppdragsrapport A 1/2015).

Flaum	$Q_M^{*)}$ m ³ /s	Q_5 m ³ /s	Q_{10} m ³ /s	Q_{20} m ³ /s	Q_{50} m ³ /s	Q_{100} m ³ /s	Q_{200} m ³ /s	Q_{500} m ³ /s	Q_{1000} m ³ /s
Døgnmiddel	243	288	332	377	442	494	550	631	697
Kulminasjon	330	390	450	510	600	670	740	850	940
Kulminasjon + 40 %	460	540	630	710	840	930	1040	1190	1320

*) Q = vassføring

Tabell 4.8. Resultierende kulminasjonsvasstand i Sandvinvatnet (NVE-høgd).

Flaum	$Q_M^{*)}$ Kote	Q_5 Kote	Q_{10} Kote	Q_{20} Kote	Q_{50} Kote	Q_{100} Kote	Q_{200} Kote	Q_{500} Kote	Q_{1000} Kote
Døgnmiddel	88,6	88,8	89	89,1	89,4	89,6	89,7	90	90,2
Kulminasjon + 40 %	89	89,2	89,5	89,7	90	90,2	90,4 ^{*)}	-	-

*)Vassføringskurva har gyldigheitsområde opp t.o.m. 90,4 m, dvs. opp til vassføring 1040 m³/s-tilsvarande 200 års flaum med 40 % klimapåslag.

Ut frå observert vasstand ved vassmerke 48.1 Sandvinvatnet finn ein at største observerte døgnmiddelvasstand i åra 1981 – 2010 var ved kote 88,9, lågaste kote 86,4 og medianvasstand kote 86,9. Største kulminasjonsvasstand vart observert 28. oktober 2014 til kote høgd på 89,83.

10-persentil døgnmiddelvasstand i perioden 1981 – 2010 var ved kote 86,5 og 90-persentil ved kote 87,4. Dvs. at i 80 % av tida er vasstandsvariasjon innanfor 0,9 m.

Framtidige endringar

I rapporten Klimaprofil Hordaland august 2016, er framtidige hydrologiske konsekvensar omtala slik:

Nedbør:

Årsnedbøren i Hordaland er berekna å auke med kring 15 %. Nedbørendringa for dei fire årstidene er berekna til:

- Vinter: 15 %;
- Vår: 10 %;
- Sommar: 10 %
- Haust: 15 %.

Nedbørauken i millimeter vert størst for dei nedbørrike områda nær kysten. Det er venta at episodar med kraftig nedbør aukar vesentleg både i intensitet og frekvens, noko som vil stilla større krav til handteringa av overvatn i utbygde strok i framtida. Nedbørsmengda for døgn med kraftig nedbør er venta å auke med ca. 12 %. Intensiteten i kortvarige regnskyll er venta å auke meir enn for 1 døgn. Inntil vidare tilrår ein eit klimapåslag på 40 % på regnskyll med tidslengd under 3 timar.

Vassføring i elvar:

Gjennomsnittsvassføringa over året og endringar i nedbør heng saman, men auke temperatur vil også påverka vassføringa (påverkar både snøakkumulasjon, snøsmelting og fordamping). I Hordaland ventar ein noko auke i gjennomsnittlig årleg vassføring, medan dei største endringane er venta innanfor året for dei enkelte sesongane:

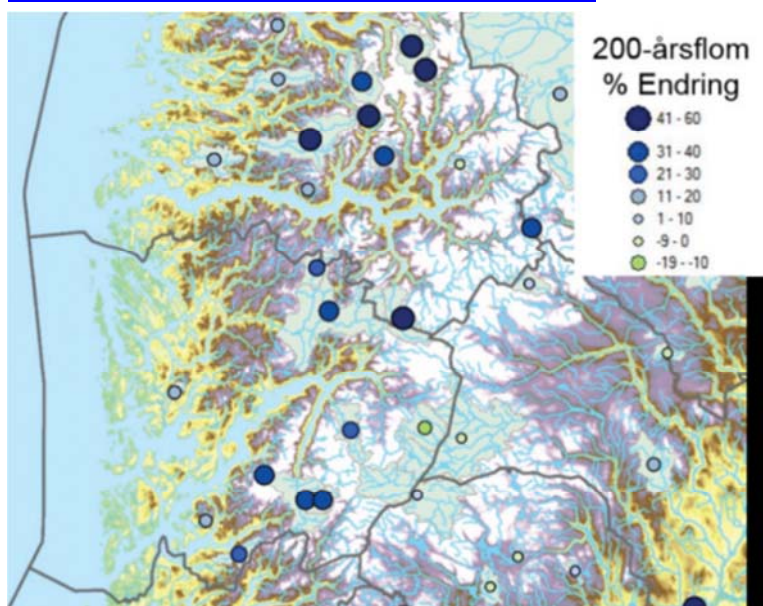
- Vinter - auke vassføring (nedbøren venta å auke, og meir vil kome som regn);
- Vår - auke vassføring i fjellet, redusert i låglandet (tidlegare snøsmelting i fjellet, snøsmeltinga til dels ferdig i låglandet);
- Sommar - redusert vassføring (snøsmeltinga ferdig i fjellet, auke fordamping);
- Haust - auke vassføring (meir nedbør kjem som regn).

Flaum:

Klimaendringar i form av meir intense nedbørepisodar, høgare temperatur og meir nedbør som regn er venta å endra flaumregimet i Hordaland (figur 4.14):

- Snøsmelteflaumane vil koma stadig tidlegare på året og bli mindre mot slutten av hundreåret.
- Nedbøren er venta å auke. I uregulerte vassdrag som i dag har store regnflaumar og i kystnære elver der årets største flaum i dag er ein regnflaum, er det venta auke flaumstorleik. Ved gjennomføring av flaumutrekningar, bør ein rekne med 20 % eller 40 % auke i vassføringa avhengig av plassering og flaumsesong.

Kjelde: <https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-hordaland/attachment/9750?ts=156b183b751>



Figur 4.17. Forventa median prosentvis endring i 200-årsflaum frå 1971-2000 til 2071-2100 .

Av tabell 4.7 ser ein at flaum med dagens klima og gjentakingsintervall 200 år vil med 40 % klimapåslag gje 20 års gjentakingsintervall. Skadeflaumar vil difor kunna oppstå langt oftare i framtida enn i dag.

Driftsopplegg/kjøremønster

Drifta av flaumverket i kombinasjon med kraftverket vil verta styrt etter det til ei kvar tid aktuelle tilsig og magasinvasstand i Sandvinvatnet samt krav til minstevasslepp i Opo. Flaumverket vert opna før vasstanden i Sandvinvatnet er på nivå med dyrka mark på Sandvin. Ut frå NN2000-høgde når vasstanden dyrka mark ved kote 88,4. Frå flaumverket vert opna vert kapasiteten gradvis auka med aukande tilsig til ein når full kapasitet på flaumverket. Tilsignivået som medfører at flaumverket må opnast er avhengig av overlaupskapasiteten over terskelen ved utlaup Sandvinvatnet. Ved terskelhøgde på kote 87,4 (kartgrunnlag NN2000) og terskellengde 110 m, vil flaumverket verta opna ved tilsig om lag $200 \text{ m}^3/\text{s}$. I denne situasjonen vil $75 \text{ m}^3/\text{s}$ verta slukt i kraftverket og om lag $125 \text{ m}^3/\text{s}$ gå som overlaup over terskelen og minstevasslepp gjennom terskelen. Tilsig over $200 \text{ m}^3/\text{s}$ vil verta slept i flaumverket heilt til kapasiteten er fullt utnyttat. Tilsig over kapasiteten i flaumverket vil renna i Opo.

Når flaumverket er i drift vil vassføringa gjennom verket gradvis verta redusert i takt med redusert tilsig, slik at vasstanden i Sandvinvatnet framleis ligg på same nivå som ved opning av flaumverket. Når tilsiget igjen kjem ned på same tilsiget som krov at flaumverket vart opna vert flaumverket stengt og overlaupet over terskelen ved utlaup Sandvinvatnet vil gradvis bli mindre til vasstanden igjen er på nivå med høgste regulerte vasstand. Deretter vil berre minstevassføring gå i Opo.

For best utnytting av den flaumdempande effekten av dempingsmagasinet og optimal utnytting av tilgjengeleg energiressurs, vert kraftverket køyrt på optimalt pådrag på det til ei kvar tid tilgjengelege tilsiget/magasinvolym fråtrekt minstevassføring slept i Opo. Dvs. at når tilsiget er mindre enn optimal driftsvassføring pluss minstevassføring, vil minstevassføringa gå i elva. Ved tilsig lågare enn fastsett krav til minstevassføring vil heile tilsiget gå i elva.

Produksjon

Det er gjennomført produksjonsberekningar for prosjektet, baserte på tilgjengelege hydrologiske data og førebels vurderingar om installasjon, turbintype osv. Det er lagt til grunn $500 \text{ m}^3/\text{s}$ som maksimal slukeevne i flaumavleiingstunnelen. Ein har òg vurdert konsekvensar av framtidig endra tilsig, men dette er ikkje omtalt her.

Energipotensialet i kraftverket over ei lang årsrekke for den valde løysinga med omsyn til slukeevne m.m. som er skissert ovanfor, er simulert til 215 GWh utan slepp av minstevassføring. Årleg gjennomsnittleg produksjon vert sterkt påverka av minstevasslepp i Opo. Kravet til minstevassføring må difor sjåast i samanheng med andre avbøtande tiltak som bidreg til ivaretaking av, og om mogleg betrar vilkåra for biologisk mangfald i elva, samt landskapsopplevinga av denne mellom Sandvinvatnet og Sørfjorden.

Kraftverket tilknytt flaumavleiingstunnelen vert i prinsippet uregulert, og venta årsproduksjon vil difor kunna variera med opp til $\pm 50 \%$ i høve til gjennomsnittsproduksjon over ei lang rekke år.

Utan utnytting av Sandvinvatnet innanfor naturleg vasstandsvariasjon som dempingsmagasin vert i gjennomsnitt energipotensialet om lag 160 GWh/år utan slepp av minstevassføring. Gjennomsnittleg årsproduksjon vert då så låg at inntektene frå kraftproduksjonen ikkje evnar å bera kostnadane med realisering av flaumavleiingstunnel (inkl. kraftverk) mellom Sandvinvatnet og Sørfjorden.

4.2 Andre løysingar

I alt 18 alternative løysingar for auka flaumavleiingskapasitet ut av Sandvinvatnet er vurdert. Herunder løysingar med låg- og høgtrykks flaumluker både på aust og vest sida av Odda sentrum. Flaumavleiingstunnel utan tilknytt kraftverk er også vurdert, men dette vil medføre store samfunnsmessige kostnader (om lag 290 mill. kr. pluss drifts- og vedlikehaldskostnader). For nærare omtale av alternativa visast det til forstudierapport.

Auka utlaupskapasitet i Opo ut av Sandvinvatnet er også vurdert som alternativ løysing for å redusera områda rundt Sandvinvatnet som er flaumutsett. Ei slik løysing vil redusera den flaumdempande effekten av Sandvinvatnet og dermed redusert flaumstigning i vatnet, men dette vil ha som konsekvens auka flaumvassføring i Opo.

For både å avgrensa flaumvassføringa i Opo og flaumstigninga i Sandvinvatnet vil ein flaumavleiingstunnel vera den beste løysinga. Denne vil medføre sikkerheit mot flaumskadar for eksisterande bustader ved Sandvinvatnet, langs Opo, Odda sjukehus og hindra erosjon av ureina grunn.

På oppdrag frå NVE har elles Multiconsult nyleg levert ein mogleiksstudie for flaumdempande tiltak i Opovassdraget. Ut frå vurdering av geologiske tilhøve, tunnallengder, terrenginngrep, kostnader, miljø og samfunnsinteresser, er meld løysing vurdert til å vera den beste løysinga og den som vil verta konsekvensutgreidd.

4.3 Forholdet til samla plan

Stortinget har ved sin behandling av Innst. 401 S (2015-2016) gitt sin tilslutning til regjeringa sitt forslag om avvikling av Samla Plan som forvaltningsverktøy.

5 Arealbruk og eigedomsforhold

5.1 Arealbruk

Tiltaket får permanent verknad for ca. 38 da, der massedeponi utgjer knapt 32 da og jordkabel noko under 1 da av dette arealet. Massedeponia er tenkt plassert i sjø og vatn og vil kunne gje auka areal til samfunnsnyttige føremål sentralt i Odda. Kabeltraséen vert vesentleg lagt i offentleg veg eller på anna offentleg areal. Annan arealbruk (t.d. tilkomstvegar) vert på privat eller offentleg areal i sentrumsnære strøk. Mellombels og permanent arealbruk i samband med tiltaket er estimert og presentert i tabell 5.1.

Tabell 5.1. Mellombels og permanent arealbruk sortert etter type inngrep. Arealbruk som geografisk overlappar kvarandre, står i parentes, og skal ikkje leggjast til det samla arealbehovet.

Type inngrep	Mellombels arealbehov [da]	Permanent arealbehov [da]	Merknader
Forskjering for inntak og lukehus		1,1	
Omlegging av veg og riggområde	2,2		
Forskjering og riggområde for tilkomst til flaumtunnel	1,2	0,2	
Forskjering og riggområde for tilkomst til flaumluker	1,2	0,2	
Forskjering og riggområde for tilkomst til kraftstasjonshall	0,4	1,0	
Konstruksjon ved luftesjakt og mellombels tilkomst til luftesjakt for flaumtunnel	1,0	0,2	
Forskjering for tilkomst til avløpstunnel		0,2	
Utløp i Sørfjorden		1,2	
Mellombels omlegging av veg ved utløpet	(0,5)		
Terskel, fiskepassasje og luke for minstevassføring ved utlaupet frå Sandvinvatnet		1,3	
Jordkabel	1,4	0,7	
Riggområde, verkstad og lager	10		Område ikkje fastsett
Riggområde for forlegning	20		Område ikkje fastsett
Deponiområde		31,7	
Sum arealbehov	37,4	37,8	

5.2 Eigedomsforhold

Prosjektet omfattar vassfalla i Opo frå utlaupet av Sandvinvatnet og ned til sjøen (Sørfjorden), rekna til 87,4 fallmeter. Gjennomførte undersøkingar så langt viser at fallrettane fordelar seg på 49 eigedomar, 24 på vestsida av elva og 25 på austsida. Odda kommune legg til grunn at dei har eigedoms- og leigerett til om lag 75 fallmeter av totalen på 87,4 fallmeter, dette fordelt på 21 eigedomar. Størst av desse er dei kommunale eigedomane gnr. 53 bnr. 4 og 5 på vestsida av Opo,

som går frå kote 87,4 til kote 21,5, og vidare leigeretten dei har til fallet på austsida frå kote 86 til kote 22,8 på eigedomane gnr. 55 bnr. 1, 2, 3 og 4.

SKL har avtale om overtaking av Odda kommune sine fallrettar, gitt realisering av prosjektet. Vederlag vert fastsett i eigen avtale eller ved avtaleskjønn.

Den resterande delen av fallet på om lag 12,4 meter er fordelt på private eigarar. SKL er i ein innleiande fase med sikte på erverv av desse ved avtale, gitt realisering av prosjektet. I mangel av avtale er oreigning alternativet. Det same gjeld nødvendige rettar på eigedomar som skal nyttast til tilkomst, tverrslag, riggområde osb. Kabeltraseen er i hovudsak tenkt lagt til offentleg trafikkareal, men òg i noko grad over private eigedomar.

6 Forholdet til offentlege planar

6.1 *Kommuneplanar*

Tiltaksområdet er hovudsakeleg 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 rikholdig 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».

6.2 *Fylkesdelplanar*

Tiltaket ligg i Odda kommune, Hordaland fylke. «Klimaplan for Hordaland 2014-2030» fremjar produksjon av fornybar energi. Føreslått tiltak er i tråd med dette. Vassdraget er verna og området er difor ikkje omtala i «Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009-2021».

6.3 *Nasjonale verneplanar*

Opo m/Låtefoss vassdragsområde er omfatta av fylgjande verneplanar:

- Hardangervidda nasjonalpark (verna i 1981)
- Hildal naturreservat (verna i 1984)
- Folgefonna nasjonalpark (verna i 2005)
- Buer landskapsvernområde (verna i 2005)

og oppført i fylgjande register/lister:

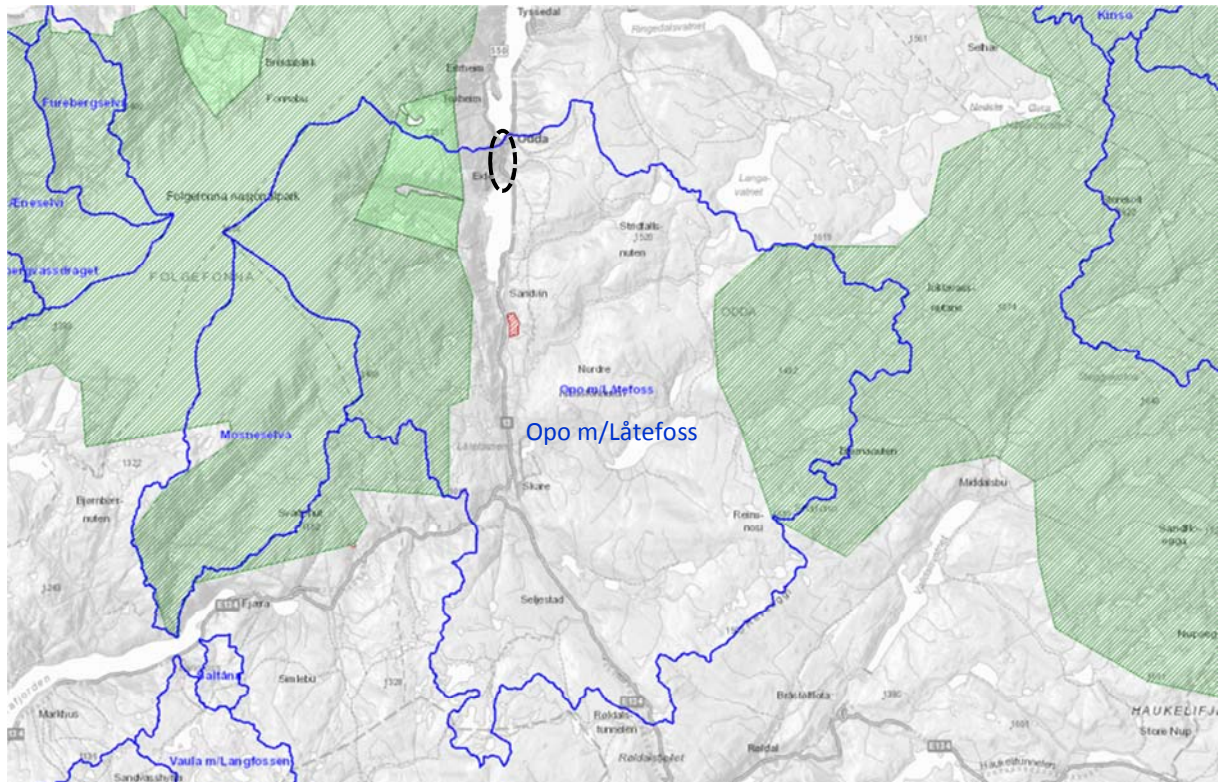
- Odda Smelteverk (oppført på Norges tentative liste til UNESCOs verdsarvliste i 2009)
- Odda er oppført i Riksantikvarens NB! register (register over byområde av nasjonale kulturminneinteresser)

Tiltaksområdet er sterkt avgrensa og utgjer kun ein liten del av det verna vassdraget, ved utlaup mot sjø (ref. stipla markering i svart, figur 6.1). Naturfaglege verneverdiar (nasjonalparkane, naturreservatet og landskapsvernområdet) ligg oppstraums og skilt frå tiltaksområdet, og vert ikkje råka.

6.4 *Verneplan for vassdrag*

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 6.1. Elva Opo representerer den nordlegaste avgrensinga av vassdraget og utgjer om lag 6 % av samla elvelengde for vassdraget.

7. desember 2016 gjorde Stortinget vedtak om å opne for konsesjonshandsaming av planar for kombinert utbygging av flaumtunnel og vasskraftverk i nedre del av Opovassdraget.



Figur 6.1. Vassdragsvern, Opo m/Låtefoss, og geografisk avgrensing av dette. I vest ligg Folgefonna nasjonalpark og i aust Hardangervidda nasjonalpark. 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 Odde (*kjelde: NIBIO*).

6.5 Nasjonale laksevasdrag

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

6.6 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, sakshandsamar.

Opovassdraget er ikkje regulert, men Odde er prega av tungindustri og særleg Sørfjorden har ei ureiningshistorie 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, Sørfjorden Indre (EU-ID:N00260040900-1-C) og Sørfjorden Ytre (EU-ID:00260040900-2-C), er begge sett til «moderat». Fjordområda er ureina av tungmetall m.m., og oppnår ikkje «god» kjemisk tilstand.

Ureinings situasjonen i Sørfjorden har ført til at Mattilsynet har sett kosthaldsråd for området, sist vurdert i 2013.

7 Forhold knytt til naturmangfaldlova

Føremålet med *lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldlova)* er å ta vare på mangfaldet i naturen ved berekraftig bruk og vern. Kapittel 2, §§ 8-12, er relevant for saksbehandling av konsesjonssøknaden.

§ 8 set krav til kunnskapsgrunnlaget for avgjersla om konsesjon. Dette vert oppfylt gjennom konsekvensutgreiinga av prosjektet. Føremålet med konsekvensutgreiinga er å leggja fram relevant informasjon om naturgrunnlaget i området og venta konsekvensar av tiltaket, baserte på vitenskapleg kunnskap om artar og bestandar.

§ 9 omfattar føre-var-prinsippet, som legg til grunn at ein skal ta sikte på å unngå mogleg vesentleg skade på naturmangfaldet dersom det ikkje ligg føre tilstrekkeleg kunnskap om kva for konsekvensar tiltaket kan få. Kunnskapsgrunnlaget vert vurdert i samband med konsekvensutgreiinga, og NVE skal vurdera om uvisse omkring effekten av tiltaket er vesentleg for konsesjonsavgjersla.

§ 10 omfattar økosystemtilnærming og samla belastning. Økosystemtilnærminga ligg, så langt det er mogleg og vitenskapleg forankra, til grunn for vurdering av temaet «Naturen og mangfaldet i naturen». Den samla belastninga vert omtalt i eit eige kapittel i konsekvensutgreiinga for tema som naturmangfald og landskap.

§ 11 seier at kostnadene ved at prosjektet går ut over miljøet, skal berast av tiltakshavar. Konsekvensutgreiinga føreslår tiltak som skal bøta på eventuelle vesentlege negativ konsekvensar for mellom anna naturmangfaldet. NVE fastset i konsesjonen krav til avbøtande tiltak som tiltakshavar pliktar å gjennomføra og kosta.

§ 12 set krav til miljøforsvarlege teknikkar og driftsmetodar. Kravet vert følgt opp i konsesjonsvilkåra og i ein detaljplan for landskap og miljø som handlar om mellom anna forureining, arealbruk og viktige område for naturmangfald. I tillegg må utføringa av anlegget følgja norsk lov, mellom anna forureiningslova.

8 Nødvendige løyve frå offentlege styresmakter

Tabell 8.1 viser ei førebels oversikt over nødvendige løyve som ein må søkje om for å kunna gjennomføre utbygginga. I tillegg kan det vere behov for ei avklaring i høve nokre særlover.

Anlegget må elles knytast til kommunalt vass- og avlaupsnett i området. Nettilkopling må skje i samarbeid med områdekonsesjonær Odda Energi.

Tabell 8.1. Nødvendige løyve frå offentlege styresmakter.

Løyve	Lovverk	Ansvarleg styresmakt
Godkjenning av melding og fastsetjing av konsekvensutgreiingsprogram	Plan- og bygningslova	NVE
Utbyggingsløyve/konsesjon	Vassressurslova Vannfallskonsesjonslova Energilova Kulturminnelova Forureiningslova	NVE/OED
Forholdet til kommunale planar	Plan- og bygningslova	Odda kommune
Erverv av grunn	Oreigningslova	NVE/OED

Ein reknar med at det ikkje vil vere nødvendig med offentlege og private tiltak utover det som SKL sjølve er ansvarlege for i samband med gjennomføringa av prosjektet.

9 Framdriftsplan og sakshandsaming

9.1 Framdriftsplan

Framdriftsplanen for prosjektet er presentert i tabell 9.1. Planen føreset at det vert etablert eit nært samarbeid med vassdragsforvaltninga. Fleire av prosessane må gå parallelt for å ha naudsynt byggetid på 3 år, (sjå tabell 9.1).

Tabell 9.1. Tidsplan for ferdigstilling av prosjektet.

Planprosess	2017	2018	2019	2020	2021
Høyring av framlegg til konsekvensutgreiing	■				
Konsekvensutgreiing	■				
Høyring og handsaming av konsesjonssøknad		■			
Planlegging og prosjektering		■			
Bygging			■	■	■

9.2 Saksgangen vidare

Melding og konsekvensutgreiing blir handsama etter reglane om konsekvensutgreiingar i plan- og bygningslova. NVE behandlar utbyggingssaka. Handsaminga skjer i tre fasar:

Fase 1 – Meldingsfasen

Denne meldinga gjev oversikt over fase 1. Som tiltakshavar gjer vi i meldinga greie for planane våre og kva for konsekvensutgreiingar vi meiner er nødvendige. Føremålet med meldinga er

- å informera om planane
- å få tilbakemelding på tilhøve som tiltakshavar bør vurderer i den vidare planlegginga
- å få kjennskap til moglege verknader og konsekvensar som bør takast med når det endelege programmet for konsekvensutgreiinga skal utformast

Høyring: Meldinga vert kunngjord i pressa og lagd ut til offentleg ettersyn i Odda kommune. Samtidig vert den sendt på høyring til sentrale, regionale og lokale forvaltningsorgan og ulike interesseorganisasjonar. Meldinga og brosjyren vil vera tilgjengelege for nedlasting på www.nve.no/konsesjoner. Ein papirversjon kan ein få ved å kontakta tiltakshavar. Alle kan komme med fråsegn. Denne kan ein 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 seks veker etter kunngjeringsdatoen.

Tiltakshavaren ønskjer ein kopi: SKL ved Magne Andresen, magne.andresen@skl.as eller til: Postboks 24, 5401 Stord.

Ope møte: I høyringsperioden vil NVE arrangera eit ope folkemøte der det vil bli orientert om saksgangen og utbyggingplanane. Tidspunkt og stad for møtet vil verta kunngjort på www.nve.no/konsesjonsnyheter og i lokalaviser.

Som avslutning på meldingsfasen, fastset NVE det endelege konsekvensutgreiingsprogrammet.

Fase 2 – Utgreiingsfasen

I denne fasen vert konsekvensane utgreidde i samsvar med det fastsette programmet, og dei tekniske og økonomiske planane vert utvikla vidare med utgangspunkt i meldinga, fråsegner og informasjon som kjem fram under utgreiingane. Fasen blir avslutta med innsending av konsesjonssøknad med tilhøyrande konsekvensutgreiing til NVE.

Fase 3 – Søknadsfasen

Når planlegginga er avslutta, vil tiltakshavar sende søknaden med konsekvensutgreiing til NVE. NVE vil sende saka på høyring til dei same forvaltningsorgan og interesseorganisasjonar som i meldingsfasen, og i tillegg til alle som kom med fråsegn til meldinga. Ein ny brosjyre vil orientera om vidare saksgang og dei endelege planane som konsesjonssøknaden byggjer på. NVE vil òg arrangera eit nytt ope folkemøte. Etter høyringsrunden vil NVE arrangera ei sluttsynfaring og deretter utarbeide tilråding i saka. Tilrådinga vert sendt til Olje- og energidepartementet (OED) til sluttbehandling.

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 drifta av kraftverket og gje pålegg om tiltak for å unngå eller redusera skadar og ulemper.

Spørsmål om saksbehandlinga kan rettast til:

nve@nve.no eller i brev til

Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE)
Konsesjonsavdelinga
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Kontaktperson: Laila P. Høivik
e-post/tlf.: lph@nve.no / 22 95 92 67
eller
nve@nve.no / 09595

Spørsmål om konsekvensutgreiingane og dei tekniske planane kan rettast til:

Sunnhordland kraftlag AS
Postboks 24
5401 Stord

Kontaktperson:
Magne Andresen
e-post / tlf.: magne.andresen@skl.as / 975 56 146

10 Forventa problemstillingar i forhold til konsekvensar for natur, miljø og samfunn

10.1 *Generelt om kunnskapsgrunlaget*

Oповassdraget vart verna allereie i 1973, Verneplan I, men verneverdiane vart då berre sparsamt beskrive (St. prp. nr. 4, 1972-73). Verneverdiar knytt til landskap, natur og miljø er seinare omtala i; «Verdier i Opo m/Låtefoss, Odda kommune i Hordaland, VVV-rapport 1999-1», «Kartlegging og verdisetting av naturtypar i Odda, MVA-rapport 7/2009», m.m. Odda er prega av tungindustri og særleg Sjørfjorden har vore eksponert for ei rekkje tungmetall, PAH, nitrogenhaldig slam, PCB og DDT sidan byrjinga av 1900-talet, og er merkbar ureina. Omfattande utslepp og avrenning frå industrien førte til at det vart oppretta eit statleg overvakingsprogram for Sjørfjorden i 1979. Programmet vart avslutta i 2012 og eit betydeleg rapportmateriale er tilgjengeleg.

10.2 *Hydrologi*

For generell omtale av hydrologiske tilhøve vert det vist til pkt. 4.1.10.

Det skal utarbeidast eit eige fagnotat vedrørande hydrologiske konsekvensar av etablering av flaumavleiingstunnel inkl. kraftverk mellom Sandvinvatnet og Sjørfjorden.

Tiltaket vil påverka naturleg vasstandsvariasjon i Sandvinvatnet og dermed NVE sin målestasjon 48.1 Sandvinvatnet som er grunlaget for vassføringsobservasjon i Opo. Ved å samanhalde slepp av minstevassføring, vassføring gjennom kraftverksturbinen, overlaup over terskel ved utlaup Sandvinvatn, vassføring gjennom flaumtunnel og vasstand Sandvinvatnet vil ein framleis kunna observera tilsig til Sandvinvatnet. Dette skal utgreiast nærare som ein del av konsekvensutgreiinga.

10.2.1 *Overflatehydrologi*

Ved å gjennomføra planlagt utbygging av flaumavleiingstunnel med tilknytt kraftverk, vil vassføringa i Opo mellom Sandvinvatnet og Sjørfjorden bli redusert i gjennomsnitt til om lag 28 % av naturleg gjennomsnitt vassføring.

10.2.2 *Minstevassføring*

Minstevassføring er eit viktig tiltak for å redusera konsekvensane for fisk, naturmiljø, landskap og friluftsliv. Minstevassføringa vil verta utgreidd som ein del av konsekvensanalysen, men vert fastsett av konsesjonsstyresmakta som ein del av konsesjonsvilkåra. Det vil ofte vera aktuelt å differensiera minstevassføringa gjennom året. Kor mykje minstevatn som skal sleppast, er avhengig av naturlege avrenningsmønster, vanleg lågvassføring, storleiken på restfeltet, restvassføringa og vilkåra for biologisk mangfald ved uregulert elv.

Krav til slepp av minstevassføring skal også i konsekvensutgreiingsprosessen vurderast i høve til samla samfunnsnytte mellom anna i form av bortfall av framtidige kostnader til retting av flaumskadar, auke i ny fornybar el.kraft, samfunnsøkonomisk nytte og bedriftsøkonomi for tiltakshavar.

Bygging av tersklar kan vera aktuelt for å halda ved lag vasspegelen og landskapsinntrykket og betra forholda for fisken på den strekninga i Opo som får redusert vassføring. Restaurering av eksisterande laksetrapp, eller etablering av ny laksetrapp forbi Eidesfoss kan vera aktuelt tiltak for å sikra oppgang

av anadrom/katadrom fisk. Dette tiltaket vil verta vurdert i samband med konsekvensutgreiinga. Det må vurderast ut frå dei verdiane som vert registrerte under konsekvensutgreiingsprosessen.

10.2.3 Driftsvassføring

Flaumtunnelen har maksimal vassføring på 500 m³/s, og kraftverket stansar når vassføringa er større enn 300 m³/s. Største slukeevne i kraftverket er planlagt til 75 m³/s, og minste driftsvassføring til om lag 70 % av maksimal slukeevne. Minstevassføringa vil verta utgreidd som ein del av konsekvensanalysen, og fastsett av konsesjonsstyresmakta som ein del av konsesjonsvilkåra. Det er lagt til grunn at ei reguleringshøyd på 0,9 m i Sandvinvatnet er tilgjengelig som buffermagasin for kraftverket. HRV er 87,4 moh og LRV på 86,5 moh. Dette gir et regulert volum på ca. 3,9 Mm³. Undervasshøgda er sett til kote 0.

Nivå for minstevassføring og utnytting av Sandvinvatnet som dempingsmagasin påverkar sterkt gjennomsnittleg energiproduksjon, og har dermed også bedriftsøkonomisk konsekvens med omsyn til realisering av flaumsikringstiltaket.

Bedriftsøkonomiske verknader av ulike nivå for slepp av minstevassføring og utnytting av Sandvinvatnet som dempingsmagasin skal utgreiast som ein del av konsekvensutgreiinga.

Sandvinvatnet er planlagt nytta til skvalpekøyning. Skvalpekøyning inneber at når netto tillaup (tilsig fråtrekt minstevassføring) er under minste driftsvassføring, så stansar kraftverket for oppfylling av Sandvinvatnet, for deretter å verta tappa ned igjen. Dette gjer at kraftverket ikkje må sleppa vatn forbi som følge av nedre slukeevne i kraftstasjonen. Sidan virkningsgraden med ei maskin fell relativt mykje ved liten vassføring gjennom turbinen, er minste driftsvassføring sett til 70 % av maksimal slukeevne for optimal utnytting (størst energiproduksjon) av tilgjengelege vassressursar. Best virkningsgrad for ein Francis turbin (aktuell turbintype) vil være i området 70 – 90 % pådrag av maksimal slukeevne. Dvs. vassføring gjennom turbinen mellom 52 og 67 m³/s. Dette medfører vasstandsending i Sandvinvatnet på 4,3 til 5,6 cm pr. time. Ved fullt pådrag 75 m³/s vil vasstanden i vatnet verta senka med om lag 6,3 cm pr time.

Verknaden av denne endringa vil inngå som ein del av konsekvensutgreiinga vedrørande erosjon.

10.2.4 Flaumar

Flaumvassføring Opo:

NVE har etter skadeflaumen i Opo (okt. 2014), frå november 2014, arbeidd med strakstiltak i og langs elva mellom Sandvinvatnet og Sørfjorden for å sikra om lag 50 bustadhus langs elva, Odda sjukehus, smelteverkstomt med mange bygningar, bussgarasje, annan industri-/forretningsverksemd og forureina grunn mot flaum og erosjon. Arbeidet er venta ferdigstilt i 2017, og dei fareutsette områda langs elva skal då vera sikra mot 200 års flaum med 40 % klimapåslag.

Kjelde:http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_57.pdf

Rettleiing om tekniske krav til byggverk fastsett i medhald av plan- og bygningslova, (Kjelde: TEK 10 <http://dyp.dibk.no/dyp/content/tekniskekrav.pdf>) omfattar mellom anna krav om sikkerheit mot naturpåkjenningar, her under sikkerheit mot flaum. I følge rettleiaren skal byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der overfløyming kan gi stor forureining på omgjevnadane, t.d. byggverk for særleg sårbare grupper av befolkninga, som sjukeheim, byggverk som skal fungere i

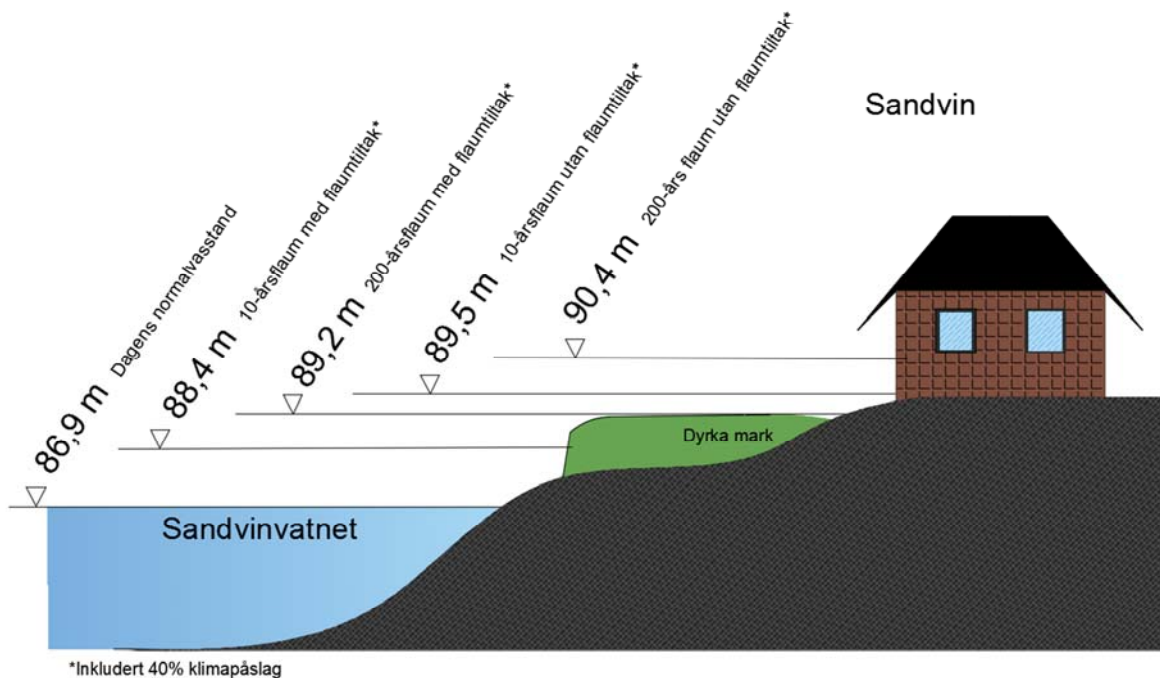
lokale beredskapssituasjonar, f.eks. sjukehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg og infrastruktur av stor samfunnsmessig viktighet og avfallsdeponi der overfløyming kan gi ureiningsfare, sikrast mot flaum med 1000 års gjentakingsintervall. Dvs. at flaumsikringstiltaka som vert ferdigstilt i 2017 ikkje tilfredsstiller krava i TEK 10.

Gjennomføring av planlagt tiltak med flaumavleiing på inntil 500 m³/s bort frå Opo vil medføra at Odda sjukehus, ureina grunn m.m. vil vera sikra mot flaumskadar også ved 1000 års flaum inkl. 40 % klimapåslag. I følgje tabell 4.7 vil flaumvassføringa i Opo ved 1000 års flaum inkl. 40 % klimapåslag verta redusert frå 1320 m³/s til 820 m³/s.

Flaumvasstand Sandvinvatnet:

Flaumsikringstiltaka NVE gjennomfører i og langs Opo har ikkje flaumførebyggjande verknad for områda langs og rundt Sandvinvatnet. Ved etablering av planlagt tiltak vil flaumvasstanden i Sandvinvatnet ved 200 års flaum inkl. 40 % klimapåslag, verta redusert frå kote 90,4 til 89,2. Lågast liggjande bustadhuset på Sandvin vert flaumpåverka ved vasstand kote 89,3, og vatn byrjar då å fløyma inn i bustaden. Dvs. at ved gjennomføring av planlagt tiltak, vil dagens bustader på Sandvin vera sikra mot å verta flaumpåverka ved 200 års flaum inkl. 40 % klimapåslag.

Lågast liggjande område dyrka mark (jordbruksareal) er ved kote 88,4. Ved flaumavleiingskapasitet 500 m³/s vil verknaden av tiltaket vera at jordbruksareala på Sandvin ikkje vert flaumutsett før tilsiget til Sandvinvatnet overstig om lag 600 m³/s. Dvs. tilsvarande 50 års kulminasjonsflaum med dagens klima og 10 års kulminasjonsflaum med 40 % klimapåslag.

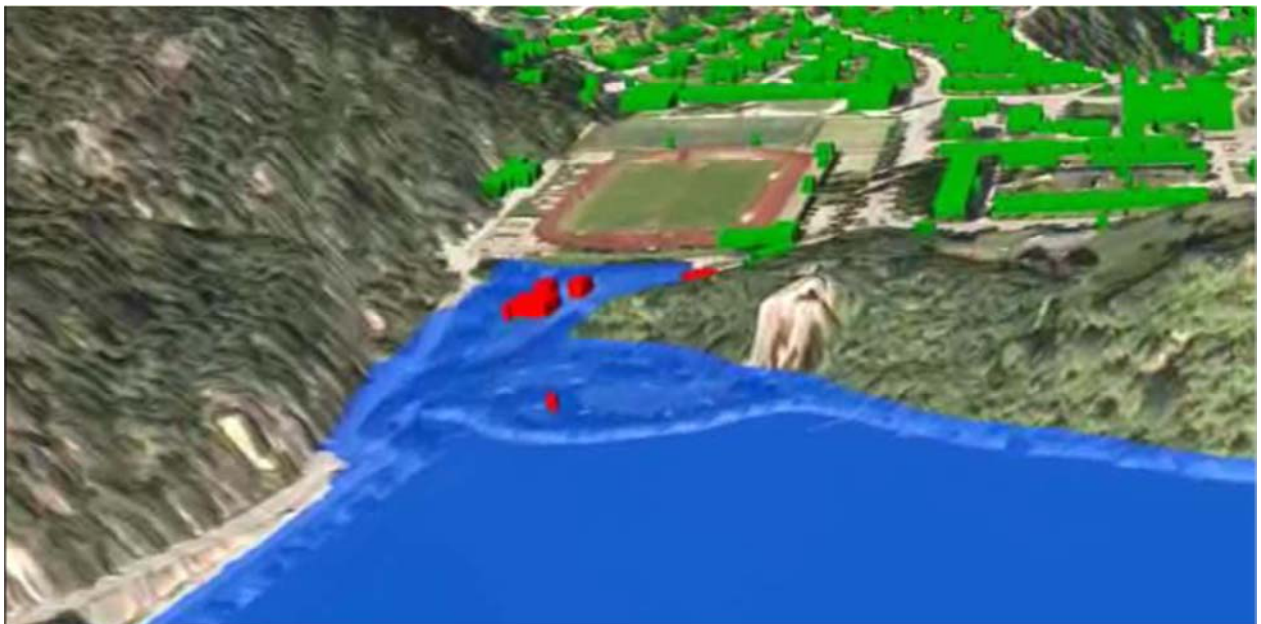


Figur 10.1. Prinsippkisse; Vasstandsfluktusjonar ved Sandvin, gitt ulike scenario.

Verknad av 0-alternativ:

Vassføringa i Opo vert uendra i høve til naturleg vassføring. Konsekvensen av dette vert at sjukehus, ureina grunn m.m. vert utsett for fare ved 1000 års kulminasjonsflaum inkl. 40 % klimapåslag også etter dei flaumførebyggjande tiltak som no vert gjennomført er på plass. Stor flaumvassføring i Opo medfører også auka risiko for utspyling av det biologiske livet i elva, samt rasering av leve- og oppvekstområde.

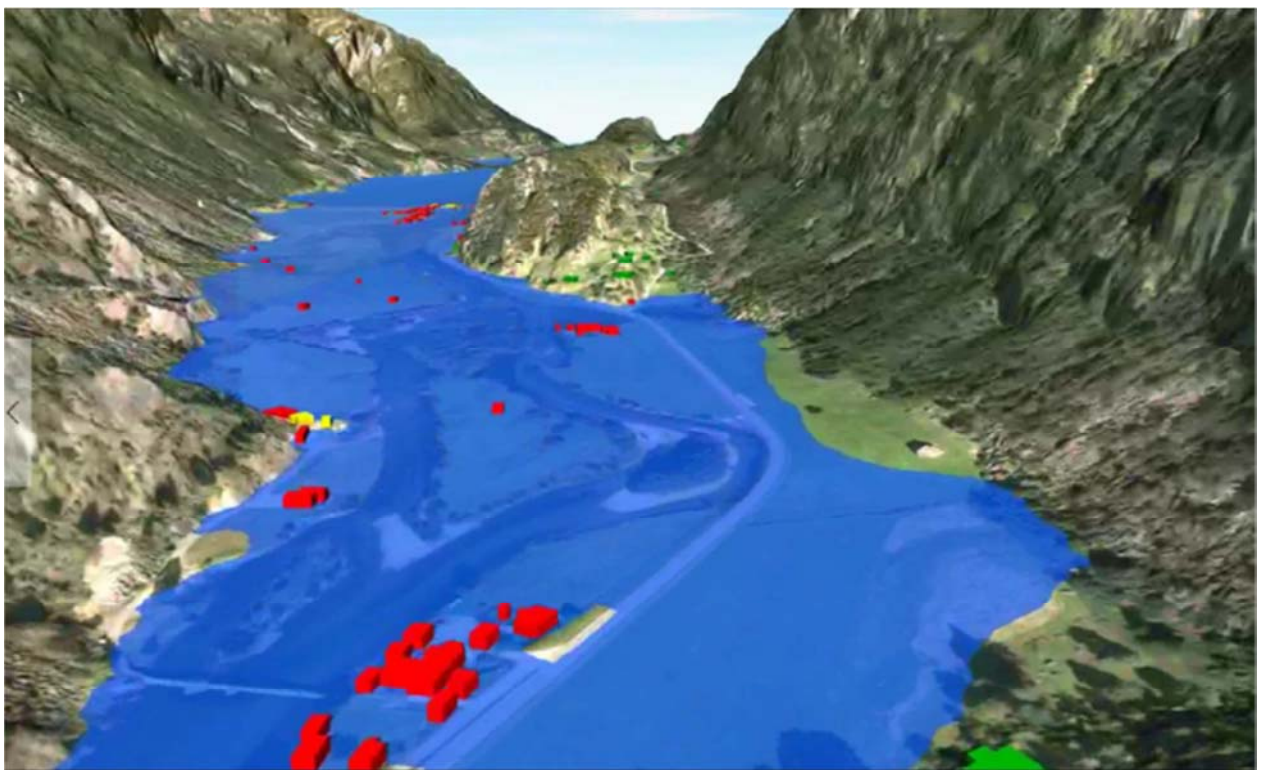
Området ved Sandvindvatnet vil i aukande grad verta flaumutsett i takt med venta konsekvensar av framtidige klimaendringar. Vasstanden ved 200 års flaum inkl. 40 % klimapåslag er av NVE vurdert til å stiga til kote 90,4. Dette medfører at store område sør og vest for Sandvinvatnet vert overfløymt, og mange hus og Rv. 13 vert flaumpåverka/overfløymt. Figur 10.2, 10.3 og 10.4 visualiserer kva hus og område som vert flaumpåverka under nemnde flaumsituasjon dersom tiltaket ikkje vert gjennomført.



Figur 10.2. Overfløymt område ved Odda camping under 200 års flaum inkl. 40 % klimapåslag. Bygg merka med raud farge vert direkte flaumpåverka. Vegen forbi campingplassen vert overfløymt.



Figur 10.3. Overfløymt område ved Jordal og 200 års flaum inkl. 40 % klimapåslag. Bygg merka med raud farge vert direkte flaumpåverka. Vegen til grenda vert delvis overfløymt.

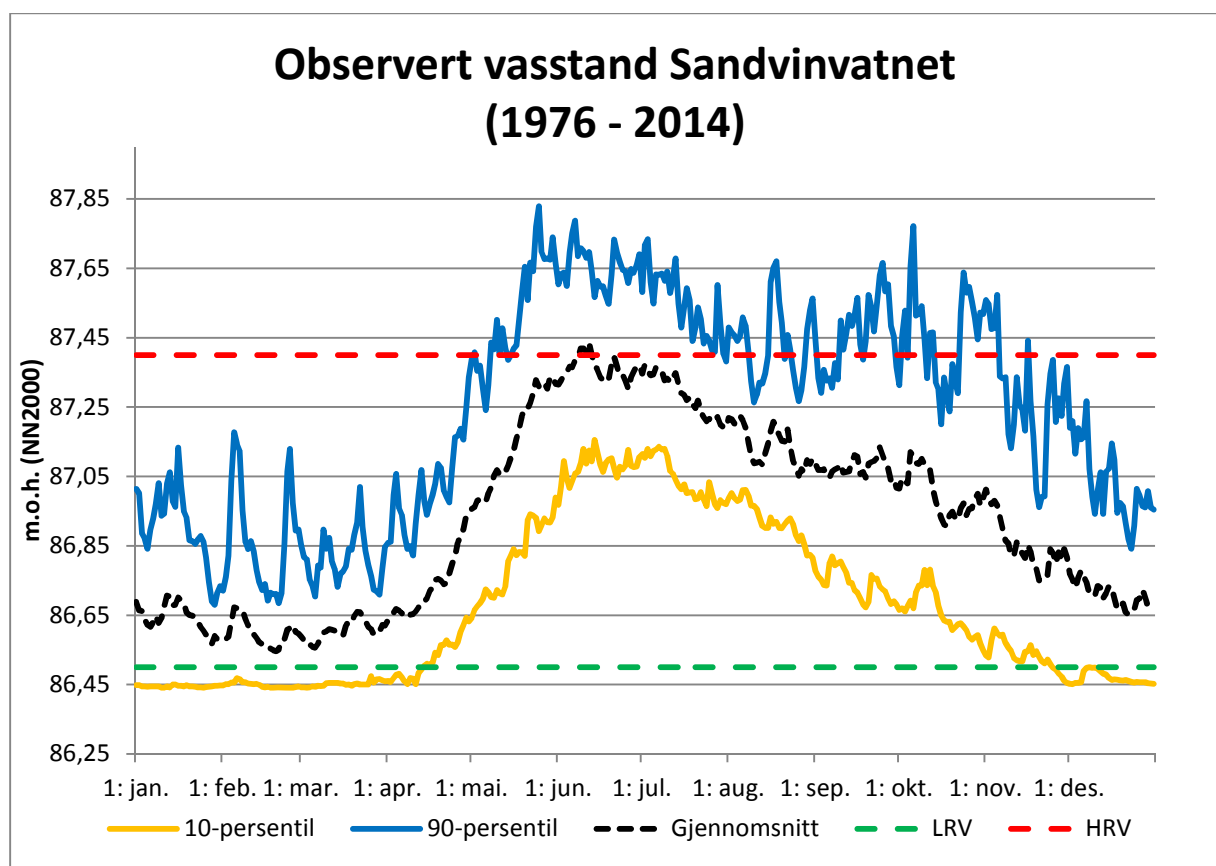


Figur 10.4. Overfløymt område frå Hildal i sør til Sandvin i nord ved 200 års flaum inkl. 40 % klimapåslag. Bygg merka med raud farge vert direkte flaumpåverka, gulfarga bygg er i faresonen. Rv13 vert overfløymt i heile området.

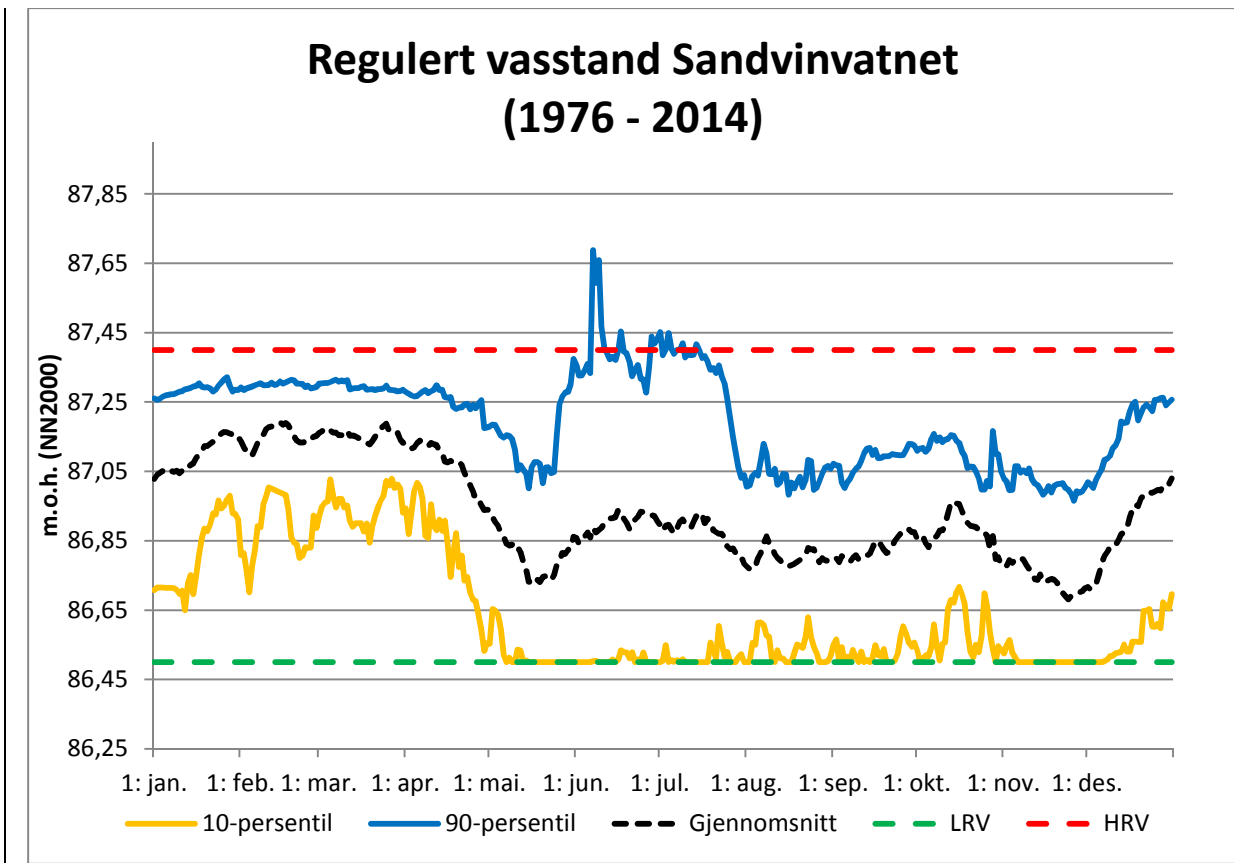
10.2.5 Dempingsmagasin

Planlagt bruk av Sandvinvatnet som dempingsmagasin innanfor naturleg vassandsvariasjon, med reguleringshøgde på 0,9 m, fører ikkje til overfløyning av nye areal eller vasstand lågare enn naturleg lågvasstand. Volumet i dempingsmagasinet vert om lag 3,9 mill.m³. Dette gjev magasinprosent 0,33 %. Bruksverdien av magasin kapasiteten er stor på grunn av at vêret skifter fort i regionen. Magasinet vil kunna brukast fleire gonger i vårløysinga og under hauststormar. Med god vêr- og stormvarsling vil ein kunna tappa det ned nokre dagar før kvar periode med venta stort tilsig til Sandvinvatnet og fylla dei opp under dei fleste slike periodar. I tillegg vil bruken av dempingsmagasinet føra til redusert vasstap ved lågt tilsig, og auka gjennomsnittleg årsproduksjon med om lag 1/3 i høve til utan dempingsmagasin.

Ved å nytta Sandvinvatnet som dempingsmagasin og med planlagt køyremønster vil risiko for overfløyning av dyrka mark i vekstsesongen verta vesentleg redusert. Jf. figur 10.5 og figur 10.6.



Figur 10.5. Observert vasstand Sandvinvatnet.



Figur 10.6. Regulert vasstand Sandvinvatnet.

10.2.6 Vasstemperatur, isforhold og lokalklima

Prosjektet inneber at ein nyttar deler av naturleg vasstandsvariasjon i Sandvinvatnet som dempingsmagasin, vassveg/flaumavleiingstunnel og flaumluker og kraftstasjon i fjell. Vinterstid vil utløpsvatnet frå kraftverket til Sørfjorden vera nokre fraksjonar av ein celsiusgrad varmare enn i dagens situasjon, medan det sommertid vil vera tilsvarande litt kaldare. Ein meiner at dette vil ha svært lite å seia for lokalklimaet og vasstemperaturen i Sørfjorden.

På elvestrekningar med redusert vassføring vil luft- og vasstemperaturen kunna verta noko lågare om vinteren, og vatnet kan periodevis få lengre opphaldstid på rolege parti. Det kan føra til at det legg seg noko meir is i elva. For Opo vil dette ha eit avgrensa omfang fordi vassføringa naturleg er svært låg vinterstid. Gjennom konsekvensutgreiinga tek ein sikte på å utgreia kva vassføring som er turvande for å hindra auka tilfrysing i elva.

Om sommaren vil redusert vassføring på strekningar med fråført vatn kunna føra til litt høgare vass- og lufttemperatur langs elva mellom Sandvinvatnet og utløpet til Sørfjorden. Utbygginga vil sannsynlegvis ha svært små konsekvensar for lokalklimaet.

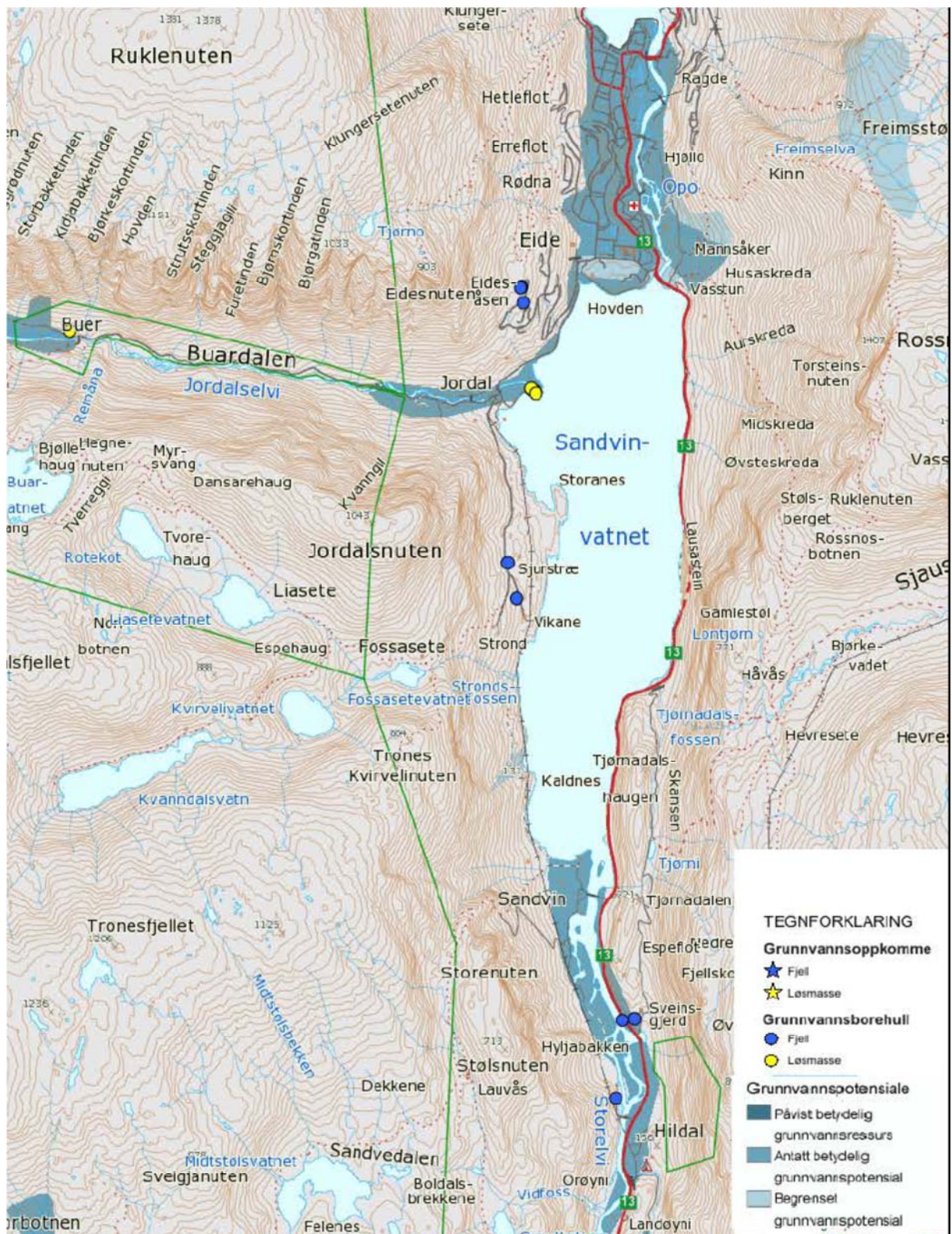
10.2.7 Grunnvatn

Innanfor influensområdet er det 7 grunnvassborehol i fjell og 2 i lausmassar, jf. figur 10.7. Alle grunnvassborehola ligg i området rundt Sandvinvatnet. I og med at Sandvinvatnet berre vert regulert innanfor naturleg vasstandsvariasjon er det truleg at borehola i marginal grad vert påverka av tiltaket. Dei to grunnvassborehola i lausmassar ligg ved sida av Jordalselvi og grunnvasstanden her er

også styrt av vassføringa i denne elva. Pga. at vasstanden i Sandvinvatnet sommarstid tidvis ligg lågare enn naturleg vasstand kan borehola i denne perioden få litt lågare vasstand utan at det medfører redusert vasstilgang sidan vassgjennomstrøyminga i Sandvinvatnet vert uendra.

Heile Odda sentrum mellom Sandvinvatnet og Sørfjorden ligg på lausmassar med betydeleg grunnvasspotensiale, jf. figur 10.7. Djupnekart for Sandvinvatnet viser at vatnet er 127 m djupt, dvs. at botn av vatnet er om lag 40 m under havnivå. Sandvinvatnet bidreg difor i stor grad til oppretthalding av grunnvassnivå i Odda sentrum. Sidan planlagt regulering av Sandvinvatnet ligg innanfor naturleg vasstandsvariasjon er det lite truleg at grunnvasstanden i Odda sentrum vert nemnande påverka sjølv om vassføringa i Opo vert redusert med om lag $\frac{3}{4}$ av naturleg vassføring.

Verknadane for grunnvasstanden vert vurdert som små, og vil verta omtala i fagnotatet vedrørande hydrologiske tilhøve tilknytt konsekvensutgreiinga.



Figur 10.7. Grunnvassborehol og grunnvasspotensialet innan influensområdet (Kjelde: NGU, GRANADA)

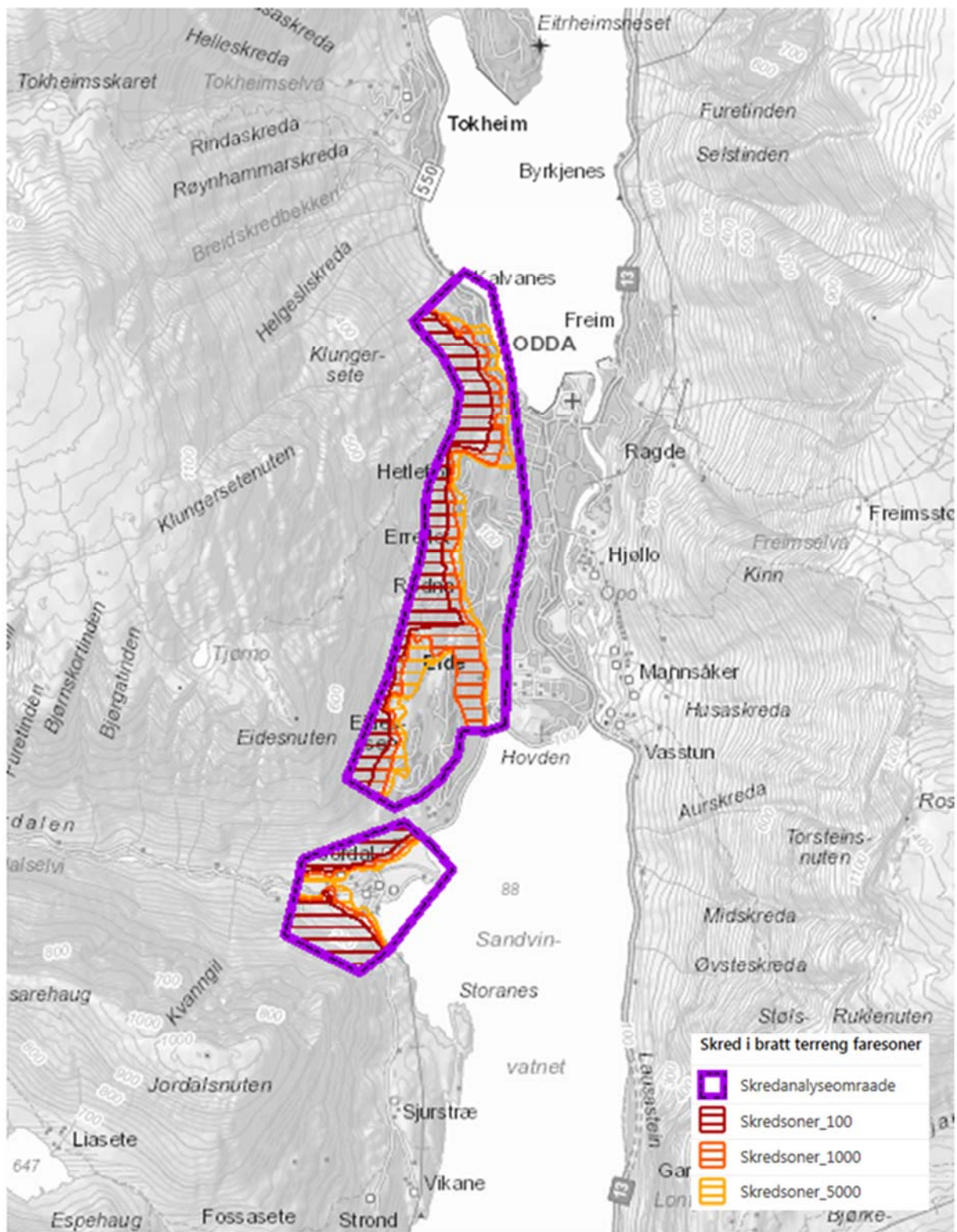
10.3 *Erosjon og sedimenttransport*

Tilhøva i vassdraget oppstrøms Sandvinvatnet, sidebekkar m.m., vert uendra. Hovudtillaupselv til Sandvinvatnet i sør, Storelva, transporterer tidvis mykje masse. Tiltaket vil medføra at dei naturlege vasstandsendringane i Sandvinvatnet (flaumstiging og oppstuving) vil avta, men akkumuleringa av massar i innlaupsosen held fram. Erosjonsbelte langs innsjøen vert redusert. Jordalselvi i Buardalen er masseførande og sideelva vil halda fram med å transportera sediment frå breen, som i dag. Vassføringa og framtidige flaumtoppar i elva Opo vert betydeleg redusert. . Erosjon og sedimenttransport i elva vil avta. Flaumtunnelen vil etablera eit nytt utlaup noko lenger vest, inst i Sørfjorden. Sedimenteringsforholda utanfor flaumtunnelen vil endra seg. Netto vasstilførsle til sjø vil verta uendra. For nærare omtale av NVE sitt arbeid med erosjonssikring og massefjerning, syner ein til kap. 3 Geografisk plassering av tiltaksområdet m.m. Fagtemaet vil verta nærare utgreidd og presentert.

10.4 *Skred*

Tiltaks- og influensområdet ligg i dalbotnen, vender ut mot Sørfjorden, og er inneklemt mellom høge fjell på begge sider (i vest Ruklenuten, 1381 moh). Området er naturleg utsett for ras, både snøskred og steinsprang, og avmerkt med oppfordring til aktsemd med omsyn til jord- og flaumskred. Riksvegen gjennom dalen er eksponert for skredfare, med fleire registrerte hendingar (ref. Skredatlas). Norges Geotekniske Institutt (NGI) kartla fjellområda like ovanfor aktuelt tiltaksområde med omsyn til skredfare i 2012. Faresonekart og nærare omtale av området er presentert i høvesvis figur 10.7 og «Faresonekart skred Odda kommune, NVE Rapport 4/2013».

Tiltaket ligg i eit område med eksisterande busetnad og påhogg og tverrslag er forsøkt etablert på stader med redusert fare for skred. Hovudformålet med tiltaket er flaumførebygging, og anleggsarbeidet skal venteleg ikkje auka risikoen for skred eller ras i området.



Figur 10.7. Faresonekart skred Odda (kjelde: NVE-Atlas).

10.5 Landskap

Det råka området ligg i landskapsregion «Indre bygder på Vestlandet», i vest ligg «Breane» og i aust landskapsregionane tilhøyrande «Lågfjellet/Høgfjellet i Sør-Noreg». Elva Opo, Odda sentrum og Sørfjorden samt nærområdet på begge sider av denne, høyrer til underregionen «Fjordbygdene i

Indre Hardanger». Sandvinvatnet og området sørover, like til Røldalsfjellet, høyrer til underregionen «Oddadalen». I vest har vi regionen «Folgefonna» og i aust «Vestvidda».

Sjølve tiltaksområdet ligg i Odda sentrum, ein industritettstad. Naturgitte vilkår og rik tilgang på vasskraft har lagt forholda til rette for at kraftkrevjande industri og tilhøyrande samfunn har kunna etablere seg langs kysten. Sørfjorden er eit godt eksempel på dette. Industrisamfunna i Odda, Tysedal og Eitrheimsneset dominerer det heilskaplege inntrykket av det fjordnære landskapet, med omfattande innslag av industribygg og etablerte kraftforsyningsanlegg. Sjølv om samfunnet er nært knytt til naturen og naturressursane, er industrilandskapet eit markant og særprega element, skote inn mellom fjorden og dei bratte fjellsidene (figur 10.8. og 10.9.). For ei generell omtale av vassdraget og landskapet vert det vist til kap 3. Geografisk plassering av tiltaksområdet m.m.

Nærområda til Odda er gitt «middels» til «stor» landskapsverdi. Omkring- og fortrinnsvis høgareliggjande område fell anten inn under nasjonalparkane, eller er omtala som landskapstype av «vanleg» til «middels» verdi.

Elva Opo renn tvers gjennom sentrum og utgjer i dag eit viktig landskapselement i Odda. Kraftfulle sprang i vassføringsdynamikken pregar elvelandskapet. Middelvassføringa i vassdraget er om lag 37 m³/s. Vassføringa er ofte låg om vinteren, men kan vera brutal og forårsaka skadeflaumar sommar og haust (eks. kulminasjonsvassføring 773 m³/s okt 2014). Vassføringa i elva Opo vert betydeleg redusert og dette råkar elva som landskapselement. Framtidig vassføring i elva vil opplevast i høve til fastsett minstevassføring, og vil hovudsakleg variera mellom denne og ei maksimal vassføring på inntil 125 m³/s (kraftverket vert dimensjonert for ei maksimal slukeevne på 75 m³/s og flaumtunnelen vert aktivert ved 200 m³/s). Tiltaket skal særleg utgreiast med omsyn å ivareta vassdekt areal og utsjånad av eit framtidig elvelandskap i Opo. Prosjektet vil ikkje påverka vassdraget oppstraums Sandvinvatnet. Tiltaket forutsett 0,9 m dempingsmagasin i Sandvinvatnet, og medfører ein reduksjon i naturleg vasstandsending i høve til i dag.

Flaumtunnel og kraftverk vert bygd i fjell med færrast mogleg inngrep i dagen. Inntaket er dykka (tunneltak 8 m), men tilhøyrande lukearrangement vert synleg med ei skjering i terrenget. Utløpet vert etablert som ein overflateterskel og fluktar med havnivået. Vassføringa ut flaumtunnelen vert merkbar i flaumperiodar. Fire massedeponi er foreslått etablert som fyllingar i vatn og sjø. (ref. pkt. 4.1.5 Massedeponi). Deponia må landskapstilpassast og revegeterast/utformast, men vert noko skjemma i anleggsfasen. Det er ikkje venta at massedeponia, slik desse er foreslått, elles skal forringa landskapsbiletet på staden. Eit arrangement for slepp av minstevassføring vert etablert i utløpsosen av Sandvinvatnet. Terskelen vert om lag 110 m lang, bygd av naturstein og lausmasser, og synleg når det ikkje er overlaup. Ei fisketrapp vert etablert i lag med terskelen, og vasspegelen i elva nedstraums må ivaretakast. Fisketrappa ved Eidesfoss er øydelagt og kan eventuelt restaurerast/erstattast. Netttilkoplinga (jordkabel) frå kraftverket til koplingsanlegget er forventa å ha neglisjerbare konsekvensar med omsyn til landskap, natur og miljø.

Tiltaket vil verta nærare utgreidd med omsyn til konsekvensar for landskap og landskapsoppleving. Merkbare fysiske inngrep skal visualiserast og landskapstilpassast. Etablering av flaumtunnel opnar for at flaumtoppar over 125 m³/s vert leia bort, og avbøtande tiltak i elva (cellelersklar m.m.) kan etablerast på meir permanent basis.



Figur 10.8. Sandvinvatnet, Odda og Indre Sørfjorden sett frå sør (flyfoto: Jan Rabben).



Figur 10.9. Bilete over Odda og Indre Sørfjorden (foto: SKL, dato 13.10.2016).

10.6 *Naturmiljøet og mangfaldet i naturen*

10.6.1 Geofaglege forhold

Bergartane i tiltaksområdet består av gneis og granitt av prekambrisk alder (monzogranitt, meta-andesitt og granitt). Nokre er opphavleg vulkanske bergartar, andre er intrusive djupbergarter. Alle tre bergartane har stor mekanisk styrke. Dalsidene er i hovudsak utan lausmassedekka med lokale unntak av morene og noko ur og rasmassar. I dalbotnen dominerer morene, glasifluvialt og fluvialt materiale. Øvre marine grense er i følgje kartmateriale frå NGU (Norges Geologiske Undersøkelse) ca. 110 moh. Marint avsett silt og leire er ikkje eksponert i området. Sandvinvatnet er demma opp av ein morenerygg, mektigheita av denne er ikkje kjend. Ingeniørgeolog har synfart og vurdert tiltaksområdet. Ytterlegare geofaglege utgreiingar vil verta rekvirert med omsyn til tunneldrift, busetnad, massehandtering m.m.

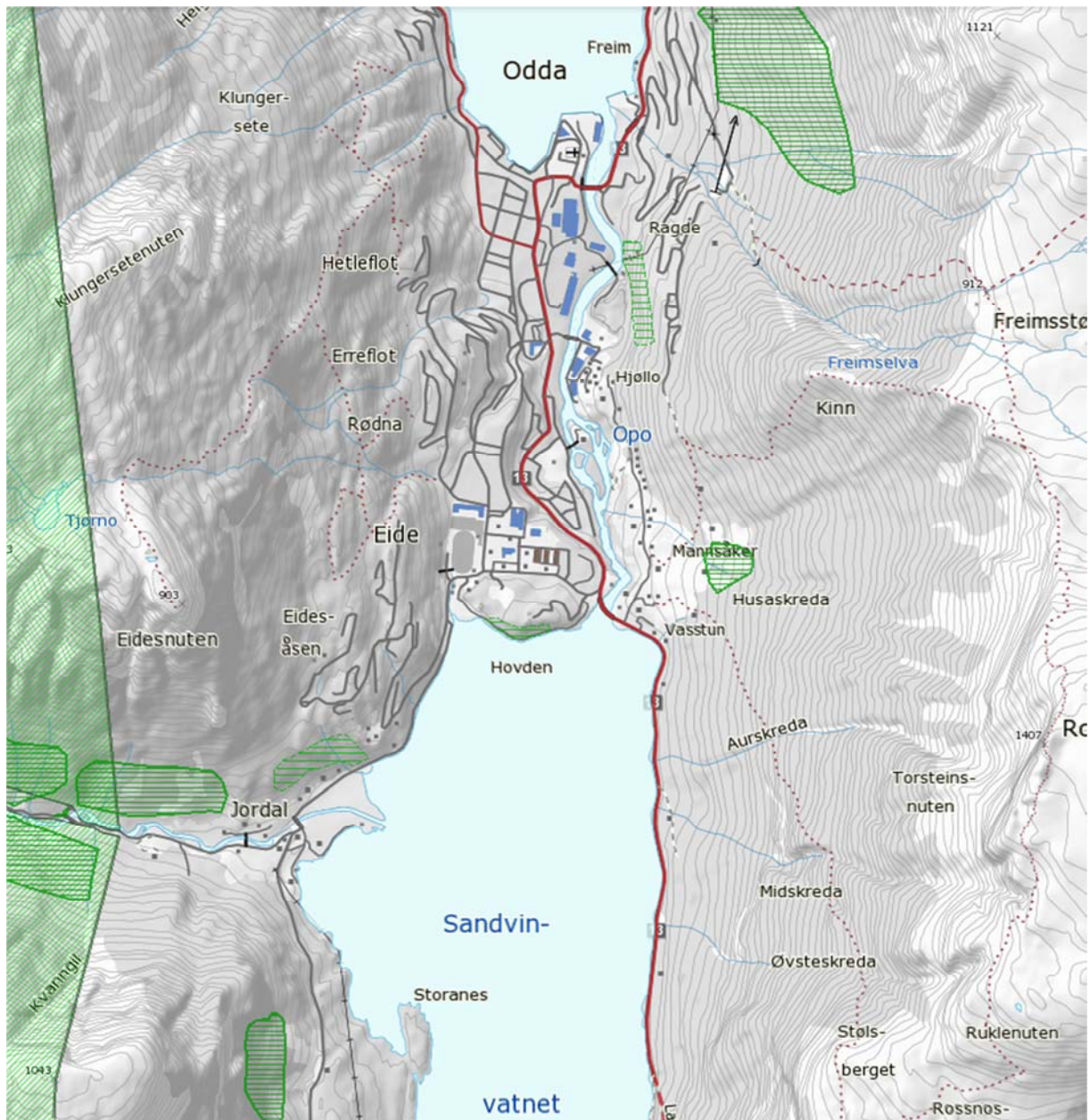
10.6.2 Naturtypar og ferskvasslokalitetar

I 2009 vart det ferdigstilt ein rapport som omfatta kartlegging og verdisetjing av naturtypar i Odda (Holtan 2009). Til saman vart det registrert 50 naturtypelokalitetar i Odda kommune. Rik edellauvskog står fram som den mest dominerande naturtypen i dette området. Utover dette utgjer innslag av haustingsskog og naturbeitemark viktige naturtypar lokalt. Tre naturtypar er registrert med nærleik til tiltaksområdet. Aust for Odda sentrum, samt nord for Sandvinvatnet (Hovden), finns eit avgrensa innslag av edellauvskog (verdisetjing C). Ved Mannsåker er det eit avgrensa område med naturbeitemark (B). Ingen av dei omtalte naturtypane vil bli direkte råka av tiltaket (figur 10.10).

«Elveløp» er definert som eigen naturtype og nasjonalt raudlista i kategori «nær truet». Opo er eksponert i flaumperiodar og randsona er allereie plastra og forbygd fleire stader. Vassføringa i elva vert kraftig redusert, minstevassføring og habitatforbetrande tiltak kan avbøta dei økologiske forholda lokalt.

Sandvinvatnet utgjer den største innsjøen i vassdraget. Elva Opo, Sandvinvatnet samt Storelva oppstraums vert rekna som lakseførande. I ei eldre kartlegging av naturverdiar kring Sandvinvatnet (VVV-rapport 1999-1) vart nokre område sør i Sandvinvatnet, «Elvesletta Grønsdal, lokal verdi» og «Våtmarksbiotop ved Sandvin, regional verdi», synt noko merksemd. Desse områda er rett nok ikkje framheva i databasar over viktige naturtypar for området i dag.

Venta verknader av tiltaket for naturtypar, ferskvasslokalitetar samt tilhøyrande flora og fauna (sjå under), vil verta nærare utgreidd.



Figur 10.10. Oversikt over registrerte naturtyper i tiltaksområdet (kjelde: NIBIO).

10.6.3 Karplantar, mosar, lav og sopp

Tiltaksområdet ligg på vestsida av Odda sentrum i lag med eksisterande busetnad. Floraen i området synest generelt å vera ordinær, med nokre unntak. Inngrepsflatene som vert påverka, må undersøkjast og vurderast kvar for seg. Elva Opo er stri, massetransporterande og inneheld lite kryptogamer og anna flora. Strandsona kring Sandvinvatnet må kartleggjast for vassplantar og anna flora og framtidige konsekvensar av lågare vasstandsvariasjonar vurderast.

10.6.4 Pattedyr

Tiltaksområdet ligg i bynære omgjevnader og artsmangfaldet av pattedyr er avgrensa og prega av dette. Nise førekjem i hamnebasenget og mink vert observert i strandsona. Ulike smågnagarar (mus og rotte), ekorn, rev, røyskatt, mår, hare, hjort og rådyr er vanleg i kommunen og opptre innfor influensområdet. Elg førekjem i det øvre skogbeltet. Fjellområda aust for Odda huser villrein.

Streifdyr av jerv og gaupe må påreknast i fjellet. Det er ikkje grunnlag for å tru at inngrepa vil påverka territoriet til nokon av desse artane.

10.6.5 Fugl

Influensområdet kring Sandvin har stor variasjon i fugleliv. Det er registrert heile 170 ulike artar i dette området (MVA-rapport 1/2011). Sandvin inneheld fleire varierte biotopar med både våtmark, jordbruksareal og skog. Området er først og fremst viktig som rasteplass for trekkfugl i perioden april-mai og august-oktober. I vatnet overvintrar sangsvaner, laksender og kvinender m.m. i år når vatnet heldt seg isfritt. Fleire ulike rovfuglar førekjem i området. I Naturbase finn ein spreidde observasjonar innan influensområdet av ulike artar som er av særleg nasjonal forvaltningsinteresse. Nokre av fugleartane som er registrert i området står oppført i Norsk Raudliste.

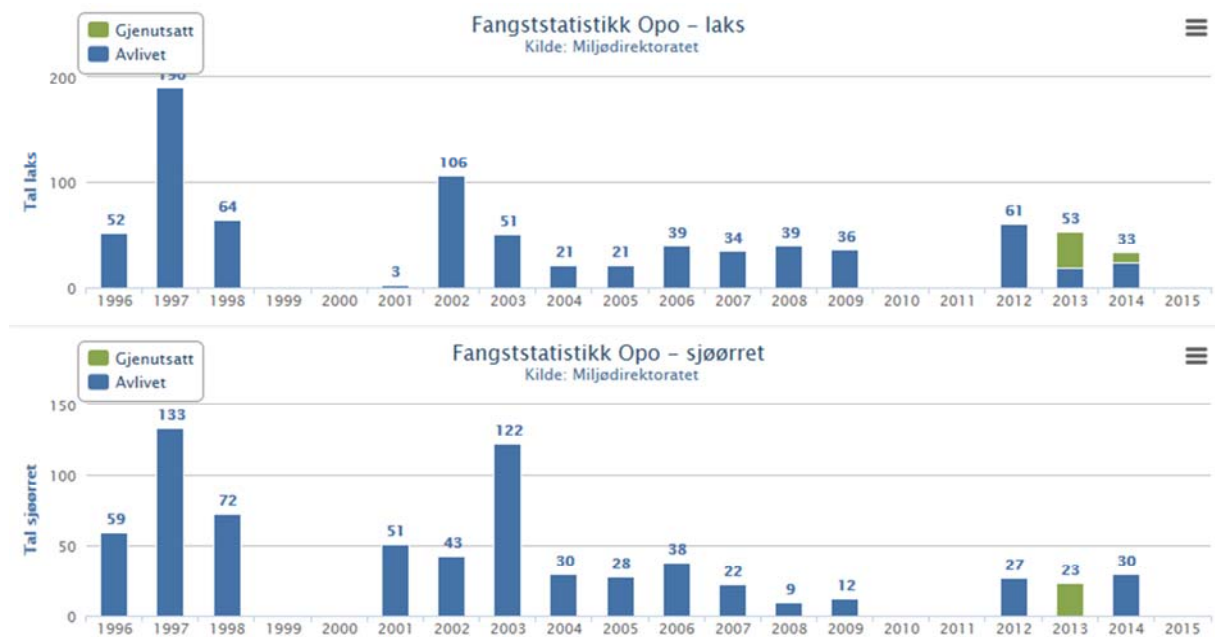
Tiltaksområdet ligg i bynære omgjevnader og artsmangfaldet av fugl er her avgrensa. Opo renn gjennom Odda sentrum og menneskeleg nærleik og aktivitet påverkar allereie fuglelivet. Fråføring av vatn kan forringa forholda for vasstilknytt fugl dersom ein ikkje syner omsyn og opprettheld eit tilfredsstillande vassdekt areal.

Støy frå anleggsarbeidet vil mellombels kunna uroa vare eller sårbare fugleartar. Vassføringa i elva Opo vert oppretthalden på eit høveleg nivå, for at fugleartar som er direkte knytt til vassstrengen, ikkje skal verta råka med omsyn til hekking og matauk. Ingen av funna i Naturbase synest å ha direkte relevans til vurderingar knytt til tiltaksplanane. Ein reknar med at dei fysiske inngrepa ikkje vil gå ut over territoriet til desse artane. Førekomsten av vasstilknytt fugl i lågareliggande våtmarksområde kring Sandvinvatnet, vil verta kartlagt.

10.6.6 Fisk

Elvestrekninga nedstraums Sandvinvatnet (Opo) er om lag 1,9 km lang. Like nedstraums innsjøen ligg Eidesfoss og det er usikkert om anadrom fisk klarar å forsere denne. I fylgje Lakseregisteret vert både Opo, Sandvinvatnet og deler av Storelva oppstraums Sandvinvatnet, rekna som anadrom strekning. Total lengde på lakseførande strekning er oppgitt til ca. 13 km.

Bestanden av atlantisk laks er rekna som kritisk eller tapt i Opo. Tilstanden for sjøaure er moderat, men krev omsyn. Viktigaste påverknadsfaktor for bestandnedgangen til begge artane synest å vera auka førekomst av lakselus. Den opphavlege storlaksstamma i Opo er genetisk sett negativt påverka av rømt oppdrettsfisk (figur 10.11).



Figur 10.11. Fangststatistikk over laks og sjøaure i Opo (kjelde: Lakseregisteret).

Opo er ei flaumelv og vassdraget vart omfattande råka av storflaumen i oktober 2014. Flaum er ein naturleg del av alle vassdrag, men dei største flaumane kan ha store negative fylgjer for laksefisk og habitatet deira. Høg straumhastighet og stein i rørsle kan føra til utspyling eller direkte død for egg, ungfisk og vaksen fisk, medan masseforflytningar kan endra gytteliljø og oppvekstvilkår for framtidige generasjonar.

Ein flaumtunnel i kombinasjon med kraftverk skal avgrensa maksimal vassføring og flaumtoppar i Opo. Vassføringa i elva vert kraftig redusert. Elva Opo er kort og Eidesfoss representerer nok til vanleg eit naturleg vandringshinder for laksefisk i dag (Rådgivende Biologer, 2015). Det er naudsynt å utgreia både eksisterande tilhøve samt vurdere moglege løysingar som kan sikra oppvandring, ivareta vassdekt areal m.m. Ein kombinasjon av flaumtunnel og etablering av ei funksjonell fisketrapp ved Eidesfoss, kan opna Sandvinvatnet og Storelva for sjøaure og laks, og sannsynleg auka rekrutteringa av villsmolt i vassdraget. Endringar i vassføring i Opo må kritisk tilpassast for å ivareta livsgrunnlaget og mangfaldet for eksisterande artar. Biotopforbetrande tiltak og sikker lågvassføring må utgreiast i lag. Omsynet til fiskevandring, vassdekt areal, botndyrproduksjon, oppvekst- og gyteområde (substratkvalitet) samt tilhøva for mosevekst og uønskt attgroing, skal utgreiast.

Massedeponia vil tilføre vassdraget finsediment m.m. i anleggsfasen. utfordringar knytt til dette må utgreiast. I kva omfang avlaup frå flaumtunnelen vil trigga/avleia laksefisk, skal også utgreiast.

Sandvinvatnet er produktivt med omsyn til innlandsfisk, og har ein tett bestand av aure og røye av noko småfallen kvalitet. Ål vandrar opp i vatnet. Arten står oppført i Norsk Raudliste som «sårbar» (VU) (Henriksen og Hilmo 2015). Det må takast omsyn til opp- og nedvandring av ål. Tiltaket vil ikkje endra vasstilsørsla til Sandvinvatnet, og slik sett truleg påverka fiskebestandane lite.

Buerelvi er rapportert å vera fisketom. Fiskeforholda i elvar og vatn elles i nedbørfeltet til Opovassdraget, er meir varierende. Nokre vatn er fisketomme på grunn av forsureing, låg pH.

Flaumtunnel og kraftverk har utlaup i sjø, og utfordringar knytt til gassovermetning vert mindre relevant.

10.6.7 Ferskvassbiologi

Botndyrsamfunnet i Opo synest kun å vera undersøkt i avgrensa omfang. Ei tidlegare undersøking syntte førekomst og dominans av fjørmygg-, døgntfluge- og knottlarver. Steinflugenymer og vårflugelarver samt hoppekreps og oligochaeter, var også representative på kvar av stasjonane. Døgntfluga, *Baetis rhodani*, vart påvist på kvar av stasjonane og syner at denne delen av vassdraget ikkje var nemneverdig forsura. Elvemusling er ikkje rapportert i vassdraget. Forutsett ei høveleg minstevassføring i Opo, forventar ein ikkje at botndyrsamfunnet skal endra seg vesentleg.

10.7 Marine forhold

Nettotilførsel av ferskvatn til Sørfjorden vil vera uendra. Flaumtunnelen vil bli etablert med utlaup i hamnebassenget, men noko lenger vest i høve til utlaupsosen for elva Opo. Avlaupet vert etablert som eit overflateavlaup. Overflatestraumen lokalt vil verta påverka av gjeldande vassføring til ei kvar tid.

Havbotnen (sedimenta) i Indre Sørfjorden er merkbar forureina og ein må unngå oppvirvling/reakivering av miljøgifter lokalt, i forbindelse med etablering av massedeponi og flaumavlaup. Avlaupet skal utformast slik at drifta av flaumtunnelen ikkje påverkar eksisterande botnsediment.

Den ferdige vassvegen utgjer om lag 2,6 km. Driving, deponering av masse, fylling og oppstart av vassvegen vil kortvarig auka turbiditeten og utskyljinga av finsediment til hamnebassenget. Etablerte rutinar vil avgrensa negative konsekvensar av dette arbeidet.

Ein reknar ikkje med at tiltaket vil påverka lokalklima og isdanning i nemneverdig grad.

Botn- og sedimenttilhøva for dei planlagde deponiområda i hamnebassenget med omsyn til eksisterande forureining reknast for å vere utgreidd gjennom tidlegare utførte studiar. Tiltak for å hindre reaktivering av miljøgifter i samband med massedeponeringa må gjennomførast.

10.8 Kulturminne og kulturmiljø

Indre Sørfjorden er i nasjonal kulturhistorisk samanheng omtalt som eit framstående døme på eit heilskapleg industrilandskap. Odda Smelteverk er freda etter Kulturminnelova og oppført på Norges tentative liste til UNESCOs verdsarvliste. Odda er også oppført i Riksantikvarens NB! register, register over byområde av nasjonale kulturminneinteresser. Sjølv fredingsvedtaket for Odda Smelteverk omfattar mellom anna cyanamidfabrikken, taubanen, Lindehuset og kalksteinsiloen på importkaia (figur 10.12). Kulturmiljøet lokalt må takast vare på og tiltaksplanane framstår ikkje å koma i konflikt med dette.

Kan hende utgjer flaum eit større trugsmål mot kulturmiljøet lokalt, samanlikna med venta verknad av redusert vassføring i elva Opo.

Granskingsplikta etter kulturminnelova § 9 skal avklarast med kulturminnestyresmakta.



Figur 10.12. Bilete av Odda Smelteverk og nokre av objekta som er freda etter Kulturminnelova.

10.9 Forureining

10.9.1 Vasskvalitet – utslepp til vatn og grunn

Tettstaden Odda er prega av tungindustri og særleg Sjørfjorden har ei ureiningshistorie som strekkjer seg meir enn 100 år tilbake. Status for dei aktuelle vassførekomstane (Sandvinvatnet, Opo og Sjørfjorden) er presentert i pkt. 6.6 Vassforskrifta.

Situasjonsbiletet over ureiningsprodukt og -kjelder i Odda og Sjørfjorden er generelt knytt til:

- i) **Tungmetall** (Zn, Ca, Pb, Cu, Hg m.m.), utsleppa stammar hovudsakleg frå sinkproduksjonen,
- ii) **PAH** (Polyaromatiskehydrokarbonar), utsleppa stammar frå forbrenningsprodukt frå aluminiumsproduksjonen i Tyssedal og frå Odda Smelteverk, iii) **Nitrogenhaldig slam**, utslepp frå Odda Smelteverk, iv) **PCB**, utslepp frå aluminiumsproduksjonen i Tyssedal og v) **DDT**, miljøgifter knytt til sprøytemidlar som tidlegare vart nytta i landbruket.

Omfattande utslepp og avrenning frå industrien førte til at det vart oppretta eit statleg overvakingssystem for Sjørfjorden i 1979. Programmet vart avslutta i 2012 og eit betydeleg rapportmateriale er tilgjengeleg.

Sjølv om utslepp av miljøgifter til luft og vatn frå industrien, er sterkt redusert dei seinare år, har likevel akkumulerte utslepp over tid og avrenning frå eldre deponi, medført at overflatejord og fjordbassenget er merkbar ureina lokalt.

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

Flaum kan i dag medføra risiko for utvasking og reaktivering av ureina sediment langs Opo (industri tomte til Odda smelteverk er avmerkt som «alvorleg forureina»). Betre flaumsikring av

området (flaumtunnel) vil førebyggja dette. Etablering av massedeponi nord i Sandvinvatnet vil medføre utvasking og avrenning av finsediment i anleggsperioden, og kan mellombels påverka fisk og botndyr lokalt. Havbotnen (sedimenta) i Indre Sørfjorden er forureina og ein må unngå oppvirvling/reakivering av miljøgifter lokalt, i samband med etablering av massedeponia i hamnebassenget. Problemstillinga vil verta nærare utgreidd som omtalt i pkt. 10.7 Marine forhold.

10.9.2 Anna ureining

Tiltaket ligg på vestsida av Odda sentrum med busetnad på alle sider. Tunnelen kan drivast frå to sider med tverrslag i kvar ende, høvesvis like sør for idrettsanlegget, samt frå tverrslag like ved rundkøyringa nordvest for Odda sentrum (ved Sørfjordsenteret). Påhogg for tilkomst til flaumluker og kraftverk er foreslått frå Erreflotvegen, samt ved ein fjellblotting tett ved etablert busetnad nordvest av Odda sentrum. Massetransport vil hovudsakleg skje gjennom tverrslaga i kvar ende av vasstunnelen. Lokal busetnad vil verta råka av auka trafikk, støy-, støvplager og ristingar, knytt til tunneldrift og anleggsarbeid. Arbeidet krev lokale tilpassingar med omsyn til anleggstrafikk og HMS. Omfang og prosedyrar kring dette vil verta utgreidd.

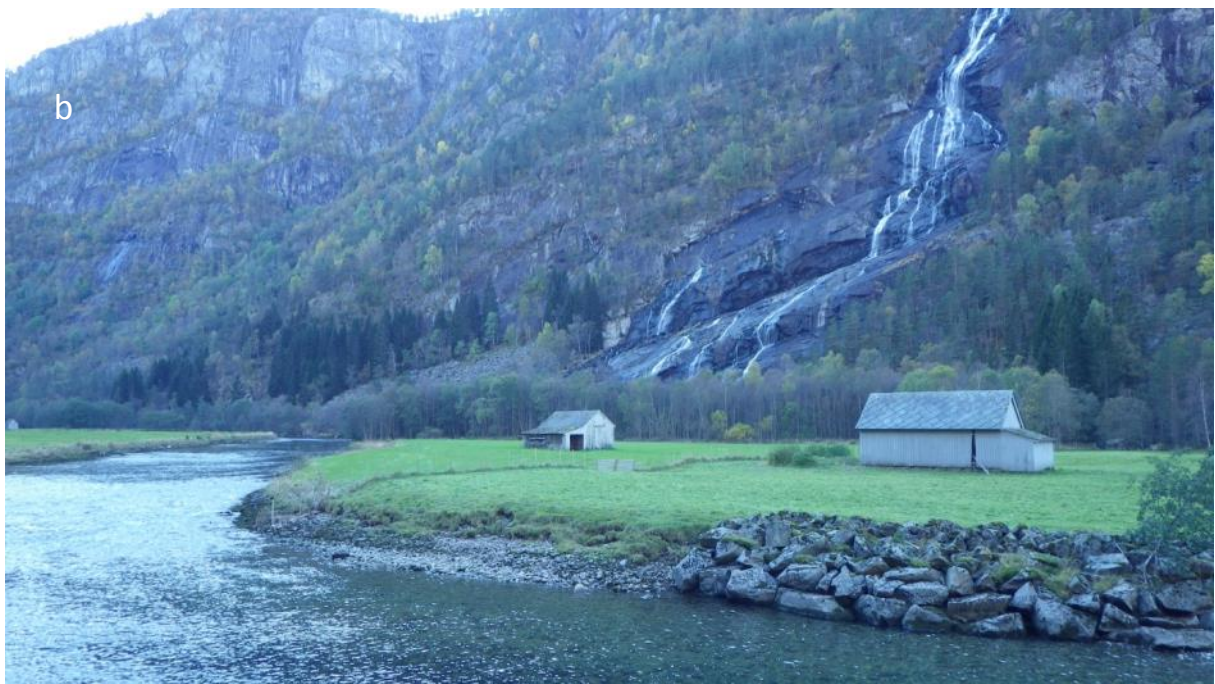
10.10 *Naturressursar*

10.10.1 Jord- og skogressursar

Høg vasstand i Sandvinvatnet er øydeleggande og utfordrande for dyrka mark, bustader og driftsbygningar langs vatnet. Særleg råka er landbruksområda med grasproduksjon og beitemark, sør ved Sandvin og Hildal (figur 10.13) samt Jordal (Buerdalen). Tiltaket vil senka vasstandsendingane i Sandvinvatnet og meir permanent førebyggja mot skadeflaumar på dyrka mark og bustader. Tiltaket er naudsynt og har positive konsekvensar for jordbruket kring vatnet.

Vassføringa i elva Opo vert kraftig redusert utan at dette skal oppheva eller redusera elva sin funksjon som naturleg gjerde i høve til beitande sau og storfe.

Landbruksareal som er flaumutsett i dag, men som kan verta sikra gjennom det omtalte tiltaket, vert utgreidd. Tiltaket vil ikkje påverka skogressursar av noko slag.



Figur 10.13. Bilete av gardsmiljø ved Sandvin (a) og Hildal (b).

10.10.2 Ferskvassressursar

Tiltaket er ikkje venta å forringa ferskvassressursane i høve til anna næringsverksemd, gardsdrift, industri m.m. Det må påreknast at vassdraget mellombels vert meir blakka og tilslamma i anleggsfasen, samanlikna med naturtilstanden. Verknader av dette skal utgreiast. Sandvinvatnet mottar allereie brevatn (innehaldande silt og leire) ut Jordalselvi i dag.

10.10.3 Mineral og masseførekomst

Gjeldande område står ikkje oppført med førekomst av mineralressursar, jfr. NGU database. Eit større område vest for elva Opo er avmerkt med førekomst av grusressursar. Området er allereie etablert med busetnad.

10.11 Samfunn

10.11.1 Næringsliv og sysselsetting

Primært vert tiltaket etablert for å flaumsikra Opo og lågareliggjande område kring Sandvinvatnet. Dette er naudsynt, og vil ha betydelege fordelar for busetnad og næringsliv i desse flaumutsette områda. I tillegg vil kraftverket bidra med produksjon av fornybar energi tilsvarande forbruket til om lag 9.000 husstandar.

Investeringskostnadene for prosjektet er estimert til om lag 600 millionar kronar. Mykje utstyr, varer og tenester vert kjøpt frå lokale og regionale leverandørar. Dette vil positivt påverka næringslivet og sysselsetjinga i området.

Behovet for arbeidskraft lokalt i anleggsfasen vil vera om lag 70 personar i 3 år. Tilreisande arbeidskraft gjev tilskot til det lokale næringslivet i form av større etterspurnad etter forpleiing, overnatting, generell service m.m. Ein reknar med at det vil verta direkte sysselsetjingseffektar i kommunen og regionalt som fylgje av utbygginga.

10.11.2 Befolkningsutvikling og bustadbygging

Primært vil tiltaket betre sikra eksisterande busetnad i dei flaumutsette områda kring Sandvinvatnet og langsetter Opo. Sekundært vil prosjektet bidra med auka aktivitet i anleggsperioden, kjøp av varer og tenester, og sikra vidare grunnlag for øvrig busetnad lokalt.

10.11.3 Tenestetilbod og kommunal økonomi

Kommuneøkonomien vil få eit positivt tilskot i form av auka inntekter frå avgifter og skattar i anleggs- og driftsfasen.

10.11.4 Sosiale forhold

Omfanget av tiltaket tilseier ikkje at gjennomføringa vil få vesentlege konsekvensar for sosiale forhold i kommunen. Odda er ein industritettstad og har evna å tilpasse seg fluktusjonar i innbyggjartal og arbeidsstokk. Eventuelle konsekvensar og effektar som vert avdekte, vil verta utgreidde og vurderte.

10.11.5 Helsemessige forhold

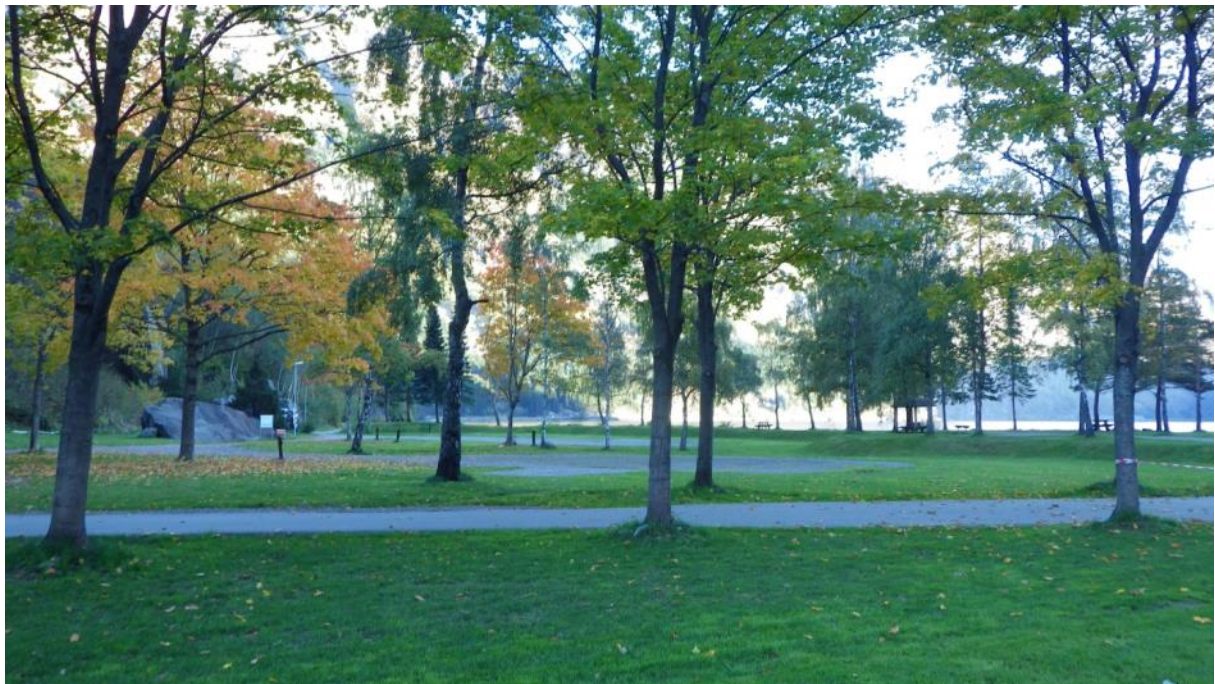
Tiltaket ligg på vestsida av Odda sentrum i eit område med tett busetnad. Massar skal hovudsakleg transporterast ut gjennom tverrslag i kvar ende av tunnelen og vidare til tippområda. Tilkomsttunnel vert etablert i eit eksisterande bustadområde. Busetnaden i tiltaksområdet vert eksponert for støy, støvplagar og trafikkale ulemper i anleggsperioden. Anleggsområda må avskjermast og særleg sikrast med omsyn til trafikal ferdsel til og frå tippområda. Inntaket vert dykka og eventuelle støyplager i driftsfasen, er berre knytt til overflateutlaupet og opninga av luftesjakta. Utforming av utlaupet og luftesjakta samt avbøtande tiltak skal vurderast. Det vert lita ferdsel til og frå anlegget når dette kjem i drift. Ei løysing med val av jordkabel, er venta å ivareta eksisterande busetnad med omsyn til uønskt eksponering for magnetfelt/strålingsfare. Med omsyn til fare for reaktivering/oppvirvling av miljøgifter i hamnebassenget (tippområda), syner ein til pkt. 10.7 Marine forhold.

Kvardagen til bebuarar i dei flaumutsette områda kring Sandvinvatnet og langsetter Opo, vert trygga med omsyn til flaumfare. Støy, støvplager, trafikale ulemper og mogleg auka risiko for ulukker knytt til anleggs- og driftsfasen vil verta utgreidd og avbøtande tiltak vurdert.

10.11.6 Friluftsliv, jakt og fiske

Vassføringa i elva Opo vert kraftig redusert. Tilhøva for laksefiske i sjølve Opo vert endra. Biotopforbetrande tiltak i elva, i lag med etablering av ein funksjonell fiksetrapp kan realisera eit endå større potensiale for laksefisk oppstraums Opo. Området ved Hovden, nord for Sandvinvatnet, er avsett som statleg sikra friluftsområde (Figur 10.14). Etablering av massedeponi i vatnet her vil påverka friluftsområdet mellombels i anleggsfasen. Gitt ein tilfredstillande landskapsutforming, vil området kunne tilbakeførast med liknande kvalitetar av i dag. Odda kommune har eit rikhaldig tilbod for tur- og friluftinteresserte. Tilbodet er knytt til fjellområda og vassdraget oppstraums tiltaks- og influensområdet, og vert ikkje råka av utbygginga.

Moglege konsekvensar og avbøtande tiltak skal vurderast for anleggs- og driftsfasen. Temaet vert utgreidd med omsyn til «alle brukarar», ulik årstid.



Figur 10.14. Haustbilete, friluftsområdet ved Hovden, nord for Sandvinvatnet .

10.11.7 Reiseliv

Odda er utgangspunkt for fleire attraktive reisemål. Fotturar til Buerbreen og oppleving av Låtefoss er truleg dei største turistattraksjonane i vassdraget og desse er av regional og nasjonal interesse. Naturområda på Hardangervidda, Trolltunga ved Ringedalsvatnet, Røldal, Seljestad, Folgefonna m.m., er alle attraktive både for fotturistar og skiturristar. Ingen av desse reisemåla ligg innanfor tiltaks- eller influensområdet. Drifta av campingplassen ved Hovden vert mellombels råka i anleggsfasen og dette må kompensast. Ferdsl til og frå Buerbreen og idrettsanlegget ved Hovden, må sikrast forsvarleg tilkomst i anleggsfasen. Fråføring av vatn i Opo vil setja preg på landskapsbiletet lokalt. Endringar i vassføring skal visualiserast og framtidige konsekvensar skal skildrast.

10.12 Samla verknad.

Tiltaket vil sikra Opo og områda kring Sandvinvatnet mot framtidige skadeflaumar. Vassføringa i elva Opo vert kraftig redusert og dette har nok størst effekt på landskapsbiletet lokalt. Elva er allereie plastra og forbygd fleire stader, og renn gjennom ein industritettstad eksponert for omfattande tekniske inngrep. Vassdraget har fleire landskapsmessige kvalitetar, men desse ligg oppstraums Sandvinvatnet og vert ikkje råka av tiltaket.

Ein kombinasjon av flaumtunnel og etablering av ei funksjonell fisketrapp ved Eidesfoss, kan opna Sandvinvatnet og Storelva for sjøaure og laks, og sannsynleg auka rekrutteringa av villsmolt i vassdraget. Tiltaket treng ikkje å vera negativt for fiskebestandane og -interessene på lengre sikt.

Massedeponia vert etablert i vatn og sjø og vil skapa nytt areal lokalt. Vi legg til grunn at dei skal verta godt tilpassa/utforma og revegetert i høve til formålet.

Vassdraget er verna og samla belastning i området er derfor lita med omsyn til vasskraft. Nord for Odda er vassdraget ved Tyssedal samt vestsida av Folgefonna, Mauranger, bygd ut for vasskraft fleire stadar.

Samla belastning vil verta utgreidd med omsyn til sentrale fagtema i eit heilskapleg perspektiv.

10.13 Andre forhold

Massedeponia vert etablert i vatn og sjø og dette vil føra til mellombels utvasking av finsediment og tilslamming av vassdraget lokalt. Sjøbotnen i Sørfjorden er forureina og ein må unngå oppvirvling av miljøgifter. Geografisk val av deponiområder skal utgreiast med omsyn til landskapsbilete, forureiningsfare, best samfunnsnytte m.m.

11 Avbøtande tiltak

I detaljutføringa og gjennomføringa av planane vil det verta lagt vekt på å tilpassa tekniske installasjonar til landskapet, og elles avgrensa omfanget og utstrekninga av naturinngrepa. Aktuelle avbøtande tiltak vil koma fram i samband med konsekvensutgreiinga, og vert berre kort omtalte i meldinga.

- Minstevassføring i Opo er eit viktig tiltak for å redusera konsekvensane for fisk, naturmiljø, landskap og friluftsliv.
- Biotopforbetrande tiltak i Opo, eks. fisketrapp, celleterskler, gytegrus, oppvekstareal m.m.
- Trafikksikring, støy- og støvdempande tiltak mm. i anleggsfasen.
- Tiltak mot ureining.
- Førebyggje vidare utvasking av ureina grunn langsetter Opo.

12 Forslag til utgreiingsprogram

Tiltaket gjeld ei kombinert løysing med etablering av flaumtunnel i lag med kraftverk. Omfanget er noko meir krevjande enn etablering av eit kraftverk eller flaumavleiingstunnel åleine.

Framlegget til utgreiingsprogram er basert på NVEs rettleiar 3/2010, «Konsesjonshandsaming av vasskraftsakar». Sidan det både er eit flaumsikringstiltak og eit kraftverk som vert meldt, vil dette i nokon grad ha innverknad på forslaget til utgreiingsprogram. For nokre fagområde vil det vera nødvendig med ein meir grundig gjennomgang av venta konsekvensar, medan andre fagområde vil verta lite påverka og kan stort sett summerast på grunnlag av eksisterande informasjon. Ressursar og innsats skal prioriterast, og viktige fagtema med pårekna større konsekvensar vil verta omtalte i eigne fagrapportar.

12.1 *Alternativ*

Prosjektet vert meldt med framlegg til ei hovudutbyggingsløysing, vestleg trasé. Det må påreknast mindre justeringar i plassering av tilkomst, påhogg, tippar, traséar, inntak/utlaup m.m., avhengig av kva som kjem fram i vidare utgreiingar og detaljplanlegging. Også flaumavleiingskapasiteten i tunnelen vil verta vurdert nærare i det vidare arbeid med tanke på optimalisering.

Den samfunnstenlege, produksjonsmessige og økonomiske verdien, samt dei miljømessige konsekvensane av å etablere ei flaumtunnel i kombinasjon med eit nytt kraftverk, vil verta synleggjort.

Konsekvensutgreiinga vil innehalda ei utgreiing av den aktuelle utbyggingsløysinga, og av 0-alternativet, det vil seia venta utvikling i området dersom tiltaket ikkje vert realisert.

12.2 *Elektriske anlegg og overføringsleidningar*

Kapasitetsforholda i overføringsnettet i området skal beskrivast kort. Eventuelle behov for tiltak i eksisterande nett skal beskrivast. Utgreiinga skal ein sjå i samanheng med eventuelle andre planar for kraftproduksjon i området. Det skal gjerast greie for i kva grad tiltaket påverkar forsyningstryggleiken for den regionale kraftbalansen.

Traséen for jordkabelen mellom kraftverket og koblingsanlegget vil bli kartfesta, synfart og utgreidd med omsyn til konsekvensar for eksisterande busetnad, infrastruktur, natur og miljø.

Talet på bygningar som blir eksponert for kraftleidningar med magnetfelt over $0,4 \mu\text{T}$ i årsgjennomsnitt, skal kartleggjast. Det skal gjerast greie for kva typar bygg det er snakk om, og styrken på magnetfeltet. For bygningar som blir eksponerte med over $0,4 \mu\text{T}$ i årsgjennomsnitt, skal ein drøfte moglege tiltak for å redusere magnetfeltet. Det skal visast til oppdatert kunnskapsstatus om jordkablur og helse, samt sentral forvaltningsstrategi.

Nødvendige elektriske anlegg, inkludert nettilknytninga frå kraftverket, vert vurderte under dei ulike fagtema på linje med dei andre anlegga.

12.3 Hydrologi

Kunnskap om dei hydrologiske forholda, og moglege endringane som følgje av utbygginga, skal liggja til grunn for vurderingar av konsekvensane for andre fagområde. Temaet vert omtalt i eit eige fagnotat.

12.3.1 Overflatehydrologi

Grunnlagsdata, vassførings- og vasstandsendingar, restvassføring, flaumforhold osv. skal greiast ut og presenterast i samsvar med NVE-rettleiars 3/2010 så langt det er relevant, jf. del IV punkt 3.7 i rettleiaren.

Basert på eksisterande informasjon og vassmerke 48.1 Sandvinvatnet, vil konsekvensutgreiinga inkludera vassføringskurver (våtaste år, middels år, tørraste år) gjennom året for råka elvestrekning i Opo før og etter utbygginga. Kor mange dagar i året vassføringa er større enn største slukeevne og mindre enn minste slukeevne (inkludert planlagd minstevassføring) samt dagar med overlaup ved utlaupsterskel Sandvinvatnet, skal framstillast for dei same åra.

Konsekvensutgreiinga må òg gjera greie for vanleg lågvassføring og 5-prosentilar for sommar (1.5.–30.9.) og vinter (1.10.–30.4.) på aktuell strekning, som grunnlag for vurderingar knytte til minstevassføring.

Konsekvensar for vassmerk 48.1 Sandvinvatn og konsekvens av moglege avbøtande tiltak skal utgreiast.

Utgreiinga vil òg sjå på vassføringsforholda i Opo etter utbygginga, med tanke på oppvandring av anadrom og katadrom fisk, gyte- og oppvekstvilkår for anadrom fisk og utvandring for både anadrom og katadrom fisk.

Forventa endring i overflatehydrologi pga. klimaendring skal omtalast.

12.3.2 Minstevassføring

Vurderingane bak framlegget til minstevassføring skal gå fram av KU. Framlegget til minstevassføring skal takast med i alle relevante hydrologiske berekningar og kurver, og skal liggja til grunn for vurderingane av konsekvensane for dei andre fagtema. Det gjeld òg berekningane i samband med produksjonen og økonomien i prosjektet. Samtidig skal det gå fram av berekningane kva minstevassføringa ville ha gjeve dersom vatnet hadde vorte nytta i produksjonen. Det skal takast bilete av Opo ved ulike talfesta vassføringar.

12.3.3 Driftsvassføring

Det skal greiast ut om dei venta hydrologiske konsekvensane (vassføringsforhold) osv. ut frå det planlagde driftsopplegget.

12.3.4 Flaumar

Flaumforholda skal vurderast på grunnlag av berekna og/eller observerte flaumar, og ein skal vurdere om skadeflaumane vil auka eller minka i forhold til i dag. Flaumvurderingane skal òg innehalda ei berekning av gjennomsnittsflaumen. Det vil verta utarbeidd flaumsonekart før og etter gjennomføring av tiltaket basert på energilinjer, for 1000 års flaum gjennom Odda sentrum. For områda kring Sandvinvatnet vert det utarbeidd flaumsonekart for 200 års flaum med og utan etablering av flaumavleiingstunnel mellom vatnet og Sørfjorden.

12.3.5 Dempingsmagasin

Planlagt dempingsmagasin i Sandvinvatnet fører ikkje til at nye areal vert overfløymd eller tørrlagt, og magasinkart er difor ikkje turvande å utarbeida.

Det skal lagast kurve som viser magasinivolum ved ulike kotehøgder innanfor planlagt reguleringshøgde på 0,9 m.

Ut frå driftsopplegget som ligg til grunn for reguleringa og den vesle reguleringshøgda (0,9 m) vil vasstanden i Sandvinvatnet svinga ofte slik den gjer også i dagens situasjon. Vasstand før og etter utbygging skal framstillast i kurveform for tørt-, normal- og vått år.

12.3.6 Vasstemperatur, isforhold og lokalklima

Forholda i området i dag skal beskrivast. Temperaturen ved inntak og nedst i Opo skal målast ved loggar.

Moglege endringar i samband med is og islegging, vasstemperatur og lokalklima, skal vurderast både for anleggsfasen og driftsfasen.

Avbøtande tiltak i forhold til dei negative konsekvensane som kan oppstå, skal vurderast, inkludert eventuelle justeringar av tiltaket.

Tiltakshavaren vurderer konsekvensane til å vera så små at temaet vert kort omtalt.

12.3.7 Grunnvatn

Konsekvensane som gjeld dette fagområdet, er så små at det etter utbyggjaren si meining ikkje er naudsynt med detaljerte utgreiingar. Det skal gjevast ein kort omtale av grunnvassforhold, og moglege konsekvensar for vegetasjon, jordbruk og grunnvassuttak i området i anleggs- og driftsfasen. Faren for drenering som følgje av tunneldrift skal vurderast. Eventuelle avbøtande tiltak vil verta vurderte og omtalte.

12.4 Erosjon og sedimenttransport

Erosjon- og sedimentasjonsforholda i dei påverka områda i dag skal beskrivast.

Konsekvensane av alternativa vil verta vurderte både for anleggs- og driftsfasen. Fare for auka sedimenttransport og tilslamming av vassdraget skal vurderast.

Førekost av større sidebekker til Sandvinvatnet og sedimentføringa deira skal beskrivast og vurderast.

Omtalen av geofaglege forhold, spesielle lausmasseførekomstar, utgjer ein del av grunnlaget for vurderingane rundt sedimenttransport og erosjon. Konsekvensane i samband med deponering av tippmassar, skal utgreiast.

Moglege avbøtande tiltak i forhold til dei eventuelle negative konsekvensane som kjem fram, skal vurderast.

12.5 Skred

Forholda i dag skal beskrivast. Ein vil vurdere både aktive prosessar og risiko for skred (fjellskred, stein- og snøskred), jf. NVE sine nettsider (<http://www.nve.no/no/Vann-og-vassdrag/Databaser-og-karttjenester/>), samt <http://www.nve.no/no/Flom-og-skred/Arealplaner-i-fareomrader/>).

Eventuelle konsekvensar som følgje av ei utbygging skal vurderast for anleggs- og driftsperioden. Det vil verta lagt spesiell vekt på risiko for skred i område med anleggsarbeid/arealinngrep, påhogg, inntak, utlaup og anna.

For anlegg som vert rekna å vera skredutsette, skal sannsynleg gjentakshfrekvens bereknast for aktuelle område.

Moglege avbøtande tiltak i forhold til dei eventuelle negative konsekvensane som kjem fram, skal vurderast.

12.6 Klimaendringar

Det skal gjerast ei overordna vurdering av moglege verknader av forventa klimaendringar med omsyn til hydrologi, erosjonshøve, og risiko for flaum og skred i vassdraget framover i tid.

Eventuelle verknader skal inngå som ein del av grunnlaget for dei øvrige fagutgreiingane i KU'en, der dei synes relevante.

Aktuelle tiltak for klimatilpassing skal omtalast.

12.7 Landskap

Utgreiinga beskriv landskapet i områda som vert påverka av tiltaket, både på overordna og meir detaljert nivå.

Utgreiinga inkluderer både natur- og kulturhistoriske dimensjonar ved landskapet, og skal samordnast med og må sjåast i lys av utgreiinga for kulturminne og kulturmiljø.

Dei overordna trekka ved landskapet skal beskrivast i samsvar med «*Nasjonalt referansesystem for landskap*» (NIJOS-Rapport 10-05, ref. www.skogoglandskap.no), og har ein detaljeringsgrad som svarar til underregionnivå eller meir detaljert.

Utgreiinga får fram konsekvensane av tiltaket på landskapet og landskapsopplevinga i anleggs- og driftsfasen. Det vert lagt vekt på å beskriva konsekvensar for verdifulle og viktige område og innslag i landskapet. Inngrepa med størst verknad for landskapet skal visualiserast. Område for deponering av tunnelmassar, og elvelaup med fråført og endra vassføring, vil verta utgreidde og visualiserte. Landskapsrom som vert påverka, skal merkast av og visast på kartsnitt.

Moglege avbøtande tiltak i forhold til dei eventuelle negative konsekvensane som kjem fram, skal vurderast.

12.8 Naturmiljø og naturmangfald

For alle biologiske registreringar vert det oppgitt dato for feltregistrering, synfaringsrute og kven som har utført feltarbeidet og artsregistreringar.

12.8.1 Geofaglege forhold

Det skal gjerast greie for dei fysiske formene (kvartærgeologi) i influensområdet. Lausmassar i nedbørfeltet skal beskrivast, spesielt lausmassar i tilknytning til elvelaupet (Storelva, større sideelvar samt Opo). Område med aktive prosessar vert omtalte. Framstillinga skal innehalda kart, foto eller anna eigna illustrasjonsmateriale.

Konsekvensane av tiltaket for geofaglege forhold skal vurderast for anleggs- og driftsperioden.

Beskrivingane under geofaglege forhold utgjer ein del av grunnlaget for vurderingane rundt skred og sedimenttransport og erosjon.

12.8.2 Naturtypar og ferskvasslokalitetar

Verdifulle naturtypar, inkludert ferskvasslokalitetar, vert kartlagde og fotodokumenterte etter metodikken i DN-handbok 13, «Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfald», og DN-handbok 15, «Kartlegging av ferskvannslomalitetar».

Naturtypekartlegginga vert samanlikna med «*Truete vegetasjonstyper i Norge*» (Fremstad og Moen 2001, jf. karplantar, mosar, lav og sopp).

Konsekvensar av tiltaket for naturtypar eller ferskvasslokalitetar skal utgreiast for anleggs- og driftsfasen.

12.8.3 Karplantar, moser, lav og sopp

Det skal gjevast ein enkel omtale av dei vanlegaste terrestriske vegetasjonstypene i influensområdet og ei kort beskriving av artssamansetjing og dominansforhold. Beskrivinga skal byggja på Fremstad (1997), «*Vegetasjonstyper i Norge*», NINA Temahefte 12, s 1-279.

Eventuelle truga vegetasjonstypar vert identifiserte i samsvar med «*Truete vegetasjonstyper i Norge*» (Fremstad og Moen 2001, NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Bot. Ser. 2001-4, s 1-231), og skal omtalast meir utfyllande.

I omtalen av einskildartar skal det fokuserast på område som er identifiserte som verdifulle naturtypar/truga vegetasjonstypar, og det vert lagt vekt på raudlisteartar og artar som er omfatta av Miljødirektoratets handlingsplanar (ref. <http://www.miljodirektoratet.no/truaarter>).

Konsekvensar av tiltaket for karplantar, mosar, lav og sopp vert utgreidde for anleggs- og driftsfasen.

12.8.4 Pattedyr

Det skal gjevast ei beskriving av kva for pattedyr som finst i influensområdet til prosjektet. Beskrivinga skal byggja på eksisterande kunnskap, og på intervju av grunneigarar og andre lokalkjende.

Viktige villtrekk skal kartfestast. Ein skal gjera greie for eventuelle raudlisteartar, jaktbare artar og viktige økologiske funksjonsområde. Artar som er omfatta av Miljødirektoratets handlingsplanar, vert spesielt omtalte.

Opplysningane skal kartfestast i samsvar med retningslinene til Miljødirektoratet, jf. òg retningslinene til direktoratet for behandling av sensitive stadsopplysningar.

Konsekvensane av tiltaket for pattedyr skal greiast ut for anleggs- og driftsfasen. Moglege endringar i produksjonspotensialet til området vil verta vurderte.

12.8.5 Fugl

Det skal gjerast greie for fuglefaunaen i influensområde til prosjektet, med vekt på område som vert direkte påverka, basert på eksisterande kunnskap og feltundersøkingar. Bestandane av fugl skal kartleggast i hekketida.

Artsmangfald, bestandstettleik og viktige økologiske funksjonsområde skal omtalast. Det vert lagt spesiell vekt på eventuelle raudlisteartar, jaktbare artar, artar knytte til vatn og artar som er omfatta av Miljødirektoratets handlingsplanar.

Opplysningane skal kartfestast i samsvar med retningslinene til Miljødirektoratet, jf. òg retningslinene til direktoratet for behandling av sensitive stadsopplysningar. Verdien til området som trekklokalitet skal omtalast.

Konsekvensane av tiltaket for fugl skal greiast ut for anleggs- og driftsfasen.

12.8.6 Fisk

Undersøkingane vil gje ei oversikt over artane som finst i dei delane av vassdraget som vert påverka (Opo og Sandvinvatnet). Raudlista artar, artar som er omfatta av Miljødirektoratets handlingsplanar (eks. ål), anadrome fiskeartar, og artar av verdi for yrkes- og rekreasjonsfiske skal omtalast nærare.

Det skal gjerast ei vurdering av gyte-, oppvekst-, og vandringsforhold på alle relevante elve- og innsjøareal (Opo, Sandvinvatnet og nedre deler av Storelva). Viktige gyte- og oppvekstområde skal merkast av på kart.

Fiskebestandane skal kartleggjast med omsyn til artssamansetjing, alderssamansetjing, rekruttering, ernæring, vekstforhold og kvalitet.

Konsekvensane av utbygginga for fisk på dei påverka elve- og innsjøareala vil verta utgreidde for anleggs- og driftsfasen.

Minstevassføring og moglege biotopforbetrande tiltak (celletersklar, gytegrus m.m.) vil verta vurdert med omsyn til elva Opo. Eidesfoss utgjer eit mogleg vandringshinder for laksefisk, og eventuelle avbøtande tiltak for å sikra fri opp- og nedvandring for fisk, vert vurdert.

Utgreiingane for fisk må ein sjå i samanheng med fagtemaet ferskvassbiologi.

12.8.7 Ferskvassbiologi

Det skal gjevast ei enkel beskriving av botndyrsamfunnet i påverka elvar og vatn, med fokus på mengd, artsfordeling og dominansforhold. Ein skal leggja vekt på eventuelle raudlista artar, dyregrupper som er viktige næringsdyr for fisk, og artar som er omfatta av Miljødirektoratets handlingsplanar.

Råka vassdragsavsnitt skal undersøkjast med omsyn på elvemusling.

Konsekvensane av tiltaket for botndyr skal greiast ut for anleggs- og driftsfasen.

Utgreiingane for ferskvassbiologi vert samordna med kartleggingane for fagtemaet fisk.

12.9 Marine forhold

Tiltaket vil ikkje endra nettotilførsel av ferskvatn til sjøen. Det vil heller ikkje verta vesentlege endringar som følgje av andre produksjonsforhold, døgnvariasjonar m.m.

Konsekvensane knytt til etablering av nytt overflateavløp frå flaumtunnelen, må utgreiast med omsyn til mogleg triggering/avleiing av tilbakevandrande gytemoden laks.

Botnsedimenta i indre hamn av Sjørfjorden inneheld miljøgifter. Tilhøva er omfattande utgreidd og beskrive gjennom eit statleg overvåkingsprogram for Sjørfjorden i perioden 1979 – 2012.

Tiltak for å hindra oppvirvling/reakivering i samband med utlaupstunnel og massedeponering må utgreiast.

12.10 Kulturminne og kulturmiljø

Utgreiinga vil beskriva kulturminne og kulturmiljø i tiltaks- og influensområdet. Det vert gjort greie for statusen for kulturminna og kulturmiljøet når det gjeld kulturminnelova, plan- og bygningslova og eventuelt pågåande planarbeid.

Det skal vera synfaring av alle område som kan verta påverka av fysiske tiltak, som graving, bygging, sprenging eller redusert vassføring, og dei skal vurderast med tanke på automatisk freda kulturminne og kulturminne frå nyare tid. Eksisterande og eventuelle nye funn skal beskrivast og merkjast av på kart. Potensialet for funn av ukjende automatisk freda kulturminne vil verta vurdert.

Undersøkingssplikta etter § 9 i kulturminnelova skal avklarast med kulturminnestyresmaktene.

Verdien av konsekvensane for kulturminna og kulturmiljøet i området vil verta vurderte for anleggs- og driftsfasen.

Moglege avbøtande tiltak i forhold til dei eventuelle negative konsekvensane som kjem fram, skal vurderast.

Utgreiinga vert samordna med utgreiingane under landskap og friluftsliv.

12.11 Forureining

12.11.1 Vasskvalitet – utslepp til vatn og grunn

Det skal gjevast ei beskriving av miljøtilstanden i dag for vassførekomstane som vert påverka (Sandvinvatnet, Opo og Indre Sjørfjorden). Eksisterande forureiningskjelder vil verta omtalte. For dei vassførekomstane der det finst vedtekne miljømål, vil dette verta omtalt. Resultat frå utførde overvåkingsundersøkingar i nærområda skal beskrivast. Utslepp til vatn og grunn som tiltaket kan føra til, skal beskrivast. Det skal gjerast greie for konsekvensane av tiltaket for miljøtilstanden i alle påverka vassførekomstar i anleggs- og driftsfasen. Ein vil vurdere konsekvensane av endra vassføring i påverka vassdrag, med vekt på resipientkapasitet, vasskvalitet og mogleg endra belastning.

Eventuelle konsekvensar som får noko å seia for vassdraga som drikkevasskjelde og vassforsyning og for jordvatning vil verta vurderte.

Potensiell avrenning frå dei planlagde massedeponia skal vurderast i forhold til fisk og ferskvassorganismar.

Moglege avbøtande tiltak i forhold til dei eventuelle negative konsekvensane som kjem fram, skal vurderast.

12.11.2 Anna forureining

Støyforholda i dag og evna til omgjevnadene til å absorbera støy skal beskrivast. Luftkvaliteten skal omtalast kort.

Konsekvensane av tiltaket med tanke på støy, støvplager og risting frå anleggstrafikk/-aktivitetar, sprenging, transport og tipping av masse m.m., skal greiast ut for anleggs- og driftsfasen.

Moglege avbøtande tiltak i forhold til dei negative konsekvensane som kjem fram, skal vurderast.

12.12 *Naturressursar*

12.12.1 Jord- og skogressursar

Jord- og skogressursane i området samt dagens bruk og utnytting av areala skal skildrast.

Konsekvensane av tiltaket, særleg for jordbruk og dyrka mark, skal vurderast. Landbruksareal som er flaumutsett i dag men som kan verta sikra gjennom det omtalte tiltaket, vert utgreidd. Omsynet til skogbruk og utmarksbeite vert kort omtalt.

Ein skal vurdere om redusert vassføring i elva Opo opphevar eller reduserer vassdraget sin funksjon som naturleg gjerde i forhold til beitedyr.

Eventuelle endringar i grunnvasstanden skal vurderast med tanke på jord- og skogressursane i området, jf. fagtema om grunnvatn.

12.12.2 Ferskvassressursar

Temaet skal omtalast kort, med vekt på drikkevassforsyning og eventuelt behov i næringsverksemd (gardsdrift og industri).

12.12.3 Mineral og masseførekomstar

Eventuelle mineral- og masseførekomstar i området, medrekna sand, grus og pukk, skal kort skildrast.

12.13 *Samfunn*

12.13.1 Næringsliv og sysselsetjing

Dagens situasjon når det gjeld næringsliv og sysselsetjing i området, skal beskrivast kort.

Effektar av tiltaket på næringsliv og sysselsetjing i området vil verta vurderte. Det skal gjevast ei mest mogleg konkret oversikt over behovet for vare- og tenesteleveransar og arbeidskraft i anleggs- og driftsfasen.

12.13.2 Befolkningsutvikling og bustadbygging

Dagens befolknings situasjon skal beskrivast. Moglege effektar av tiltaket på framtidig befolkningsutvikling og bustadbygging, vert vurdert.

12.13.3 Tenestetilbod og kommunal økonomi

Dagens tenestetilbod og kommuneøkonomi skal beskrivast. Eventuell påverknad på kommunal infrastruktur skal omtalast.

12.13.4 Sosiale forhold

Det skal gjevast ein omtale av moglege konsekvensar for sosiale forhold.

12.13.5 Helsemessige forhold

Støy, støvplagar, trafikale ulemper og mogleg auka risiko for ulukker knytte til anleggs- og driftsfasen vil verta vurderte. Temaet vil ein sjå i samanheng med fagtema forureining og sosiale forhold.

Moglege avbøtande tiltak i forhold til dei eventuelle negative konsekvensane som kjem fram, skal vurderast.

12.13.6 Friluftsliv, jakt og fiske

Det skal gjerast kort greie for natur-, kultur- og landskapskvalitetar, samt visuelle kvalitetar og anna som kan tenkjast å ha noko å seia for naturopplevinga i området, jf. kapitla om landskap, naturmiljø og kulturmiljø.

Det skal gjerast greie for bruken av området i dag: kven som brukar det, kva for aktivitetar som går føre seg, om området gjev tilkomst til andre område som er viktige for friluftslivet, og om området er ein del av eit større friluftsområde. Ein vil beskriva kva viltførekomstar som er i området og korleis desse vert utnytta.

Ein skal gje opplysningar om viktige fiskeplassar og eventuelle biotopjusterande og kultiverande tiltak av noko omfang. Det gjeld òg i kva grad fiskeressursane vert utnytta, og korleis fisket er organisert.

Det skal gjerast greie for om tiltaks- og influensområdet er verna eller sikra som friluftsområde etter særlover, eller regulert etter plan- og bygningslova.

Utgreiinga skal så langt det er relevant, følgje DN-handbok 18 «*Friluftsliv i konsekvensutredningar etter plan- og bygningsloven*» og DN-handbok 25 «*Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder*».

Moglege konsekvensar av tiltaket for friluftslivet vil verta vurdert for anleggs- og driftsfasen. Dette vert sett i samanheng med konsekvensar for landskap, naturmiljø og kulturmiljø. Mellom anna vil ein vurderast i kva grad tiltaket fører til endra bruk av området, og kva for brukargrupper som eventuelt vert påverka av tiltaket. Det skal gjevast ei kort vurdering av om planlagde anleggsveggar kan påverka tilgjenge til og bruken av området.

Moglege avbøtande tiltak i forhold til dei eventuelle negative konsekvensane som kjem fram, skal vurderast.

12.13.7 Reiseliv

Natur- og kulturattraksjonar i utbyggingsområdet vil verta omtalte og kartfeste. Ein vil beskriva innhald og omfang av reiseliv og turisme i området.

Konsekvensane av tiltaket for reiselivet skal utgreiast for anleggs- og driftsfasen ut frå korleis utbygginga vil kunna påverka verdien av reiselivsattraksjonane.

Avbøtande tiltak i forhold til dei eventuelle negative konsekvensane vil verta vurderte.

12.14 Samla belastning

Det skal gjevast ei oversikt over eksisterande og planlagde inngrep innanfor eit geografisk avgrensa område som går ut over influensområdet. Ein vil vurderast den samla belastninga for tema som ein reknar med vil vera konfliktfylte.

Vurderinga av den samla belastninga for naturmangfaldet vil konsentrera seg om dei tiltaka og inngrepa som ein reknar med vil kunne gje negative verknader for truga eller prioriterte artar og/eller naturtypar som er identifiserte gjennom utgreiinga om naturmiljøet og -mangfaldet. For desse artane/naturtypane skal det primært vurderast om dei aktuelle tiltaka og inngrepa kan påverka dei fastsette forvaltningsmåla. Ein vil òg vurdera om tilstanden og bestandsutviklinga til desse artane/naturtypane kan verta vesentleg påverka.

Vurderingane byggjer på kjend og tilgjengeleg informasjon om andre planar og utgreidde verknader for naturmangfald.

12.15 Andre forhold

Fire planlagde område for deponering av massar vil verta visualiserte og merkte av på kart (Friluftsområdet ved Hovden, Vasstun, Sørfjordsenteret og Småbåthamna). Alternativ bruk eller plassering av tunnelmassane vil verta omtalt. Det skal gjerast greie for korleis eventuell mellomlagring av massar skal gå føre seg.

12.16 Framlegg til oppfølgjande undersøkingar

For kvart fagtema vil ein vurdera behov og eventuelt framlegg til oppfølgjande undersøkingar før tiltaket vert gjennomført.

12.17 Opplegg for informasjon og medverknad

Det skal haldast nær kontakt med påverka instansar og organisasjonar. Dette gjeld særleg Fylkesmannens miljøvernavdeling, fylkeskommunen, kommunen og lokale instansar og ressurspersonar med interesser i eller kunnskap om fagfelt eller næring.

Det vert lagt opp til ein medverknadsprosess som inneber nødvendige samtalar og arbeids- og informasjonsmøte med dei påverka partane, i tillegg til dei offentlege høyringane og informasjonsmøta.

Det vert utarbeidd ei meldingsbrosjyre som skal distribuerast i området Odda – Sandvin. Informasjon om prosjektet skal leggjast ut på nettsidene til SKL.