

► Flomvurdering for fiskeoppdrettsanlegg ved Syrtveit

Sammendrag/konklusjon

Norconsult er engasjert av Fyri Fish for å vurdere flomfaren for et planområde ved Syrtveit som ligger i Evje og Hornnes kommune. Tiltakshaver planlegger å oppgradere og utvide eksisterende fiskeanlegg. Bakgrunnen for vurderingen er at eiendommen ligger langs Otra, og delvis er innenfor flomsonen som gjelder for vassdraget ved 200-års gjentaksintervall. Denne rapporten avklarer flomfare for den aktuelle eiendommen etter krav gitt i TEK 17. Arbeidet er basert på tilgjengelig grunnlag og vurderinger utført spesifikt for planområdet.

Utførte vurderinger er basert på en flomsonekartlegging som ble laget av Norconsult for Otravassdraget i 2021. Flomsonekartleggingen dekker strekningen forbi det vurderte planområdet. Vannføringene som er lagt til grunn i eksisterende kartlegging er sammenlignet med vannføringsmålinger ved vannmerket 21.69 Syrtveit. Denne målestasjonen ligger samme sted som planområdet. Kontrollen tilsier at det hydrologiske grunnlaget i eksisterende flomsonekartlegging fortsatt er gyldig, men kanskje noe konservativt.

Eksisterende flomsonekartlegging vurderes å gi fornuftige resultater for planområdet og utførte beregninger gir en høyeste vannstand på ca. 189,3 moh. ved 200-årsflom inkl. 20 % klimapåslag. Eksisterende utbygd terreng på planområdet ligger ca. 188,8 moh. og er forventet å oppleve oversvømmelse med 0,2-0,5 meter vanddyb hvis dimensjonerende flom skulle inntreffe.

Hvis hele planområdet skal utvikles er det nødvendig å gjøre flomsikringstiltak. Flere løsninger kan vurderes, men Norconsult vurderer det som mest aktuelt å etablere en flommur. Denne flommuren vil få en lengde på ca. 115 meter og synlig høyde over terreng på 0,9 meter. Endelig utforming av sikringstiltak bør detaljprosjekteres. Foreslått tiltak er ikke forventet å påvirke flomforholdene i vassdraget eller medføre negative konsekvenser.

J03	2025-03-01	For bruk etter oppdatert situasjonsplan	Gunnar Fiskum	Henrik Opaker	Gunnar Fiskum
J02	2025-01-21	For bruk	Gunnar Fiskum	Henrik Opaker	Gunnar Fiskum
D01	2025-01-15	For godkjenning hos Fyri Fish	Gunnar Fiskum	Henrik Opaker	Gunnar Fiskum
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Introduksjon og beskrivelse av oppdraget	3
1.1	Beskrivelse av oppdrag	3
1.2	Beskrivelse av eiendom og planlagt tiltak	5
1.2.1	Planer for området	5
1.2.2	Flomforhold ved planområdet	6
1.3	Dimensjoneringskriterier og høydesystem	7
2	Hydrologisk grunnlag	8
2.1	Eksisterende flomsonekartlegging	8
2.2	Vannføringsmålinger ved Syrtveit	9
3	Resultater og konklusjon	10
3.1	Dimensjonerende flomnivå ved planområde	10
3.2	Fastsettelse av sikker byggehøyde	11
3.3	Beskrivelse av prinsipiell flomsikring	11
4	Bilag og referanser	13
4.1	Referanser	13

1 Introduksjon og beskrivelse av oppdraget

1.1 Beskrivelse av oppdrag

Norconsult er engasjert av Fyri Fish for å vurdere flomfaren for et planområde ved Syrtveit som ligger i Evje og Hornnes kommune. Tiltakshaver planlegger å oppgradere og utvide eksisterende fiskeanlegg. Bakgrunnen for vurderingen er at eiendommen ligger langs Otra, og delvis er innenfor flomsonen som gjelder for vassdraget ved 200-års gjentakintervall. Som følge av dette må flomfaren for eventuelle tiltak avklares av fagkyndig.

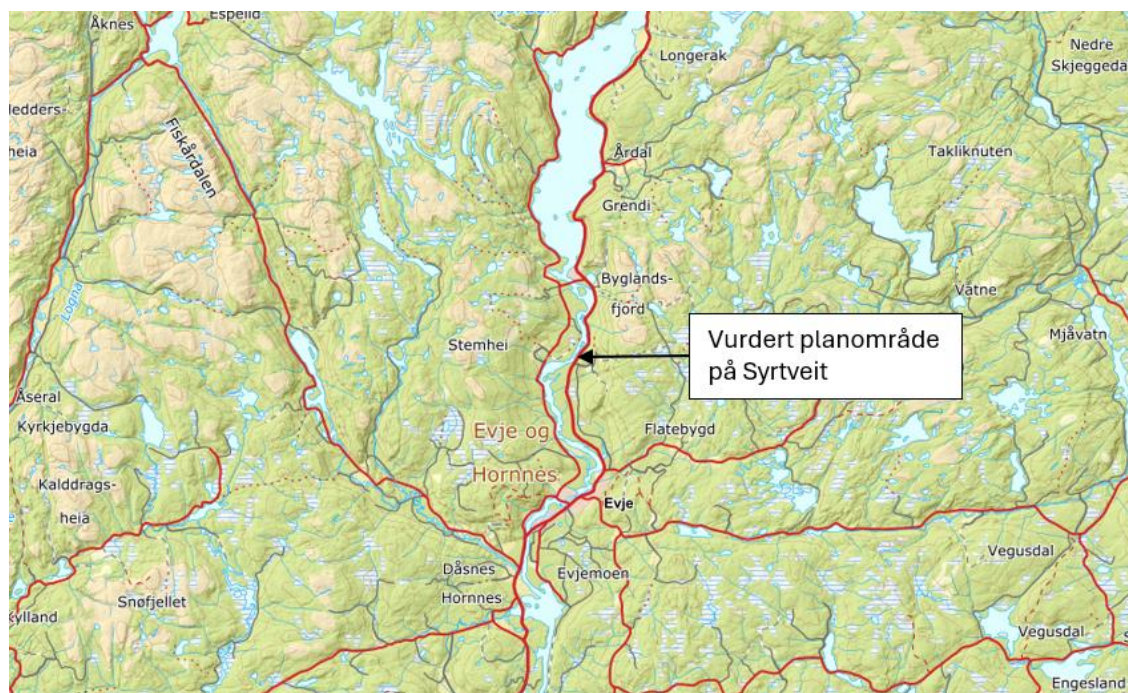
Denne rapporten avklarer flomfare for den aktuelle eiendommen etter krav gitt i TEK 17. Arbeidet er basert på tilgjengelig grunnlag og vurderinger utført spesifikt for planområdet. Kontrollberegninger er gjort både i forhold til flomvannføring og vannstandsstigning i vassdraget. Flomvurderingen avklarer følgende:

- 1) Vannstands nivåer under flom, og hvilke deler av planområdet som blir berørt
- 2) Hvilke tiltak som er aktuelle for å sikre flomutsatte arealer
- 3) Om nødvendige sikringstiltak påvirker flomforholdene i vassdraget negativt

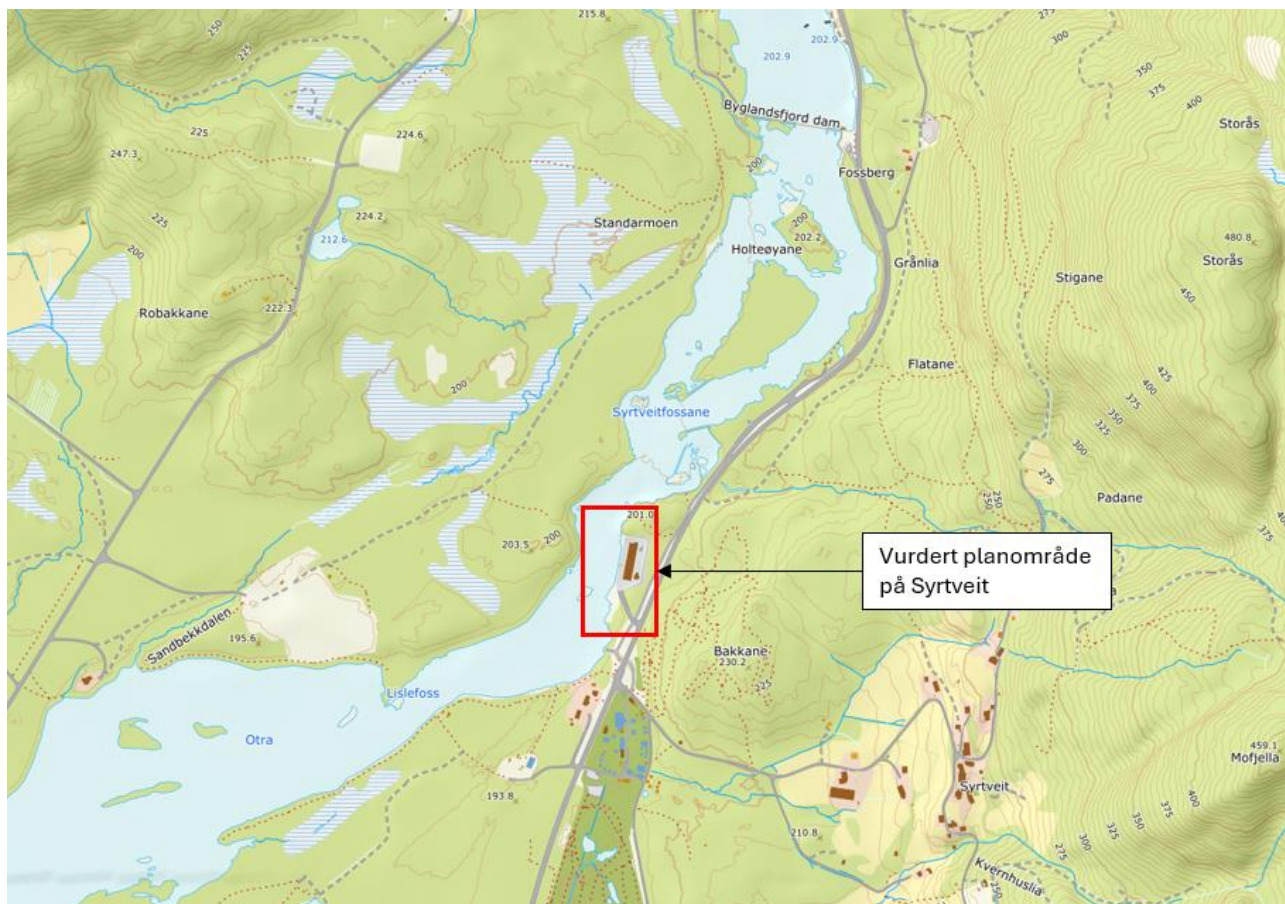
Oversiktskart med markering av den vurderte eiendommen er vist i Figur 1 og Figur 2, mens generell informasjon er gitt i Tabell 1.

Tabell 1 Informasjon om vurdert eiendom.

Type	Informasjon
Gårdsnummer	57
Bruksnummer	11
Adresse	Setesdalsvegen 1085
Bruk	Næringsvirksomhet med midlertidig opphold
Kommune	Evje og Hornnes
Fylke	Agder



Figur 1 Oversiktskart med markering av Syrtveit.

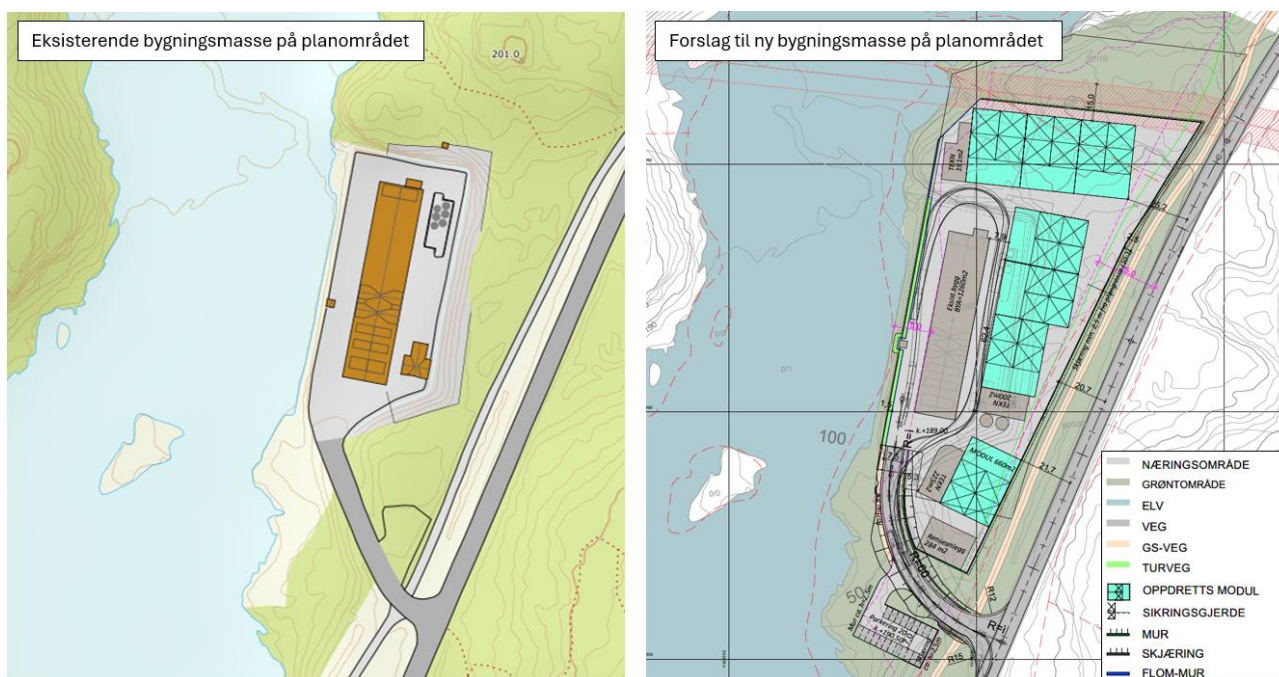


Figur 2 Oversiktskart med markering av Syrtveit.

1.2 Beskrivelse av eiendom og planlagt tiltak

1.2.1 Planer for området

Fyri Fish AS skal overta det eksisterende fiskeanlegget på Syrtveit og ønsker å utvikle området ytterligere. Eksisterende anlegg hadde som oppgave å kultivere lokale fiskestammer i vassdraget. Nye planer innebærer en utvidelse av anlegget og etablering av flere bygg for å produsere settefisk. På sikt er det også planer om å produsere matfisk. Endelige utforming er ikke avklart, men kart og illustrasjoner med eksisterende planer er vist i Figur 3 og Figur 4.



Figur 3 Kart med eksisterende og planlagt ny bygningsmasse på planområdet.

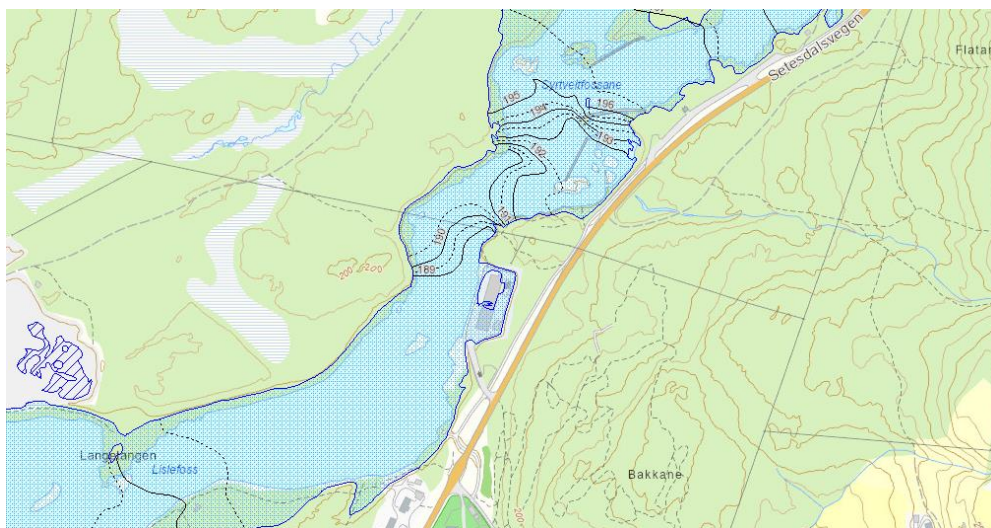


Figur 4 Illustrasjon som viser hvordan et nytt anlegg kan se ut.

1.2.2 Flomforhold ved planområdet

Vurdert eiendom ligger langs Otra, og deler av planområdet er dekket av flomsone som gjelder for vassdraget ved 200-års gjentakintervall. Flomsone er beregnet gjennom et flomsonekartleggingsprosjekt [2] for Otravassdraget som er utført i henhold til krav fra NVE. Kart med markering av flomsone er vist i Figur 5.

Planområdet er også omfattet av NVEs aktsomhetssone for flom, som vist i Figur 6. Aktsomhetssonen er en automatisk generert flomsone som viser flomfare på et oversiktsnivå. For planlagte tiltak innenfor aktsomhetssonen er det nødvendig å avklare flomfare så lenge mer detaljerte kartlegginger ikke foreligger. For Otra er det utført flomsonekartlegging og NVEs aktsomhetssone er ikke styrende for tiltak langs vassdraget.



Figur 5 Kart med markering av flomsone for Otra med 200-årsflom.



Figur 6 NVEs aktsomhetssonekart for flom langs Otra.

1.3 Dimensjoneringskriterier og høydesystem

Planlagt bygg vil ha midlertidig personopphold, og omfattes av sikkerhetsklasse F2 i TEK17. Det betyr at byggverkene på planområdet enten skal plasseres, sikres eller dimensjoneres mot en flomhendelse som har returperiode på 200 år. Det er også et krav at tiltak ikke skal påføre økt flomrisiko for andre eiendommer eller infrastruktur langs vassdraget.

Klimaframskrivninger for Norge tilsier endringer i fremtidig temperatur og nedbørforhold. Agder-fylkene er dominert av regnflommer på høsten og om vinteren, og det er forventet at denne tendensen vil være mer markant i fremtiden. NVE anbefaler 20 % klimapåslag for alle større nedbørfelt i regionen, og minimum 20 % klimapåslag for nedbørfelt som har areal mindre enn 100 km² som reagerer raskt på styrtregn. Det påpekes at størst endring er forventet i kystnære områder (20-30 %), mens høytliggende nedbørfelt i innlandet vil oppleve mindre endringer.

Klimapåslag er ikke et krav, men er på generelt grunnlag anbefalt av NVE ved prosjektering av varige tiltak i tilknytning til vassdrag. Norconsult anbefaler at det benyttes 20 % klimapåslag ved flomvurderinger i Otravassdraget ved Syrtveit. Dimensjoneringskriterier for vurderte bygg er listet opp under.

Dimensjoneringskriterier for vurdert bygg:

- Sikkerhetsklasse for flom: F2
- Dimensjonerende gjentakintervall: 200 år
- Klimapåslag: 20 % økt vannføring

Alle høyder i denne rapporten følger høydesystem NN2000 så lenge annet ikke er spesifisert.

2 Hydrologisk grunnlag

2.1 Eksisterende flomsonekartlegging

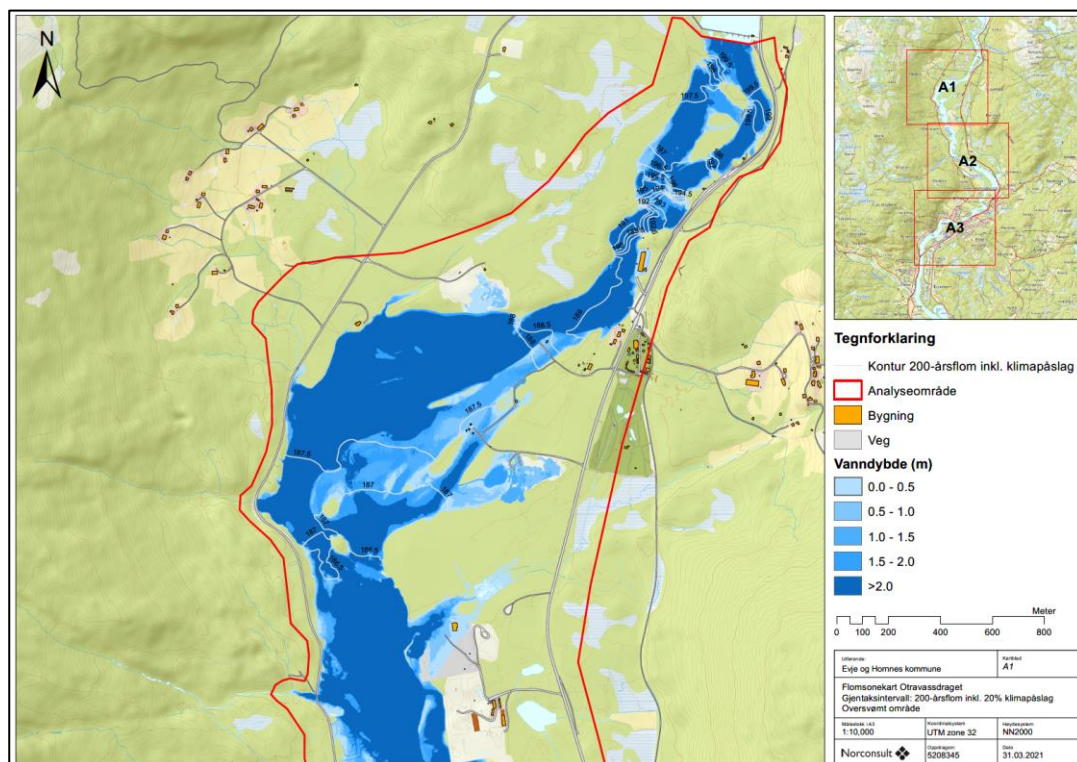
Norconsult utarbeidet en flomsonekartlegging for Otra i 2021 som inkluderer strekningen forbi planområdet. Flomvannføring i analysen ble beregnet ved bruk av flomfrekvensanalyse på vannføringsmålestasjoner i vassdraget. Tidsperioden fra 1990-2024 ble vektlagt for å ta hensyn til reguleringen som har forekommet i vassdraget siste 100 år. Vannstandsstigning og flomutbredelse ble beregnet ved bruk av en 2-dimensjonal hydraulisk modell laget i dataprogrammet HEC-RAS. Grunnlaget for modellen var laserdata over området samt bunnkartlegging av kritiske områder. Modellen ble kalibrert mot kjente vannstander i vassdraget, og resultater ble presentert på flomsonekart. Vannstander beregnet for strekningen langs planområdet er presentert i Tabell 3, mens et utsnitt av flomsonekartet som dekker området er vist i Figur 7.

Tabell 2 Flomvannføring beregnet i flomsonekartlegging for dam Byglandsfjord like oppstrøms planområdet.

Nedbørfelt	Middelflom (m ³ /s)	20-årsflom (m ³ /s)	200-årsflom (m ³ /s)	200-årsflom inkl. 20 % klimapåslag (m ³ /s)
Dam Byglandsfjord	420	749	1162	1394

Tabell 3 Flomvannstander fra flomsonekartlegging på strekningen forbi planområdet.

Gjentaksintervall	Beregnet vannstand (moh.)
10-årsflom	187,5-188,0
20-årsflom	188,0-188,5
200-årsflom	188,5-189,0
200-årsflom inkl. klimapåslag	189,0-189,5



Figur 7 Utsnitt av flomsonekart som dekker strekningen forbi planområdet. Gjentaksintervall er 200-årsflom inkl. klimapåslag og eksisterende bygg på planområdet er berørt.

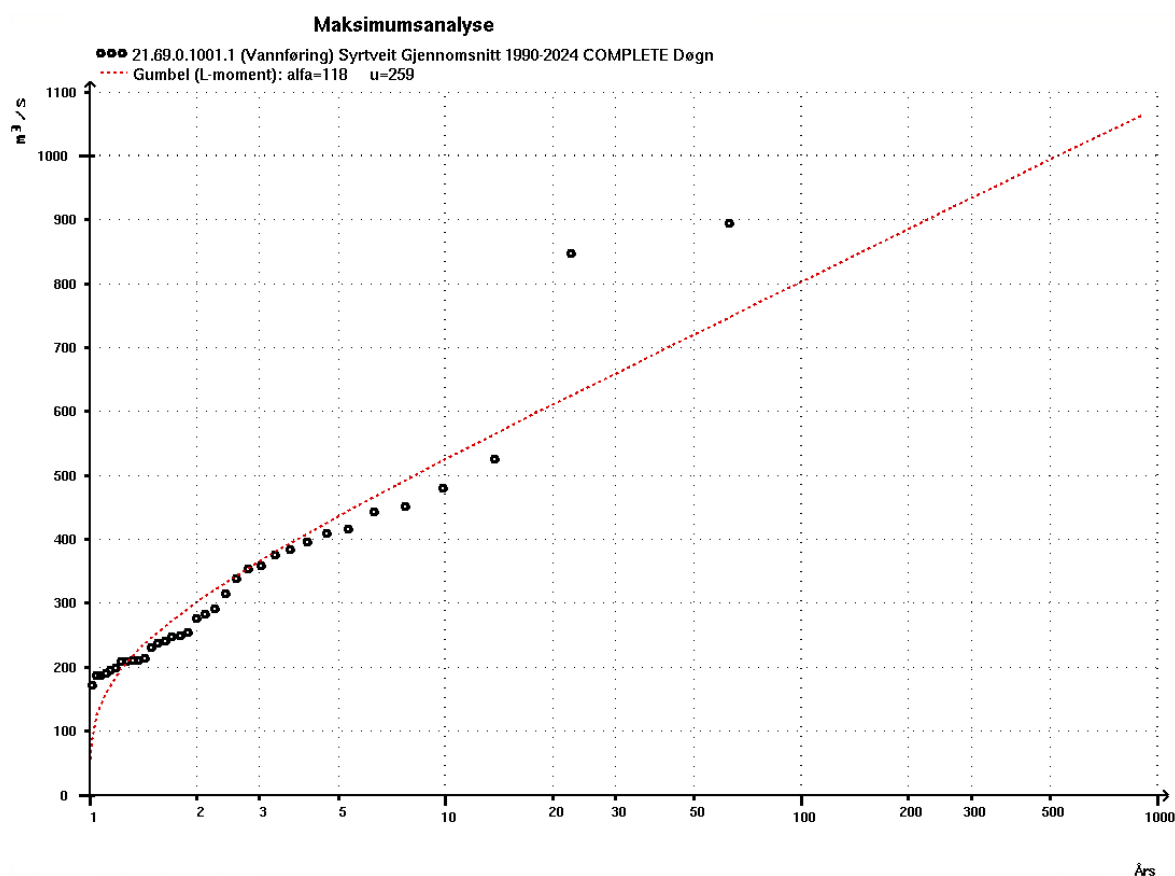
2.2 Vannføringsmålinger ved Syrtveit

For å sikre at vannføringer som ble lagt til grunn i eksisterende flomsonekartlegging fortsatt er gyldige er det gjort en kontroll på målingene ved vannføringsmålestasjonen 21.69 Syrtveit. Målestasjonen ligger tilnærmet samme sted som planområdet, har historiske data fra 1912 og NVE har vurdert at kvaliteten på målestasjonen er middels.

Tabell 4 viser estimerte vannføringer for middelflom, 20-årsflom, 200-årsflom og 200-årsflom inkl. 20 % klimapåslag. Figur 8 viser et frekvensplott med måldata og kurven benyttet til å fastsette flomverdier. Kulminasjonsvannføring er satt ved bruk av et forholdstall på 1,15, tilsvarende som benyttet i flomsonekartleggingen. Flomvannføringene ligger ca. 10 % lavere enn hva som ble benyttet i flomsonekartleggingen fra 2021. Det skyldes delvis at lengre måleserie gir litt lavere verdier, og at konservative betraktninger ble lagt til grunn i flomsonekartleggingen. Det er vurdert at flomverdier i eksisterende flomsonekartlegging fortsatt er gyldige, men noe konservative.

Tabell 4 Vannføringer beregnet med data fra målestasjon 21.69 Syrtveit for perioden 1990-2024.

Gjentaksintervall	Spesifikk døgnmiddelflom (l/s/km ²)	Døgnmiddelflom (m ³ /s)	Kulminasjonsvannføring (m ³ /s)
Middelflom	116	327	376
20-årsflom	217	610	702
200-årsflom	315	885	1018
200-årsflom inkl. klimapåslag	378	1062	1222



Figur 8 Frekvensplott for vannføringsmålestasjonen 21.69 Syrtveit.

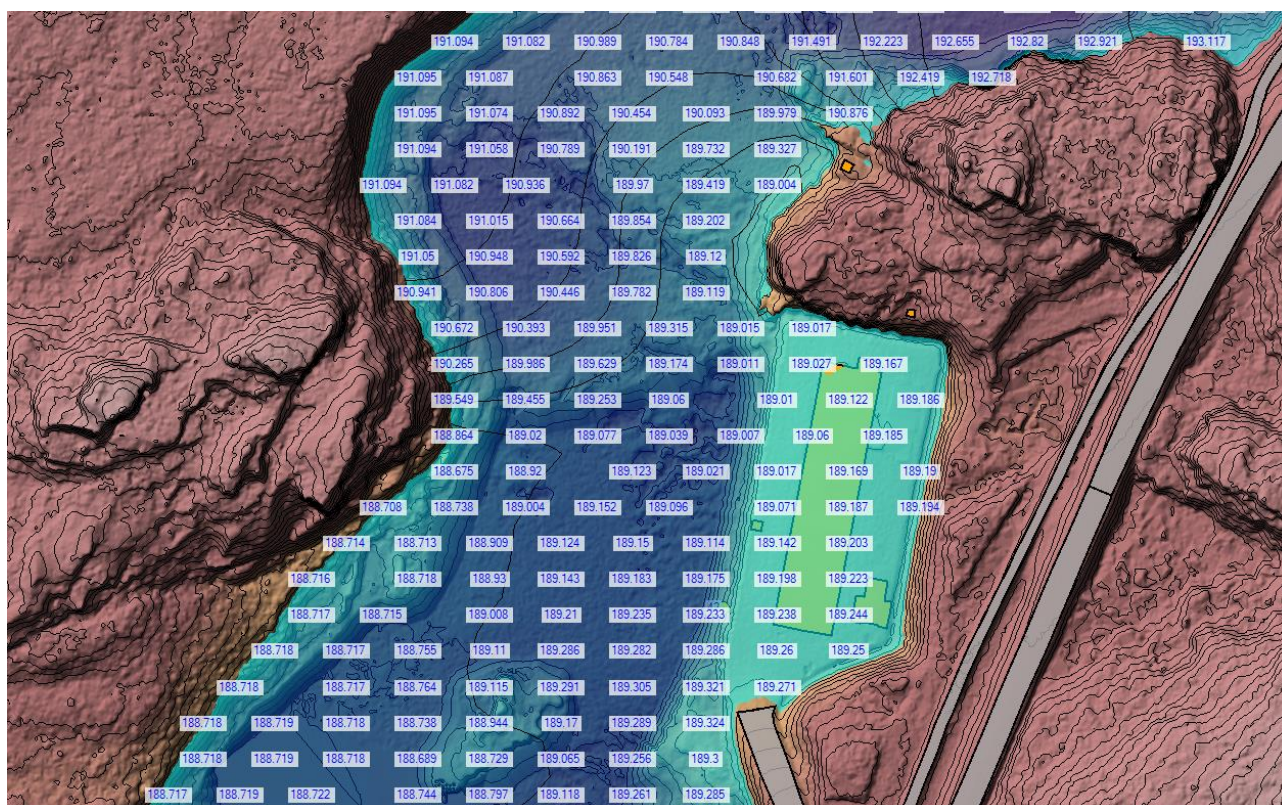
3 Resultater og konklusjon

3.1 Dimensjonerende flomnivå ved planområde

Eksisterende flomsonekartlegging vurderes å gi fornuftige resultater for planområdet og utførte beregninger gir en høyeste vannstand på ca. 189,3 moh. ved 200-årsflom inkl. 20 % klimapåslag. Eksisterende utbygd terreng på planområdet ligger ca. 188,8 moh. og er forventet å oppleve oversvømmelse med 0,2-0,5 meter vanddyb hvis dimensjonerende flom skulle inntreffe. Et kart som viser flomsone ved dimensjonerende flom med markering av vannivåer, er vist i Figur 9.

Tabell 5 Vannstander i et profil ved vurdert eiendom.

Gjentaksintervall	Vannivå (moh.)	Vanddybde på planområdet (m)
200-årsflom inkl. 20 % klimapåslag (Dimensjonerende F2)	Ca. 189,3	Ca. 0,2-1,5



Figur 9 Utsnitt fra vannlinjmodell med flomsone for 200-årsflom inkl. 20 % klimapåslag. Verdier på kartet er beregnet vannstands nivå.

3.2 Fastsettelse av sikker byggehøyde

For alle byggesaker anbefales et vertikalt sikkerhetspåslag som fastsettes ved å øke vannføringen med prosentvise påslag. Størrelsen på dette påslaget avhenger av kvaliteten på det hydrologiske grunnlaget og hvor bra kalibreringsdataene er. Forhold som styrer det vertikale sikkerhetspåslag er oppsummert i Tabell 6, og tilsier at vannføringen bør økes med 5 % for å ta hensyn til usikkerheten i modelleringen.

Flomberegningen vurderes til klasse 1 fordi det finnes en vannføringsmålestasjon samme sted som planområdet. Tilsvarende er det i eksisterende flomsonekartlegging benyttet et kalibreringspunkt rett ved planområdet. Det gjøres at kalibreringsnivået tilsvarer klasse A.

Vannlinjemodellen er kjørt med økt vannføring for å vurdere hvor mye vannstanden påvirkes. Vannstands nivået i elva varierer, men jevnt over gir 5 % større vannføring mindre enn 10 cm høyere vannstand. Det er valgt å bruke et vertikalt sikkerhetspåslag tilsvarende 0,1 meter slik at sikker byggehøyde blir 189,4 moh.

Tabell 6 Forhold som styrer sikkerhetspåslag [1].

Hva	Klasse / faktor / nivå
Klassifisering av kalibreringsnivå	Klasse A
Klassifisering av flomberegning	Klasse 1
Prosentvist påslag på flomberegning	5 % økt vannføring
Beregnet vertikalt sikkerhetspåslag	<0,1 meter
Valgt vertikalt sikkerhetspåslag	0,1 meter
Sikker byggehøyde (F2-flom + sikkerhetspåslag)	189,4 moh.

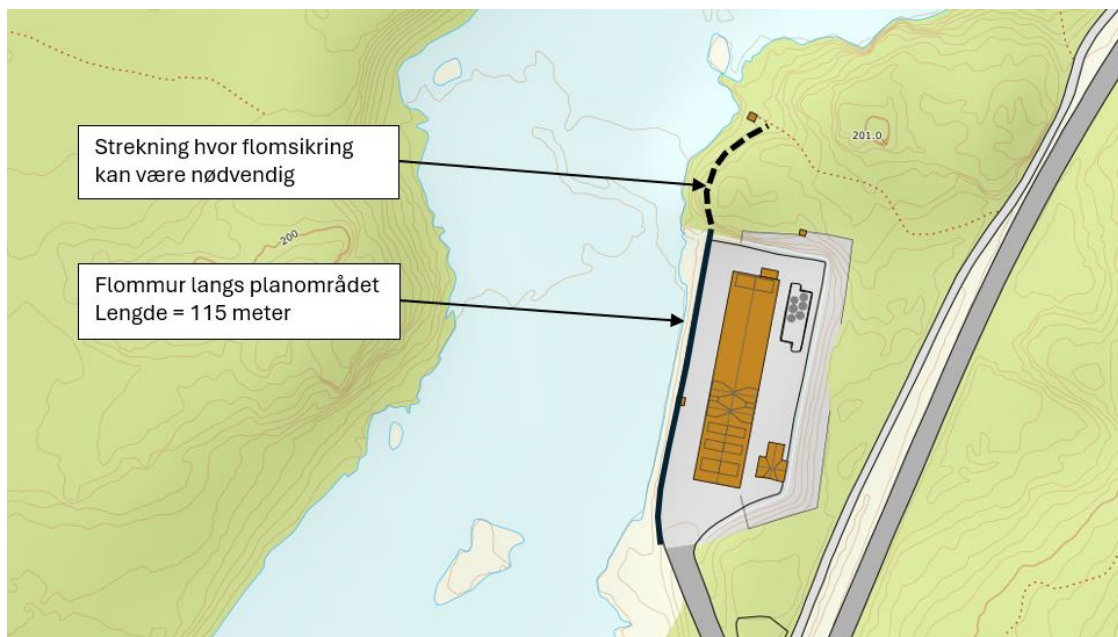
3.3 Beskrivelse av prinsipiell flomsikring

Deler av vurdert planområdet er flomutsatt, og det er nødvendig å gjøre flomsikringstiltak hvis hele området skal utvikles. Flere løsninger kan vurderes, men Norconsult vurderer det som mest aktuelt å etablere en flommur (betong/mur) eller en flomvoll (løsmasser) med utstrekning som vist i Figur 10. Utstrekning kan endres avhengig av hvordan terrenget utnyttes. Av alternativene betraktes flommur som den beste løsningen fordi den er mindre plasskrevende enn en flomvoll. En skisse som viser prinsipiell utforming av en flommur er vist i Figur 11. Grunnforhold på planområdet er avgjørende for valg av løsning og forankringsmetode. NGI angir at grunnen består av morene noe som gjør foreslått løsning aktuell. Hvis det er fjell tilegnetlig, vil det endre forutsetningene og forankringen gjøres på en annen måte. Uavhengig av løsning bør det utføres en detaljprosjektering på et senere tidspunkt i prosjektet.

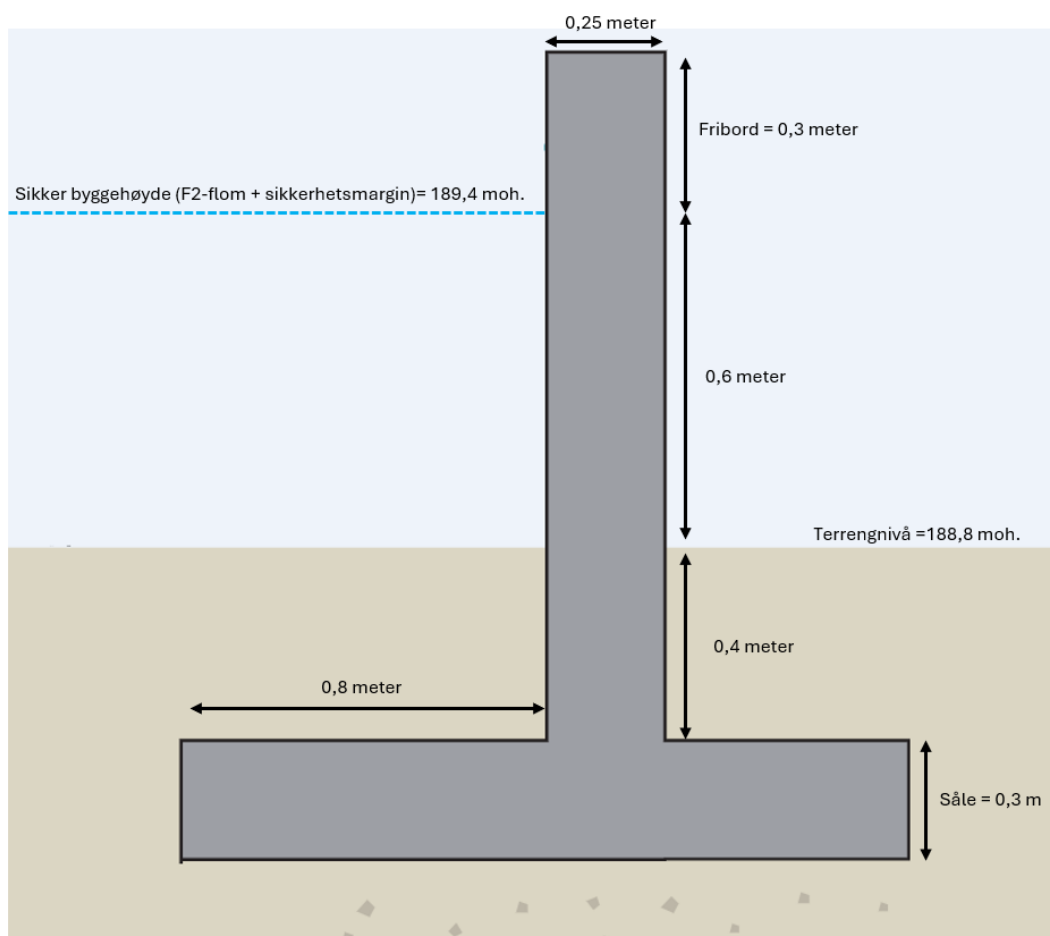
Tiltaket er ikke forventet å påvirke flomforholdene i vassdraget eller medføre negative konsekvenser.

Følgende mål er foreslått:

- Toppnivå = 189,7 moh.
- Høyde = 1,6 meter (0,4 meter nedgravd + 0,9 meter i luft + 0,3 meter såle)
- Lengde = 115 meter
- Tykkelse mur = 0,25 meter
- Tykkelse såle = 0,3 meter
- Bredde på fundament = 1,45 meter (0,8 + 0,25 + 0,4)



Figur 10 Kart med markering og utstrekning for en flommur.



Figur 11 Prinsippskisse av flommur tenkt for å sikre planområdet på Syrtveit.

4 Bilag og referanser

4.1 Referanser

Litteratur:

1. NVE (2022). *Sikkerhet mot flom – Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak*. Nr. 3/2002
2. Norconsult (2021). *Flomsonekartlegging Otravassdraget*. 5208345-J02

Nettsteder:

- I. Norsk Klimaservicesenter, *Klimaprofil Agder*
Lastet ned 15.01.2025 fra: [Klimaprofil Agder - Norsk klimaservicesenter](#)