

Mulighetsstudie for flomsikring av Gaularvassdraget

Thea C. Wang

Sande, 06.02.23



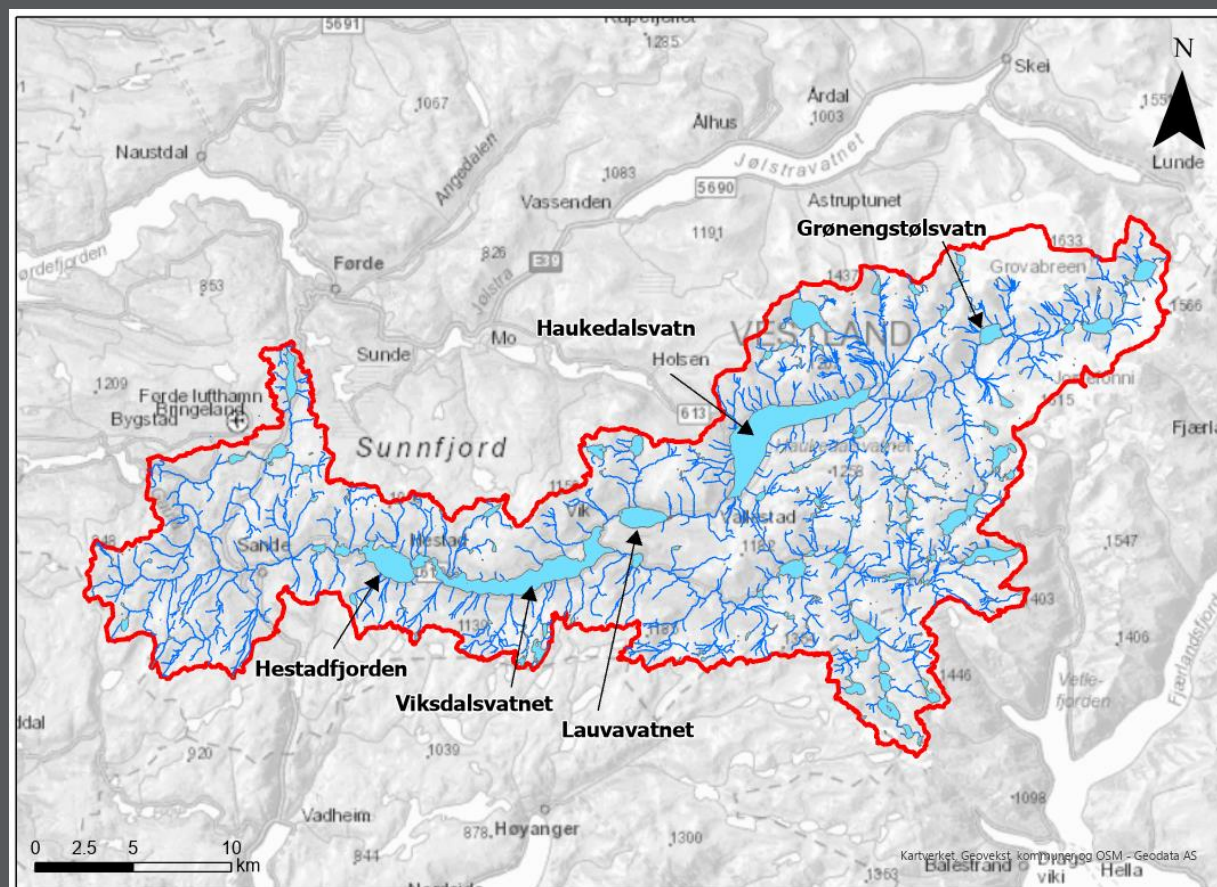
Formål med studien

- Skadeflommen på Vestlandet i 2014
- Målet studiet å få kartlagt mulige tiltak for å redusere fremtidige skader på bygninger og infrastruktur
- Legger til grunn 200 års flom inkl. 40% klimapåslag, kalibrert mot 2014 flommen, for vurdering av tiltak



Figur: Oversvømmelse ved Sande under 2014- flommen. Foto: Sunnfjord kommune

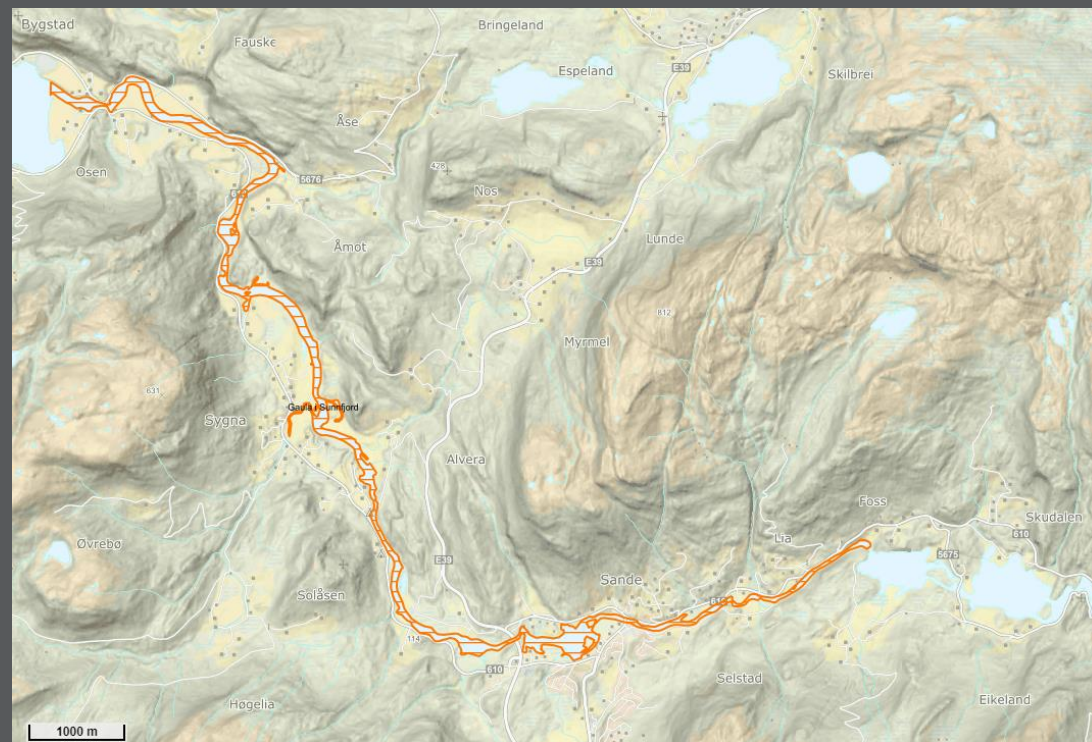
Gaularvassdraget



Figur: Oversikt over vassdraget, s. 11

Brukerinteresser i vassdraget

- Kommuneplan
- EUs Vanndirektiv
- Naturmangfold og akvatisk miljø
- Friluftsliv
- Jordbruk
- Kulturminner
- Vern
- Utbygging i vassdraget



Figur: Anadrom strekning i Gaularvassdraget, s. 35.

Konsekvenser av 2014 flommen

- Infrastruktur:
 - Viksdalen vannverk
 - Stengte veier pga. oversvømmelse
- Bygninger:
 - I hovedsak av flomvann i kjeller og garasje
 - Innmeldte skader var 31 stk, med ca. 6 MNOK i erstatningsutbetaling
- Rekreasjon:
 - Oversvømmelse av friluftsområder, bl.a. Øyrane og grillområde ved Sandevegen



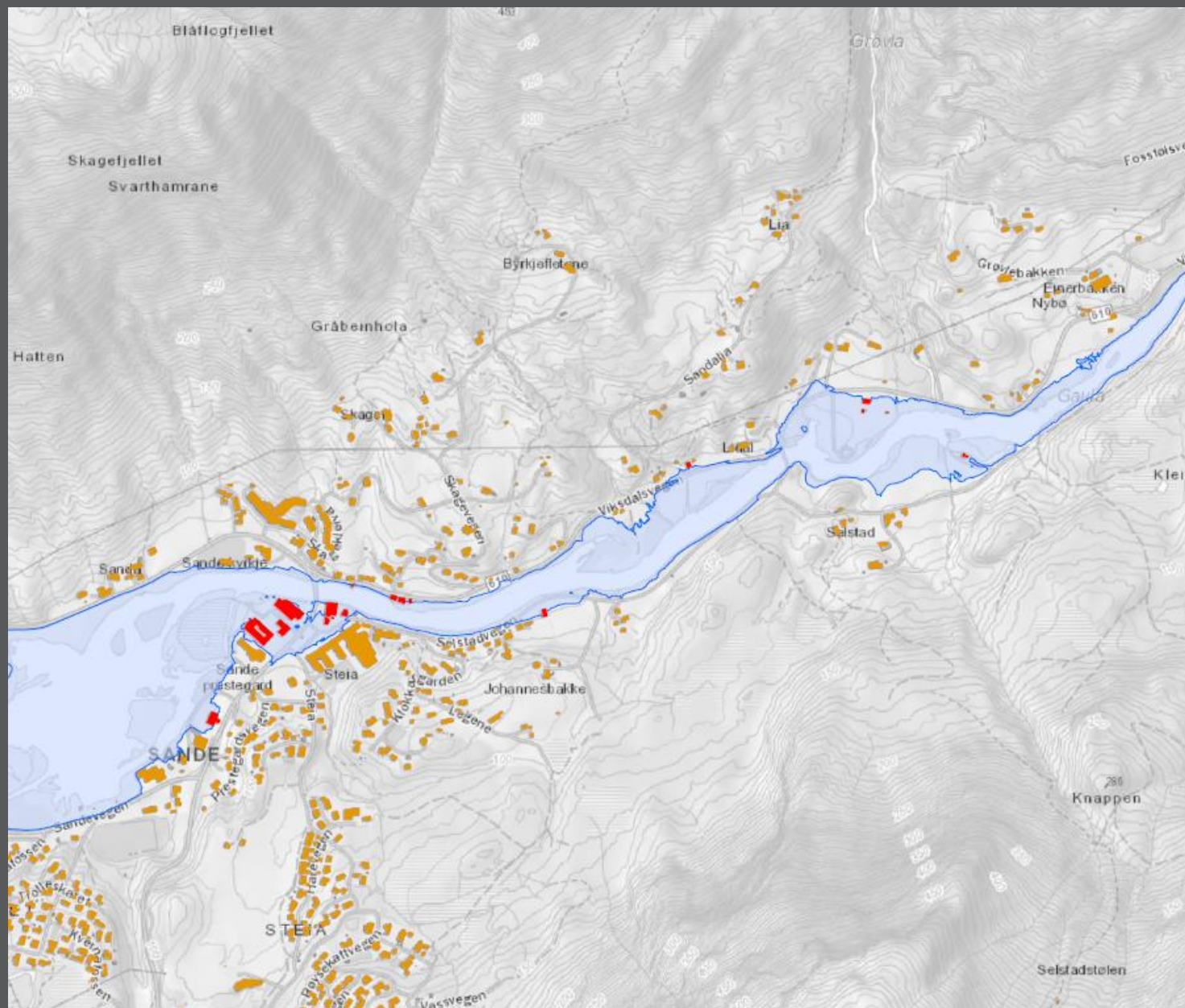
Figur: Oversvømmelse ved Sande under 2014- flommen. Foto: Sunnfjord kommune

Flomkartlegging

- Flomverdier er basert på NVEs beregninger og observasjoner ved målestasjonene
 - Flomforløp skalert fra 2014-flom
- Hydraulisk modell kalibrert til vannføringskurve ved Hestadfjorden og til observerte flomvannstander 2014 ved Sande sentrum
 - Ellers ikke kalibrert



Figur: Oversvømt område ved Vik, $Q_{200} + 40\%$ klimapåslag, Vedlegg A

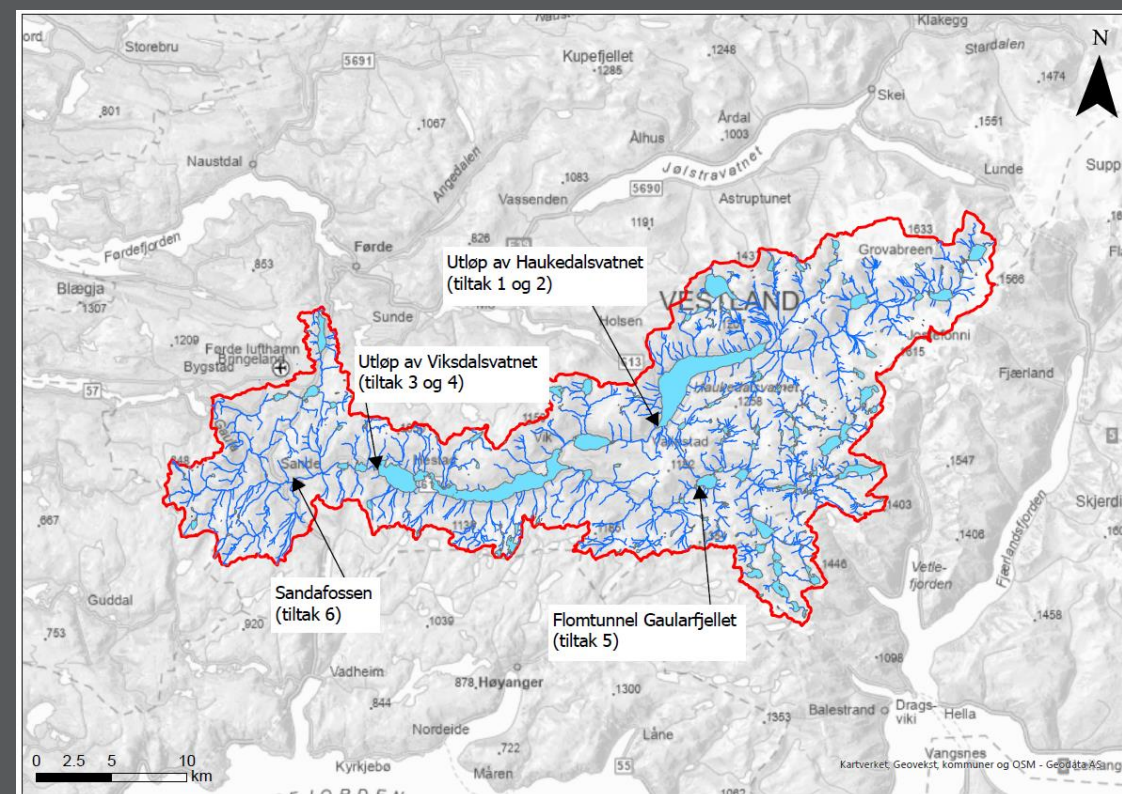


Figur: Oversvømt område ved Sande, $Q_{200} + 40\%$ klimapåslag, Vedlegg A

Oversikt over tiltak

Tabell 5-1. Mulige tiltak i Gaularvassdraget

Nr	Tiltak	Beskrivelse
1	Senkning av Haukedalsvatnet	Senkning av utløpet ved Haukedalsvatn.
2	Regulering av Haukedalsvatnet	Regulering av Haukedalsvatnet med flomluke.
3	Senkning av Viksdalsvatnet/ Hestadfjorden	Senkning av Eikelandsfossen.
4	Regulering av Viksdalsvatnet/Hestadfjorden	Flomtunnel forbi Eikelandsfossen for nedtapping i forkant av flomsituasjoner. 0,25 km.
5	Flomtunnel fra Gaularfjellet	Flomtunnel fra Myravatn til Sværafjorden. 12 km.
6	Flomterskel ved Sandafossen	Senke terreng ved Sandafossen, slik at flomvannet vil renne over terreng ved en flomsituasjon.
7	Lokale tiltak	Flomvoller, heving av terreng, masseuttak for enkelte områder/bygg.



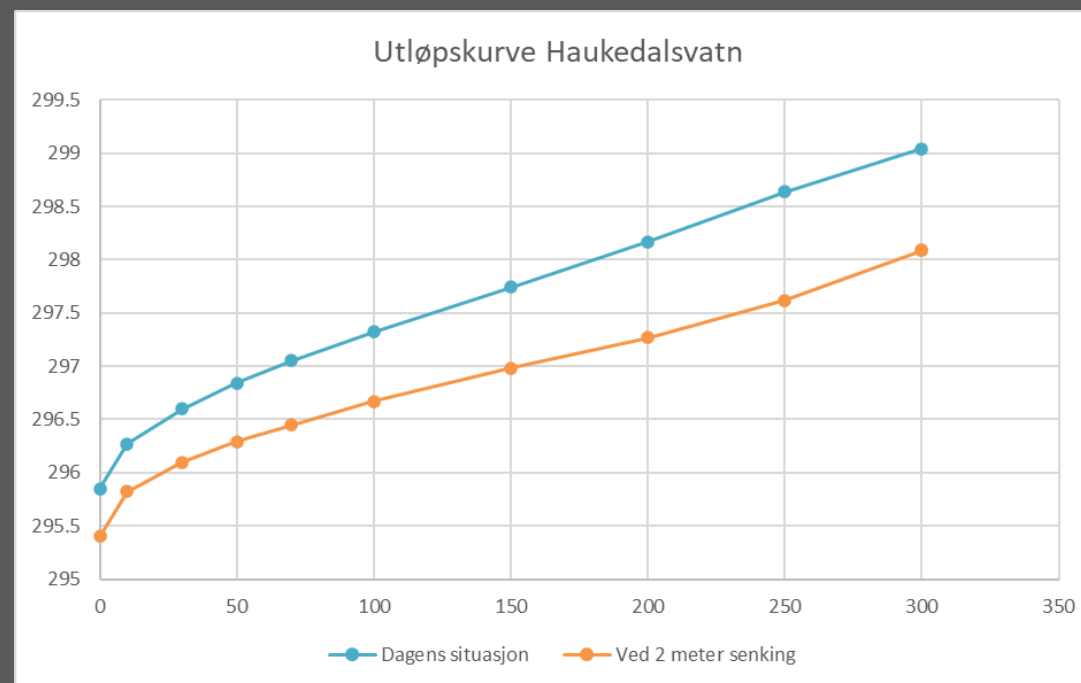
Figur: Oversikt over tiltaksområder, Vedlegg C.

Tiltak 1 og 2: Utløpet av Haukedalsvatnet



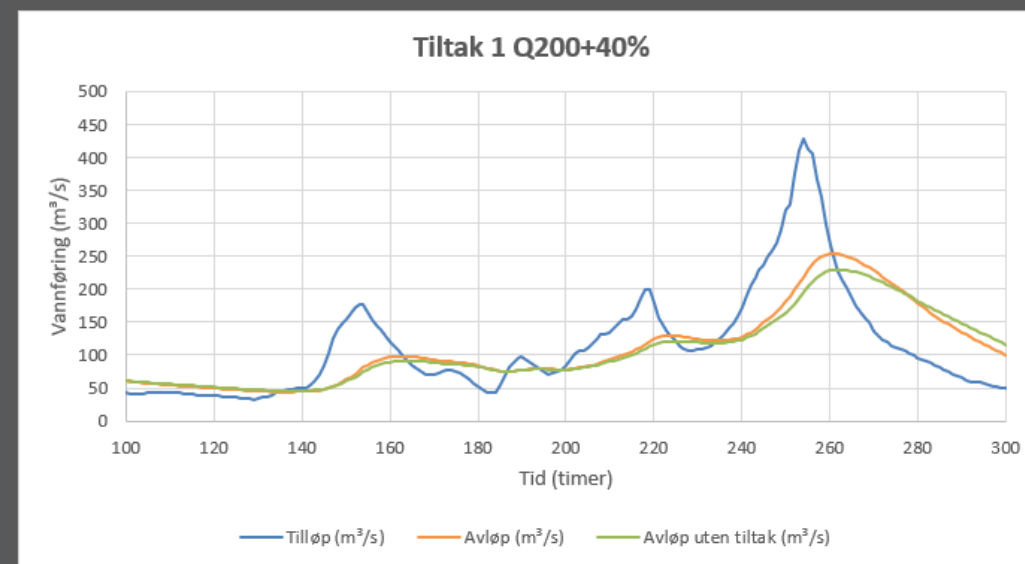
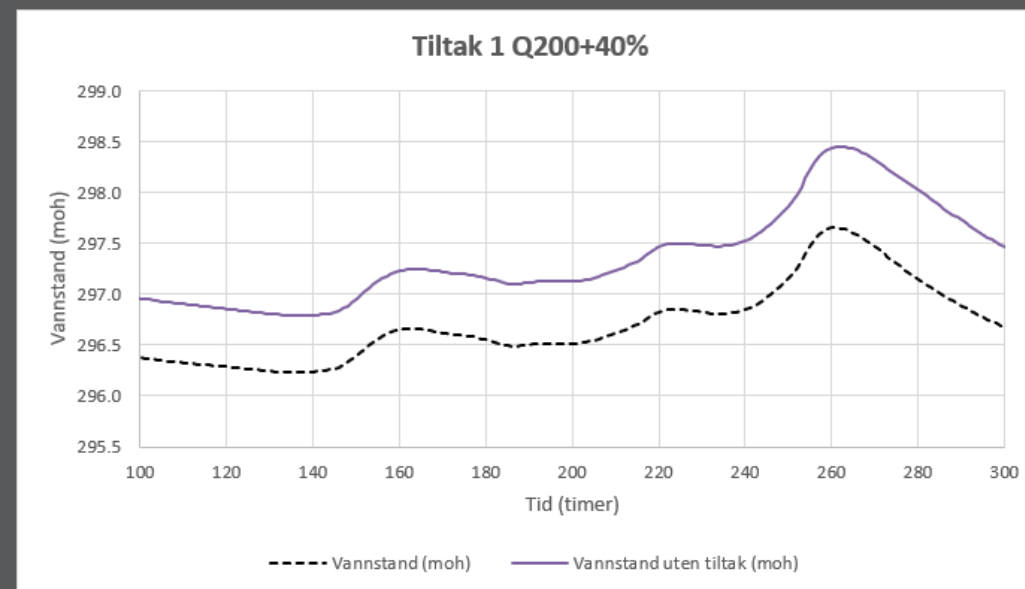
Tiltak 1: Senkning av Haukedalsvatnet

- Senkning ved utløpet ca. 3000 m², 2 m senkning
- Vannstanden senkes med ca. 0,5 meter ved normalvannstand og inntil 1,0 meter ved flom
- Kostnadsestimat: 17 MNOK



Tiltak 1: Flomskadereduksjon

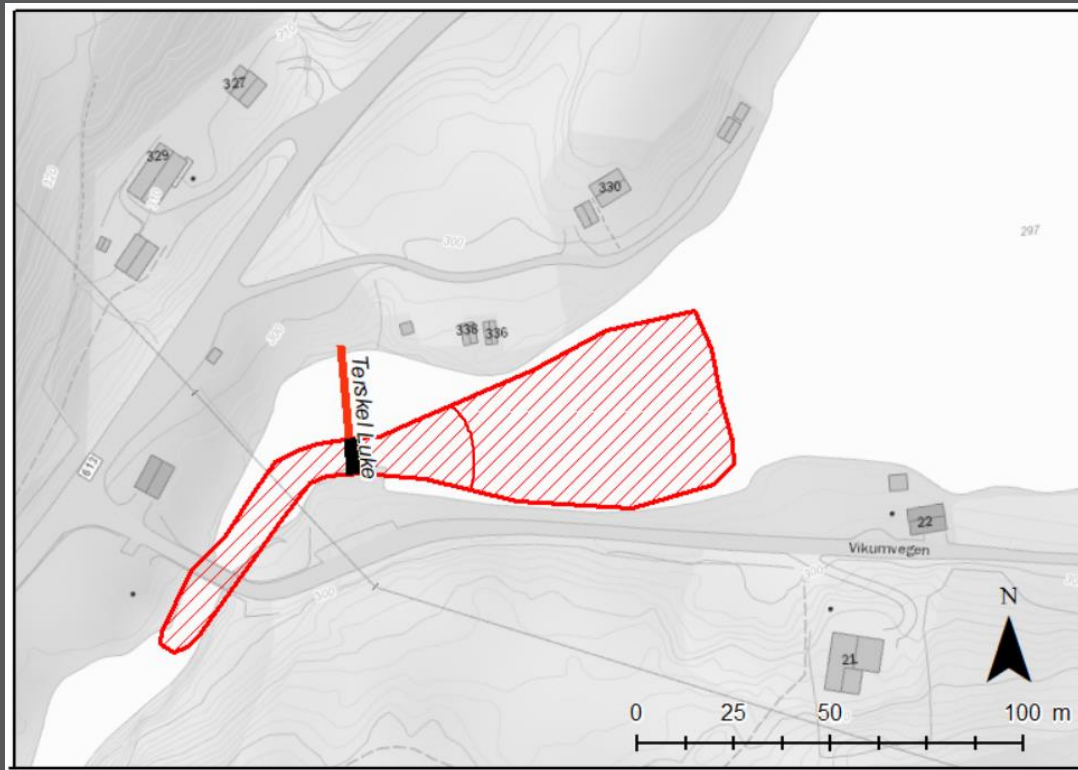
- Sikrer 43 bygninger, eksklusiv naust/båthus flomutsatt ved en 200-årsflom med 40% klimapåslag ($Q_{200}+40\%$). Blant disse bygningene er 7 boliger og et samfunnshus
- Øker flomfare nedstrøms til Viksdalsvatnet, som påvirker 5 bygninger.



Tiltak 1: Konsekvenser for samfunn og miljø

- Tiltaket har store negative konsekvenser for biologisk mangfold og friluftsliv. Moderate konsekvenser for kulturminner og små/moderate negative virkninger for jordbruk.
- Friluftsområder og landskapsoppfatning langs vannet kan påvirkes negativt pga. estetisk inngrep

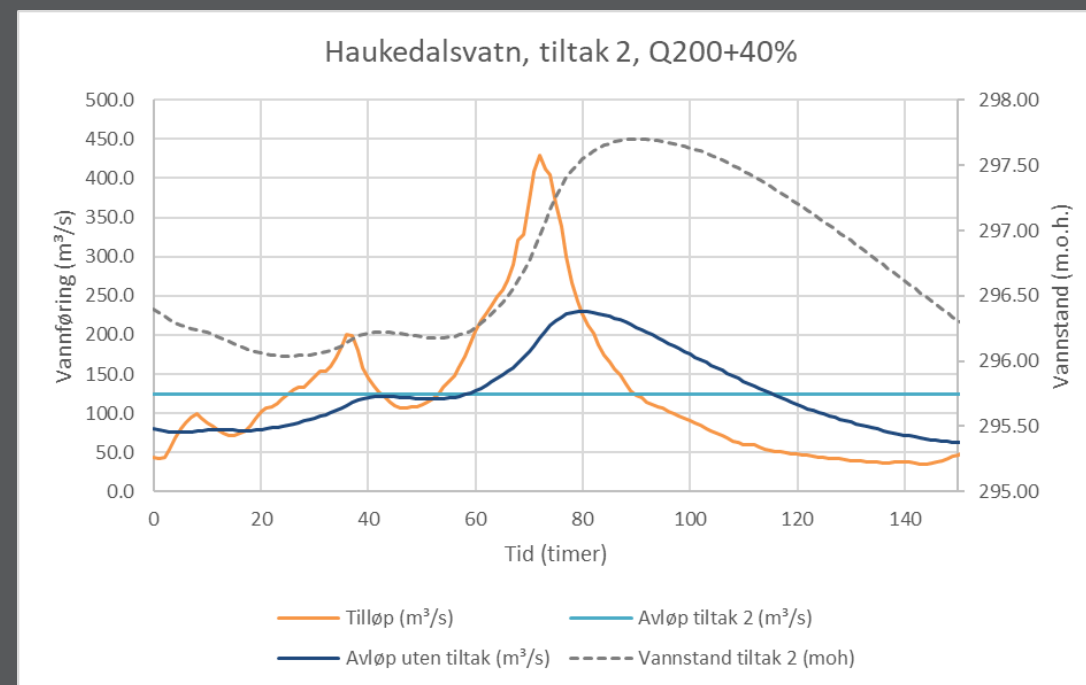
Tiltak 2: Regulering av Haukedalsvatnet



- Inngrepsareal ca. 3500 m², 3-5 m senkning
- Etableres lukeløp og terskel over resten av elveløpet
- Luka vil ved normalsituasjon stå i lukket stilling
- Kostnadsestimat: 52 MNOK

Tiltak 2: Flomskadereduksjon

- Regulering med luke gir anledning til å tappe større vannmengder fra Haukedalsvatn iht. flomvarsel.
 - Krever aktiv regulering
- Sikrer 43 bygninger, eksklusiv naust/båthus flomutsatt ved en 200-årsflom med 40% klimapåslag ($Q_{200}+40\%$). Blant disse bygningene er 7 boliger og et samfunnshus.
- I tillegg vil 14 bygninger, inkludert ett bolighus, mellom Haukedalsvatnet og Viksdalsvatnet sikres mot flomskader



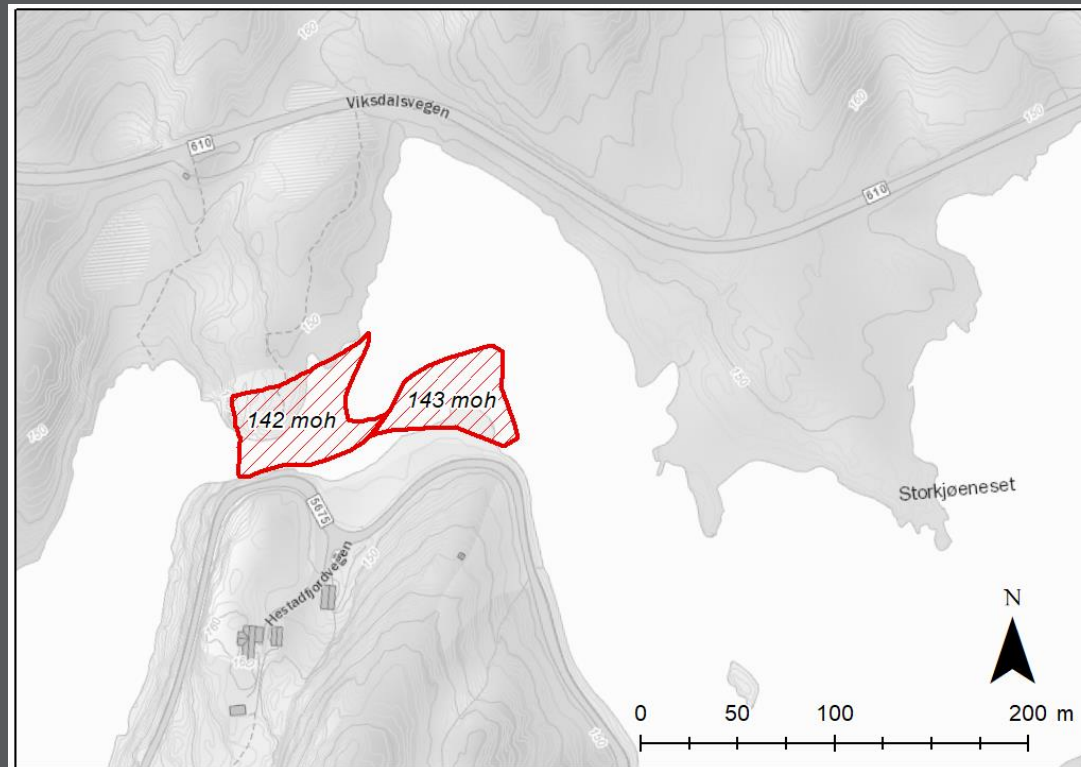
Tiltak 2: Konsekvenser for samfunn og miljø

- Tiltaket har marginale negative konsekvenser for biologisk mangfold. Positive konsekvenser for friluftsliv, kulturminner og jordbruksareal langs vassdraget.
- Landskapsoppfatning vil være nær uendret, flomluke og anlegg vil være lite fremtredende gitt landskapsrommet

Tiltak 3 og 4: Utløpet av Hestadfjorden/ Eikelandsfossen



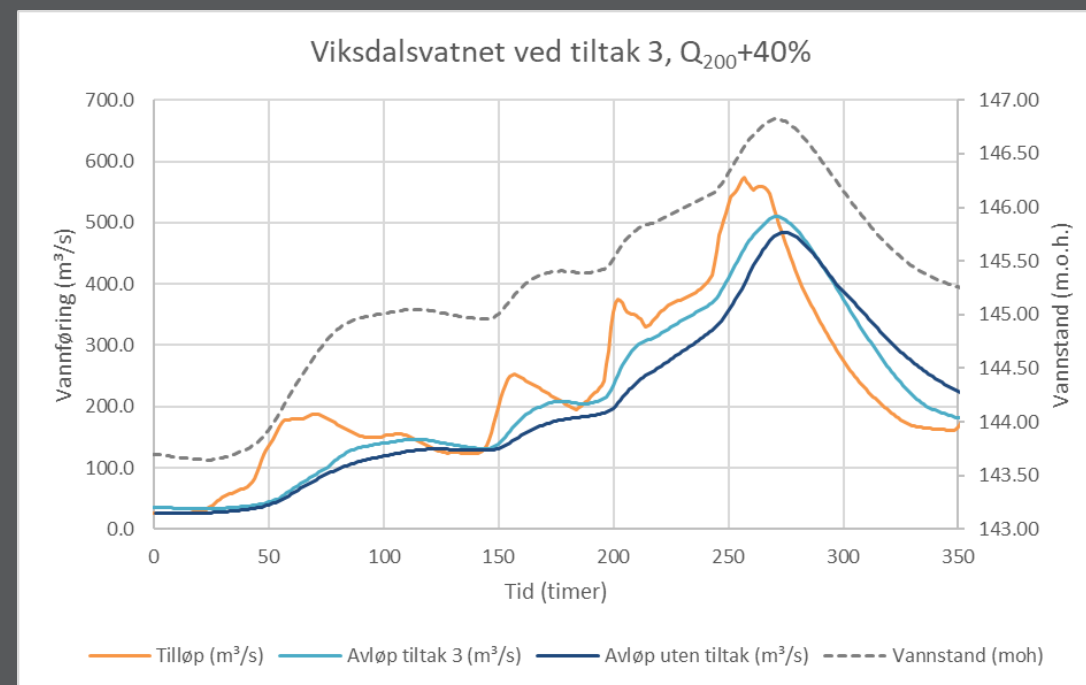
Tiltak 3: Senkning av Viksdalsvatnet



- Utvidelse av bredden på Eikelandsfossen med ca. 20 meter, i tillegg til senkning av løpet.
- Store deler av utløpet senkes, men det beholdes en fjellterskel i fossenakken på kote 142,4 i dagens elveløp og kote 142,9 i det utsprengte området.
- Senkning av vannstanden ved normalvannføring på ca. 1 m
- Kostnadsestimat: 20 MNOK

Tiltak 3: Flomskadereduksjon

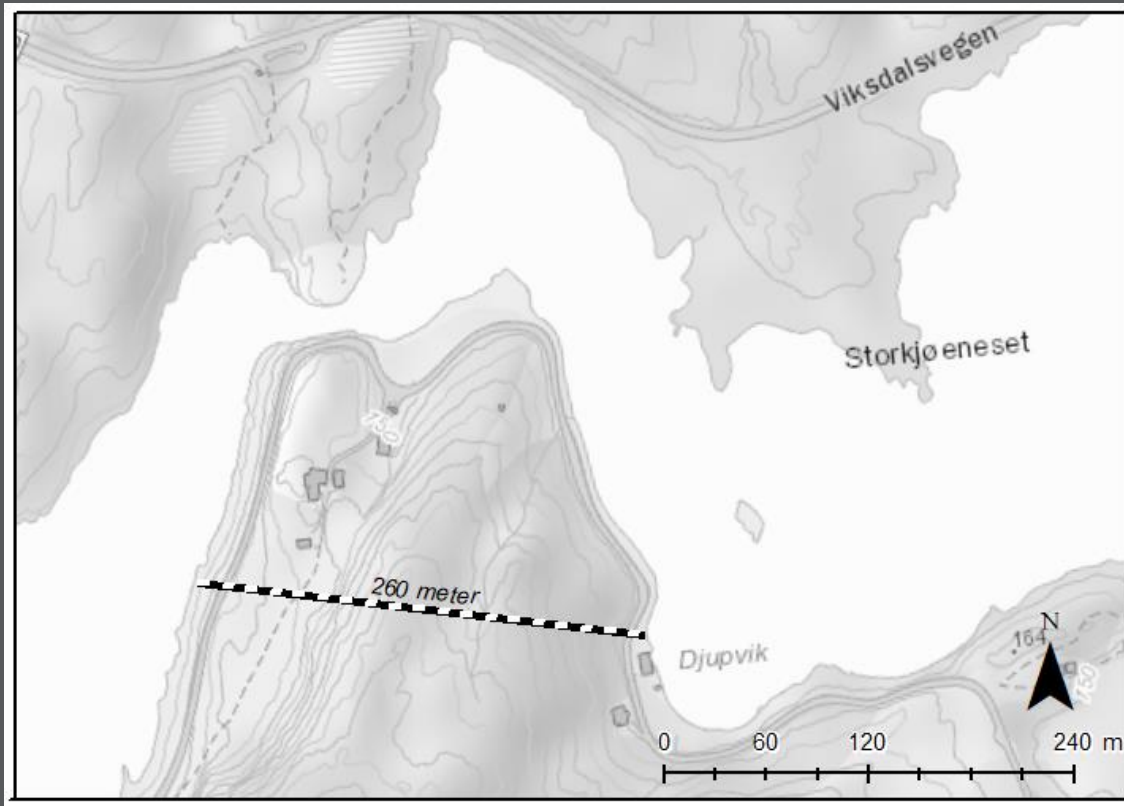
- Sikrer 77 bygninger, eksklusiv naust og båthus, inkludert 18 boliger, 3 butikkbygg og 2 offentlige bygg, berørt av 200-årsflom med klimapåslag ($Q_{200}+40\%$).
- Øker flomfare nedstrøms, som påvirker 5 bygninger, inkludert 1 bolig.



Tiltak 3: Konsekvenser for samfunn og miljø

- Tiltaket har store negative konsekvenser for biologisk mangfold og friluftsliv. Positivt for kulturminner og små/moderate negative virkninger for jordbruk.
- For landskapsbildet er tiltaket vurdert å kunne gi både positive og negative konsekvenser

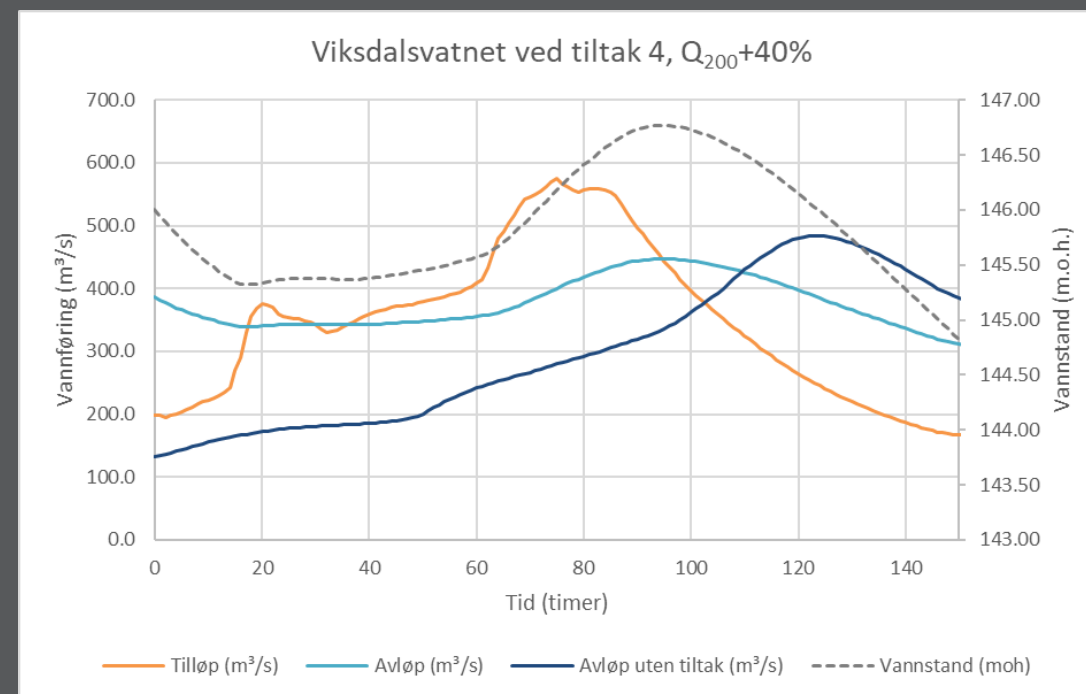
Tiltak 4: Regulering av Viksdalsvatnet med tunnel



- Flomtunnel forbi Eikelfossfossen med en lengde på 260 meter og et tverrsnitt på ca. 55 m².
- Brukes kun under større flommer
- Må anlegges anleggsvei og eksisterende veier må legges om midlertidig eller permanent.
- Kostnadsestimat: 63 MNOK

Tiltak 4: Flomskadereduksjon

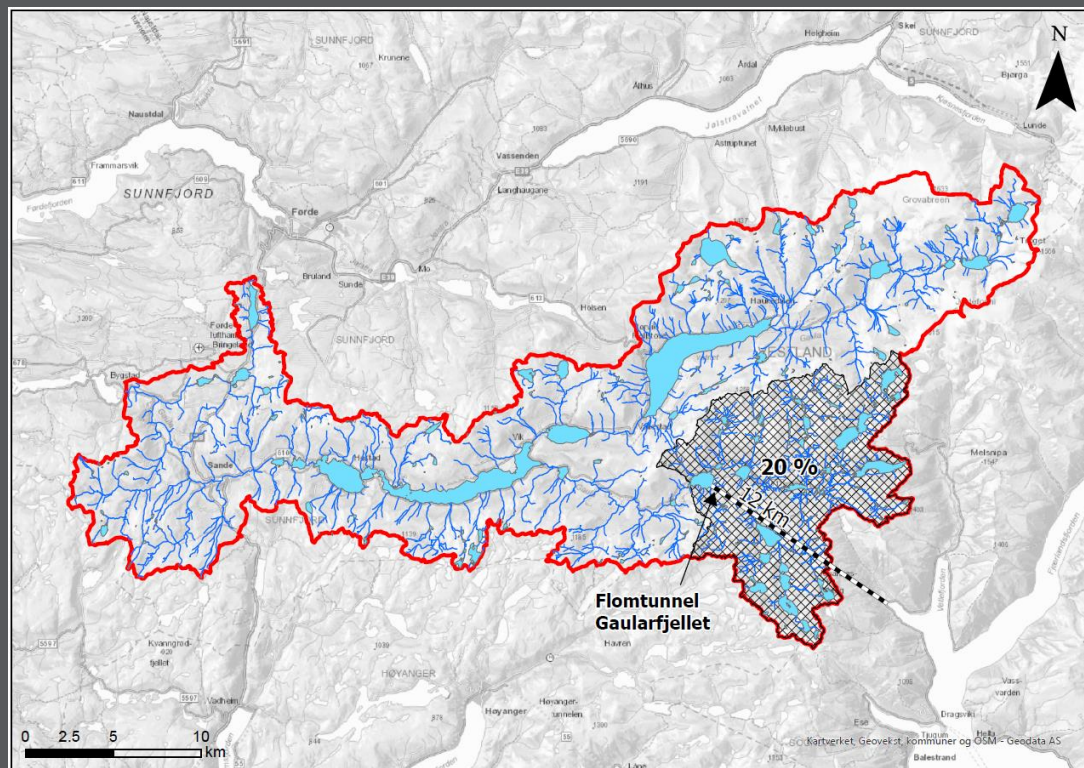
- Beregnet kapasitet til tunnelen er på ca. 270 m³/s.
- Sikrer 77 bygninger, eksklusiv naust og båthus, inkludert 18 boliger, 3 butikkbygg og 2 offentlige bygg, flomutsatt ved en 200-årsflom med klimapåslag ($Q_{200}+40\%$).
- I tillegg vil tiltaket redusere flomfare for 5 bygninger og sikre 4 bygg.



Tiltak 4: Konsekvenser for samfunn og miljø

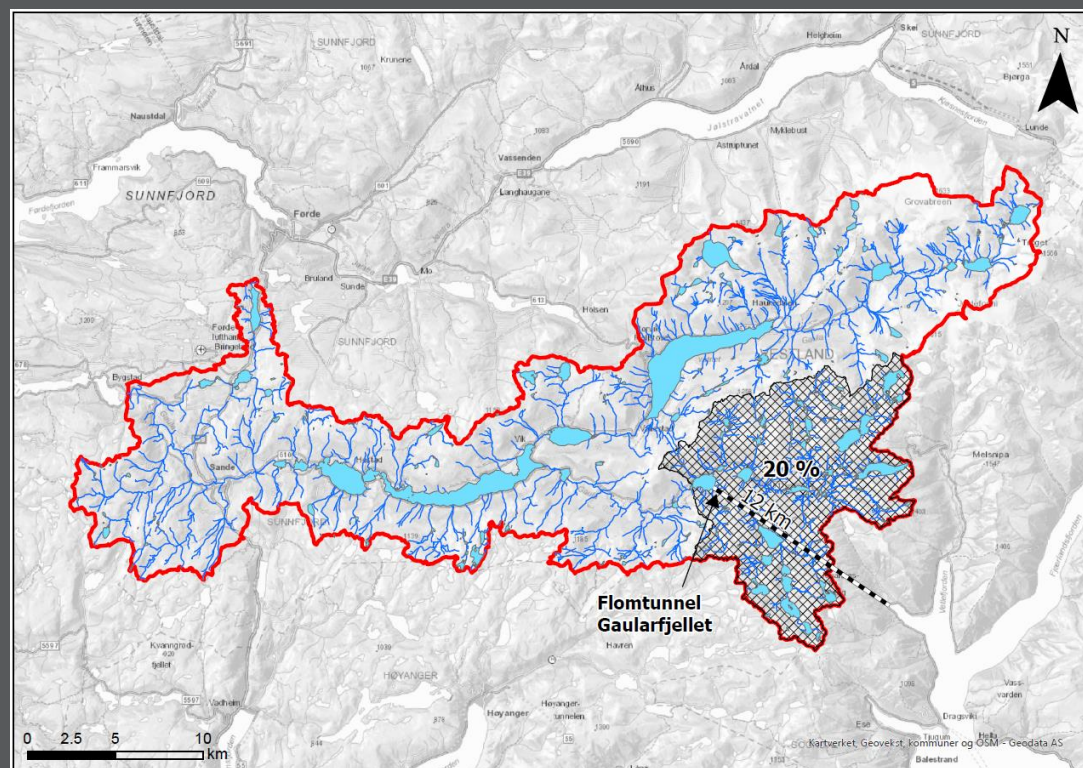
- Tiltaket har marginale negative konsekvenser for biologisk mangfold. Positive konsekvenser for friluftsliv, kulturminner og jordbruksareal langs vassdraget.
- Lokale visuelle virkninger, men begrenset påvirkning for det større landskapsbildet.

Tiltak 5: Flomtunnel fra Gaularfjellet



- Overføringstunnel fra Myrvatnet (kote 435) med utløp i Sværafjorden (kote 0), 12 km
- Tunneltversnitt på 25m², med kapasitet på 170 m³/s
- Må etableres anleggsvei og riggområdet ved innløp, utløp og tverrslag. Deponi er ikke vurdert.
- Kostnadsestimat: 820 MNOK

Tiltak 5: Flomtunnel fra Gaularfjellet



- Mulig å kombinere med kraftutbygging
- Med slukeevne på $10\text{-}30\text{ m}^3/\text{s}$ vil effekten være $40\text{-}100\text{ MW}$
- Produksjon i størrelsesorden $180\text{-}280\text{ GWh/år}$
- Overføringer oppstrøms Myrvatnet vil ha redusert potensiale for flomskadereduksjon

Tiltak 5: Flomskadereduksjon

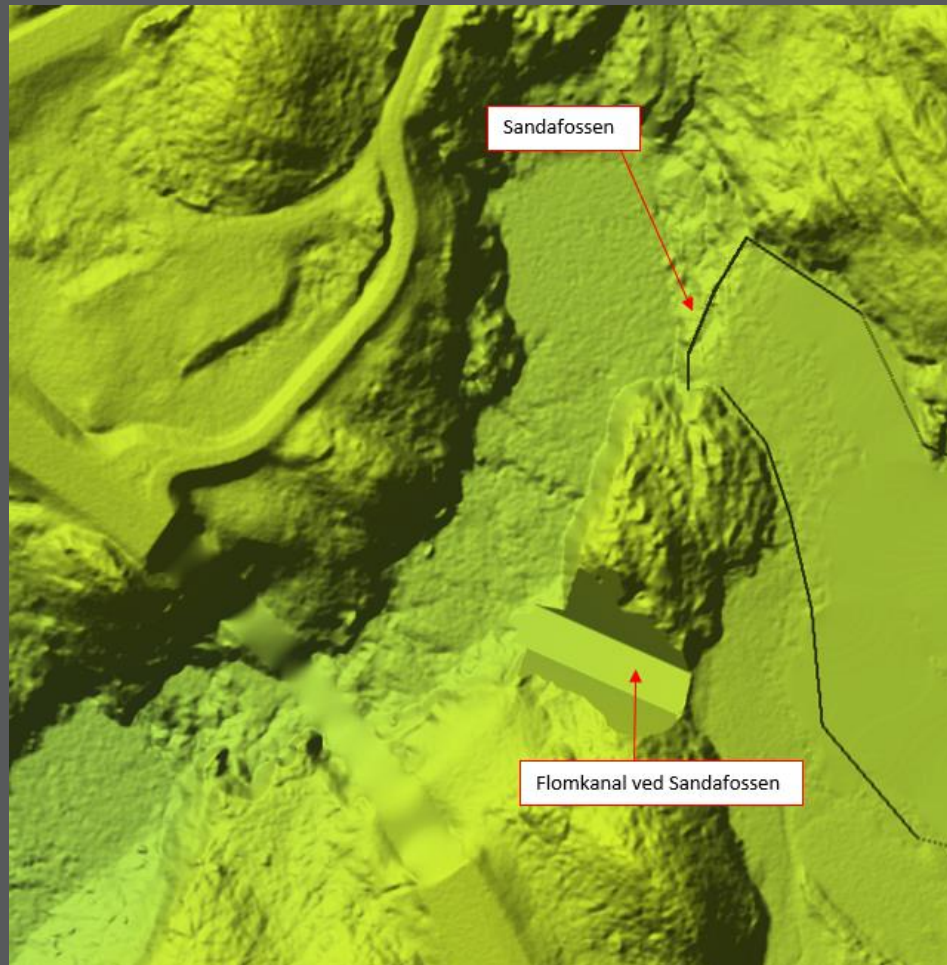
- Tiltaket vil gi 0,8 m reduksjon i vannstand i Viksdalsvatnet ved flom
- Tiltaket reduserer ikke vannstanden tilstrekkelig ved Vik til å unngå skader fullstendig
- Antatt sikring av 24 bygg, eksklusivt naust og båthus, ved en 200-årsflom inkl. klimapåslag. Dette inkluderer 5 boliger og 1 fritidsbolig.



Tiltak 5: Konsekvenser for samfunn og miljø

- Tunnelen har marginale negative konsekvenser for biologisk mangfold. Ved rigg/anleggsområder og deponi vil tiltaket ha negative konsekvenser.
- Negative konsekvenser for friluftsliv, og mulig negative konsekvenser for kulturminner og jordbruk avhengig av tiltakets plassering. For øvrig positive konsekvenser for jordbruk nedstrøms tiltaket.
- Synlige landskapsinngrep vil være relatert infrastruktur til tunell, herunder inntak, adkomstvei og midlertidig rigg- og lagringsplass, og deponi.

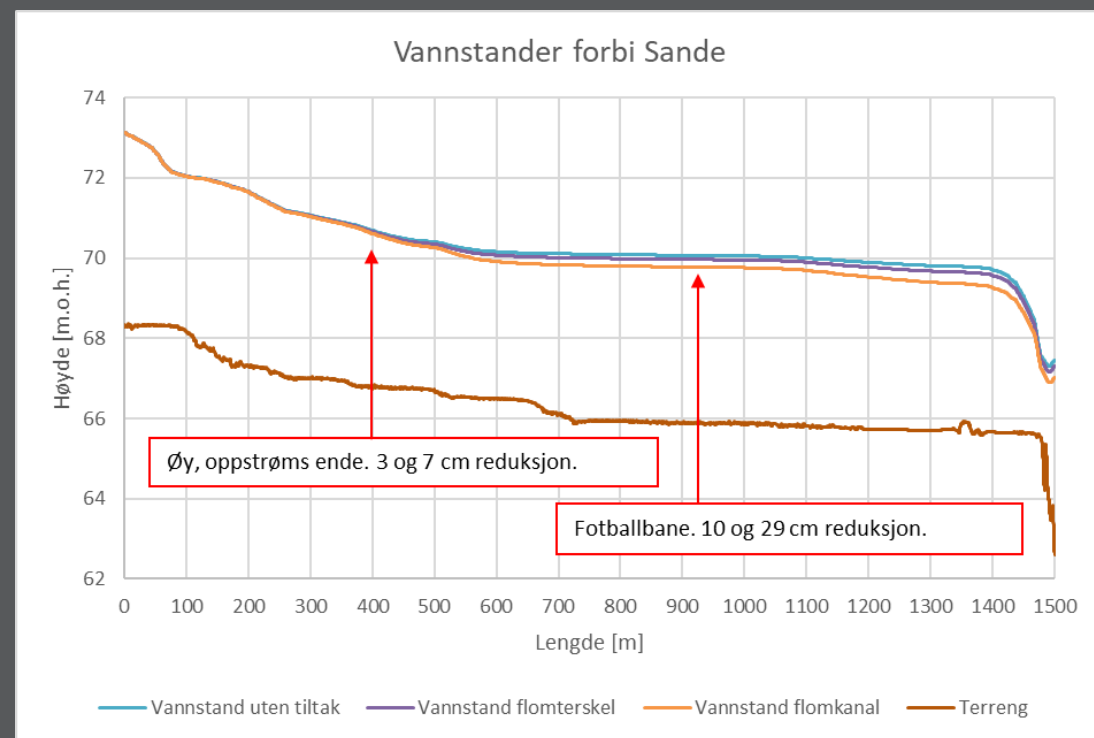
Tiltak 6: Flomterskel ved Sandefossen



- Lavbrekket sprenges ut til en flomterskel eller en komplett flomkanal som overtoppes ved vannstander høyere enn Q_M
- Maksimal bunnbredde på 10 m med sideskråninger 1:1,5.

Tiltak 6: Flomskadereduksjon

- Vannstandsreduksjonen utgjør mellom 3- 7 cm ved Øyrane
- Sikrer ett bygg (et serveringssted/hotell) som er flomutsatt ved enn 200-årsflom med klimapåslag.



Tiltak 6: Konsekvenser for samfunn og miljø

- Tiltaket har små negative konsekvenser for biologisk mangfold og friluftsliv. Ingen konsekvenser for kulturminner, og vil være noe positivt for jordbruk.
- Liten konsekvens for landskapsbildet

Nytte/Kost vurdering

- Antatt en 200- årsflom med klimapåslag ikke fører til nevneverdig skade i vassdraget.
- Skadeprofil ved 200- årsflom/ 2014 flommen: ca. 48 MNOK
- Skadeprofil ved 200- årsflom inkl. klima: ca. 98 MNOK
- Med et gjentakintervall for begynnende skade på 20 år, blir nåverdien i form av redusert skade og kapitalisert trygghet ca. **73 MNOK**

Tabell 4-8. Flomutsatte bygg langs Gaularvassdraget

	Type bygg	Q ₂₀₀	Q _{200+40%}
111	Enebolig	16	22
113	Våningshus	4	12
161	Fritidsbygg (hytter, sommerhus o.l.)	16	21
163	Våningshus, benyttes som fritidsbolig	2	3
171	Seterhus, sel, rorbu o.l.	0	1
172	Skogs- og utmarkskoie, gamle	1	1
181	Garasje, uthus, anneks til bolig	19	22
182	Garasje, uthus, anneks til fritidsbolig	2	6
183	Naust, båthus, sjøbu	15	16
199	Annen boligbygning (sek. Reindrift)	0	1
214	Bygning for renseanlegg	1	1
216	Bygning for vannforsyning, bla. Pumpestasjon	2	2
219	Annen industribygning	2	2
239	Annen lagerbygning	1	2
241	Hus for dyr/landbrukslager/silo	16	37
244	Driftsbygning fiske/fangst/oppdrett	28	29
245	Naust/redskapshus for fiske	6	6
249	Annen landbruksbygning	26	36
311	Kontor- og adm. bygning rådhus	1	2
322	Butikk/forretningsbygning	5	5
329	Annen forretningsbygning	1	1
524	Camping/utleiehytte	0	1
529	Annen bygning for overnatting	0	1
662	Samfunnshus grendehus	1	3
669	Annet kulturhus	0	1
671	Kirke kapell	1	2
672	Bedehus menighetshus	2	2
673	Krematorium, gravkapell, bårehus	1	1
840	Offentlig toalett	1	1
	Sum	170	240

Vurdering av tiltak

- Tiltakene er i hovedsak uavhengig av hverandre, men enkelte alternativer kan kombineres
- Ikke- prissatte verdier som må inngå i en vurdering av samfunnsmessig nytte
- For lokale tiltak bør det utføres spesifikk nytte/ kost og vurdering av ikke-prisgitte konsekvenser for lokale forhold.



RAPPORT

**Mulighetsstudie for flomsikring av
Gaularvassdraget**

OPPDRAIVER
NVE Region Vest

EMNE
Mulighetsstudie flomsikring

DATO: 30. NOVEMBER 2022
DOKUMENTKODE: 10242040-01-TVF-RAP-01



Multiconsult

Thea C. Wang

Multiconsult

[tcw@multiconsult.no](mailto:t cw@multiconsult.no)