Flomfarevurdering Olderfjord turistsenter

200-årsflom (kulminasjonsverdi) er vurdert til å være 1,0 m³/s i bekken ved Olderfjord turistsenter. Det foreligger dårlig datagrunnlag for flomberegningen, og 200-årsflom med 40% klimapåslag og usikkerhetspåslag, er beregnet til 1,5 m³/s. Ettersom det er store usikkerheter knyttet til flomfarevurderingen, er sikker byggehøyde for den planlagte utbyggingen satt til 4.8 moh. Alle høyder er gitt i NN2000.

Kulverten på tvers av E69 vil sannsynligvis være begrensende faktor i en flomsituasjon, og medfører dermed at området ikke er flomsikkert. Ved delvis tilstopping vil det være stor fare for vannstigning utover bekkeløpet, på oppstrøms side av E69. Nedstrøms E69 er det høyvann som vil være begrensende faktor for utbygging.

J01	2024-10-28	For bruk	SveSve	TorKir	KerSch
Versjon	**Dato**	**Beskrivelse**	**Utarbeidet**	**Fagkontrollert**	**Godkjent**

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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 oppdrag 3
1.1 Beskrivelse av oppdrag 3

2 Flomberegning 4
2.1 Beskrivelse av benyttet beregningsmetodikk 4
2.2 Nedbørfeltet og flomregime 4
2.3 Flomfrekvensanalyse 4
2.4 NIFS og RFFA-2018 6
2.5 Den rasjonale metode 6
2.5.1 Bestemmelse av konsentrasjonstid 7
2.5.2 IVF-kurver 7
2.5.3 Data fra Norsk Klimaservicesenter 8
2.6 Endelig valg av flomstørrelse og klimapåslag 9

3 Vannlinjemodellering – Scalgo DynamicFlood og HEC-RAS 10
3.1 Havnivå 10
3.2 Scalgo DynamicFlood 11
3.2.1 Beregningsmodell og datakvalitet 11
3.2.2 Forutsetninger og andre forhold i modellen 12
3.3 HEC-RAS 12

4 Resultater 13

5 Hydraulikk 16
5.1 Vurdering av sikkerhetspåslag 19
5.2 Vurdering av kvalitet og usikkerhet 19

6 Konklusjon 20

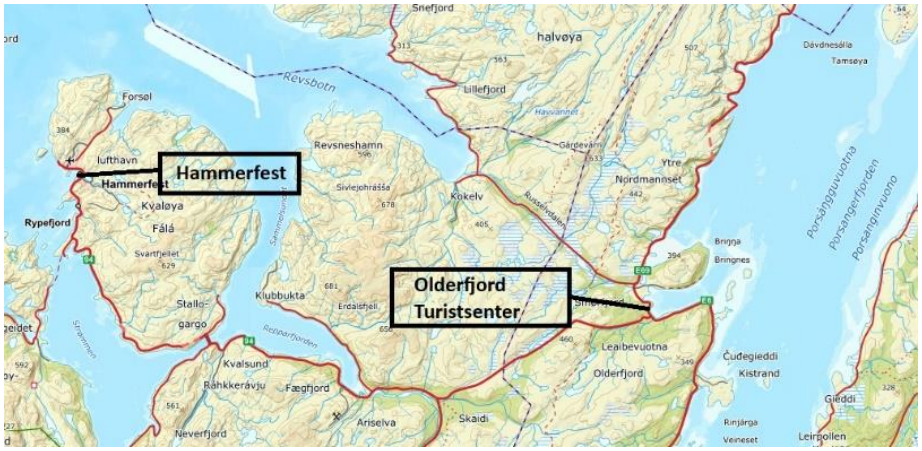
7 Bilag 21

8 Bibliografi 27

1 Introduksjon og beskrivelse av oppdrag

1.1 Beskrivelse av oppdrag

Norconsult har på oppdrag fra Olderfjord turistsenter, utført en flomvurdering for planlagt utbygging (gnr 4/ 10) i Olderfjord, Porsanger kommune. Geografisk plassering av området er ervist i Figur 1.



Figur 1 Oversiktskart, Olderfjord Turistsenter.

Planlagt utvidelser ved Olderfjord turistsenter ligger innenfor NVEs aktsomhetssone for flom, og det har derfor vært nødvendig å utføre en mer detaljert flomfarevurdering for avklaring av reell flomfare i henhold til gjeldende krav til sikkerhet mot naturfare i TEK17.

Figur 2 Oversikt over planer for utbygging ved Olderfjord turistsenter.

Tiltakene som er vurdert utført ved Olderfjord turistsenter er vist i Figur 2. Ettersom det legges til rette for personopphold over tid, vurderes utbyggingen til å være et F2-tiltak, og dette ligger til grunn for

beregningene. Rapporten er utført i henhold til gjeldende praksis for denne typen flomvurderinger. Detaljer omkring vurderingene som er utført, er gitt nedenfor. Alle høyder i rapporten er gitt i NN2000.

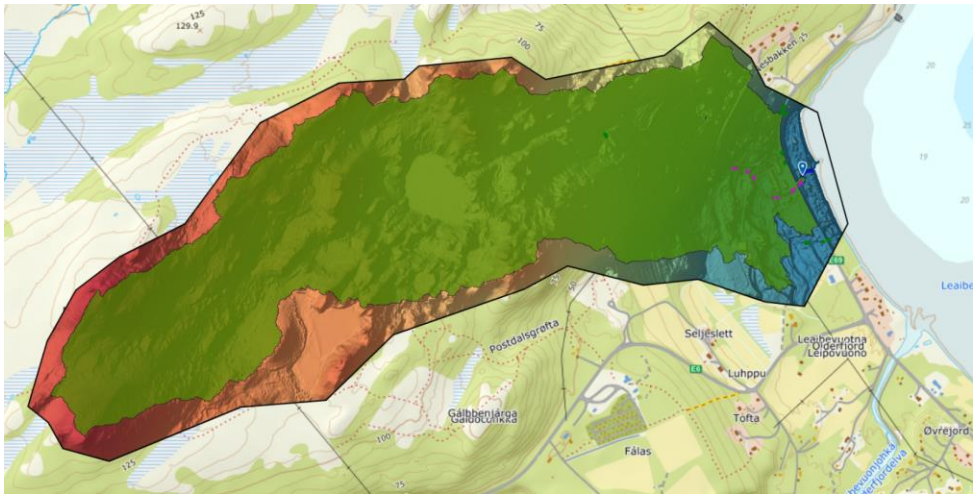
2 Flomberegning

2.1 Beskrivelse av benyttet beregningsmetodikk

Det er gjennomført flomberegning for nedbørsfeltet som berører Olderfjord turistsenter. NIFS, RFFA-2018, og den rasjonale formel er benyttet for å estimere hvilken vannføring en kan forvente ved en 200-årshendelse. Det er også gjennomført en flomfrekvensanalyse basert på beste tilgjengelige data. Det er også sett på klimatiske data fra Olderfjord, og det er gjort estimater for hvilke nedbørsmengder en kan forvente i området.

2.2 Nedbørfeltet og flomregime

Olderfjord turistsenter ligger i Porsanger kommune i Finnmark. Nedbørfeltarealet er beregnet til 1.2 km², og er vist i Figur 3.



Figur 3 Nedbørfelt til bekk som renner gjennom Olderfjord turistsenter.

Nøkkeldata for nedbørfeltet som berører Olderfjord turistsenter er gitt i Tabell 1. Nedbørsfeltet er lite, som gjør at responstiden også vil være kort. Nedbørsfeltet er kystnært, og det vil sannsynligvis være intensive nedbørsflommer som vil føre til den største vannføringen i nedbørsfeltet.

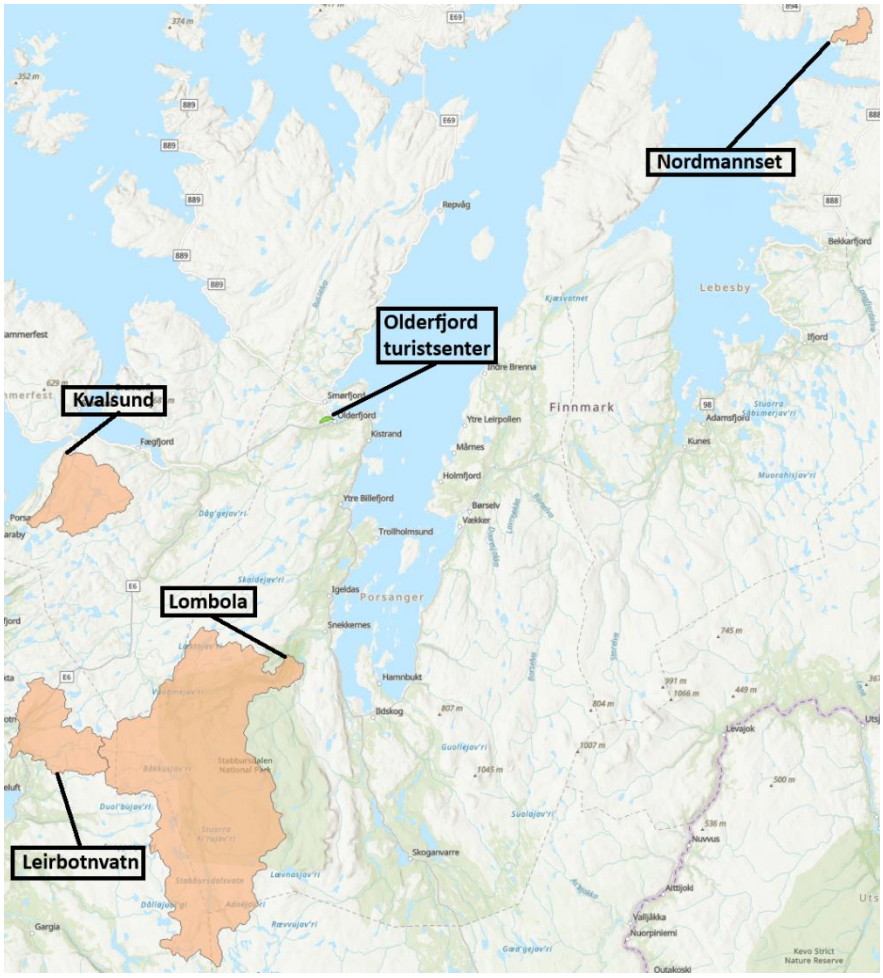
Tabell 1 Nøkkeldata for nedbørfelt Olderfjord turistsenter.

Nedbørsfelt	Areal km²	Eff.sjøprosent %	Høyde (Hmin-H50-Hmax)	Normaltilsig l/(s*km²) 1990-2020	Elvelengde km
Olderfjord turistsenter	1.2	1,9	3-111-148	22,8	1,7

2.3 Flomfrekvensanalyse

Det er undersøkt tilgjengelige dataserier fra målestasjoner Nordmannset (230.1), Kvalsund (213.4), Lombola (223.2) og Leirbotnvatn (213.2), vist i Figur 4. Det er ikke måledata i området fra mindre nedbørsfelter. Data

fra målestasjonene vil som følge av dette gi lavere verdier for spesifikk avrenning sammenlignet med nedbørsfeltet for bekk som renner forbi Olderfjord turistsenter. Nordmannset har registrert vannføring frem til 2002, og data for resterende målestasjoner har registrert data helt til 2020. Nøkkeldata for nedbørsfelt for Olderfjord turistsenter og nedbørsfelter for målestasjoner er vist i Tabell 2.

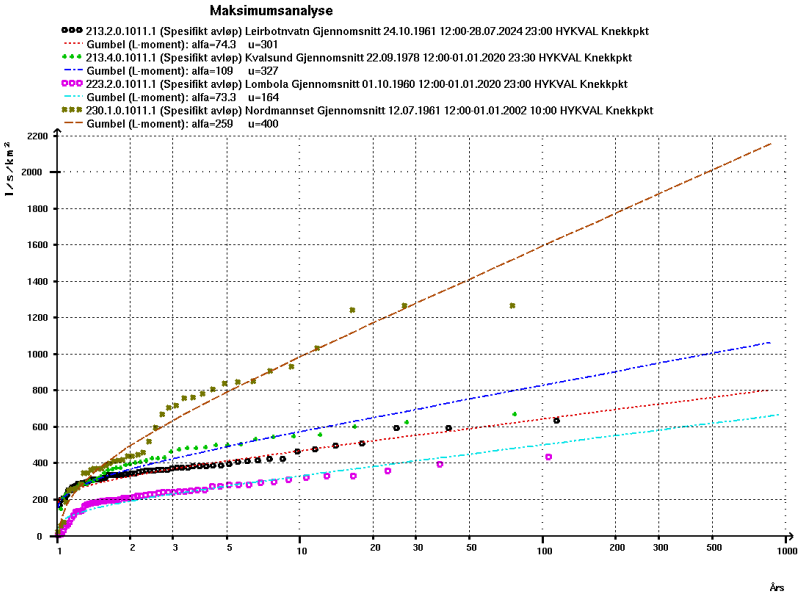


Figur 4 Oversikt over målestasjoner som er brukt i flomfrekvensanalysen.

Tabell 2 Nøkkeldata for nedbørsfelt for Olderfjord turistsenter og nedbørsfelter for målestasjoner.

Nedbørsfelt	Areal (km²)	Eff.sjøprosent %	Høyde (Hmin-H50-Hmax)	Middelavrenning l/(s*km²) 1991-2020	Sjøandel (%)
Olderfjord turistsenter	**1.2**	**1,9**	**3-111-148**	**22,8**	**3**
Nordmannset 230.1	19,6	4	72-279-369	32,3	14,7
Kvalsund 213.4	125	1	10-401-708	31.9	6.8
Lombola 223.2	874	0.1	53-458-1136	20.1	4.5
Leirbotnvatn 213.2	135,2	1,2	159-460-707	25,2	5.9

Resultater fra flomfrekvensanalysen er vist i Figur 5. Det understrekes at målestasjonene har dårlig representativitet, ettersom størrelse og plassering avviker fra Olderfjord turistsenter. Som følge av dette må resultatene sees i sammenheng med andre metoder.



Figur 5 Flomfrekvensanalyse for tilgjengelige målestasjoner. Gumbel (L-moment) er benyttet for å estimere det spesifikke avløpet for ulike gjentaksintervall.

2.4 NIFS og RFFA-2018

Nasjonalt formelverk for små nedbørfelt og RFFA-2018 er benyttet for å beregne flomstørrelse ved en 200-årshendelse. Hovedresultatene av analysen er vist i Tabell 3. Fullstendig rapport fra (NVE, Nevina, u.d.) er vist i vedlegg 1.

Tabell 3 Resultater fra NIFS og RFFA-2018

Metode	Døgnmiddelflom l/(s*km²)	Kuliminasjonsflom l/(s*km²)	Q200 (m^3/s) (Kulminasjon)	Q200-klima (m^3/s) (Kulminasjon)
NIFS-2015 (Kulminasjon)	-	350	1	1,5
RFFA-2018	230	308	0,7	1

2.5 Den rasjonale metode

Den rasjonale metode er benyttet for å beregne konsentrasjonstiden for en kritisk hendelse basert på nedbørsfeltets egenskaper. Nedbørsfeltets avrenningskoeffesient er bestemt av hvilke typer overflater som er i nedbørsfeltet, og hvor godt disse evner å holde på nedbøren. Feltets avrenningskoeffesient er beregnet ved å bruke innhentet feltkarakteristikk (NVE, Nevina, u.d.)

2.5.1 Bestemmelse av konsentrasjonstid

Konsentrasjonstid

Beregning etter Berg (1992) Flomberegning og kulvertdimensjonering, gjengitt i Håndbok N200, kap. 4

Feltlengde m	Høydeforskjell m	Andel innsjø i feltet %	Konsentrasjonstid Urban min	Konsentrasjonstid Naturlig min
2300	145	1.90 %	21	172

Figur 6 Beregning av konsentrasjonstid for nedbørsfelt som berører Olderfjord turistsenter. For Olderfjord Turistsenter er denne beregnet til 172min.

Formel for kritisk konsentrasjonstid (NVE, 2022 Veileder 1 , 2022) bruker feltlengde, høydeforskjell og andel innsjø som inngangsparametere:

$$T_c\,(\text{min}) = 0.6 \times \frac{L}{H^{0.5}} + 3000 \times A_{Se}$$

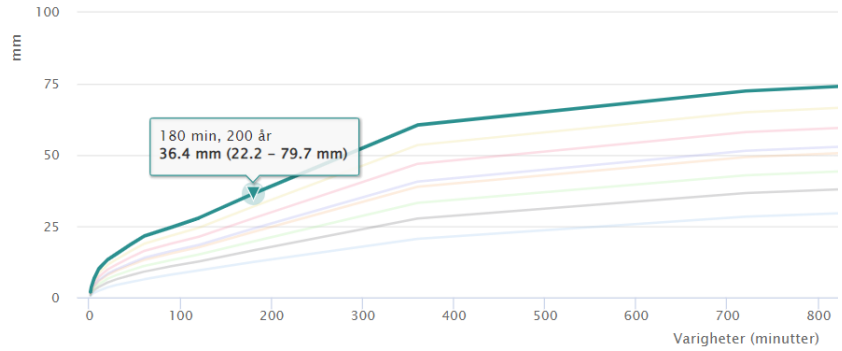
Kulminasjonsvannføring kommer som en funksjon av avrenningsfaktor, nedbørintensiteten ved den kritiske konsentrasjonstiden, og arealet av nedbørsfeltet. Anbefalt korreksjonsfaktor for forskjellige returperioder ved bruk av rasjonelle metode er gitt i (NVE, 2022 Veileder 1 , 2022). Nedbørintensiteten for Kirkenes lufthavn og Stakkevollan i Tromsø er undersøkt, og største verdi 42.6l/s*ha er benyttet for å estimere en flomstørrelse ved den rasjonelle formel.

$$Q_{l/s} = C \times i_t \times A \times F$$

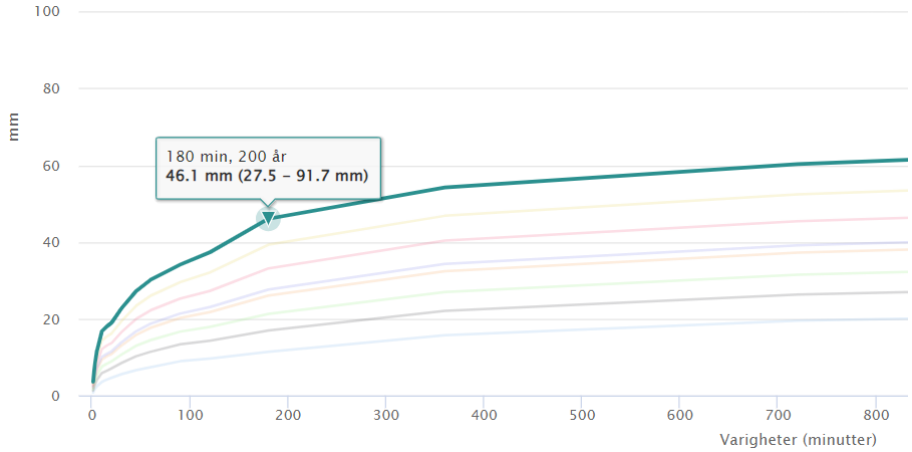
$$Q_{l/s} = 1462\ l/s$$

2.5.2 IVF-kurver

IVF-kurver viser forholdet mellom intensitet og varighet for en nedbørshendelse ved en gitt nedbørshyppighet. Det er dårlig underlag for IVF-kurver i Finnmark, og derfor knyttet stor usikkerhet til nedbørintensiteten. Det er sett på de 2 mest nærliggende IVF-kurvene tilgjengelig fra (Norsk Klimaservicesenter, 2024). For Stakkevollan i Tromsø (11 år med data) er 36.4 mm den estimerte maksimumsnedbøren for 180 minutt ved en 200-årshendelse. For Kirkenes Lufthavn (19 år med data) er 46.1mm den estimerte maksimumsnedbøren for 180 minutt ved en 200-årshendelse. IVF-kurvene vises i Figur 7 og *Figur 8* (Norsk Klimaservicesenter, 2024). Begge kurvene er kategorisert som svært usikre.



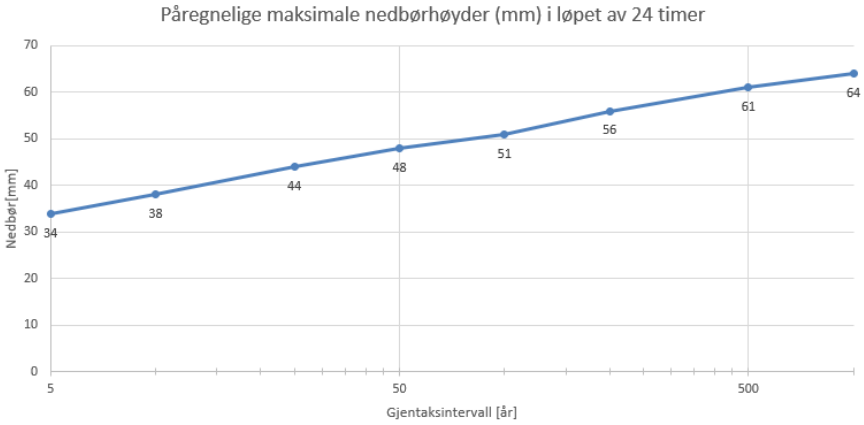
Figur 7 IVF-kurve fra Stakkevollan (Norsk Klimaservicesenter, 2024).



Figur 8 IVF-kurve fra Kirkenes lufthavn (Norsk Klimaservicesenter, 2024).

2.5.3 Data fra Norsk Klimaservicesenter

For å sammenligne data fra Stakkevollan og Kirkenes Lufthavn er det hentet data fra Norsk Klimaservicesenter for målestasjon i Olderfjord (Norsk Klimaservicesenter, 2024). Den påregnelige maksimale nedbørshøyden i løpet av et døgn for en 200-årshendelse er 56mm.



Figur 9 Gumbelfordeling for maksimal nedbørsmengde basert på målestasjon i Olderfjord.

I henhold til (NVE, 2022 Veileder 1 , 2022) legges det til 13% for å justere påregnelig verdi fra kalenderdøgn til vilkårlige 24-timer, dette for å justere for vilkårlige 24-timershendelser.

Av veileder for flomberegninger (NVE, 2022 Veileder 1 , 2022) er det gitt forholdstall mellom døgnmiddelverdier og nedbørshendelser med kortere hendelsesforløp. Interpoleres verdiene vist i Figur 10 er en andel på 48% av døgnverdi gjeldende for en hendelse med konsentrasjonstid på 172 minutt for Nord-Norge. Estimatene presentert i Figur 10 forventes naturlig nok å gi bedre estimater i område med høy stasjonstetthet (eksempelvis Sørøstlandet) enn i områder med lite data (eksempelvis Nord-Norge) (NVE, 2022 Veileder 1 , 2022).

	Prosent av 24t-verdi						
Varighet (min)	Oslofjord	Østld_SØ	Innlandet	Sørlandet	Vestlandet	M&R / Tr.lag	N.Norge
60	50	36	36	35	23	24	35
90	54	38	40	37	30	27	39
120	57	42	47	41	34	30	40
180	67	45	52	46	40	34	46
360	73	53	73	58	55	43	59
720	87	76	97	76	76	67	81
1440	100	100	100	100	100	100	100

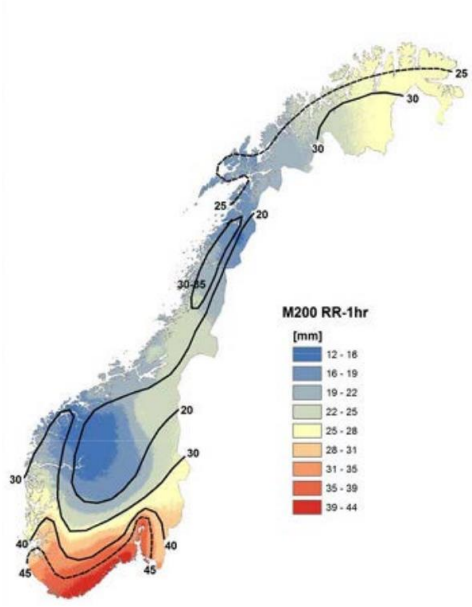
Figur 10 Verdier for andel av døgnnedbør ved kortere hendelse. (NVE, 2022 Veileder 1 , 2022)

Beregning av påregnelig maksimal nedbørsmengde er sammenfattet i Tabell 4.

Tabell 4 Oppsummering av estimater basert på målestasjon i Olderfjord.

	Nedbør[mm]
Påregnelig maksimal nedbørshøyde – 24t, 200år	56
Påregnelig maksimal nedbørshøyde – 24t, 200år, justert med 13%	63
Justert til 172min konsentrasjonstid (48%)	**30**

I henhold til tentative øvre estimat for 1-times nedbøri løpet av 1 time (Dimensjonerende korttidsnedbør, 2015) er nedbørsmengden for Olderfjord vurdert til å være 25mm, skissert i Figur 11.



Figur 11 Illustrasjon som viser den maksimale timesnedbøren i Norge (Dimensjonerende korttidsnedbør, 2015).

2.6 Endelig valg av flomstørrelse og klimapåslag

For å ta hensyn til fremtidige endringer i klimaet er det utarbeidet klimaprofiler for ulike deler av landet (Norsk Klimaservicesenter, 2024). I klimaprofilen for Finnmark er det forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 25 %. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på enda større økning. For å unngå forhøyet skaderisiko som følge av forventet økning i kraftig nedbør anbefales å legge et klimapåslag på dagens dimensjonerende nedbør hentet fra IVF-kurver. Klimaservicesenteret anbefaler med bakgrunn i dette et klimapåslag på minst 40 % på dimensjonerende nedbør med kortere varighet enn 3 timer.

200-årsflom (kulminasjonsverdi) er beregnet til 1,0 m³/s ved Olderfjord turistsenter. 200-årsflom med 40% klimapåslag og usikkerhetspåslag på 10% (kulminasjonsverdi), er beregnet til 1,5 m³/s. Tabell 5 oppsummerer flomverdier fra de ulike metodene.

Tabell 5 Flomstørrelser (200-årsflom) med ulike metoder og valgt flomverdi. Klimapåslag på 30% er lagt på IVF-kurve hentet fra målestasjon Stakkevollan - SN90495.

Metode	Nedbør [mm]	Absolutt flomverdi m³/s
FFA Nordmannset		**1.8**
FFA Kvalsund		**0.9**
Nasjonalt formelverk (inkludert 40% klimapåslag)		**1.5**
RFFA-2018 (inkludert 40% klimapåslag)		**1**
Rasjonale formel		**1.5**
Olderfjord målestasjon	30 (3t)	
IVF-kurve Stakkevollan	36 (3t)	
IVF-kurver Kirkenes lufthavn	46 (3t)	
Valgt flomverdi (inkludert 40% klimapåslag)		**1.5**
Valgt nedbørsverdi (inkludert 30% klimapåslag)	**46 (3t)**	

3 Vannlinjemodellering – Scalgo DynamicFlood og HEC-RAS

Det er gjennomført simuleringer i både Scalgo DynamicFlood og HEC-RAS.

Ved utredning av flomfare, anbefales det å kalibrere den hydrologiske modellen. Ved kalibrering justeres parameterne (primært ruheten) i modellen slik at den beregnede vannstanden blir mest mulig lik den observerte. For å kalibrere en modell er det nødvendig at det finnes samtidige målinger av vannstand og vannføring. I Olderfjord er det ikke gjort innmålinger ved flom/høye vannføringer, og den er derfor ikke kalibrert. Dette er en vesentlig svakhet i analysen, som gjør at det er en forsterket usikkerhet i resultatene.

3.1 Havnivå

Det skal beregnes flomutbredelse ved en 200-års nedbørsflom med klimafaktor i kombinasjon med 1 års stormflo med klimapåslag. Området skal i tillegg kontrolleres for 200-års høyvann med klimapåslag. Havnivå

i de ulike tilfellene er hentet fra (Kartverket).

Scenarioer	År 2100	År 2150
SSP 3-7.0 Middels faglig sikkerhet	39 cm (15 — 69 cm)	61 cm (17 — 119 cm)

Figur 12 Valgt klimapåslag for å følge nasjonale føringer.

I henhold til (Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap) er SSP3-7.0 valgt. Dette er i tråd med nasjonale føringer om å bruke høye klimaframskrivninger i planleggingen. De totale vannstandstigningene det er dimensjonert for er oppsummert i tabell:

Situasjon	Vannstandstigning+Klimapåslag (NN2000)	Total vannstandshøyde (NN2000)
1 år høyvann (Stormflo) + klimapåslag	198 cm+ 69 cm	267 cm
200 års høyvann + klimapåslag	150 cm+ 69 cm	219 cm

3.2 Scalgo DynamicFlood

3.2.1 Beregningsmodell og datakvalitet

Beregning av 200-årshendelse for nedbør med klimapåslag beregnes basert på resultater av flomfrekvensanalyse. For å kunne gjøre om vannføring til vannstand må flomvannføringen rutes gjennom en hydraulisk modell. I denne delen av analysen er programvaren Scalgo DynamicFlood benyttet.

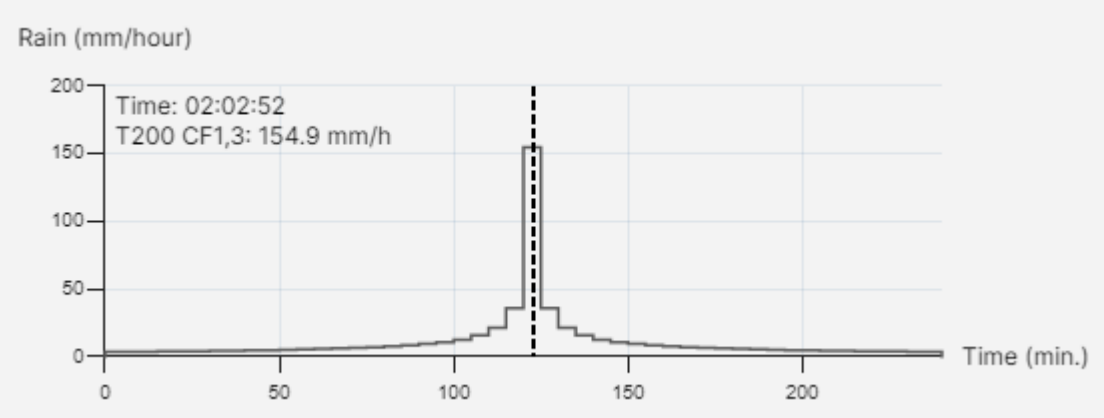
Terrengmodellen i beregningen er basert på NDH DTM1, og er hentet fra kartverket.no. Det foreligger en terrengmodell over området som er oppdatert i 2024-05-14 med tetthet på 2 pkt./m². For *Shallow vegetation*, og *Dense vegetation*, som dominerer nedbørsfeltet er Mannings tall satt til henholdsvis 20 og 5 (Scalgo, 2024). Beregningsstrekningen er satt i hele nedbørsfeltet som berører Olderfjord turistsenter. Det er vegetasjon langs bekkeløpet, og dette gjør at terrengmodellen vil ha færre bakkepunkter og dermed større usikkerhet. Det er gjort 4 manuelle korreksjoner i terrenget, alle for å modellere kulverter i nedbørsfeltet.

Land cover class	Manning's M
Natural:	
Unpaved road	40
Bare land	30
Shallow vegetation	20
Dense vegetation	5
Field	20
Bare rock	30
Snow/ice	50
Railroad	20
Artificial:	
Building	50 (not used)
Paved road	70
Other paved	40
Water	50

Figur 13 Mannings tall for ulike overflater i Scalgo DynamicFlood.(Standardverdier i Scalgo)

3.2.2 Forutsetninger og andre forhold i modellen

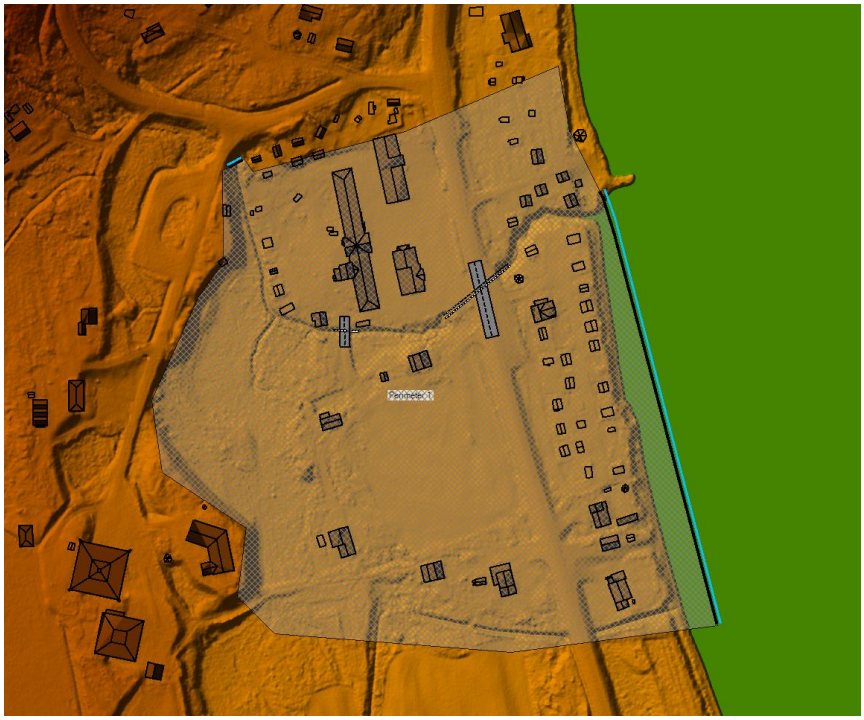
Det er hentet to nedbørshendelser fra Stakkevollan målestasjon, som over 4 timer totalt gir henholdsvis 35mm og 46mm nedbør. Dette tilsvarer en estimert 200-årshendelse, og 200-årshendelse med 30% klimapåslag. Nedbørshendelsen med 46mm nedbør vises i Figur 14.



Figur 14 Diagram som viser nedbørshendelse på 46mm analysert i terrengmodell.

3.3 HEC-RAS

Det er gjennomført vannlinjeberegning i HEC-RAS, med et hendelsesforløp vist i Figur 14. Ulikt fra Scalgo DynamicFlood settes det en oppstrøms grensebetingelse, hvor vannføringen fra nedbørsfeltet renner inn i modellen allerede akkumulert. I Scalgo DynamicFlood simulerer nedbørshendelser ved å slippe nedbøren jevnt fordelt over hele terrengmodellen, som er vist i Figur 15.



Figur 15 Oversikt over modellert område HEC-RAS.

Følgende simuleringer er gjennomført i HEC-RAS:

-Dimensjonerende flomvannføring lik 1.5m^3/s med tilhørende 1årshendelse stormflo.

-Dimensjonerende havnivåstigning.

-Forenklede nedbørshendelser 35mm og 46mm over 4timer.

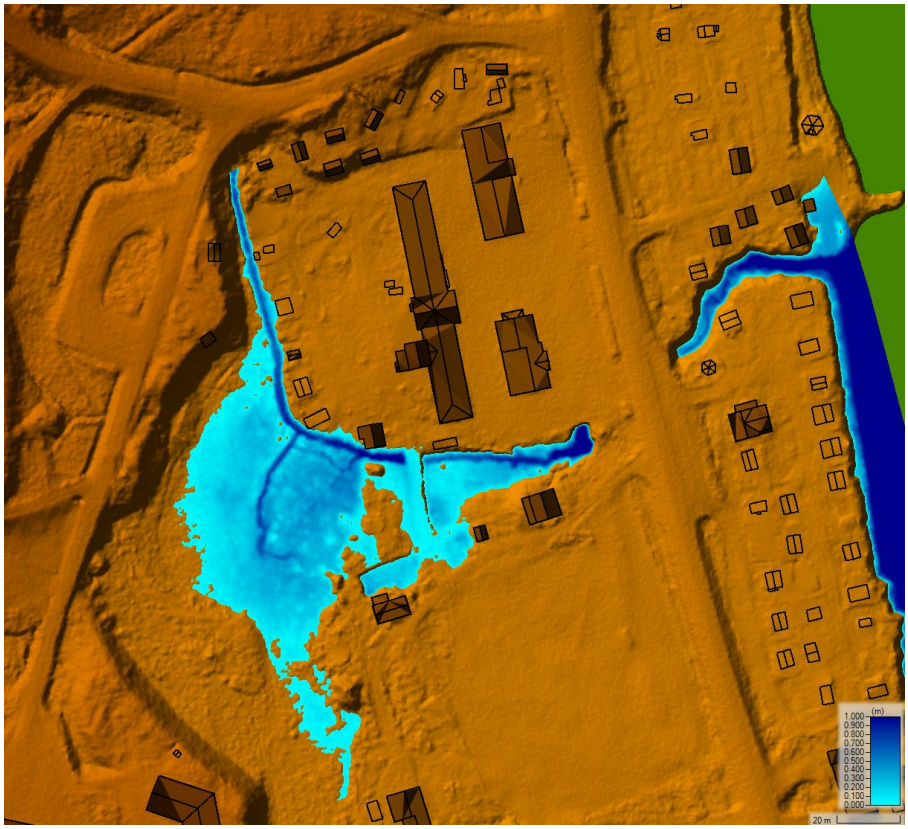
Forenklede nedbørshendelser er simulert for å vurdere og sammenligne resultater funnet i Scalgo DynamicFlood.

4 Resultater

Dimensjonerende havnivåstigning vil sannsynligvis kunne ramme enhetene som ligger tettest på fjorden, uavhengig av vannføring i bekk. Resultater fra simuleringen er vist i Figur 16.

Figur 16 Vannstand ved 200-års stormflo (Kartverket, 2024).

Dimensjonerende flomvannføring lik 1.5m^3/s med tilhørende 1 års høyvann med klimafremskriving i sjøen, vil sørsiden av bekkeløpet oversvømmes.



Figur 17 Største vannstandstigning ved 1.5m³/s i 1time. Fargebeskrivelse og målestokk er vist.

Resultater fra HEC-RS viser at kulvertene ikke har kapasitet til å ta unna den dimensjonerende vannføringen, og at bekkeløpet vil gå full slik at sørsiden vil oversvømmes. Resultater av simuleringen vises i Figur 17. Simuleringen er kjørt til modellen er stabil, etter omtrent 20 minutt.

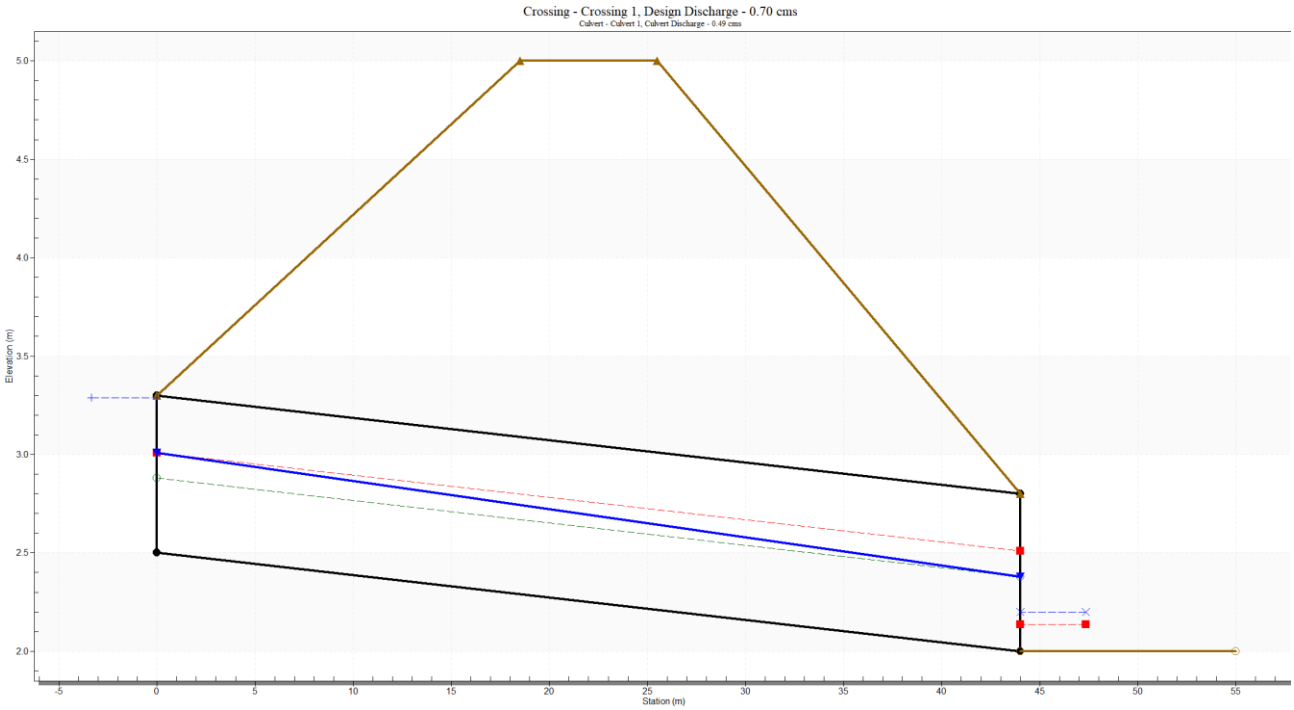
Figur 18 Resultater fra Scalgo DynamicFlood. Beregnet flomsone og vanndybde i ved 200-årshendelse med 30% klimapåslag.

Resultater fra Scalgo Dynamicflood er vist i Figur 18. Minste vannhøyde som er vist i figuren er ved vannhøyde lik 30mm. Nedbørshendelsen er kjørt slik den er illustrert i Figur 14. Til sammenligning er HEC-RAS simuleringen vist i Figur 17 stabil etter omtrent 20minutt.

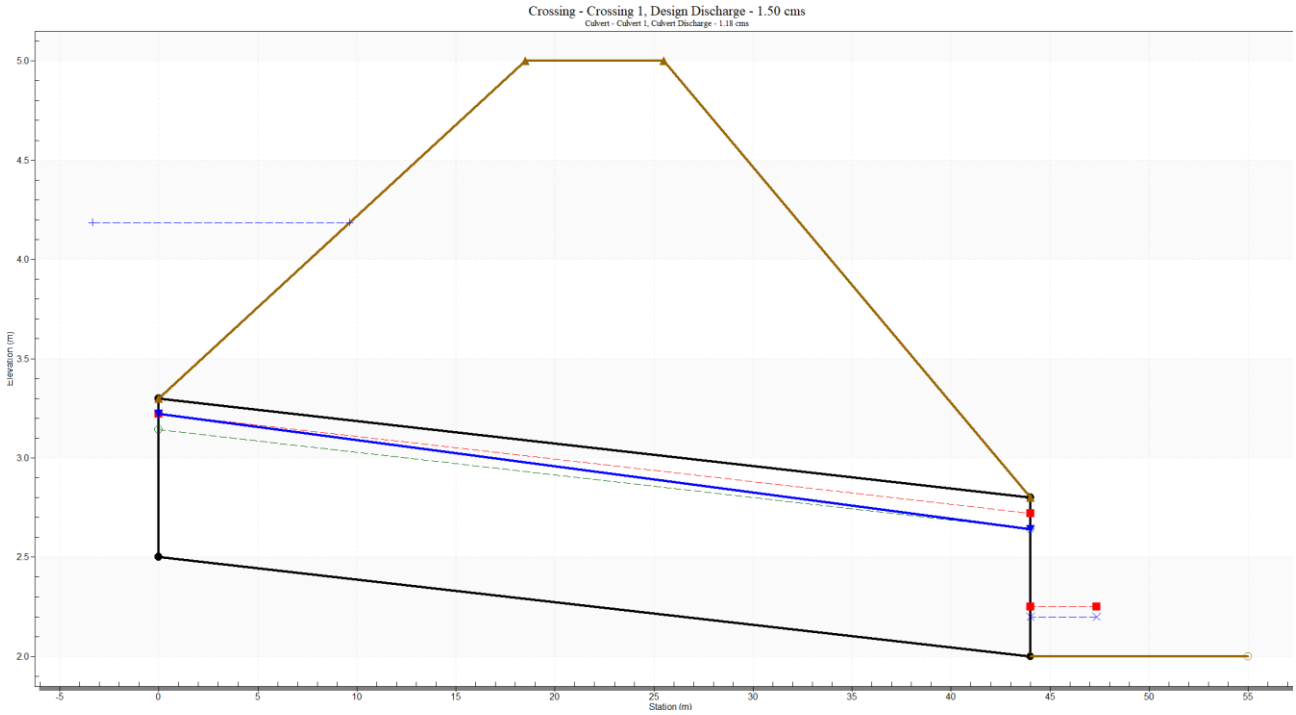
5 Hydraulikk

Nedstrøms kulvert som krysser E69 er undersøkt nærmere. Det er sannsynlig at denne vil være flaskehals ved den dimensjonerende hendelsen. Det er 2 parallelle kulverter som krysser E69Det er gjort en enkel innmåling av kulvertene, og grunnlaget for beregningene er observasjoner og innmålinger under befaring. Innmålinger er gjort av lokale ressurser. Det er ikke gjennomført innmåling av inntak og utløp, og terrengmodellen basert på punktskanning av området ligger til grunn for geometri på bekkeløp og høyder.

Formelverk fra Open-Channel Hydraulics (H.French, 1985), og HY-8 programvare for kulverthydraulikk, (Administration, Federal Highway) er benyttet i analysen. Resultater fra situasjon med og uten dykking av kulvertene er presentert i Figur 19 og Figur 20.

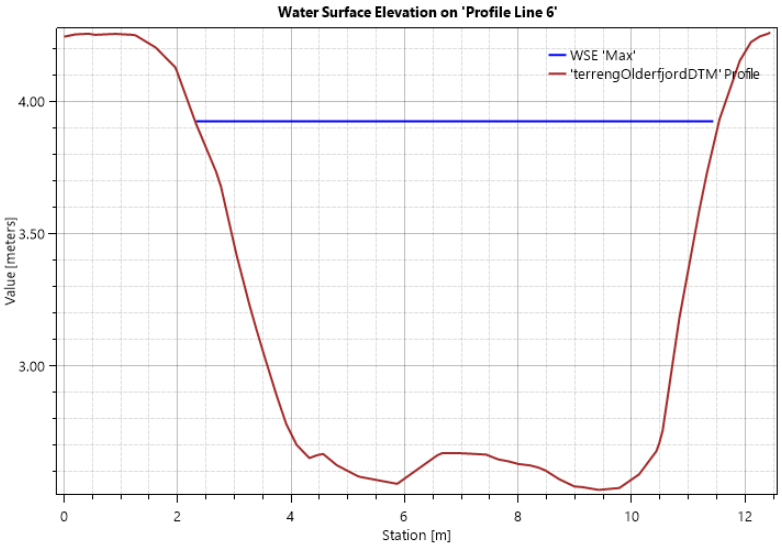


Figur 19 Situasjon ved punkt der kulvertene dykkes. Dette vil være situasjon ved en vannføring på omtrent 0,7m³/s. Fordelingen på kulvertene er 0,5 og 0,2m³/s.



Figur 20 Situasjon ved punkt hvor bekkeløpet oppstrøms overtoppes. Dette vil være ved en vannføring på omtrent 1,5 m^3/s, med forbehold om ingen tilstopping. Fordelingen på kulvertene er 1,2 og 0,3m^3/s.

Av resultater fra modellering og beregning av kulvertkapasitet fremkommer det at inntaksområdet til kulvertene vil dykkes ved en 200-årshendelse med klimapåslag. Bekkeløpet i kulvertområdet ved 1.5m^3/s er vist i Figur 21.



Figur 21 Snitt fra bekkeløp ved kulvertinntak ved stabil situasjon i HEC-RAS, ved vannføring 1.5m^3/s. Under forutsetning at det ikke er noe tilstopping.

5.1 Vurdering av sikkerhetspåslag

For alle byggesaker skal behovet for et vertikalt sikkerhetspåslag på beregnede flomnivåer vurderes. Det gjøres for å ta hensyn til usikkerheter i beregningene. Størrelsen på sikkerhetspåslaget fastsettes ved å øke vannføringen med prosentvise påslag og avhenger av kvaliteten på det hydrologiske grunnlaget og hvor bra kalibreringsdataene er. Ettersom det ikke er målt inn vannivåer, er ikke den utarbeidete modellen kalibrert. . Tilsier det at vurderingen klassifiseres i kategori E i henhold til (NVE, Sikkerhet mot flom Nr. 3/2022, 2022) Det hydrologiske underlaget er begrenset rundt og i Olderfjord, og dette tilsier at den hydrologiske vurderingen vurderes til å være i klasse 4. Vannføringen gis i dette tilfellet et påslag på 60%.

Hva	Klasse / faktor / nivå
Klassifisering av kalibreringsnivå	Klasse E
Klassifisering av flomberegning	Klasse 4
Prosentvist påslag på flomberegning	60% økt vannføring
Beregnet vertikal sikkerhetsmargin	80cm
Sikker byggehøyde for F2-tiltak med dagens utforming	**4.8 moh.**

5.2 Vurdering av kvalitet og usikkerhet

Usikkerhet på hydrologisk grunnlag

Det vil alltid være usikkerhet beheftet med beregning av flomvannføring. Usikkerheten er søkt minimert ved å benytte flere ulike metoder for beregning av flomstørrelsen. Usikkerheten er størst i bestemmelsen av kulminasjonsflommens størrelse. En sensitivitetsanalyse med 20% økt vannføring gjør at bekkeløpet overtoppes, og gir en vannstand lik 4,4moh. Resultatene fra simuleringen er presentert i Figur 26.

Usikkerhet på kart og terrenggrunnlag

Terrengdata kartlagt med luftbåren laser har de senere år gitt tilgang på betydelig bedre terrengdata for Norge enn det som var tilfellet for bare 10 år siden. Laserkartlagte data har likevel også sine begrensninger, blant annet kan ikke tradisjonell rød laser kartlegge terreng under vannflaten, og vegetasjon og løvverk vil redusere antallet registrerte punkt på reell terrengoverflate. Det er rapportert om vegetasjon i bekkeløpet. Dette gir en viss usikkerhet i terrengmodellen, og er såpass smalt at det må regnes med usikkerhet. Det er ikke gjort manuelle korreksjoner i terrengmodellen, annet enn modellering av kulverter.

Beregningskvalitet

Den hydrauliske beregningen forholder seg til terrenget slik det var på scanningstidspunktet. Eventuell erosjon/ sedimentasjon i vassdraget i tiden etter scanning, eller det som oppstår under en flomhendelse, samt forhold knyttet til tilstopping, is eller grunnforhold/ skred, er ikke hensyntatt i beregningen.

6 Konklusjon

Olderfjord Turistsenter ligger innenfor NVEs aktsomhetssone for flom. En mer detaljert flomberegning med tilhørende hydraulisk analyse viser at Olderfjord Turistsenter vil være flomutsatt ved 200-årsflom med klimapåslag. Dette vil være den dimensjonerende situasjonen, ettersom sikkerhetsklasse F2 omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold (Direktoratet for byggkvalitet).

Resultater fra Scalgo Live DynamicFlood og HEC-RAS viser at kulverter som krysser E69 er kritisk for Olderfjord turistsenter. Ved en delvis eller fullstendig tilstopping av kulvertene vil det oppstå et vannivå inn mot eksisterende hovedbygg.

Bekkeløpet rundt Olderfjord turistsenter vil overtoppes ved kote 4 moh, inn mot hovedbygg. Mot sørsiden av bekkeløpet vil den overtoppes omtrent ved kote 3.7 moh.

Området mellom fjorden/sjøen og E69 fremstår mindre utsatt med tanke på flom som følge av nedbør. Ved fullstendig tilstopping av kulverter vil E69 trolig fungere som flomvoll for utbygging på østsiden av veien. Kulvert lengre sør vil i dette tilfellet over tid ta unna de store vannmengdene ved en slik situasjon.

Under forutsetning at kulvertene har funksjon som tiltenkt, vil de dykkes ved en vannføring på omtrent 0.7m^3/s. Overtopping av bekkeløpet rundt Olderfjord turistsenter vil skje ved omtrent 1.4m^3/s. Under befaring er det observert at kulvertene er utsatt for tilstopping. Det er skjedd 2 flomhendelser tidligere hvor tilstopping av kulvert er observert.

Det konkluderes med at kulvertene som krysser E69 har ikke tilstrekkelig kapasitet ved dimensjonerende situasjon med dagens utforming. Som følge av dette vurderes utbygging på oppstrøms side av E69, på sørsiden av bekkeløpet vist i Figur 2 å være utsatt for flomfare ved dagens utforming.

Det er konkludert med en sikker byggehøyde på 4.8moh. med dagens utforming. Ved å sikre kapasiteten til kulvertene som krysser E69 vil en kunne senke flomfaren, og videre den anslåtte sikre byggehøyden. Det anslås at sikker byggehøyde vil legges til 4.4moh i dette tilfellet.

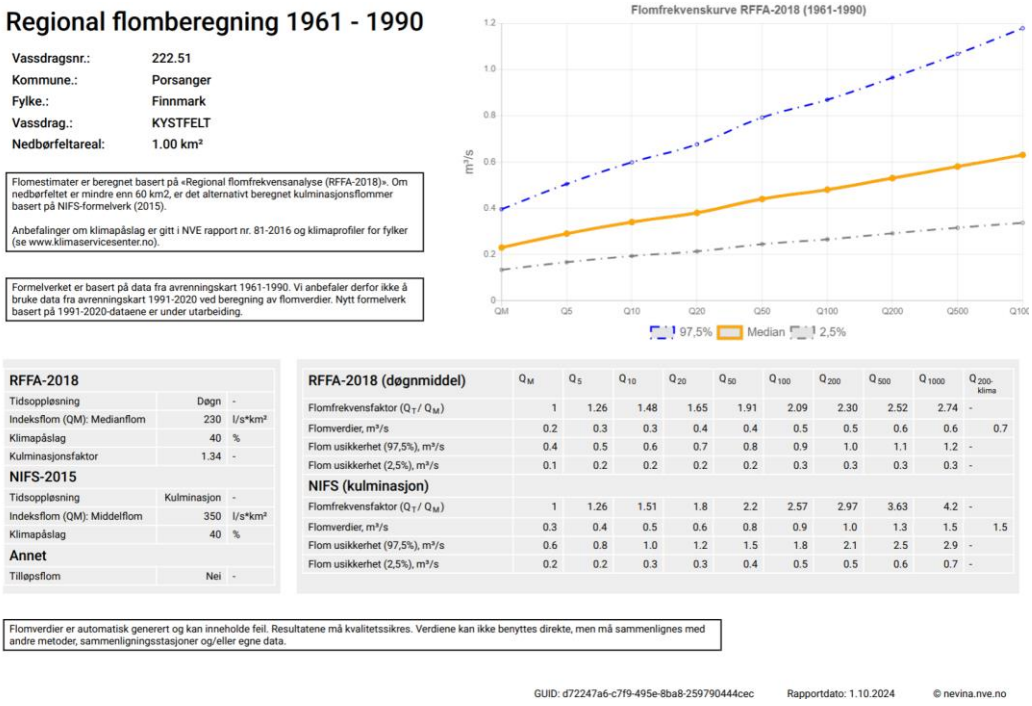
7 Bilag

Tabell 6 Registrert kulvertgeometri fra befaring ved Olderfjord turistsenter. Kulvert 1 ble ikke målt inn under befaring, og er bare funnet via tilgjengelige kartlag.

Kulvertnummer (fra oppstrøms til nesdstrøms)	Lengde	Diameter	Fall
1	10m	Ukjent	Ukjent
2	25m	100cm + 45cm	Ukjent
3	10m	90cm	Ukjent
4	40	80/90cm + 40cm	Ukjent

Figur 22 Bilde fra oppstrøms område for kulvert som krysser E69.

Figur 23 Utløpsområdet til kulvert som krysser E69.



Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.:	222.51
Kommune.:	Porsanger
Fylke.:	Finnmark
Vassdrag.:	KYSTFELT
Nedbørfeltareal:	1.00 km²

Flomestimater er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km2, er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

Anbefalinger om klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

Formelverket er basert på data fra avrenningskart 1961-1990. Vi anbefaler derfor ikke å bruke data fra avrenningskart 1991-2020 ved beregning av flomverdier. Nytt formelverk basert på 1991-2020-dataene er under utarbeiding.

Flomfrekvenskurve RFFA-2018 (1961-1990)

m³/s

QM Q5 Q10 Q20 Q50 Q100 Q200 Q500 Q100

97,5% Median 2,5%

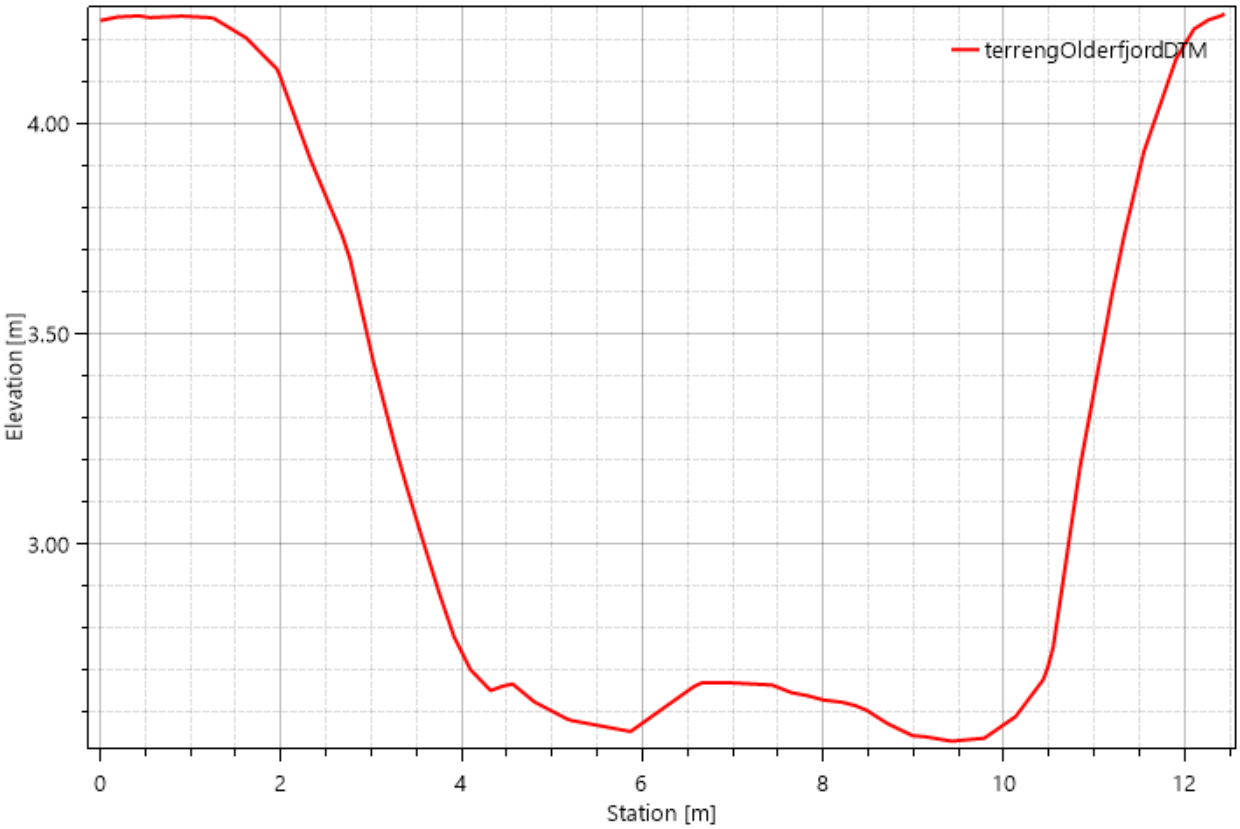
RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	230	l/s*km²
Klimapåslag	40	%
Kulminasjonsfaktor	1.34	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	350	l/s*km²
Klimapåslag	40	%
Annet		
Tilløpsflom	Nei	-

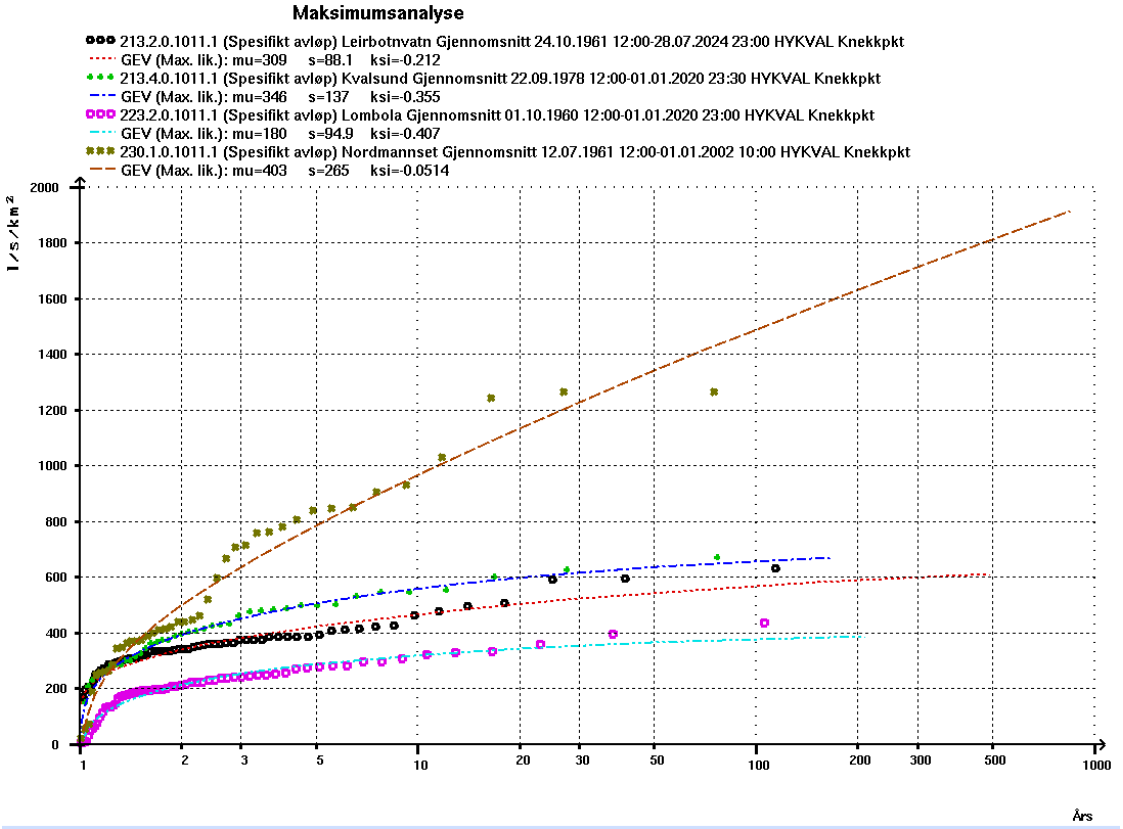
RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q_M	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{200}	Q_{500}	Q_{1000}	$Q_{200\text{-klima}}$
Flomfrekvensfaktor (Q_T/ Q_M)	1	1.26	1.48	1.65	1.91	2.09	2.30	2.52	2.74	-
Flomverdier, m³/s	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (Q_T/ Q_M)	1	1.26	1.51	1.8	2.2	2.57	2.97	3.63	4.2	-
Flomverdier, m³/s	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.3	1.5	1.5
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	-

Flomverdier er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres. Verdiene kan ikke benyttes direkte, men må sammenlignes med andre metoder, sammenligningsstasjoner og/eller egne data.

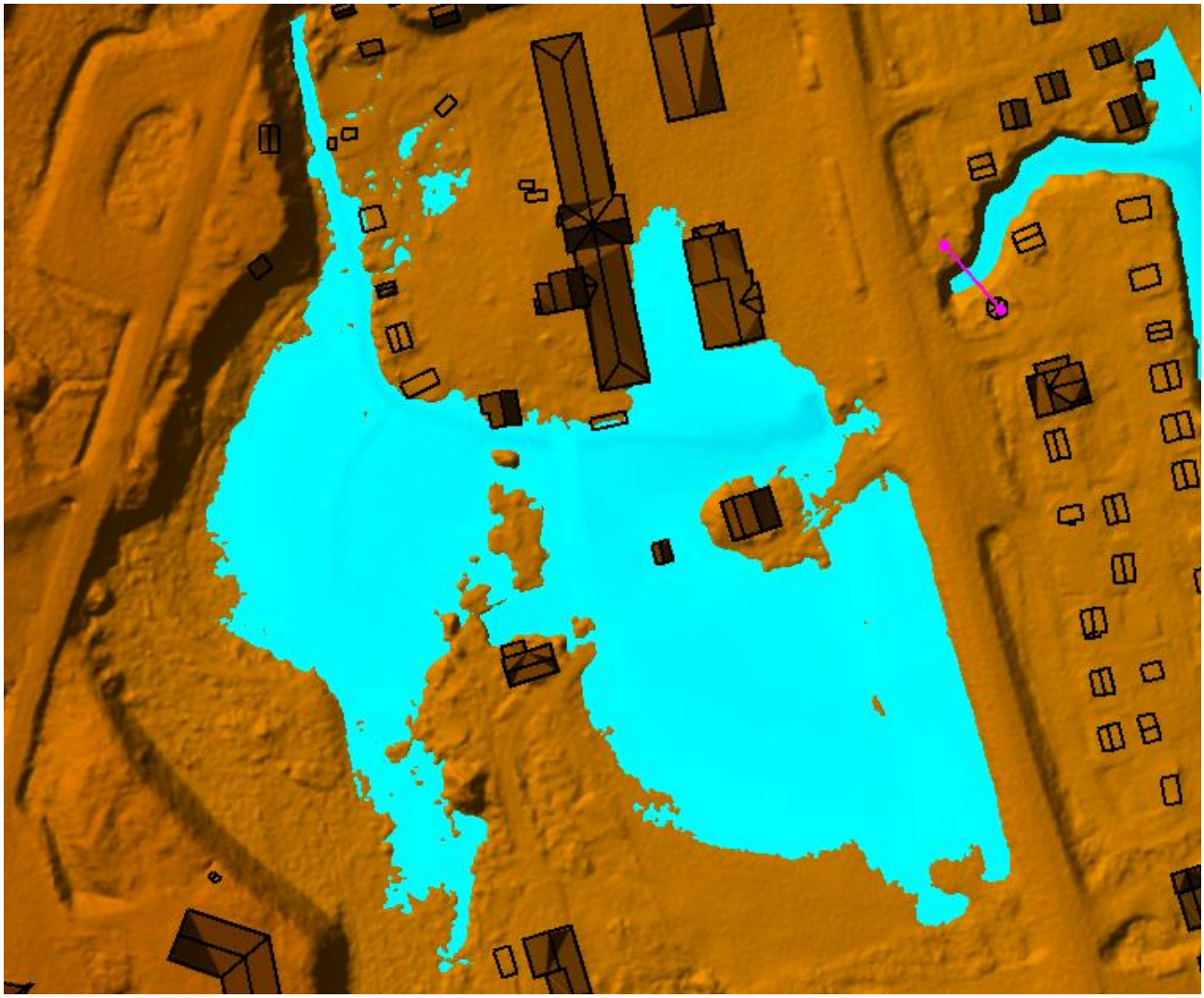
GUID: d72247a6-c7f9-495e-8ba8-259790444cec Rapportdato: 1.10.2024 © nevina.nve.no

Figur 24 Reginal flomberegning for nedbørsfelt som berører Olderfjord turistsenter.


terrengOlderfjordDTM
4.00
3.50
3.00
Elevation [m]
0
2
4
6
8
10
12
Station [m]



Figur 25 Knekkpunktanalyse Flomfrekvensanalyse.



Figur 26 Resultater fra HEC-RAS for vannføring 1.8m^3/S med full funksjon på begge kulverter.

8 Bibliografi

Administration, Federal Highway. (u.d.). *HY-8 Culvert Hydraulic Analysis Program.*

Direktoratet for byggkvalitet. (u.d.). *Byggteknisk-forskrift-tek17.* Hentet fra https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/

Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap. (u.d.). *Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanlegging.* Hentet fra https://www.dsbinfo.no/DSBno/2024/temaveileder/havnivaastigning/?page=16

Eirik Førland, J. M. (2015). *Dimensjonerende korttidsnedbør.* Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/rapport/2015/rapport2015_134.pdf

H.French, R. (1985). *Open-channel Hydraulics.*

Kartverket. (u.d.). *Havnivå, tidevann og vannstand.* Hentet fra https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/resultat?id=1082345

Norsk Klimaservicesenter. (2024). *Nedbørintensitet for 1 og 3 hele døgn*. Hentet fra https://klimaservicesenter.no/kss/vrdata/nedborint-1-flere-dogn

NorskKlimaservicesenter. (u.d.). *Nedbørsintensitet (IVF-verdier).* Hentet fra https://klimaservicesenter.no/ivf?locale=nb&locationId=SN99370

NVE. (2022). *2022 Veileder 1 .* Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_01.pdf#:~:text=Denne%20NVE-veilederen,%20Veileder%20for%20flomberegninger%20(1/2022),

NVE. (2022). *Sikkerhet mot flom Nr. 3/2022.* Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_03.pdf

NVE. (2022). *Veileder 1.* Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_01.pdf

NVE. (u.d.). *Nevina*. Hentet fra https://nevina.nve.no/

Scalgo. (2024). *New surface roughness (Manning) parameters for DynamicFlood.* Hentet fra https://scalgo.com/en-US/scalgo-live-documentation/about/whats-new/new-surface-roughness-manning-parameters-for-dynamicflood