



Flomsonekart for Eidsvoll

Delprosjekt

RAPPORT NR 20 / 2026

SKREVET AV Kari Svelle Reistad, Demissew Ejigu Kebede og Kamilla Skåre Sandboe



FLOMSONEKART – DELPROSJEKT EIDSVOLL

RAPPORT NR 20 / 2026

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat
Prosjektleder: Kari Svelle Reistad
Redaktør: Kari Svelle Reistad
Forfattere: Kari Svelle Reistad, Demissew Ejigu Kebede og Kamilla Skåre Sandboe

Forsidefoto: Benjamin A. Ward/Eidsvoll kommune

ISBN: 978-82-410-2579-2
ISSN: 2704-0305
Saksnummer: 202525315

Sammendrag: Flomsone for Vorma i Eidsvoll kommune er kartlagt. Det er utarbeidet flomsonekart for 20-, 50-, 100-, 200- 500,-og 1000-årsflom, med og uten klimapåslag. Det kartlagte området i Eidsvoll kommune er resultatet fra beregninger gjort i en større hydraulisk modell utarbeidet av NVEs flomvarslingsstjeneste. Modellen omfatter både Mjøsa og Vorma og deler av Glomma mellom Elverum og Mørkfoss.

Emneord: Flom, Flomsonekartlegging, Vorma, Mjøsa, Glomma

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0310 Oslo

Telefon: 22 95 95 95
E-post: nve@nve.no
Internett: <https://www.nve.no>

I NVE og RME bruker vi kunstig intelligens til bearbeiding av tekst og analyse av data. Innholdet er kvalitetssikret av forfatterne og NVE står ansvarlig.

Innholdet kan brukes videre mot kreditering.

Juli 2026

Innhold

Sammendrag og hovedresultater	5
DEL I – Om rapporten	7
1 Målgruppe, formål og avgrensning	8
1.1 Bakgrunn for flomsonekart Eidsvoll	8
1.2 Målgruppe.....	8
1.3 Avgrensning av kartleggingen	8
DEL II – Resultatet av flomsonekarteggingen.....	10
2 Resultat	11
2.1 Flomsonekartet	11
2.2 Gjentakintervall og klimapåslag	11
2.3 Beregnede flomvannstander	11
2.4 Flomutsatte områder	13
2.5 Bruer	16
2.6 Endringer i forhold til tidligere kart	16
DEL III - Hvordan bruke flomsonekartet?	17
3 Slik leser du resultatene og bruker flomsonekartene	18
3.1 Hva er flomfarekart	18
3.2 Hvor finner du NVEs kart for flomfare?	18
3.3 Flomsonekart – kartlegging av flomfare	18
3.4 Aktsomhetskart for flom – oversikt over mulige flomutsatte områder.....	18
3.5 Når må du bruke begge karttypene innenfor analyseområdet?	19
3.6 Vurder faren for stormflo hvis elva har utløp i havet	19
3.7 Bruk flomsonekartet i arealplanlegging og byggesaker	19
3.8 Flomsonekartene er viktige i beredskapsarbeidet	19
3.9 Oversikt og forklaring av påslag i flomsoneprosjektet	20
3.10 Lavpunkt.....	20
DEL IV – Kartlegging av flomfaren	22
4 Metodebeskrivelse	23
5 Grunnlagsdata	23
5.1 Oversikt grunnlagsdata.....	23
5.2 Terrengdata.....	24
5.3 Elvebunnsdata.....	24
5.4 Bru, kulvert og ev. andre konstruksjoner	25
5.5 Observerte flommer og kalibreringsdata	26
6 Flomberegning	27
7 Hydraulisk modellering	27
7.1 Dokumentasjon av kartleggingen	27
7.2 Modelloppsett	27
7.3 Grensebetingelser	28



7.3.1	Nedre grensebetingelse	28
7.3.2	Øvre grensebetingelse	29
7.3.3	Intern grensebetingelse	29
7.4	Kalibrering av modell	29
7.4.1	Observerte vannstander	32
7.4.2	Observasjoner fra målestasjoner under historiske flommer	33
7.4.3	Beregning av flomforløp under historiske flommer	35
7.5	Manningstall	37
7.6	Sikkerhetspåslag	38
7.6.1	Klassifisering av flomberegningen	38
7.6.2	Klassifisering av hydraulisk modell og følsomhetsanalyse	38
7.6.3	Anbefalt sikkerhetspåslag	38
8	Referanser	39
9	Vedlegg: Beregnede vannstander i lengdeprofil	40

Revisjonshistorikk

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Sammendrag og hovedresultater

Flomsonekartet er et nasjonalt datasett, og er tilgjengelig i NVE [Atlas](#), NVE [Temakart](#) og i [Geonorges kartkatalog](#).

NVE har oppdatert flomsonekartet for Eidsvoll, og utvidet kartet til å gjelde for hele Vorma. Det er utarbeidet flomsoner for gjentaksintervallene 20-, 50-, 100-, 200-, 500- og 1000-årsflom, samt 20-, 200-, 500- og 1000- årsflom med klimapåslag. Det gamle flomsonekartet er ikke lenger publisert ut som digitalt datasett/kart men er tilgjengelig fra NVE på forespørsel.

Beregningene bak det nye flomsonekartet er basert på vannlinjeberegning hentet fra en større hydraulisk modell laget for NVEs flomvarsling. Denne modellen omfatter Mjøsa, Vorma og Glomma fra Elverum ned til Mørkfoss.

Gjeldende klimaframskrivning for Vorma i et forventet endret klima fram mot år 2100 anbefaler ingen økning i vannføringen for dette vassdraget, slik at klimapåslaget her er 0%. Kartene for flomsoner med og uten klimapåslag er derfor identiske i dette tilfellet.

Alle høyder som oppgis er i høydesystem NN2000

Det anbefales for dette flomsonekartet å legge til et sikkerhetspåslag på 30 cm på de beregnede vannstandene ved praktisk bruk, for eksempel i plan- og byggesaksarbeid og i reguleringsplaner.

Figuren under viser et utsnitt av flomsonekartet i Eidsvoll sentrum for 200- årsflom. Og i tabellen vises beregnede vannstander for en 200- årsflom rett nedstrøms Sundbrua som eksempel (profil 45-51). Sammenlignet med tidligere flomsonekart er flomhøydene ca 40-45 cm høyere i det nye kartet enn det gamle på dette stedet. Vannstandene er referert til tverrprofiler i elva. Tverrprofilene brukes i denne typen hydraulisk modellen for å simulere elvebunn og terreng langs elv og resultatene beregnes i hvert tverrprofil.



Figur1: Utsnitt av flomsonekartet for 200- årsflom i Eidsvoll sentrum

Tabellen under viser vannstand ved Sund, og sammenligner vannstand fra det gamle kartet mot det nye.

Tabell 1: Tabell over nye og gamle høyder for 200-årsflom i Eidsvoll sentrum

Tidligere/utgått profilnummer	Tidligere/utgått vannstand Q200	Dagens profilnummer	Dagens vannstand Q200
9	126.39	45	126.7
		46	126.8
		47	126.8
		48	126.8
		49	126.8
		50	126.8
10	126.41	51	126.9



DEL I – Om rapporten

Målgruppe, formål, avgrensning

1 Målgruppe, formål og avgrensning

1.1 Bakgrunn for flomsonekart Eidsvoll

Dette prosjektet er en del av den nasjonale kartleggingen av flomsoner som utføres i regi av NVE.

Det ble i 2007 (A. Naserzadeh, J. Pereira, 2007) utarbeidet flomsonekart for Vorma, fra Steinerud til Minnesund i Eidsvoll kommune. Flomsonekartet vi nå publiserer i 2026 er en oppdatering av flomsonekartet fra 2007.

Flomsonekartlegging utføres ved bruk av hydraulisk modelleringsverktøy, med grunnlagsdata som flomberegning, terrengdata, bunnkartlegging og kalibreringsdata. Både modelleringsverktøy og grunnlagsdata endres over tid. Flomsonekart har derfor størst pålitelighet i starten når kartet er nytt. Dette er bakgrunnen for at NVE, i sin veileder «Sikkerhet mot flom» (NVE 3/2022), beskriver at et flomsonekart som er eldre enn 15 år bør kontrolleres av en fagkyndig.

Bakgrunnen for oppdateringen av flomsonekartet er i hovedsak at flomsonekartet for Mjøsa ble oppdatert i 2025, og det var da endringer i beregnet vannstand for Mjøsa. Vannstanden i Mjøsa er øverste vannstand i modellen for Vorma slik at denne også måtte oppdateres. Det ble også i 2022 beregnet 1000-årsflom for vassdraget i ny flomberegning for Mjøsa og Vorma (E. Holmqvist, B. Hamududu, 2022). + nye tverrprofiler i 2013. I tillegg har metodene for elvemodellering utviklet seg siden 2007. Den nye hydrauliske modelleringen er mer detaljert, og det er blant annet benyttet et dynamisk flomforløp ved kalibreringen av modellen.

1.2 Målgruppe

Hovedmålet med flomsonekartlegging er å styrke kunnskapsgrunnlaget til arealplanlegging og byggesaksbehandling i vassdragsnære områder, samt å gi et grunnlag for beredskapsplanlegging og beredskapshåndtering. Flomsonekartene kan også brukes i forbindelse med flomvarsling og planlegging av flomsikringstiltak.

De ulike delene av rapporten er rettet inn mot ulike målgrupper:

- Del I og II: alle målgrupper
- Del III: primært kommuner/arealplanleggere og tiltakshavere som skal bruke kartene
- Del IV: primært plankonsulenter og andre fagfolk som trenger dokumentasjon på grunnlaget for kartleggingen. I tillegg finnes det for dette flomsonekartet et dokument som dokumenterer mer inngående vannlinjeberegningen og den hydrauliske modellen (NVE dokument 202525315-1)

1.3 Avgrensning av kartleggingen

I dette prosjektet er det to avgrensninger, én for flomsonekartet og en for hvilket område som er modellert i vannlinjemodellen.

Vannlinjemodellen omfatter Glomma fra Funnefoss kraftverk til Rånåsfoss kraftverk, Mjøsa fra Lillehammer til Minnesund og Vorma fra Minnesund til samløpet med Glomma. Modellområdet begynner nedstrøms Funnefoss kraftverk og strekker seg til rett oppstrøms Rånåsfoss kraftverk,



samt Vorma fra samløpet med Glomma til Mjøsa. Vannstanden i Glomma har en oppstuvende effekt på vannstanden i både Vorma og Mjøsa. Det modellerte området dekker omtrent 22 km av Glomma og rundt 139 km av Vorma og Mjøsa, fra samløpet med Glomma til Mjøsa (se figur 7).

Det oppdaterte flomsonekartet for Eidsvoll dekker hele Vormas strekning fra Mjøsa til kommunegrensa med Nes kommune. Flomsonekartet fortsetter i Nes kommune og er beskrevet i egen rapport (NVE Rapport 83/2016. Flomsonekart Glomma, Øyeren, Nitelva, Leira og Vorma).

Det er flom som følge av høy vannføring i Vorma som er kartlagt i dette prosjektet. Ingen sidebekker er modellert. Andre vassdragsrelaterte faremomenter som erosjon, massetransport eller isgang er ikke vurdert. Eksisterende sikringstiltak med infrastruktur er det heller ikke gjort en tilstandsvurdering av.



DEL II – Resultatet av flomsonekarteggingen

2 Resultat

2.1 Flomsonekartet

Flomsonekartet er digitalt og tilgjengelig i NVE [Atlas](#), NVE [Temakart](#) og i [Geonorges kartkatalog](#).

2.2 Gjentakintervall og klimapåslag

Det er gjennomført vannlinjeberegninger for flommer med gjentakintervall 20-, 50-, 100-, 200-, 500- og 1000-årsflom.

Gjeldende klimaframskrivning for Vorma i et forventet endret klima fram mot år 2100 anbefaler ingen økning i vannføringen for dette vassdraget, slik at klimapåslaget her er 0%.

Kartene for 20-, 200- 500- og 1000- årsflom med klimapåslag er derfor identiske med kartene uten klimapåslag, men er allikevel vist separat i kartløsningen for å tydeliggjøre at kartene er vurdert for klimapåslag. Se også fig 2 og 3 i neste kapittel.

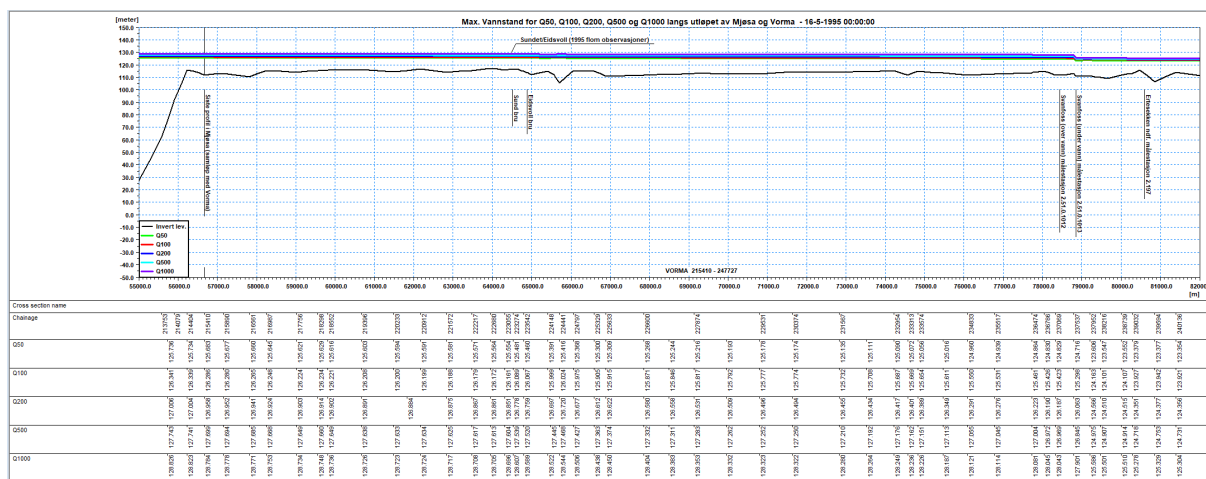
2.3 Beregnede flomvannstander

Det er i dette kartet lagt inn flere tverrprofiler enn i det forrige kartet. Det betyr, særlig i sentrum at vannstanden kan hentes ut fra flere punkt i elva enn tidligere. Der det tidligere var én flomvannstand langs sentrumsstrekningen kan det nå hentes ut mer detaljert vannstand flere steder. Tabellen under viser vannstand ved Sund, og sammenligner vannstand fra det gamle kartet mot det nye.

Tabell 2: Tabell over nye og gamle høyder for 200-årsflom i Eidsvoll sentrum

Tidligere/utgått profilnummer	Tidligere/utgått vannstand Q200	Dagens profilnummer	Dagens vannstand Q200
9	126.39	45	126.7
		46	126.8
		47	126.8
		48	126.8
		49	126.8
		50	126.8
10	126.41	51	126.9

Figuren under (Figur 2) viser lengdeprofilet av Vorma fra Mjøsa til Ertesekken og etterfølgende tabell (Tabell 2) viser beregnede vannstander for flomsonekartet



Figur 2: Beregnede vannstander i Vorma mellom utløpet av Mjøsa og målestasjon Ertesekken ndf. (Snitt A), lengdeprofilen viser for 50-, 100-, 200-, 500- og 1000-årsflom.

Tabell 3: Vannstander (NN2000) i Vorma på den kartlagte strekningen fra Mjøsa ved Minnesund til samløpet med Glomma. Resultater fra Mike11 (1D).

Etv / Innsjø	Profilnavn i Mike11	Profilnummer	Beregnete vannstander i NN2000								
			Qm	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
Mjøsa	214404	600	123.662	124.256	124.546	124.912	125.734	126.339	127.004	127.741	128.623
Mjøsa	214574	598	123.657	124.250	124.540	124.905	125.727	126.331	126.997	127.733	128.615
Mjøsa (Samlep Mjøsa-Vorma)	214842	596	123.625	124.210	124.499	124.862	125.683	126.286	126.958	127.699	128.784
Vorma (Samlep Vorma-Mjøsa)	215410	594	123.625	124.210	124.499	124.862	125.683	126.286	126.958	127.699	128.784
Vorma	215890	592	123.621	124.204	124.493	124.856	125.677	126.280	126.952	127.694	128.778
Vorma	216561	590	123.604	124.184	124.474	124.837	125.660	126.265	126.941	127.685	128.771
Vorma	216987	589	123.595	124.173	124.462	124.823	125.645	126.248	126.924	127.668	128.753
Vorma	217756	588	123.578	124.151	124.440	124.800	125.621	126.224	126.903	127.649	128.734
Vorma	218298	587	123.576	124.152	124.442	124.804	125.629	126.234	126.914	127.660	128.748
Vorma	218552	586	123.566	124.139	124.430	124.791	125.616	126.221	126.902	127.649	128.736
Vorma	219396	585	123.553	124.125	124.416	124.778	125.603	126.208	126.891	127.638	128.726
Vorma	220233	584	123.541	124.112	124.404	124.766	125.594	126.200	126.884	127.633	128.723
Vorma	220912	583	123.534	124.106	124.398	124.761	125.591	126.199	126.884	127.634	128.724
Vorma	221572	582	123.524	124.095	124.388	124.750	125.581	126.188	126.875	127.625	128.717
Vorma	222217	581	123.514	124.083	124.377	124.739	125.571	126.179	126.867	127.617	128.708
Vorma	222680	580	123.508	124.077	124.370	124.732	125.564	126.172	126.861	127.613	128.705
Vorma	223055	579	123.501	124.067	124.360	124.722	125.554	126.161	126.851	127.604	128.696
Vorma	223223	578.7 (rett oppstrøm Sundbrua)	123.488	124.053	124.347	124.708	125.541	126.150	126.842	127.596	128.689
Vorma	223274	578.5 (rett nedstrøm Sund brua)	123.449	124.008	124.295	124.652	125.481	126.089	126.778	127.539	128.607
Vorma	223404	578	123.439	123.994	124.279	124.635	125.460	126.067	126.761	127.525	128.596
Vorma	223542	577.7 (rett oppstrøm Eidsvollbrua)	123.436	123.991	124.277	124.632	125.460	126.067	126.759	127.520	128.589
Vorma	223650	577.5 (rett nedstrøm Eidsvoll brua)	123.433	123.987	124.274	124.628	125.457	126.063	126.752	127.495	128.568
Vorma	223734	577	123.433	123.988	124.274	124.628	125.456	126.060	126.749	127.491	128.563
Vorma	224148	576	123.369	123.915	124.204	124.557	125.391	125.999	126.697	127.445	128.522
Vorma	224303	575	123.375	123.921	124.209	124.562	125.396	126.001	126.698	127.445	128.521
Vorma	224441	574	123.389	123.939	124.228	124.582	125.416	126.024	126.720	127.468	128.544
Vorma	224797	573	123.350	123.891	124.180	124.532	125.368	125.975	126.677	127.427	128.506
Vorma	225329	572	123.302	123.830	124.118	124.465	125.300	125.905	126.612	127.363	128.438
Vorma	225633	571	123.307	123.837	124.125	124.473	125.309	125.915	126.622	127.374	128.450
Vorma	226600	570	123.283	123.804	124.091	124.435	125.268	125.871	126.580	127.332	128.404
Vorma	227874	569	123.251	123.761	124.045	124.385	125.216	125.817	126.531	127.283	128.353
Vorma	229531	568	123.225	123.726	124.010	124.347	125.178	125.777	126.496	127.252	128.323
Vorma	230374	567	123.221	123.721	124.005	124.342	125.174	125.774	126.494	127.250	128.322
Vorma	231567	566.5	123.196	123.690	123.972	124.306	125.135	125.732	126.455	127.210	128.280
Vorma	232954	566	123.162	123.645	123.927	124.258	125.090	125.687	126.417	127.176	128.249
Vorma	233313	565	123.149	123.627	123.909	124.239	125.072	125.669	126.401	127.162	128.236
Vorma	233574	564	123.138	123.613	123.895	124.223	125.056	125.654	126.389	127.151	128.226
Vorma	234833	563	123.083	123.538	123.818	124.135	124.960	125.550	126.291	127.055	128.121
Vorma	235517	562	123.066	123.517	123.797	124.112	124.939	125.531	126.276	127.045	128.114
Vorma	236474	561	123.006	123.444	123.722	124.031	124.864	125.461	126.223	127.004	128.081
Vorma	236507	560	122.992	123.428	123.701	124.007	124.841	125.438	126.204	126.987	128.066
Vorma	236786	559	122.979	123.417	123.690	123.996	124.830	125.426	126.190	126.972	128.045
Vorma	237069	558	122.960	123.418	123.690	123.996	124.829	125.423	126.187	126.969	128.043
Vorma	237180	557	122.945	123.407	123.676	123.979	124.808	125.400	126.164	126.945	128.014
Vorma	237537	Vorma (rett oppstrøm Svanfoss dam)	122.580	123.333	123.609	123.901	124.716	125.298	126.063	126.845	127.901
Vorma	237597	Vorma (rett nedstrøm Svanfoss dam)	122.050	122.666	122.990	123.140	123.583	124.135	124.538	124.939	125.535
Vorma	237952	556	122.056	122.682	123.009	123.164	123.606	124.163	124.566	124.975	125.586
Vorma	238066	555	122.033	122.635	122.960	123.103	123.554	124.109	124.517	124.914	125.510
Vorma	238216	554	122.030	122.628	122.953	123.094	123.547	124.101	124.510	124.907	125.501
Vorma	238401	553	122.036	122.643	122.969	123.113	123.563	124.118	124.526	124.926	125.525
Vorma	238739	552	122.031	122.631	122.957	123.099	123.552	124.107	124.515	124.914	125.510
Vorma	239032	551	121.949	122.511	122.786	122.955	123.379	123.927	124.351	124.714	125.278
Vorma	239217	550 (oppstrøm Ertesekken målestasjon)	121.921	122.497	122.771	122.950	123.385	123.945	124.379	124.754	125.327
Vorma	239594	549 (nedstrøm Ertesekken målestasjon)	121.904	122.486	122.754	122.939	123.377	123.942	124.377	124.753	125.329
Vorma	240136	548	121.890	122.472	122.727	122.919	123.354	123.921	124.356	124.731	125.304
Vorma	241201	547	121.866	122.447	122.679	122.883	123.313	123.879	124.311	124.685	125.244
Vorma	242170	546.5	121.836	122.416	122.618	122.839	123.262	123.830	124.261	124.633	125.181
Vorma	242596	546	121.827	122.406	122.598	122.825	123.246	123.814	124.243	124.615	125.157
Vorma	243289	545	121.816	122.394	122.573	122.806	123.223	123.789	124.216	124.587	125.119
Vorma	243880	544.9	121.797	122.373	122.544	122.771	123.185	123.750	124.176	124.547	125.073
Vorma	244162	544.8	121.794	122.368	122.538	122.762	123.176	123.736	124.162	124.532	125.054
Vorma	244884	544.7	121.783	122.356	122.520	122.740	123.154	123.707	124.130	124.499	125.088
Vorma	245495	544.5 (rett oppstrøm Vormsund bru)	121.777	122.349	122.510	122.727	123.141	123.690	124.112	124.479	124.984
Vorma	245551	544 (rett nedstrøm Vormsund bru)	121.776	122.348	122.509	122.726	123.140	123.688	124.110	124.476	124.941
Vorma	246344	543	121.767	122.338	122.493	122.706	123.120	123.662	124.081	124.447	124.900
Vorma	247195	542	121.758	122.327	122.479	122.688	123.102	123.638	124.057	124.422	124.867
Vorma (Samlep Vorma-Glomma)	247727	541	121.752	122.320	122.468	122.674	123.088	123.619	124.036	124.400	124.837

2.4 Flomutsatte områder

Her nevnes det noen flomutsatte områder som eksempler og med kartutsnitt i stor målestokk. For bruk henvises det til det digitale kartet for å få detaljert innsyn og også for å kunne hente ut beregnet flomvannstand som gjelder for den enkelte eiendom.

20-årsflomsonen, som er den kartlagte sonen med det laveste gjentaksintervallet, viser få utsatte bygninger, men kommunen har en del infrastruktur knyttet til VA som blir satt ut av spill ved slik vannstand. Flommen Hans i 2023 var litt større enn en 20-års flom. Eidsvoll kommune måtte gjøre tiltak ved pumpestasjoner og det ble satt opp mobilt flomvern i ca 300 meters lengde i sentrum.

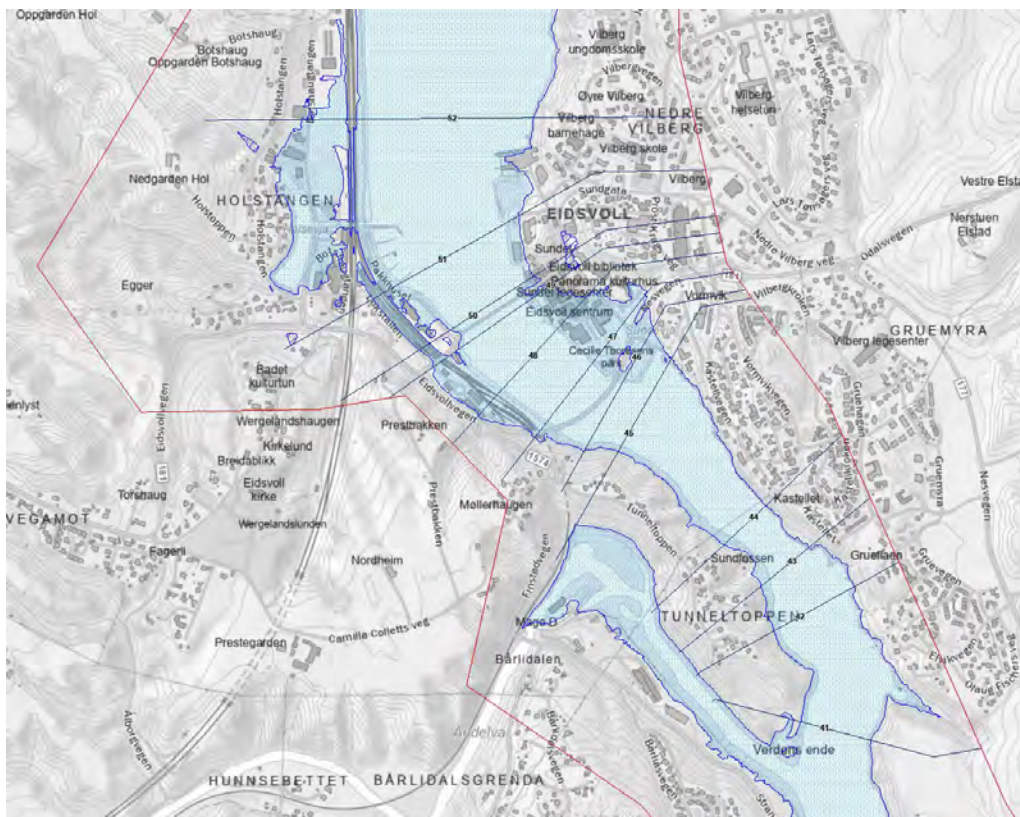
Jernbanen ble også påvirket under Hans. En gangkulvert ble oversvømmet slik at et spor ble stengt, men denne har i ettertid blitt utbedret.



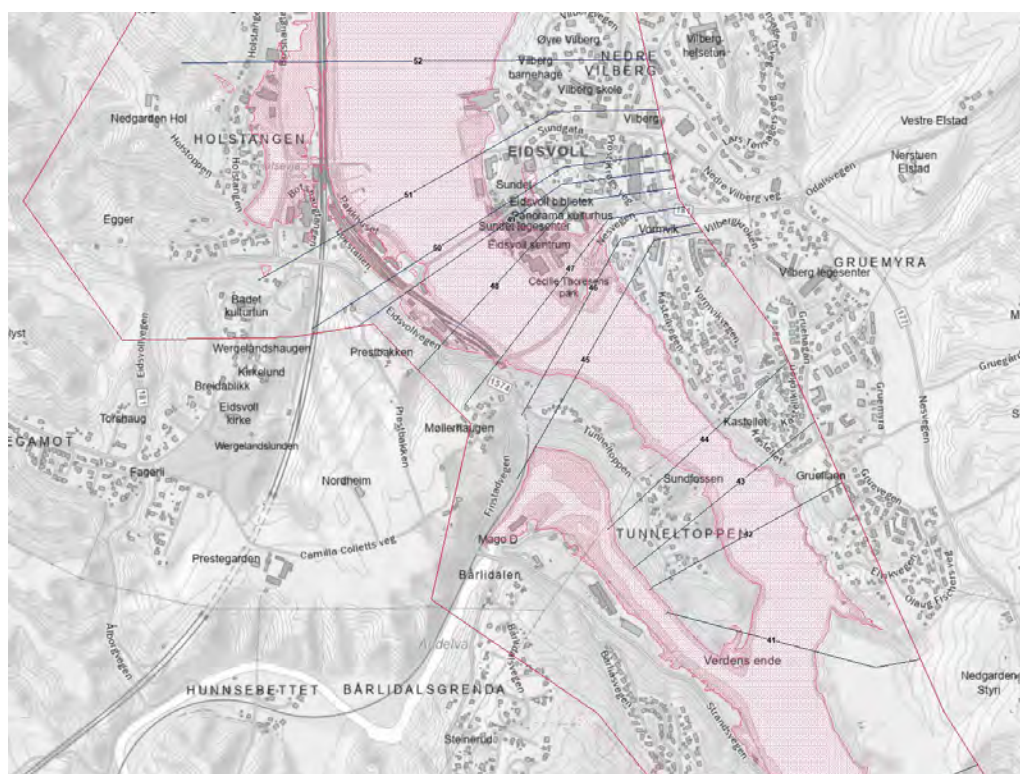
Foto 1 og 2 (under): Mobilt flomvern beskyttet deler av Eidsvoll sentrum under Hans. Her vises flom ved Sundet aktivitetspark. Overvannn ble pumpet ut over flomvernet. Foto: Haawal



200-årsflomsonen viser at ca 20 bygninger og viktig infrastruktur er i flomsonen i sentrumsområdet. Flere av disse er store sentrumsgårder og boligkomplekser, og viktig infrastruktur som jernbane er flomutsatt. Dette er hovedsakelig i Eidsvoll sentrum på begge sider av Vormå og ved Minnesund.

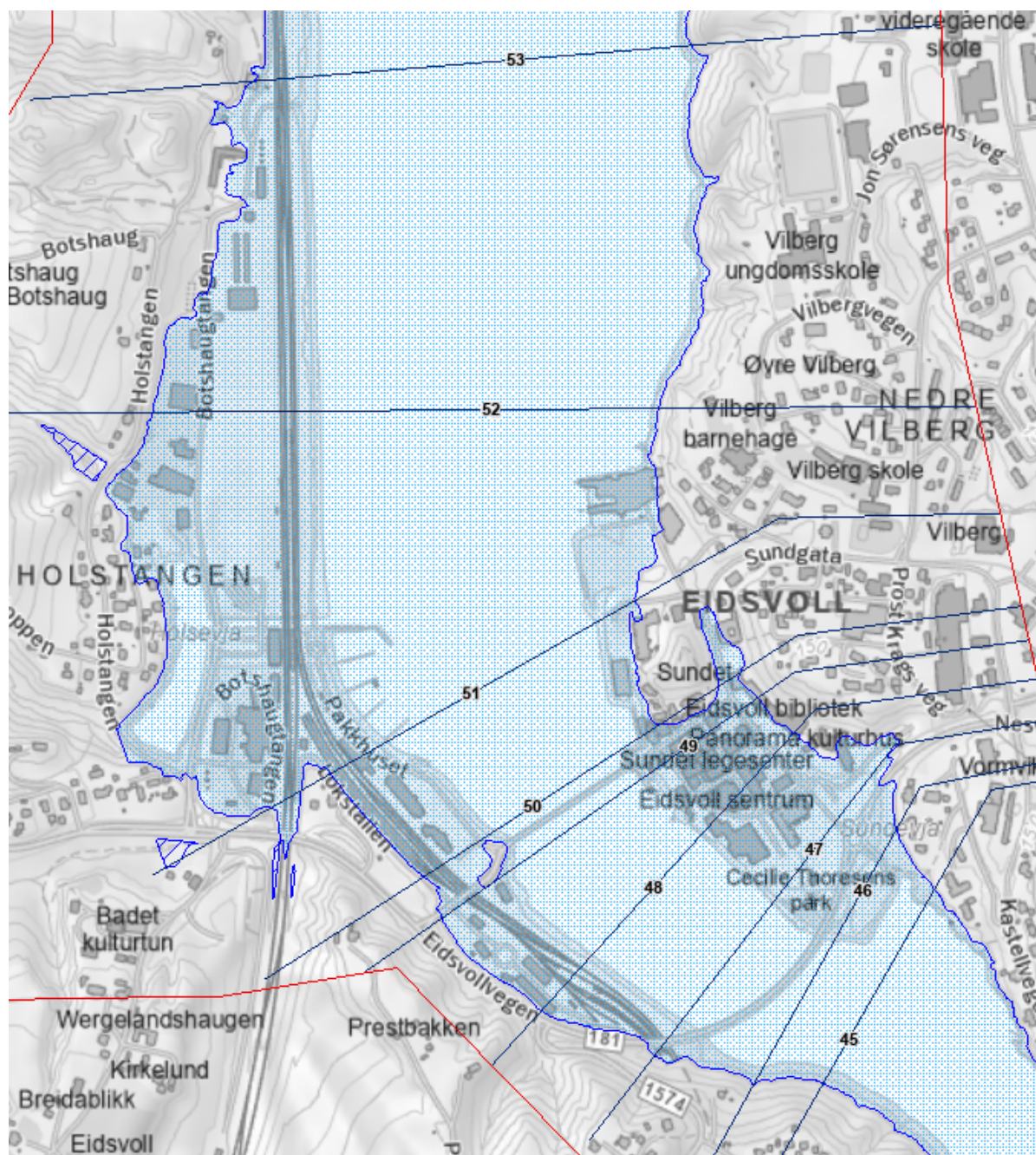


Figur 3: Blått område viser 200-årsflomsonen i Eidsvoll sentrum.



Figur 4: Rosa polygon viser hvordan NVEs kartløsning viser 200-årsflom justert for klimapåslag med rosa skravur. Fordi det er 0% klimapåslag i Vormå er blå og rosa soner like.

1000-årsflommen viser at et stort antall bygninger og sentrumsområder, samt viktig infrastruktur blir utsatt. Ved en 1000-års flom er også kapasiteten på bruene overskredet (se kap 2.5) noe som kan medføre oppstuing og enda høyere vannstand enn kartet viser og det kan være fare for at vannet tar andre veger.



Figur 5: Blått område viser 1000-årsflomsonen i Eidsvoll sentrum.

2.5 Bruer

Dersom vannstanden blir så høy at vannet kommer i kontakt med brubjelkene, reduseres den hydrauliske kapasiteten. I tillegg kan drivgods som transporteres med elven sette seg fast i bruene og ytterligere forringe kapasiteten. I slike tilfeller kan vannet stues opp oppstrøms brua.

I den hydrauliske modellen inngår tre bruer over Glomma – Årnes bru, Rånåsfoss bru og Ny Rånåsfoss bru – samt tre bruer i Vorma: Sund bru, Eidsvoll bru og Vormsund bru. Beregningene er gjennomført med rent vann og uten å inkludere eventuelle innsnevringar som kan oppstå dersom drivgods setter seg fast i konstruksjonene.

Resultatene viser at Sund bru, Eidsvoll bru, Vormsund bru og Årnes bru ikke har tilstrekkelig kapasitet til å håndtere en 1000-årsflom. Videre viser beregningene at Vormsund bru heller ikke har kapasitet til å tåle en 500-årsflom. Rånåsfoss bru og Ny Rånåsfoss bru har derimot tilstrekkelig kapasitet for en 1000-årsflom.

Tabellen under viser bruenes underkant og beregnet vannstand rett oppstrøms bruene for ulike gjentakintervall. Rød farge viser at underkanten av brudekke er lavere enn simulert vannstand. Grønn farge viser at simulert vannstand er lavere enn underkanten til brudekket.

Tabell 4: Broenes kapasitet ved ulike gjentakintervall

Brunavn	Høyde underkant bru (moh)	Qm	Q200	Q1000
Sundbrua	128.03	123.488	126.842	128.689
Eidsvoll bru	128.38	126.436	126.759	128.589
Vormsund bru	124.32	121.777	124.112	124.989

2.6 Endringer i forhold til tidligere kart

Det er betydelig endring i vannstand fra gammelt til nytt flomsonekart. For en 200- års flom vil det si at det er beregnet ca. 35-45 cm høyere flomvannstand i det nye kartet. Forskjellen varierer nedover Vorma. Endringen skyldes i hovedsak at det er beregnet høyere vannstand i Mjøsa i oppdatert flomsonekart fra 2022 (NVE Rapport 4/2022)



DEL III - Hvordan bruke flomsonekartet?

Denne delen beskriver hvordan flomsonene skal brukes.

3 Slik Leser du resultatene og bruker flomsonekartene

3.1 Hva er flomfarekart

For å forstå hvordan flomsonekartet, som denne rapporten omhandler skal brukes, er det viktig å kunne litt om NVEs to typer flomfarekart. Du kan bruke to typer kart for å vurdere om et område kan bli oversvømt ved flom. Det ene er flomsonekart og det andre er aktsomhetskartet for flom. Det er viktig å være klar over forskjellen på disse.

Under forklarer vi derfor kort hvor du finner de, hva de ulike kartene viser, og hvordan de brukes.

3.2 Hvor finner du NVEs kart for flomfare?

Flomsonekart og aktsomhetskart er en del av Det offentlige kartgrunnlaget (DOK) og tilgjengelig i [Geonorges kartkatalog](#). Hos NVE kan du også finne de i NVE [Atlas](#) og NVE [Temakart](#).

Husk at dere kan laste ned kartdataene og legge dem inn i deres egne kartsystemer

3.3 Flomsonekart – kartlegging av flomfare

Et flomsonekart viser hvilke områder som blir oversvømt ved flom i et vassdrag. Flomsonekart brukes til å vurdere om byggverk og tiltak har tilstrekkelig sikkerhet mot flom etter kravene i byggt teknisk forskrift (TEK17) § 7-2 andre ledd.

Kartet består av flere kartlag:

- ✦ **Analyseområdet** (kartlagt område) viser hvilket område som er kartlagt og vurdert i flomsonekartet.
- ✦ **Flomsoner** viser hvilke områder som oversvømmes ved gjentakintervallene 20-, 50-, 100-, 200- og 1000-årsflom i dagens klima og ved 200- og 1000-årsflom med klimapåslag frem mot år 2100.
- ✦ **Flomvannstand** viser hvor høy vannstanden i elva blir ved flom. På kartet vises flomvannstanden enten som kotelinjer eller som tverrprofiler. Du kan bruke flomvannstanden til å vurdere hvor høyt byggverk eller tiltak må plasseres for å være tilstrekkelig sikret mot flom. Det anbefales å legge til et **sikkerhetspåslag** på flomvannstanden (se kap. X).

Kartdata for vanndybde og vannhastighet finner du ikke digitalt, de kan du få ved å kontakte NVE.

3.4 Aktsomhetskart for flom – oversikt over mulige flomutsatte områder

Aktsomhetskart for flom viser hvor det kan være fare for flom i hele landet. Kartet sier ikke noe om sannsynligheten (for eksempel hvor ofte det skjer), men indikerer hvor det kan bli flom. Aktsomhetskartet er automatisk genererte soner ut fra kartlagte vassdrag i det offentlige kartgrunnlag.

Du bruker aktsomhetskartet særlig i:

- ✦ Kommunal planlegging, for å legge inn hensynssoner (H320) og sikre arealer mot flomfare i kommuneplanens arealdel.

- ✎ Til dokumentasjon for sikkerhet mot flom for tiltak i sikkerhetsklasse F1 og F2, jf. TEK17 § 7-2 andre ledd, hvis tiltaket er utenfor det som er markert som flomutsatt.

Mer om bruk og begrensninger finnes på NVEs nettside.

3.5 Når må du bruke begge karttypene innenfor analyseområdet?

I mange tilfeller må du bruke både flomsonekartet og aktsomhetskartet for flom innen analyseområdet for flomsonekartet.

- ✎ Bruk flomsonekartet, hvis tiltaket ligger langs hovedelva eller ev. sideelv som er kartlagt i flomsonekartet.
- ✎ Bruk aktsomhetskartet, hvis tiltaket ligger langs en sideelv eller bekk som ikke er kartlagt i flomsonekartet. Du kan kun bruke aktsomhetskartet for tiltak i sikkerhetsklasse F1 og F2, jf. TEK17 § 7-2 andre ledd, hvis tiltaket er utenfor det som er markert som oversvømt i aktsomhetskartet.

3.6 Vurder faren for stormflo hvis elva har utløp i havet

Der elver har utløp i hav skal du bruke den faresonen som viser størst oversvømmelse av flom eller stormflo. Faresone for stormflo utarbeides av Kartverket. Stormflo finnes på Se havnivå (lenke) og i NVE Atlas (lenke). Stormflo er ikke aktuell problemstilling for dette flomsonekartet.

3.7 Bruk flomsonekartet i arealplanlegging og byggesaker

Bruk flomsonekartet til å identifisere områder som ikke bør bygges ut. Ikke bygg i flomutsatte områder hvis det finnes alternative arealer.

Legg flomsoner inn som hensynssoner i plankartet etter kravene i plan- og bygningsloven § 11-8 og § 12-6. Dette sikrer at tiltakshavere må gjøre detaljerte flomutredninger før de kan få byggetillatelse.

Kravene til sikkerhet mot flom er gitt i TEK17 § 7-2. Hva som kreves, avhenger av konsekvensene ved flom.

NVEs veileder [Sikkerhet mot flom – Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak](#) (NVE, 2022) beskriver hvordan sikkerhetskravene i TEK17 kan oppfylles i arealplanlegging og byggesaksbehandling.

Ved praktisk bruk av flomsonekartet er det anbefalt å legge til et sikkerhetspåslag, som ikke er inkludert i kartet. Sikkerhetspåslag er nærmere beskrevet i kapittel 7.5.

Det anbefales å legge til et sikkerhetspåslag ved praktisk bruk av vannstandene, for eksempel i plan- og byggesaksarbeid og i reguleringsplaner. For dette vassdraget anbefaler NVE å legge til [xx] cm på de beregnede vannstandene.

3.8 Flomsonekartene er viktige i beredskapsarbeidet

Før du får et flomvarsel kan du bruke faresonekartene i ROS-analyser, og til å lage tiltaksplaner for å forebygge og håndtere en flom.

Under en pågående flom kan du bruke faresonekartet til å se hvilke områder som kan bli oversvømt. Flomsonekartene er statiske for forhåndsvalgte gjentakintervall, velg derfor kartet for flomstørrelsen nærmest den forventede flommen.

Informasjon i flomsonekartet er viktig for beredskapsansvarlige. Kartene viser hvilke områder som blir oversvømt ved ulike flomstørrelser. Det er viktig å huske på at faresonekart bare tar høyde for den statistiske sannsynligheten for at en flom vil gå opp til et visst nivå, og at under et rødt farevarsel kan områder utenfor det som er vist i faresonekartene, bli berørt. Det kan også skje ting som kartene ikke tar høyde for, som massetransport og masseavlagring, erosjon og at vassdrag tar nye løp. Det er nyttig å undersøke og anslå hvilke flomnivåer av flomsonekartene som kan tilsvare varslingsnivåene hos NVE.

NVE har ansvaret for den nasjonale flomvarslingstjenesten. Du finner flomvarsler på Varsom.no, som gir varsler på regionalt nivå. Når det er beregnet at vannføring eller vannstand kan forårsake oversvømmelser eller erosjonsskader, utstedes det flomvarsel. Varslene tar utgangspunkt i at sjeldne, store vannføringer kan føre til mye skade.

På Varsom.no har NVE publisert «Kommuneguide om flom og skred- Forebygging, varslings og respons». Guiden gir en samlet oversikt over NVEs naturfarevarsler for flom- og skredfare. Den beskriver hvor brukerne kan finne relevant og nyttig informasjon for å følge opp naturfarevarsler på en effektiv måte. Guiden gir også veiledning om hva en beredskapsplan bør inneholde, hvordan varslene skal tolkes, og hvilke forventninger som stilles til brukerne når varslene utstedes.

3.9 Oversikt og forklaring av påslag i flomsoneprosjektet

Tabell 5: Oversikt over påslag i kartet

Type påslag	Forklaring	I flomsonekart Eidsvoll
Klimapåslag	Beregning av forventet vannføringsregime i 2100 pga klimaendringer. Klimapåslaget legges på vannføring i flomberegningen og regnes om til vannstand i flomsonekartet. Hvor stort %-vis påslaget skal være er jmf anbefalinger fra Norsk klimaservicesenter for dette spesifikke stedet	0%
Sikkerhetspåslag	Sikkerhetspåslag er beregnet for å ivareta usikkerhet knyttet til flomberegning, hydrauliske beregninger og datagrunnlag, slik at kartet kan benyttes med tilstrekkelig sikkerhetsmargin i planlegging og risikovurdering. Metode for å finne sikkerhetspåslag er beskrevet i NVE veileder 3/22, Sikkerhet mot flom. Se kap 7.6 for beregning av sikkerhetspåslag i dette kartet.	30 cm

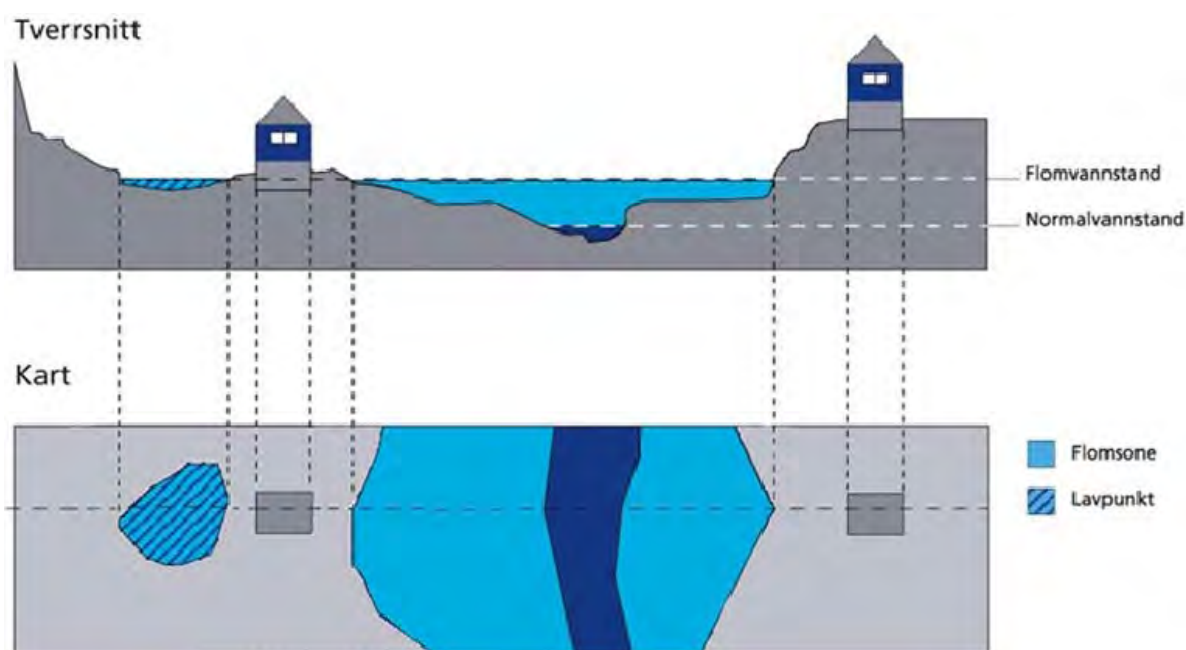
3.10 Lavpunkt

I flomsonekartet kan det finnes arealer som ligger lavere enn den beregnede flomvannstanden, men uten direkte forbindelse til elva. Dette kan være områder som ligger bak flomverk, men også lavpunkter som har forbindelse via en kulvert eller via grunnvannet. Disse områdene er alle markert med en egen skravor fordi de vil ha en annen sannsynlighet for oversvømmelse enn sannsynligheten i elven som er flomsonekartlagt, og må behandles særskilt. Et lavpunkt kan altså bli oversvømt med annet gjentakintervall enn vassdraget de ligger inntil. Spesielt utsatt vil disse områdene være ved

intenst lokalt regn, ved stor flom i sidebekker, høy grunnvannsstand eller ved gjentetting av kulverter.

Et lavpunkt bak et flomverk tilsvarer flomsikret areal. Generelt antar man at et flomverk beholder formen og ikke bryter sammen dersom vannstanden ved en flomhendelse ikke når høyere enn 0,5 m under toppen av flomvollen. Stiger vannstanden over dette nivået, blir klaringen mellom toppen av vollen og den beregnede vannstanden mindre enn 0,5 m. Dette kan ofte medføre at flomverket og bakenforliggende områder påføres alvorlige skader som følge av stor vannhastighet. Området bak flomverket kan også inkludere pumper som pumper lekkasjevann/grunnvann/regnvann ut av det flomsikrede området.

I forbindelse med flomsoneanalyse av områder bak flomverk, vurderes det ikke om flomvollen beholder formen eller om den skades, eller om pumpene er driftssikre. Områder markert som lavpunkt bak flomverk, gjelder kun i situasjoner der flomverkene med infrastruktur fungerer som planlagt.



Figur 6: Prinsippskisse som viser definisjonen av lavpunkt i terreng

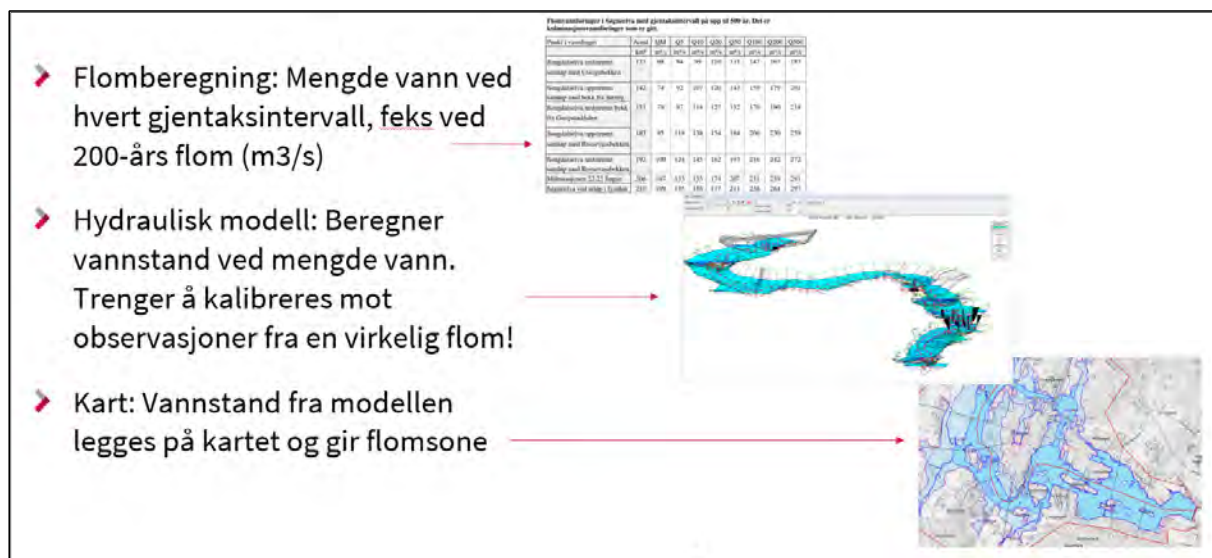


DEL IV – Kartlegging av flomfaren

Denne delen omfatter dokumentasjon av kartleggingen

4 Metodebeskrivelse

En flomsonekartlegging består av 3 hovedoppgaver. Disse er vist i prinsipptegning i Figur 6 under.



Figur 7: Prinsipptegning av arbeidsoppgavene som ligger bak et flomsonekart

5 Grunnlagsdata

5.1 Oversikt grunnlagsdata

Flomsoneene blir utarbeidet ved bruk av hydraulisk modell. Modellen benytter grunnlagsdata som vannføringsdata og terrengdata både i elveløpet og på land, og kalibreres deretter mot historiske flommer. Datagrunnlaget benyttet i modellen er vist i **Feil! Fant ikke referanseilden..**

Tabell 6: Oversikt over datagrunnlaget

Type data	Navn på datasett	Kilde	Dato
Digital terrengmodell (DTM)		Høydedata	Lastet ned: 27.8.25
Elvebunnsdata	38 tverrprofiler i Glomma (Funnefoss-Rånåsfoss)	NVE: Dybdekart for Glomma, Marin Måtteknik AB	2005
	68 tverrprofiler i Mjøsa	NVEs dybdekart	1984
	60 tverrprofiler i Vorma	NVE	Dato: 2015
Bygningsdata	FKB-bygning	Geonorge	Lastet ned: 27.8.25
Klimapåslag	Klimaprofil for Akershus fylke	Norsk Klimaservicesenter	Hentet dato: 21.4.26

Flomberegning	NVE Rapport nr. 4/2022 Flomberegning for Mjøsa/Vorma (002.Z)	NVE	2022
Brutegninger	Sund bru Eidsvoll bru Vormsund bru Årnes bru Ny Rånåsfoss bru Rånåsfoss bru	Ikke i rekkefølge: Statens vegvesen, Bane NOR Akershus fylkeskommune Eidsvoll kommune NVE (oppmåling)	Hentet/oppmålt dato: Februar 2026
Kalibreringsdata	Flommen i 1995	Eidsvoll kommune NVE	Dato: Se kap 7.4.1

5.2 Terrengdata

Datasettet for terrengdata er hentet fra Digital terrengmodell (høydedata.no). Det har en oppløsning på 0.25 x 0.25 m og er en digital terrengmodell (DTM).

5.3 Elvebunnsdata

Tverrprofiler utgjør en sentral del av modellgrunnlaget og brukes til å beskrive elvens og innsjøens tverrsnittgeometri, som er avgjørende for beregning av vannstand og vannføring i hydrauliske modeller. Plasseringen av tverrprofilene er valgt for å gjenspeile de hydrauliske forholdene langs strekningen på en mest mulig representativ måte. Det betyr for eksempel at det er lagt inn tverrprofiler ved innsnevringer og der bunnhelningen endrer seg.

I arbeidet med den endimensjonale hydrauliske modellen ble det etablert totalt 166 tverrprofiler langs modellstrekningen. Av disse er 60 plassert i Vorma-hovedløpet, 68 i Mjøsa-grenen og 12 i Glomma-grenen. Tverrprofilene er plassert for å fange opp variasjoner i elvegeometri og hydrauliske forhold, og gir grunnlag for nøyaktige beregninger av vannstand og strømningsforhold i hele modellområdet.

Avgrensningen av modellområdet og plasseringen av tverrprofilene er basert på tilgjengelige data, topografi og hydraulikk forhold, med mål om å oppnå best mulig representasjon av virkelige forhold. Dette gir et solid grunnlag for videre analyser og kalibrering av modellen. Figur 7 viser modellområdet samt plasseringen av tverrprofilene og bruene som er benyttet i den endimensjonale modellen.



Figur 8: Oversiktskart over modellområdet og plassering av benyttede tverrprofiler for endimensjonal modell

5.4 Bru, kulvert og ev. andre konstruksjoner

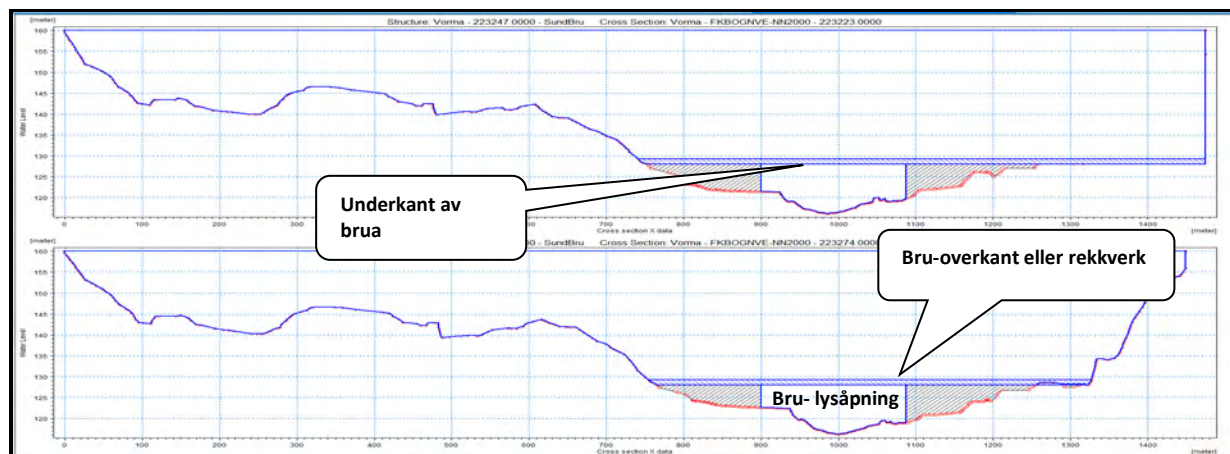
I den hydrauliske modellen inngår tre bruer over Glomma – Årnes bru, Rånåsfoss bru og Ny Rånåsfoss bru – samt tre bruer i Vorma: Sund bru, Eidsvoll bru og Vormsund bru. Beregningene er gjennomført med rent vann og uten å inkludere eventuelle innsnevringar som kan oppstå dersom drivgods setter seg fast i konstruksjonene. Informasjon om bruene geometri finnes i Tabell 5,

Dersom vannstanden blir så høy at vannet kommer i kontakt med brubjelkene, reduseres den hydrauliske kapasiteten på grunn av økt friksjon mot konstruksjonen, det kan medføre at vannet stuer seg opp på oppstrøms side. I tillegg kan drivgods som transporteres med elven sette seg fast i bruene og skape innsnevringar, noe som ytterligere forringer kapasiteten.

Tabell 7: Egenskaper for bruene.

Brunavn	Bru-bredde (m)	Bru-overkant/rekkverk i NN2000, (moh)	Bru-underkant i NN2000, (moh)	Bru-lysåpning (m)	Reduksjon av strømningsareale	Kommentarer	Kilde
Sundbrua	5.5	129.23	128.03	188	0.03	Inkludert i modellen	Målt av NVE og tegning fra SVV
Eidsvollbrua	12.2	129.88 (laveste punkt på vestsiden av brua)	128.38 (laveste punkt på vestsiden av brua)	320	0.06	Inkludert i modellen	Målt av NVE og tegning fra SVV
Vormsun bru	7.8	126.61	124.32	380	0.04	Inkludert i modellen	Tegning fra SVV
Åmes bru	9.3	127.23	124.43	479	0.08	Inkludert i modellen	Målt av NVE og E-post fra SVV (tegning)
Ny Rånåsfoss bru	11.6	135.14	131.14	300	0.04	Inkludert i modellen	E-post fra SVV (tegning)
Rånåsfoss	4.5	124.68	124.28	183	0	Inkludert i modellen	Målt av NVE og E-post fra SVV (tegning)

Figur 9 under viser et eksempel på hvordan en bru, Sund bru i dette tilfellet, vises i den hydrauliske modellen.



Figur 9: Skisse av Sund bru i modellen

5.5 Observerte flommer og kalibreringsdata

En hydraulisk modell bør kalibreres mot en eller flere flommer i vassdraget for å sikre at den korrekt gjenspeiler forholdene i elva. Under kalibreringen brukes verdier for vannstand og vannføring som kobles til samme tidspunkt. Modellen kjøres med vannføring lik den som ble målt under flommen, og kalibreres slik at de simulerte vannstandene samsvarer i størst mulig grad med de observerte vannstandene.

Observerte flommer og kalibreringsdata er presentert i kapittel 7.4 hvor de også er sammenstilt med modellresultatet.

6 Flomberegning

En flomberegning er en statistisk analyse som estimerer hvor store flommer man kan forvente i et gitt vassdrag, og gir vannføringsverdier for ulike gjentaksintervall. Flomberegningen er utført i 2022 og er separat beskrevet i NVE Rapport nr. 4/2022 Flomberegning for Mjøsa/Vorma (002.Z)

Tabell 8. Beregnede flomvannstander (NN2000) for Mjøsa og vannføringer for Vorma ved Svanfoss. Hentet fra NVE Rapport nr. 4/2022 Flomberegning for Mjøsa/Vorma (002.Z)

Beregningspunkt	H _M	H ₅	H ₁₀	H ₂₀	H ₅₀	H ₁₀₀	H ₂₀₀	H ₁₀₀₀
Mjøsa (moh.)	123,74	124,1	124,4	124,8	125,7	126,3	127,0	128,9
Beregningspunkt	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 ₁₀₀₀ m ³ /s
Vorma ved Svanfoss	940	1120	1260	1410	1610	1760	1930	2350

7 Hydraulisk modellering

7.1 Dokumentasjon av kartleggingen

Her gis en innføring i det viktigste metodene og valgene som er tatt ved den hydrauliske modelleringen. For grundigere beskrivelse og komplett dokumentasjon henvises det til Vannlinjeberegningsnotat for Eidsvoll (NVE dokument 202525315-1)

7.2 Modelloppsett

Det er benyttet MIKE 11 (ikke-stasjonær) til vannlinjeberegning. MIKE 11 er utviklet av Dansk Hydraulisk Institutt (DHI) og har i mange år vært et sentralt verktøy innen hydrodynamisk modellering. Den siste versjonen av MIKE 11 ble lansert i 2023, men programmet regnes nå som en eldre generasjon. DHI har derfor utviklet en ny og mer moderne plattform kalt MIKE+ /2/, som kombinerer flere modelleringsverktøy i én integrert løsning.

Modellen ble utviklet som en del av NVEs vannstandsvarslingssystem for Glomma, Mjøsa og Vorma, med hovedformål å gi tidlig varsling ved flom, samt gjennomføre sesongbaserte scenariokjøringer og ensemblekjøringer.

Modellen dekker hele strekningen fra Elverum til Mørkfoss og fra Mjøsa til Vormas samløp med Glomma. Under kalibreringen og valideringen er den delt inn i syv delmodeller for å håndtere vassdragets kompleksitet, redusere kalibreringstiden og utnytte eksisterende vannstandsmålinger ved dammene. Delmodellene er koblet sammen ved bruk av kapasitetskurver for hver dam og omfatter følgende områder:

- Delmodell 1: Bingsfoss til Mørkfoss, inkludert nedre deler av Nitelva og Leira
- Delmodell 2: Rånåsfoss til Bingsfoss
- Delmodell 3: Funnefoss til Rånåsfoss, inkludert Vorma og Mjøsa
- Delmodell 4: Kongsvinger til Funnefoss, inkludert Oppstadåa og Storsjøen
- Delmodell 5: Braskereidfoss til Kongsvinger, inkludert Vingersjø

- Delmodell 6: Skjefstadfoss til Braskereidfoss
- Delmodell 7: Elverum til Skjefstadfoss

I denne rapporten for Eidsvoll er fokus på delmodell 3, som dekker strekningen fra Funnefoss til Rånåsfoss, og inkludert også sideelven Vormå og innsjøen Mjøsa.

Modellen dekker følgende områder: Fra ca. 140 meter nedstrøms Funnefoss kraftverk til Rånåsfoss kraftverk (omtrent 30 km), Mjøsa fra Lillehammer til Minnesund (ca. 106 km), og Vormå fra Minnesund til samløpet med Glomma (omtrent 32 km).

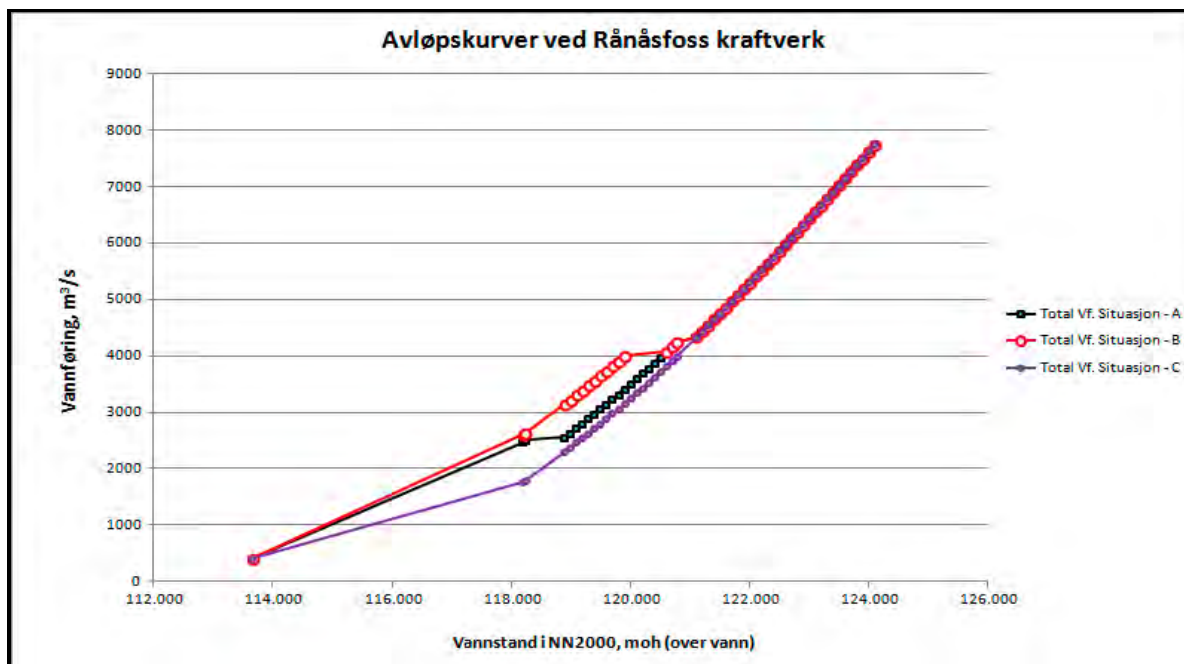
I dette arbeidet ble det utviklet en endimensjonal hydraulisk modell for å beregne vannstander i den aktuelle modellstrekningen. Modellen ble først etablert i MIKE 11 og senere konvertert til MIKE+, hvor den ble re-kalibrert for å forbedre nøyaktigheten.

Kalibreringsprosessen var avgjørende for å validere den hydrauliske modellen og sikre påliteligheten av resultatene. Det primære målet var å oppnå konsistente og nøyaktige beregninger av vannstand og strømningsforhold. Kalibreringen spiller en kritisk rolle ved å justere sentrale modellparametere slik at de simulerte resultatene samsvarer med observerte målinger, noe som øker både presisjon og troverdighet.

7.3 Grensebetingelser

7.3.1 Nedre grensebetingelse

Ved beregning av flomvannstander for gjentakintervallene middel, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 og 1000 år er kapasitetskurven for situasjon - B ved Rånåsfoss kraftverk benyttet som nedre grensebetingelse.



Figur 10: Kapasitetskurve ved Rånåsfoss for situasjon - A, situasjon - B og situasjon - C.

7.3.2 Øvre grensebetingelse

Ved starten av flomforløpet er vannstanden i Mjøsa forutsatt å ligge 2 m under HRV for flomforløp opp til og med 200-årsflom, 1,5 m under HRV for 500-årsflom og på HRV ved 1000-årsflom.

7.3.3 Intern grensebetingelse

Ved beregning av flomvannstander for gjentakintervallene middel, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 og 1000 år, er situasjon kalt «Flomstilling» lagt til grunn.

Basert på informasjonen i manøvreringsreglementet er det i modellen definert to typer situasjoner: «Åpne luker» og «Flomstilling». Disse situasjonene beskriver sammenhengen mellom vannstanden oppstrøms Svanfosdammen og de tilsvarende lukehøydene for lukene nevnt ovenfor.

Ved beregning av vannstander for vannstandsvarsling og scenariokjøring er det lagt til grunn en kombinasjon av situasjonene «Åpne luker» og «Flomstilling». Det vil si at det benyttes «Åpne luker» frem til ca. midten av mai og deretter «Flomstilling». Dette harmonerer med punkt 2 i manøvreringsreglementet hvor det står «ved flommens inntreden om våren skal magasinet så vidt mulig være nedtappet».

Ved «Flomstilling» skal luke II og IV stå helt åpne, mens luke III åpnes suksessivt i forhold til vannstandsutviklingen. Ved en vannstand i Mjøsa som er 1,64 m over HRV skal også luke III være helt åpen. For enda høyere vannstander skal en også begynne åpning av luke I /15/.

«Flomstilling» vil alltid gi noe høyere vannstand i Mjøsa enn bruk av helt «Åpne luker» under hele flomforløpet, men samtidig fører det til noe redusert flomvannføring i Glomma nedstrøms samløpet med Vorma og mindre flomstigning i Øyeren.

7.4 Kalibrering av modell

Kalibrering av modellen krever samtidige observasjoner av vannføring og vannstand under en virkelig flom. Vannstand må måles inn for eksempel med GPS hvis den ikke er registrert på en etablert målestasjon. Vannføring kan enten måles direkte i elva eller hentes fra en etablert målestasjon. I Mjøsa, Vorma og Glomma er det flere målestasjoner for både vannstand og vannføring.

Under flommen i 1995 ble vannstanden målt på enkelte steder i prosjektområdet. Selv om disse målingene ikke ble samlet inn med tanke på kalibrering av hydrauliske modeller, har de i ettertid vist seg å være svært nyttige.

NVE har i forbindelse med denne kartleggingen også fått tilsendt flere observasjoner og bilder fra Eidsvoll kommune fra flommen i 1995 og 2023 som har vært nyttige for å verifisere resultatet. Det er generelt viktig at særlig kommunene er aktive og registrerer flomvannstand med tilhørende tidspunkt i hele modellområdet i flomsituasjoner. Dette blir nødvendig kalibreringsgrunnlag når kartet skal oppdateres neste gang.

Modellen er kalibrert hovedsakelig ved bruk av døgnverdier fra tidsserier som beskriver flomforløpet i 1995. Kalibreringen baserer seg på observerte vannstandstidsserier fra målestasjonene Hamar i Mjøsa (Hamar 2.101.0.1000), Svanfoss i Vorma – både overvann (2.51.0.1012) og undervann (2.51.0.1013) – samt Ertesekken i Vorma (Ertesekken 2.197.0.1000). I tillegg er vannstandsobservasjoner langs Glomma og Vorma under samme flom inkludert. Disse dataene gir

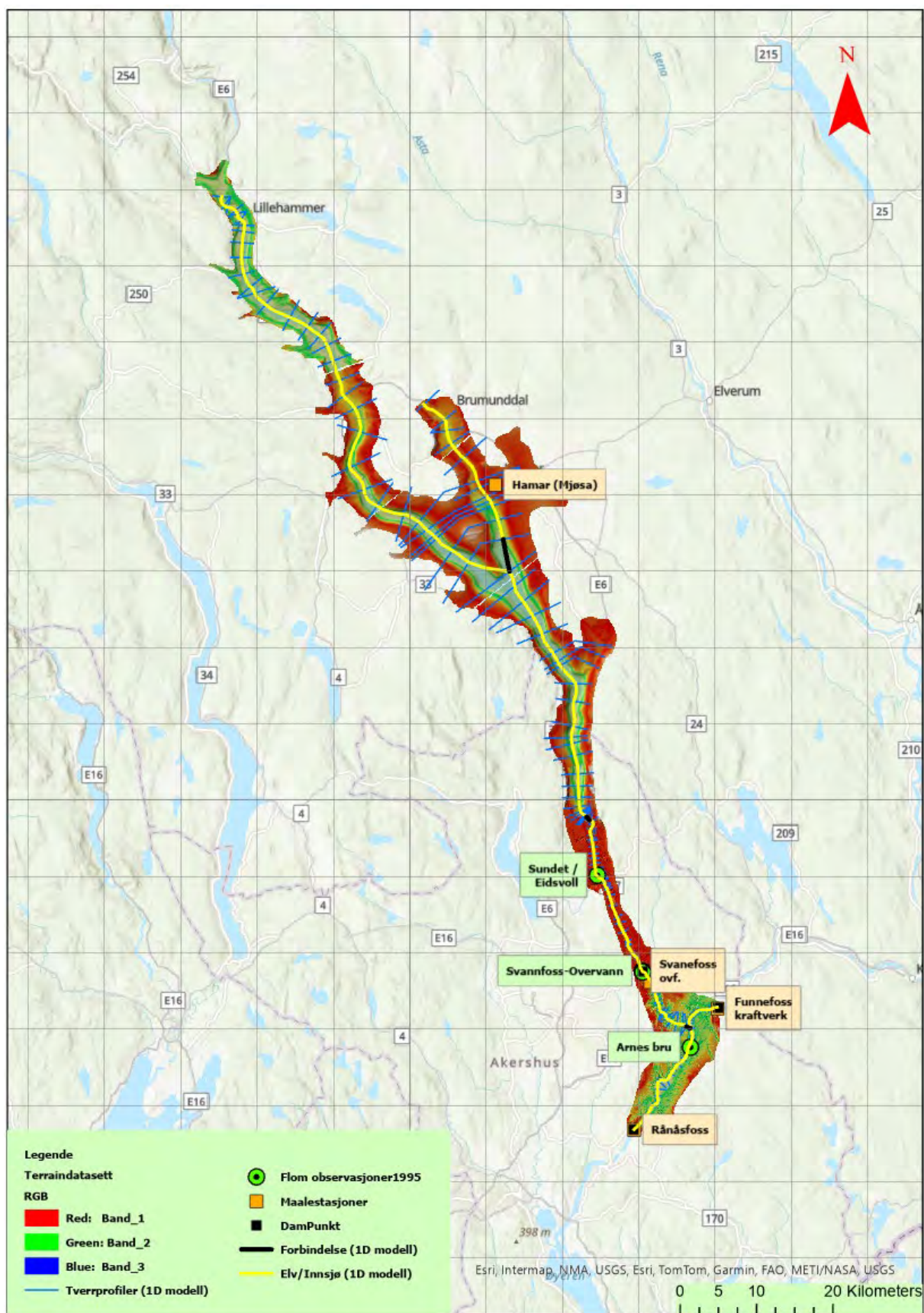


et solid grunnlag for å representere flomdynamikken i modellen, særlig med hensyn til variasjoner i vannføring og endringer i vannstand langs elveløpet.

For å sikre modellens robusthet er den validert mot døgnverdier fra tidsserier for flere flomforløp i 2013 - 2016 og 2018. Valideringen er gjennomført ved sammenligning av simulerte og observerte vannstandstidsserier ved flere målestasjoner langs Vorma, inkludert Svanfoss (overvann og undervann), Ertesekken og Hamar i Mjøsa.

Ved å benytte disse dataene har man sikret at modellen gir en realistisk og presis fremstilling av vannstandene under de spesifikke forholdene som ble observert under flommen i 1995.

Etter at modellen er kalibrert, blir den validert ved hjelp av data fra andre flommer eller tidsperioder for å sikre at den leverer pålitelige og nøyaktige resultater under varierende hydrologiske forhold. Modellene er validert med døgnverdier fra tidsserier for flere flomforløp i årene 2013, 2014, 2015, 2016 og 2018. Dette valideringstrinnet er avgjørende for å dokumentere modellens pålitelighet og anvendbarhet under ulike scenarier.



Figur 11: Oversiktskart over kalibreringspunkter: plassering av oppmålte vannstander i Glomma og Vorma, samt målestasjoner brukt i kalibrering og validering.

7.4.1 Observerte vannstander

Tabell 9: Observerte vannstander for Glomma (Svanfoss) ved flommen i 1995

UTM_øst	UTM_nord	Dato	Klokkeslett	Kartnavn	Stednavn	Obsrverte vannstander i NN1954, m	Obsrverte vannstander i NN2000, m	Obsrverte vannstander gjennomsnitt i NN2000, m
630472	6677616	6/11/1995		1915-2	Svanfoss - Overvann	124.720	124.920	124.92
630550	6677476	6/11/1995		1915-2	Svanfoss - Undervann	123.930	124.130	124.13

Tabell 10: Observerte vannstander for Glomma (Årnes bru) ved flommen i 1995

UTM_øst	UTM_nord	Dato	Klokkeslett	Kartnavn	Stednavn	Obsrverte vannstander i NN1954, m	Obsrverte vannstander i NN2000, m	Obsrverte vannstander gjennomsnitt i NN2000, m
636800	6667600	6/3/1995	9:00	1915-2	Årnes bru	122.700	122.920	122.98
636800	6667600	6/3/1995	14:15	1915-2	Årnes bru	122.780	123.000	
636800	6667600	6/3/1995	16:30	1915-2	Årnes bru	122.800	123.020	
636800	6667600	6/4/1995	9:00	1915-2	Årnes bru	123.010	123.230	123.29
636800	6667600	6/4/1995	12:00	1915-2	Årnes bru	123.060	123.280	
636800	6667600	6/4/1995	14:00	1915-2	Årnes bru	123.070	123.290	
636800	6667600	6/4/1995	18:00	1915-2	Årnes bru	123.090	123.310	
636800	6667600	6/4/1995	19:15	1915-2	Årnes bru	123.100	123.320	
636800	6667600	6/5/1995	9:00	1915-2	Årnes bru	123.100	123.320	123.31
636800	6667600	6/5/1995	13:00	1915-2	Årnes bru	123.090	123.310	
636800	6667600	6/5/1995	15:15	1915-2	Årnes bru	123.070	123.290	
636800	6667600	6/5/1995	16:00	1915-2	Årnes bru	123.100	123.320	
636800	6667600	6/5/1995	21:30	1915-2	Årnes bru	123.100	123.320	
636800	6667600	6/6/1995	1:00	1915-2	Årnes bru	123.000	123.220	123.02
636800	6667600	6/6/1995	7:00	1915-2	Årnes bru	122.850	123.070	
636800	6667600	6/6/1995	8:00	1915-2	Årnes bru	122.820	123.040	
636800	6667600	6/6/1995	12:00	1915-2	Årnes bru	122.790	123.010	
636800	6667600	6/6/1995	15:10	1915-2	Årnes bru	122.680	122.900	
636800	6667600	6/6/1995	17:30	1915-2	Årnes bru	122.630	122.850	
636800	6667600	6/7/1995	6:58	1915-2	Årnes bru	122.580	122.800	122.84
636800	6667600	6/7/1995	8:00	1915-2	Årnes bru	122.620	122.840	
636800	6667600	6/7/1995	14:00	1915-2	Årnes bru	122.650	122.870	
636800	6667600	6/8/1995	7:00	1915-2	Årnes bru	122.580	122.800	122.80
636800	6667600	6/14/1995	9:00	1915-2	Årnes bru	122.140	122.360	122.36

Tabell 11: Observerte vannstander for Vormå (Sundet/Eidsvoll) ved flommen i 1995.

UTM_øst	UTM_nord	Dato	Klokkeslett	Kartnavn	Stednavn	Obsrverte vannstander i NN1954, m	Obsrverte vannstander i NN2000, m	Obsrverte vannstander gjennomsnitt i NN2000, m
624600	6690150	6/5/1995	9:00	1915-1	Sundet/Eidsvoll	124.710	124.910	124.94
624600	6690150	6/5/1995	14:30	1915-1	Sundet/Eidsvoll	124.760	124.960	
624600	6690150	6/7/1995	12:00	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.100	125.300	125.30
624600	6690150	6/8/1995	17:40	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.130	125.330	125.36
624600	6690150	6/8/1995	20:40	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.160	125.360	
624600	6690150	6/8/1995	21:50	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.160	125.360	
624600	6690150	6/8/1995	22:40	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.180	125.380	
624600	6690150	6/8/1995	23:50	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.180	125.380	
624600	6690150	6/9/1995	7:45	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.220	125.420	125.44
624600	6690150	6/9/1995	11:45	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.240	125.440	
624600	6690150	6/9/1995	13:45	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.250	125.450	
624600	6690150	6/11/1995	8:00	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.360	125.560	125.57
624600	6690150	6/11/1995	9:00	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.360	125.560	
624600	6690150	6/11/1995	12:40	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.370	125.570	
624600	6690150	6/11/1995	14:00	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.380	125.580	
624600	6690150	6/11/1995	15:30	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.370	125.570	
624600	6690150	6/12/1995	15:45	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.320	125.520	125.50
624600	6690150	6/12/1995	16:45	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.320	125.520	
624600	6690150	6/12/1995	19:55	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.290	125.490	
624600	6690150	6/12/1995	21:40	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.290	125.490	
624600	6690150	6/12/1995	23:10	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.290	125.490	
624600	6690150	6/13/1995	1:15	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.290	125.490	125.46
624600	6690150	6/13/1995	3:05	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.280	125.480	
624600	6690150	6/13/1995	6:00	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.280	125.480	
624600	6690150	6/13/1995	7:30	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.270	125.470	
624600	6690150	6/13/1995	7:50	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.280	125.480	
624600	6690150	6/13/1995	18:00	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.240	125.440	
624600	6690150	6/13/1995	20:20	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.220	125.420	
624600	6690150	6/13/1995	22:20	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.200	125.400	125.39
624600	6690150	6/14/1995	7:00	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.220	125.420	
624600	6690150	6/14/1995	15:00	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.150	125.350	125.26
624600	6690150	6/15/1995	7:00	1915-1	Sundet/Eidsvoll	125.060	125.260	
624600	6690150	6/19/1995	9:00	1915-1	Sundet/Eidsvoll	124.850	125.050	125.05
624600	6690150	6/20/1995	7:00	1915-1	Sundet/Eidsvoll	124.890	125.090	125.09
624600	6690150	6/28/1995	10:00	1915-1	Sundet/Eidsvoll	124.160	124.360	124.36

7.4.2 Observasjoner fra målestasjoner under historiske flommer

For Mjøsa fins det målestasjon ved Hamar som har registrert flere historiske flomhøyder tilbake til 1789. I Vormå har det siden 1931 blitt registrert vannstand og vannføring ved stasjon 2.197 Ertesekken ndf. For enkelte av de historiske flomvannstandene i Mjøsa er vannføringen ved Ertesekken beregnet ved en indirekte metoder (se NVE-rapport 4-2022).

I tabell 2.5 er de høyeste observerte flomvannstandene i Mjøsa og de største flomvannføringene i Vormå ved Ertesekken listet opp. Stasjonen 2.101 Hamar har registrert vannstanden kontinuerlig siden 1908.

Tabell 12: De høyeste observerte flomvannstandene i Mjøsa og vannføringene ved Ertesekken. * For flommer før 1931 er vannføringen ved Ertesekken beregnet, ikke observert (se NVE-rapport 4-2022).

År	Dato	Vannstand, moh	Vannføring Ertesekken m ³ /s
1789	24. juli	128,00	X
1860	22. juni	127,97	Ca. 2300*
1827	5. juni	126,50	X
1808	Ukjent	126,40	X
1927	11. juli	126,21	Ca. 1800*
1995	11. juni	125,84	1650
1863	26. juni	125,80	X
1846	23. juni	125,70	X
1967	7. juni	125,62	1402
1910	18. juni	125,60	Ca. 1650*
2023	13. aug.	125,36	1407

Den siste flommen på «topp-lista» er fra august 2023 og var et resultat av ekstremværet «Hans» som ga mye regn i flere dager over store deler av Østlandet. Av tabellen ser en at denne flommen ga samme vannføring i Vorma som flommen i 1967 selv om vannstanden i Mjøsa var 20 – 30 cm lavere. Et eksempel på at det ikke er en entydig sammenheng mellom vannstand i Mjøsa og vannføring i Vorma (se kap 7.4.3).

I tabell 12 er de største observerte flommene ved flere målestasjoner Glomma. 2.429 Rånåsfoss og 2.412 Funnefoss har observasjoner fra henholdsvis 1970 og 1979. Ved to andre stasjoner i Glomma, 2.605 Solbergfoss, som ligger ved utløpet av Øyeren og 2.604 Elverum er det observasjoner tilbake til 1901 og 1871.

Ved alle disse fire målestasjonene er flommen i juni 1995 den største observerte. Ved Funnefoss og Rånåsfoss er flommene i mai 2018 og august 2023 blant de tre største.

Tabell 13: De største observerte flomvannføringene i Glomma ved Elverum, Funnefoss, Rånåsfoss og Solbergfoss.

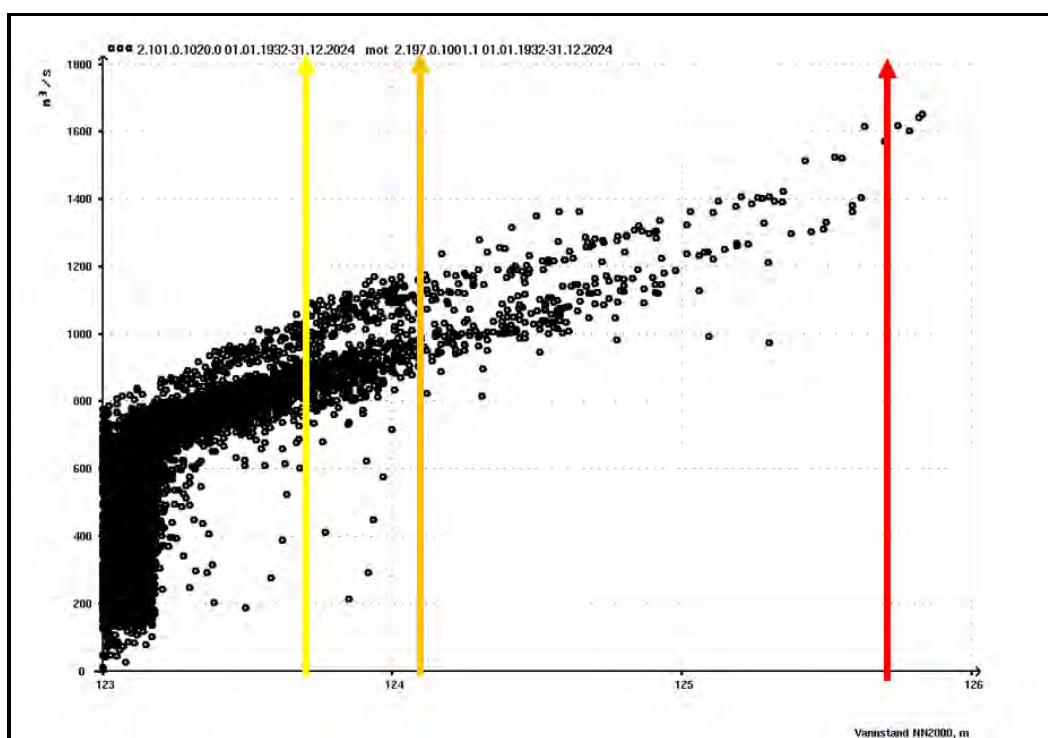
2.604 Elverum (1871 - 2024)		2.41 Funnefoss (1979 - 2024)		2.429 Rånåsfoss (1970 - 2024)		2.605 Solbergfoss (1901 - 2024)	
Dato	m ³ /s	Dato	m ³ /s	Dato	m ³ /s	Dato	m ³ /s
2 juni 1995	3239	3 juni 1995	2900	4 juni 1995	3806	10 juni 1995	3580
8 mai 1934	2963	13 mai 2018	2296	12 aug. 2023	3480	6 juni 1967	3542
11 mai 1916	2892	11 aug. 2023	2016	14 mai 2018	3128	14 mai 1934	3325
20 mai 1966	2600	25 mai 2013	1992	25 mai 2013	2886	26 mai 1966	3224
31 mai 1967	2533	27 mai 2014	1931	27 mai 2014	2832	28 mai 1910	3213
16 mai 1890	2361	12 mai 1986	1922	30 mai 1985	2802	13 aug. 2023	3164
24 mai 1887	2353	18 mai 1988	1857	22 juni 1987	2625	7 juli 1927	3051
27 mai 1879	2296	30 mai 1985	1828	18 mai 1988	2608	16 mai 1916	2978
12 mai 2018	2275	21 mai 1983	1820	13 mai 2008	2451	31 mai 1985	2966
30 mai 1897	2208	18 okt. 1987	1809	22 mai 1983	2356	16 mai 2018	2950
23 mai 2013	2189	7 mai 2008	1756	13 mai 1986	2348	18 mai 1988	2946
17 mai 1910	2076	5 mai 1993	1671	13 sep. 2024	2069	18 okt. 1987	2894
10 aug. 2023	2063	5 mai 2000	1650	30 mai 1981	2061	27 mai 2013	2872

Ved kontrollen (NVE-notat 30.04.2025, 202415018-1) av flomberegningene for Glomma oppstrøms Vorma (NVE-dokument 10-2000), finner en følgende: *Flaumar i Glomma er godt dokumenterte, også i tida før daglege vassføringsmålingar. Flaumsteinar er sett opp fleire stadar langs elva for å vise kor høgt flaumane har stått, og det finst også merker i hus og kyrkjer langs elva. Flaumen i 1789, ofte kalla «Stor-Ofsen» er den største flaumen ein veit om i Glomma, med ei kulminasjonsvassføring som er estimert til 3944 m³/s. Og den er i Engeland mfl. (2020) sin rapport referert til som «den største flaumen*

i løpet av ein 10 300 år lang tidsserie». I NVE-dokument 10-2000 er det kommentert at i Glomma ved Elverum så var flommene i 1675, 1717, 1724, 1749, 1773 og 1850 av omtrent samme størrelsesorden som flommen i 1934.

7.4.3 Beregning av flomforløp under historiske flommer

Det er ingen entydig sammenheng mellom vannstand i Mjøsa og vannføring i Vormå, noe figur 2.2 viser tydelig. Det er flere årsaker til dette. For det første avhenger vannføringen i Vormå av lukestillingene ved Svanfoss. Ved samme vannstand kan en få forskjellige vannføringer avhengig av lukeåpningen for den enkelte luka. Derneft påvirkes vannføringen i Vormå av vannstanden/vannføringen i Glomma. I tillegg vil vannføringen i Vormå også kunne være ulik for samme vannstand i Mjøsa i forhold til hvor en er i et flomforløp på grunn av hystereseseffekt. Det vil si at på stigende flom er vannstanden i elveløpet nedstrøms vanligvis lavere ved en gitt vannføring enn når flommen er på retur. For eksempel viser figur 2.2 at for 5-års flomvannstand i Mjøsa, har vannføringen i Vormå variert fra omkring 800 – 1200 m³/s.



Figur 12: Observert vannstand Mjøsa (x-akse – NN2000) mot vannføring i Vormå ved Ertesekken (y-akse i m³/s). Beregnet flomvannstand ved middel-, 5- og 50-årsflom er markert med henholdsvis gul, oransje og rød pil.

For å beregne flomvannstander langs Vormå og i Glomma er resultatene fra de tidligere flomberegningene for Funnefoss og Rånåsfoss i Glomma og Mjøsa lagt til grunn. Det er laget flomforløp slik at en får de ønskede flomvannføringene og ved bruk av en hydraulisk modell får man de tilhørende vannstandene for hele det kartlagte området.

I denne rapporten er derfor flomvannstandene i Mjøsa funnet ved routing av tilløpsflommer til Mjøsa. For vannstandsutviklingen i Mjøsa er tilløpsflommens volum over tid viktigere enn størrelsen på flomtøppen. Under flommen i 1995 var tilløpet til Mjøsa i løpet av 16 døgn ca. 3000 mill m³ (NVE-rapport 4-2022). Dette tilsvarer et volum med et gjentaksintervall på noe over 50 år. Vannstanden i

Mjøsa kulminerte i 1995 med 125,84 moh (NN2000), som er i overkant av beregnet 50 års flomvannstand (125,7 moh). Tilløpsflommen fra 1995 er skalert med følgende faktorer for de ulike flomstørrelsene: Q_m 0,57; Q_5 0,68, Q_{10} 0,76; Q_{20} 0,91; Q_{50} 0,98; Q_{100} 1,10; Q_{200} 1,22; Q_{500} 1,34 og Q_{1000} 1,43.

Deretter er dette kombinert med følgende forutsetninger:

- Startvannstanden i Mjøsa er 2,0 m under HRV for alle flomforløp fra middel til 200-årsflom. Ved 500-årsflom er startvannstanden 1,5 m under HRV og ved 1000-årsflom på HRV.
- Lukene på Svanfoss er i flomstilling.
-

Tabell 14: Beregnede flomvannstander (NN2000) for Mjøsa i denne rapporten.

Beregningspunkt	H ₅	H ₅	H ₁₀	H ₂₀	H ₅₀	H ₁₀₀	H ₂₀₀	H ₅₀₀	H ₁₀₀₀
Mjøsa routing	123,75	124,25	124,54	124,93	125,72	126,32	126,95	127,66	128,73
Avvik fra NVE rapport 4-2022	+0,01	+0,15	+0,14	+0,13	+0,02	+0,02	-0,05	-0,14	-0,17

Det er noen små avvik (inntil ca. 15 cm) mellom beregnede flomvannstander for Mjøsa ved denne routingen og de som er oppgitt i NVE-rapport 4-2022. Avvikene skyldes at vannstandene i rapporten fra 2022 er valgt med utgangspunkt i frekvensanalyse av vannstandsdata, mens her er det benyttet routing av tilløpsflommer med gitte forutsetninger knyttet til initialvannstand i Mjøsa og manøvrering av luker ved Svanfoss.

I tillegg er vannstandene i rapporten fra 2022 avrundet til nærmeste 10 cm, mens de her er oppgitt i hele cm. Ved å benytte hele cm får en frem blant annet at det er et lite fall i Mjøsa når en nærmer seg utløpet mot Vorma, og at det for alle flomvannføringer er et fall på ca. 10 – 20 cm fra Mjøsa og ned til Vorma ved Eidsvoll.

Det er i denne sammenhengen også viktig å påpeke at analysene i NVE-rapport 4-2022, viste at på tross av at datagrunnlaget for flomberegningen i Mjøsa er vurdert til klasse 1 «Godt hydrologisk datagrunnlag, med observasjoner i vassdraget», er det betydelig usikkerhet knyttet til beregnede flomvannstander. For eksempel er det en statistisk usikkerhet på omkring 30 cm for beregna 20-års flomvannstand økende til omkring 1 m for 200-års flomvannstand.

For å finne maksimal vannstand i Vorma nedenfor Svanfoss ved de ulike gjentakintervallene, er det antatt at en har flomforløp av omtrent samme størrelse i Vorma og i Glomma nedenfor samløpet. Det betyr for eksempel at ved 50-årsflom i Vorma er det antatt at under samme hendelse er det også omkring 50-årsflom i Glomma ved Rånåsfoss, ikke samme dag, men samme hendelse.

Med denne forutsetningen er observerte data fra Funnefoss fra 1995 skalert slik at sum vannføring nedenfor samløpet av Vorma og Glomma gir tilnærmet dette. Maksimal døgnvannføring i juni 1995 i Glomma ved Funnefoss var ca. 2900 m³/s. For å få de ønskede vannføringene ved Rånåsfoss er Funnefoss-dataene fra 1995 skalert med følgende faktorer: Q_m 0,56; Q_5 0,68, Q_{10} 0,78; Q_{20} 0,83; Q_{50} 0,89; Q_{100} 0,98; Q_{200} 1,02; Q_{500} 1,09 og Q_{1000} 1,08.

At skaleringsfaktoren er litt lavere for 1000-årsflom enn for 500-årsflom kan forklares med at initialvannstanden i Mjøsa er på HRV ved 1000-årsflom, mens den er forutsatt 1,5 m under HRV ved 500-årsflom. For ikke å få «for stor» 1000-årsflom ved Rånåsfoss er derfor vannføringen ved Funnefoss noe redusert fra Q_{500} - til Q_{1000} -simuleringen.

For de ulike flomstørrelsene ga dette følgende vannføringer ved Rånåsfoss.

Tabell 15: Maksimal vannføring rundet av til nærmeste 10 m³/s i Glomma ved Rånåsfoss ved beregning av flomvannstander i Vorma nedenfor Svanfoss.

	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
Rånåsfoss	2080	2560	3030	3210	3550	3950	4160	4550	4900
% av flomvannføring i tabell 2.3	0.99%	100%	103%	100%	99%	102%	99%	100%	101%

Tabell 16: Observerte og simulerte vannstander for diverse steder i Vorma og Glomma ved flommen i 1995. Resultater fra Mike11 (1D).

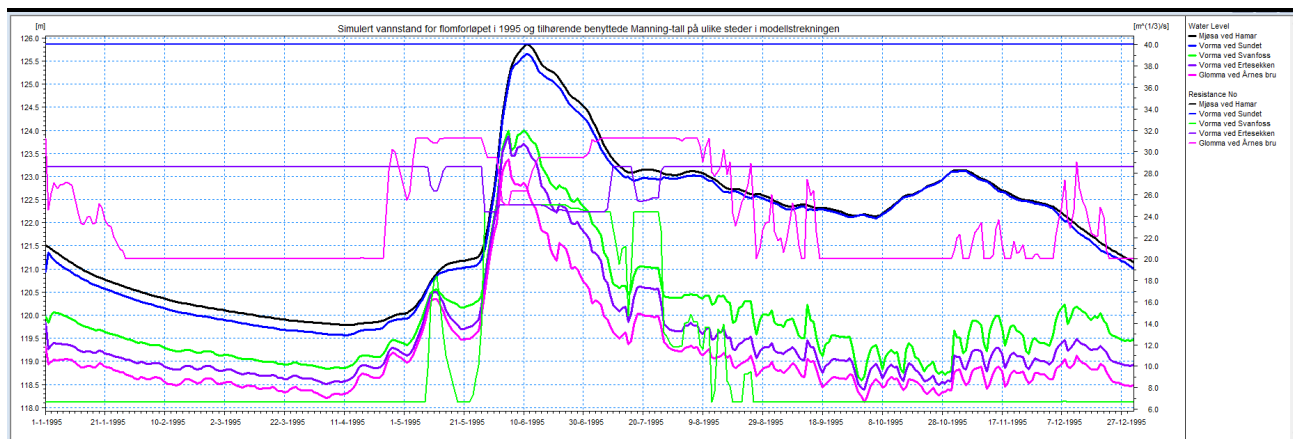
Dato	Stednavn	Observerte vannstander gjennomsnitt NN2000, m	Profilnavn i Mike11 (oppstrøm)	Profilnavn i Mike11 (nedstrøm)	Avstand fra oppstrøms profile, m	Simulerte vannstander i NN2000, m (oppstrøm)	Simulerte vannstander i NN2000, m (nedstrøm)	Simulerte vannstander i NN2000, m (interpolert med avstand)	Observerte minus Simulerte (m)
6/5/1995	Sundet/Eidsvoll	124.94	223055	223404	180	124.965	124.945	125.00	-0.06
6/7/1995	Sundet/Eidsvoll	125.30	223055	223404	180	125.409	125.388	125.41	-0.11
6/8/1995	Sundet/Eidsvoll	125.36	223055	223404	180	125.406	125.369	125.42	-0.06
6/9/1995	Sundet/Eidsvoll	125.44	223055	223404	180	125.466	125.427	125.49	-0.06
6/11/1995	Sundet/Eidsvoll	125.57	223055	223404	180	125.554	125.514	125.61	-0.04
6/12/1995	Sundet/Eidsvoll	125.50	223055	223404	180	125.524	125.483	125.59	-0.09
6/13/1995	Sundet/Eidsvoll	125.46	223055	223404	180	125.446	125.404	125.53	-0.07
6/14/1995	Sundet/Eidsvoll	125.39	223055	223404	180	125.320	125.277	125.38	0.00
6/15/1995	Sundet/Eidsvoll	125.26	223055	223404	180	125.191	125.148	125.26	0.00
6/19/1995	Sundet/Eidsvoll	125.05	223055	223404	180	125.007	124.976	125.07	-0.02
6/20/1995	Sundet/Eidsvoll	125.09	223055	223404	180	124.977	124.946	125.03	0.06
6/28/1995	Sundet/Eidsvoll	124.36	223055	223404	180	124.401	124.366	124.36	0.00
Dato	Stednavn	Observerte vannstander gjennomsnitt NN2000, m	Profilnavn i Mike11 (oppstrøm)	Profilnavn i Mike11 (nedstrøm)	Avstand fra oppstrøms profile, m	Simulerte vannstander i NN2000, m (oppstrøm)	Simulerte vannstander i NN2000, m (nedstrøm)	Simulerte vannstander i NN2000, m (interpolert med avstand)	Observerte minus Simulerte (m)
6/3/1995	Årnes bru	122.98	454886	455243	183	123.141	123.108	123.07	-0.09
6/4/1995	Årnes bru	123.29	454886	455243	183	123.418	123.388	123.36	-0.07
6/5/1995	Årnes bru	123.31	454886	455243	183	123.437	123.403	123.38	-0.07
6/6/1995	Årnes bru	123.02	454886	455243	183	123.019	122.991	123.02	-0.01
6/7/1995	Årnes bru	122.84	454886	455243	183	122.795	122.769	122.78	0.06
6/8/1995	Årnes bru	122.80	454886	455243	183	122.888	122.862	122.77	0.03
6/14/1995	Årnes bru	122.36	454886	455243	183	122.434	122.405	122.39	-0.03
Dato	Stednavn	Observerte vannstander gjennomsnitt NN2000, m	Profilnavn i Mike11	Simulerte vannstander i NN2000, m	Observerte minus Simulerte (m)				
6/11/1995	Svanfoss - Overvann	124.92	237557	124.983	-0.06				
6/11/1995	Svanfoss - Undervann	124.13	237597	124.114	0.02				

7.5 Manningstall

Manningstall ($n = 1/M$) benyttes for å beskrive friksjonsforholdene i elven, og er justert basert på observerte tidsserier av vannstand. Ifølge litteraturen varierer Manningstall med vannstand eller vannføring. I den aktuelle modellen er Manningstallet definert med vertikal variasjon i alle tverrprofiler, noe som innebærer at friksjonsforholdene endrer seg med dybden. Dette gir en mer presis beskrivelse av elvens hydrauliske egenskaper.

Verdiene for Manningstallet ble fastsatt ved å kalibrere modellen mot observerte tidsserier av vannstand fra flomhendelsene i 1995. Dette innebærer at modellen ble justert slik at de simulerte vannstandene samsvarte med de observerte vannstandene. Figur 12 viser de benyttede Manningtallverdiene ved tverrprofiler for Mjøsa (Hamar), Vorma (Sundet), Vorma (nedstrøms Svanfoss), Vorma (Ertesekken) og Glomma (Årnes bru).

Kalibreringen ble utført ved hjelp av tidsserier med vannstandsdata fra flommen i 1995, som regnes som den største i moderne tid. Dataene fra 1995 er hentet fra målestasjonene Hamar (2.101.0.1000), Svanfoss overvann. (2.51.0.1012), Svanfoss undervann (2.51.0.1013) og Ertesekken ndf. (2.197.0.1000). Det er viktig å merke seg at modellens nøyaktighet er høyest innenfor det observerte vannstandsområdet fra 1995, og at det kan oppstå usikkerhet ved simulering av vannstander som overstiger disse nivåene.



Figur 13: Tidsserier for beregnede vannstander og tilhørende Manning-tall ($m = 1/n$) ved fem profiler: 15297 (Hamar målestasjon), 223055 (tverrprofil oppstrøms Sundet), 237597 (tverrprofil nedstrøms Svanfoss), 239217 (Ertesekken nedstrøms målestasjon) og 454886 (Årnes bru).

7.6 Sikkerhetspåslag

I henhold til kap. 10.3 i NVEs veileder 3/2022 (NVE, 2022) er det gjennomført en analyse for å finne anbefalt sikkerhetspåslag. For å finne sikkerhetspåslaget må både flomberegning og den hydrauliske modellen klassifiseres, blant annet basert på en følsomhetsanalyse.

7.6.1 Klassifisering av flomberegningen

Flomberegningen er klassifisert i klasse 1.

7.6.2 Klassifisering av hydraulisk modell og følsomhetsanalyse

Klassifiseringen av den hydrauliske modellen er basert på tabell 10-1 i NVE veileder 3/2022. Modellen er klassifisert i klasse A.

Det finnes flere ulike metoder for å estimere sensitiviteten til en modell. Ved å justere ulike variabler og sammenligne resultatene, får man et robust bilde på sensitiviteten. Det er utført en følsomhetsanalyse for en 200-årsflom med søkelys på hydrauliske parametere: vannføring og ruhet (Mannings n -verdi). En 20% økning i vannføring resulterer i en beregnet vannstandsøkning på 80–140 cm i det kartlagte området i Vormå; ved Eidsvoll ca. 140 cm. En tilsvarende økning i ruhet (+20%) gir en vannstandsøkning på 35–50 cm langs Vormå, med ca. 50 cm ved Eidsvoll.

7.6.3 Anbefalt sikkerhetspåslag

I henhold til tabell 10-3 i veileder 3/2022 gir kombinasjonen av klasse A for den hydrauliske modellen, sammen med klasse 1 for flomberegningen, et anbefalt prosentvis påslag på vannføringen på 5 %.

Beregningene viser at dette tilsvarer en økning i vannstanden på mellom 15 og 40 cm på den kartlagte strekningen i Vormå.

Basert på en helhetsvurdering anbefales det å legge til et sikkerhetspåslag på 30 cm på de beregnede flomvannstandene.



8 Referanser

Kommuneguide for flom og skred. NVE 2025. www.Varsom.no

NVE Rapport 4/2022. Flomberegning for Mjøsa/Vorma (002.Z) Erik Holmqvist og Byman Hamududu

NVE Flomsonekart nr 2/2007. Flomsonekart Delprosjekt Eidsvoll Ahmed Reza Naserzadeh Julio Pereira

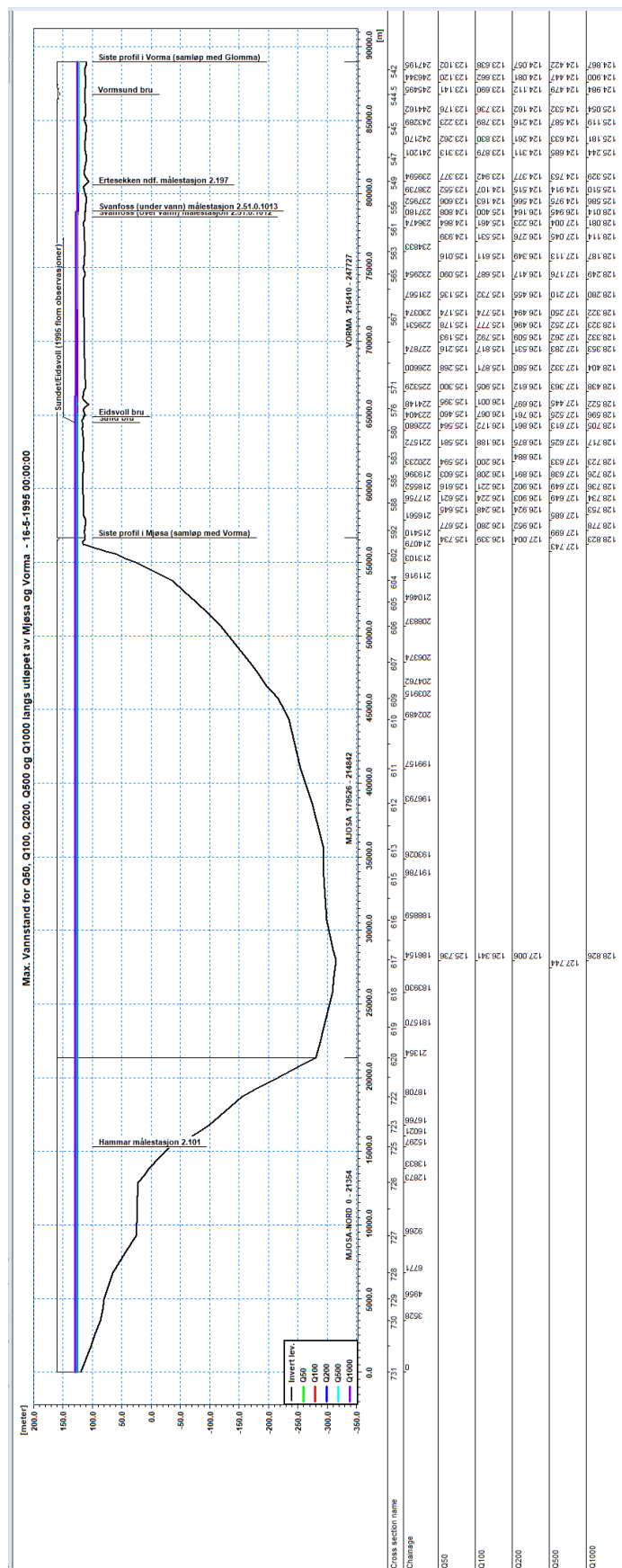
NVE Veileder 3/22. (M. Bakkan m.fl). Sikkerhet mot flom Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak

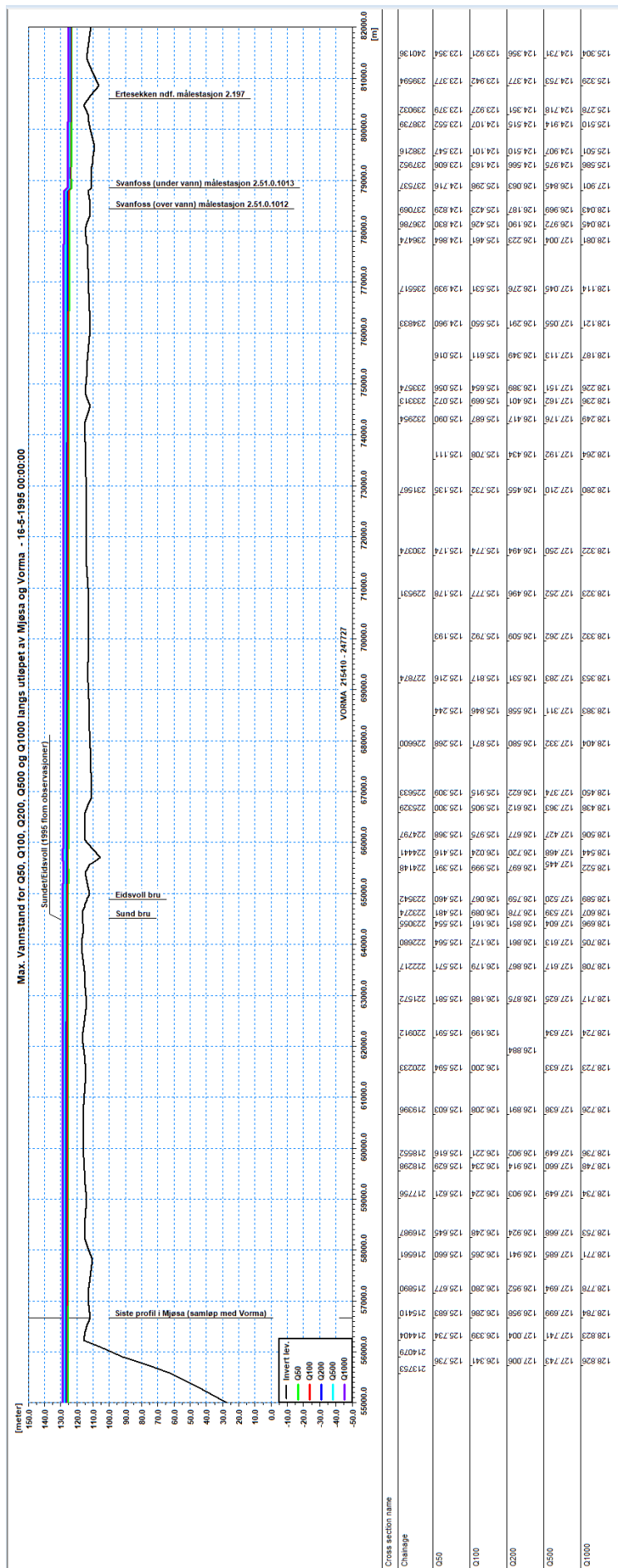
NVE dokument 202525315-1. (Demissew K. Ejigu). Vannlinjeberegningsnotat for Eidsvoll.

Dan Lundquist, 2001, Flomberegning for Rånåsfoss og Bingsfoss

Vannlinjeberegningsnotat for Glomma ved Årnes. NVE ref.: 201103203-39. Demissew K. Ejigu

9 Vedlegg: Beregnede vannstander i lengdeprofil







Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0310 Oslo

Telefon: (+47) 22 95 95 95

<https://www.nve.no>