



Flommen i Trøndelag august 2011

Lars-Evan Pettersson

12
2011



D
O
K
U
M
E
N
T

Flommen i Trøndelag august 2011

Dokument nr. 12 - 2011

Flommen i Trøndelag august 2011

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Forfattere: Lars-Evan Pettersson

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 30

Forsidefoto: Flom i Eafossen i Gaula 16. august 2011. (Foto: Joar Skauge, NVE)

ISSN: 1501 - 2840

Sammendrag: I august 2011 ble deler av Trøndelag rammet av en meget stor flom. Kraftig nedbør førte til raskt økende vannføringer i flere vassdrag i sørlige og midtre deler av Trøndelag.

Emneord: Flom, nedbør, Trøndelag.

Norges vassdrags- og energidirektorat
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 09575
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Desember 2011

Innhold

Forord	4
Sammendrag	5
1 Initialtilstand	6
2 Beskrivelse av flommen.....	8
2.1 Nedbør	8
2.2 Vannføring.....	12
3 Nedbør- og vannføringsprognoser	19
4 Hva gjorde NVE?	21
4.1 Flomvarslingstjenesten	21
4.2 Hydrometri.....	21
5 Oppsummering/evaluering	22
Vedlegg 1: Data for flommen i august 2011.....	23
Vedlegg 2: NVEs prognoser og meldinger	26

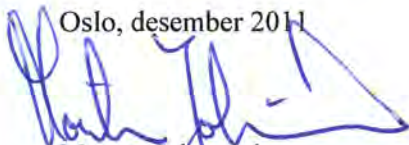
Forord

Ved hjelp av observasjoner i sanntid, meteorologiske og hydrologiske prognoser er flomvarslingstjenesten i NVE kontinuerlig oppdatert med hensyn på den hydrologiske situasjonen i Norge. Når det ventes flom med gjentaksintervall på 5 år eller mer skal det sendes flomvarsel. Ved andre forhold som ventes å kunne medføre skader langs vassdrag, skal det sendes en "Melding fra NVE".

Det er fra og med 2008 bestemt at de hydrologiske forholdene for alle flommer som har et gjentaksintervall på 10 år eller mer skal dokumenteres i form av en rapport. Det kan være aktuelt også for mindre hendelser, men dette vurderes da spesielt. Hensikten er først og fremst å belyse de flomsituasjonene som oppstår, slik at en kan trekke lærdom av disse til senere anledninger.

Denne rapporten beskriver flommen som rammet Trøndelag i august 2011. Rapporten er utarbeidet av Lars-Evan Pettersson og kvalitetskontrollert av Inger Karin Engen, Per Ludvig Bjerke og Knut Ola Aamodt ved Hydrologisk avdeling, NVE.

Oslo, desember 2011



Morten Johnsrud
avdelingsdirektør



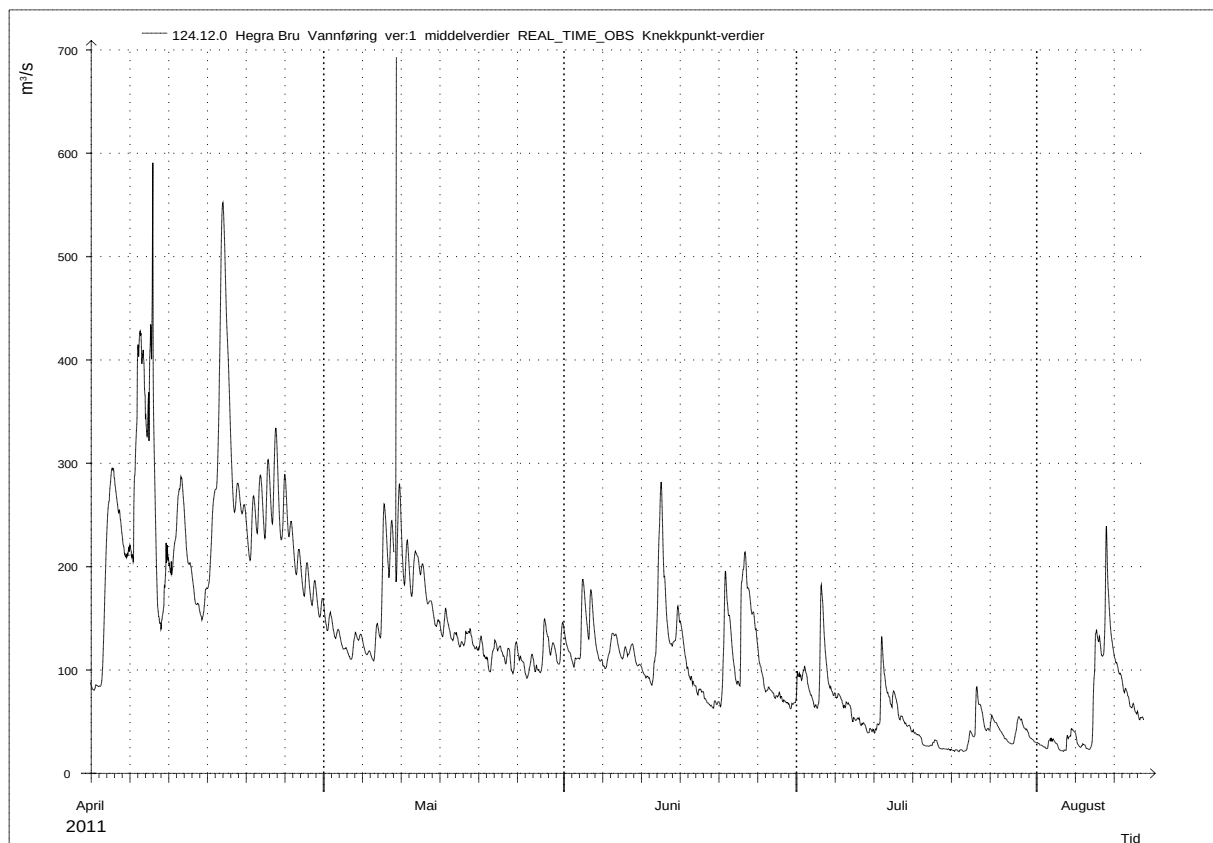
Hervé Colleuille
seksjonssjef

Sammendrag

I midten av august 2011 førte kraftig regn til raskt økende vannføringer i flere vassdrag i sørlige og midtre deler av Trøndelag. Flommen hadde noen steder et gjentaksintervall større enn 100 år. Den forårsaket oversvømmelser, stengte veier og andre problemer mange steder i det berørte området.

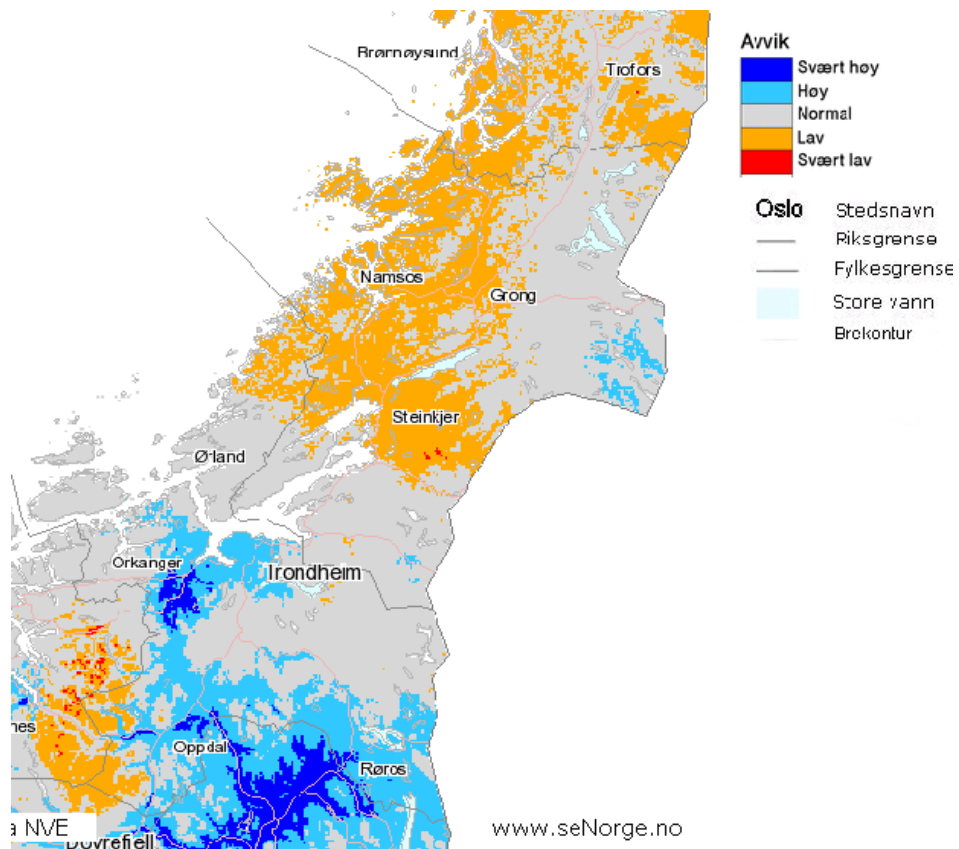
1 Initialtilstand

Etter en relativt tørr juli måned i Trøndelag var det mer normale avrenningsforhold i første del av august. Det var en regneepisode med stor vannføring rundt 10. august og deretter avtagende vannføring i de fleste elvene. Som eksempel vises vannføringen gjennom våren og sommeren i Stjørdalselva ved Hegra bru i figur 1.

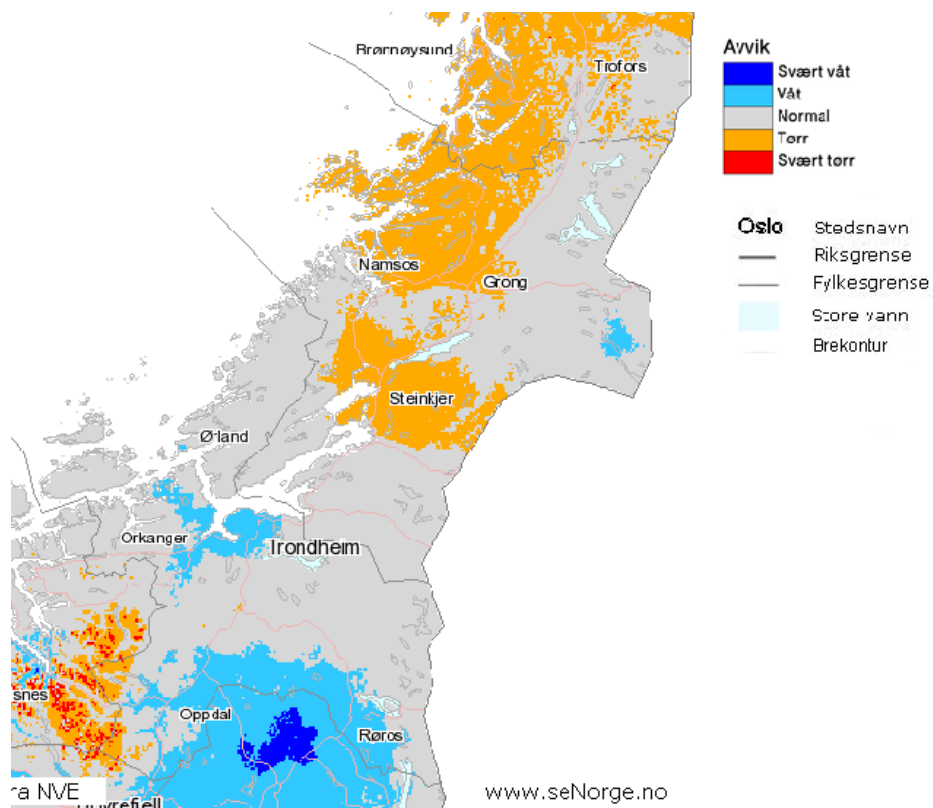


Figur 1. Observert vannføring 1. april – 14. august 2011 ved 124.12 Hegra bru i Stjørdalselva. Data er ikke ferdig kvalitetskontrollert og det er en feil enkeltregistrering 10. mai.

Grunnvannstilstanden 14. august var lav i store deler av Nord-Trøndelag og normal i store deler av sentrale Trøndelag. Helt sør i Sør-Trøndelag, i Trondheimsområdet og i Orklavassdraget var det høyt grunnvannsnivå. Dette er basert på de simulerte grunnvannstilstandene som er vist i figur 2. Tilsvarende tilsier de simulerte markvannstilstandene i figur 3 at det var vått sør i Sør-Trøndelag og i Trondheimsområdet og tørt i deler av Nord-Trøndelag, mens store deler av landsdelen hadde normale tilstander.



Figur 2. Simulert grunnvannstilstand 14. august 2011.

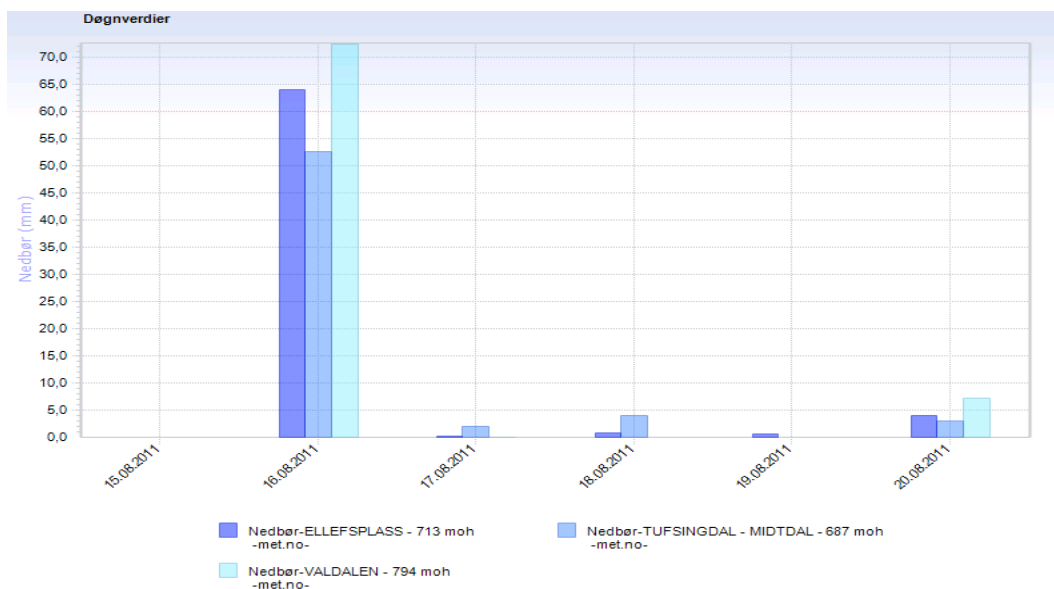


Figur 3. Simulert markvannstilstand 14. august 2011.

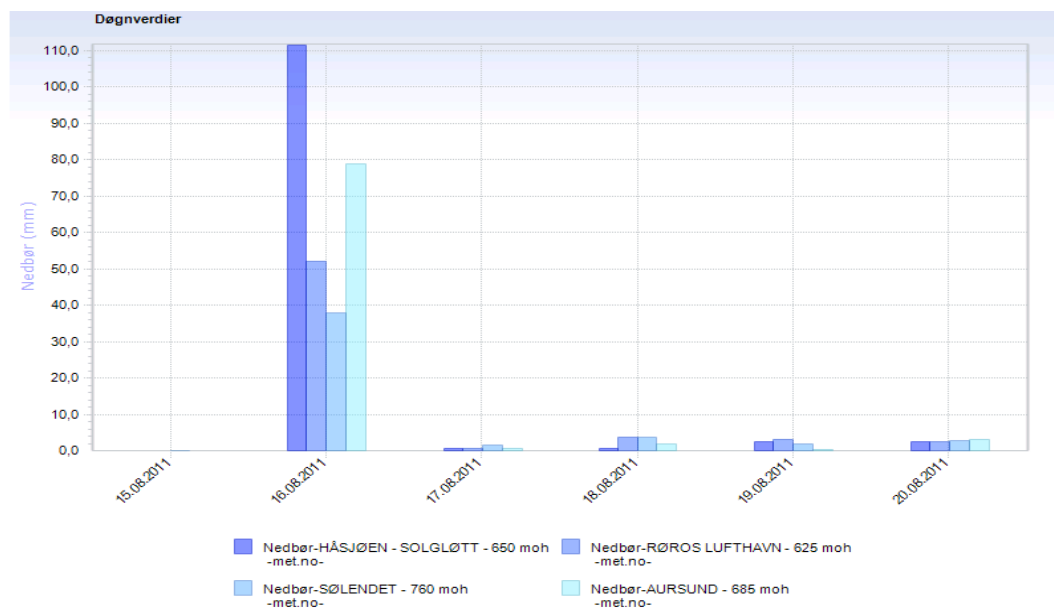
2 Beskrivelse av flommen

2.1 Nedbør

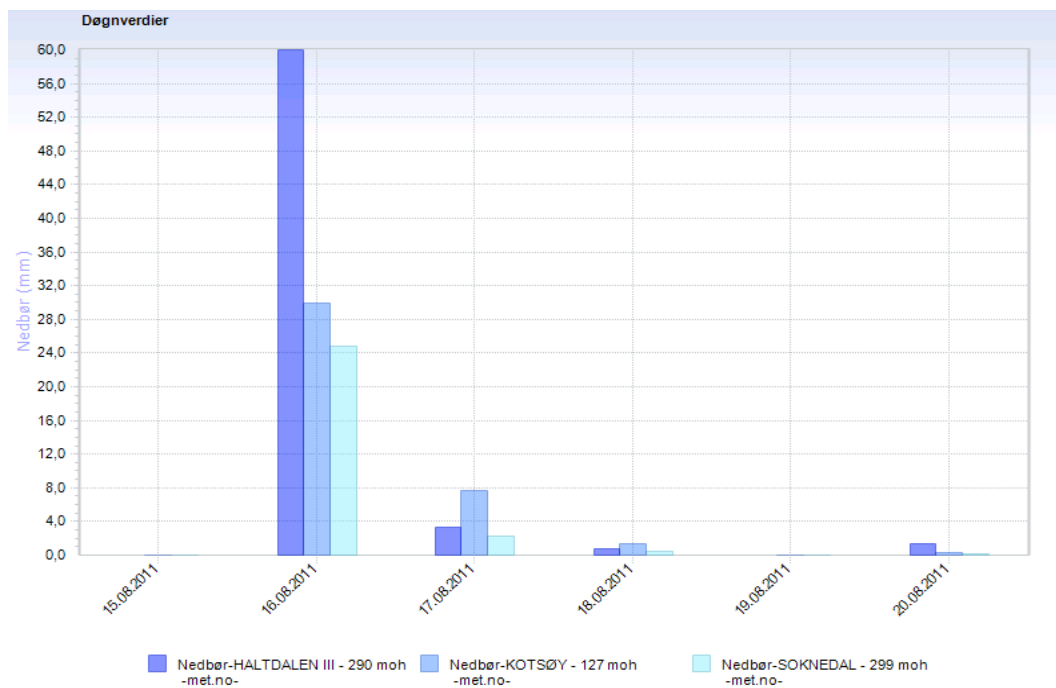
15.-16. august kom et kraftig nedbørområde opp over Østlandet og inn over Trøndelag. Figurene 4 - 9 viser nedbørforholdene ved noen meteorologiske stasjoner i perioden 15. – 20. august. Nedbøren som er markert 16. august har falt fra kl. 06:00 15. august til kl. 06:00 16. august.



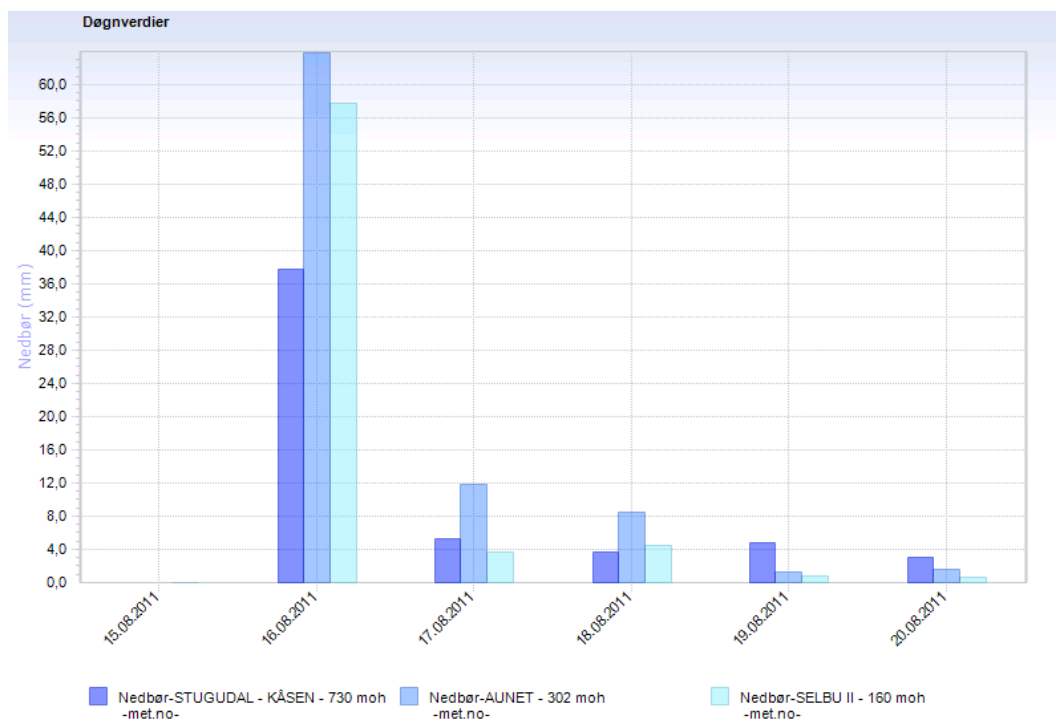
Figur 4. Nedbør ved Ellefsplass, Tufsingdal og Valdalen i Trysilvassdraget 15. – 20. august 2011.



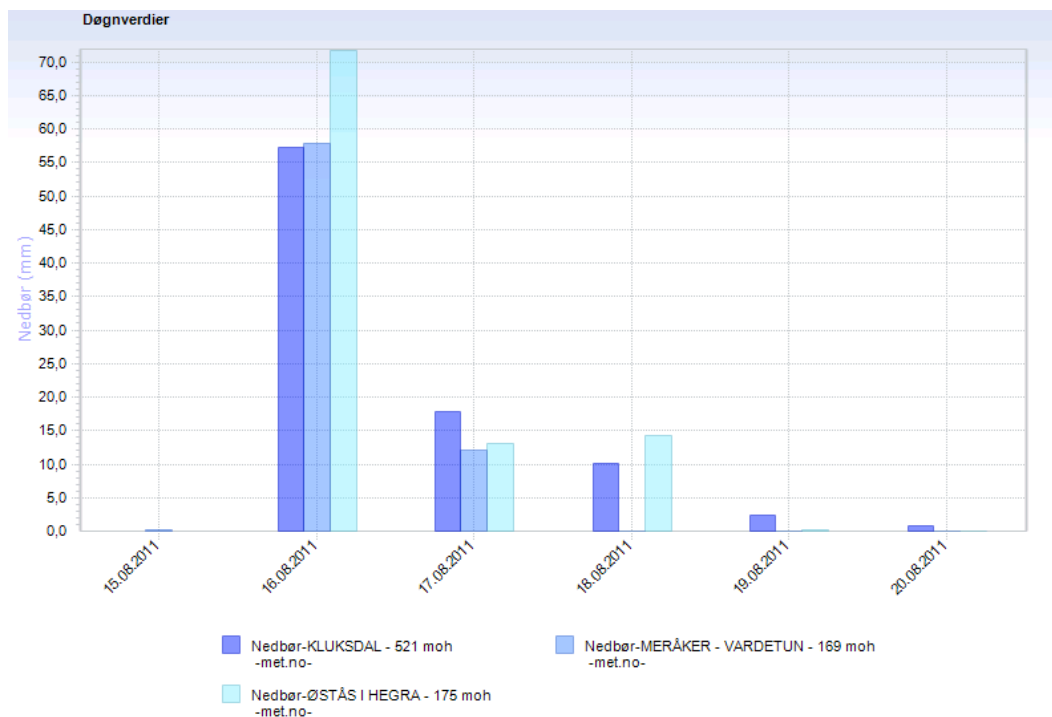
Figur 5. Nedbør ved Håsjøen, Røros, Sølendet og Aursund i Glommavassdraget 15. – 20. august 2011.



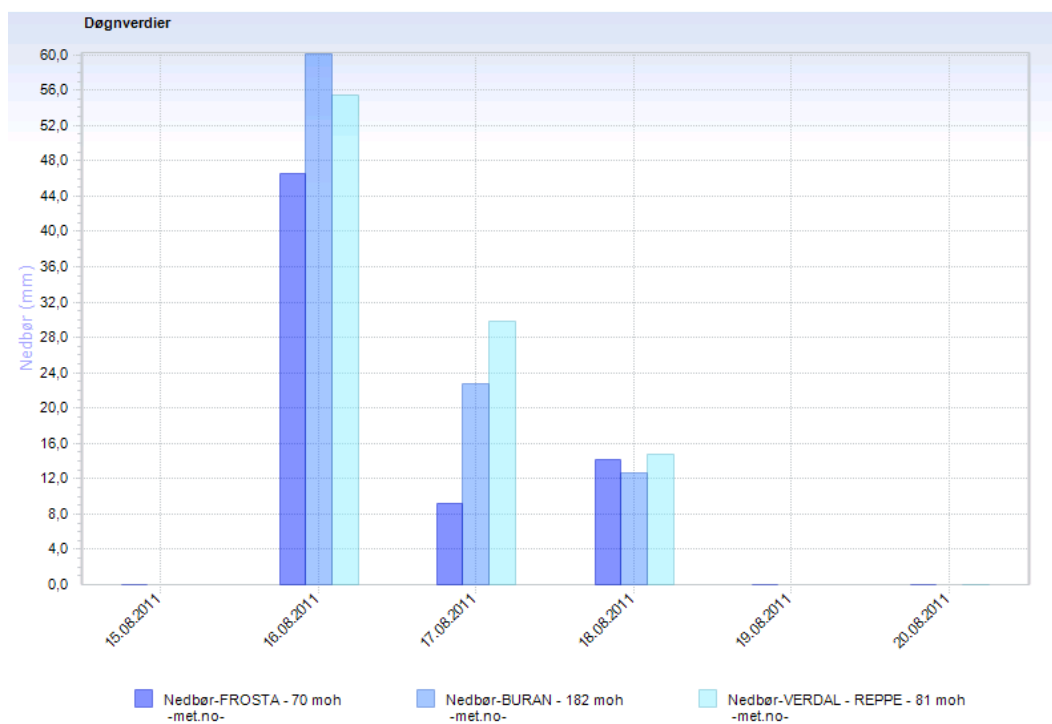
Figur 6. Nedbør ved Haltedalen, Kotsøy og Soknedal i Gaulavassdraget 15. – 20. august 2011.



Figur 7. Nedbør ved Stugudal, Aunet og Selbu i Neavassdraget 15. – 20. august 2011.

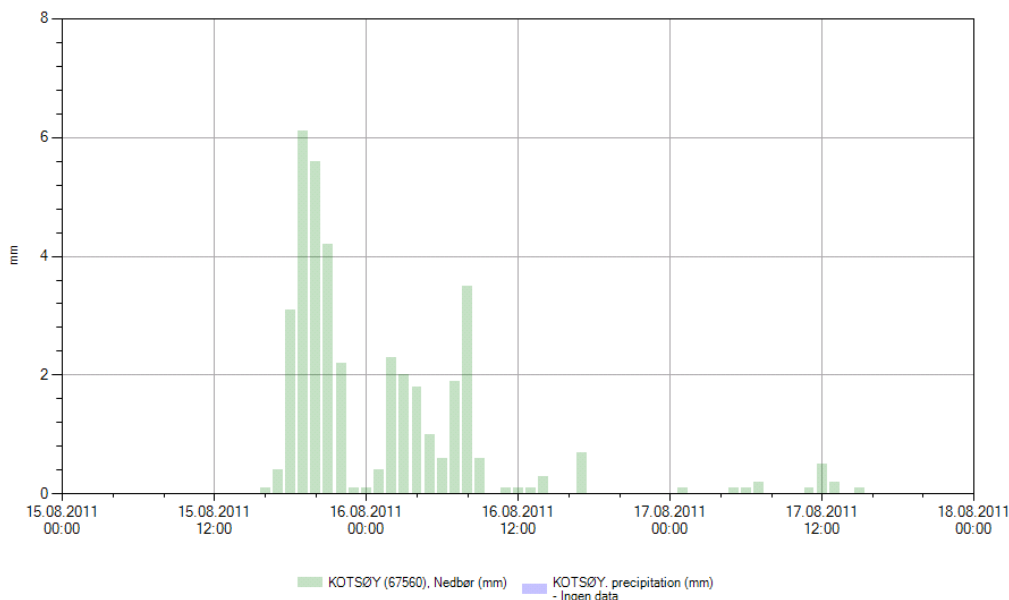


Figur 8. Nedbør ved Kluksdal, Meråker og Østås i Hegra i Stjørdalsvassdraget 15. – 20. august 2011.



Figur 9. Nedbør ved Frosta, ved Buran i Rinnelva og ved Verdalen 15. – 20. august 2011.

Figur 10 viser tidsforløpet av nedbøren ved Kotsøy, som ligger i Gauldalen ca. 15 km oppstrøms Støren og ca. 30 km nedstrøms Haltdalen. Sannsynligvis begynte nedbøren noe tidligere sør for Kotsøy og noe senere nord for Kotsøy.



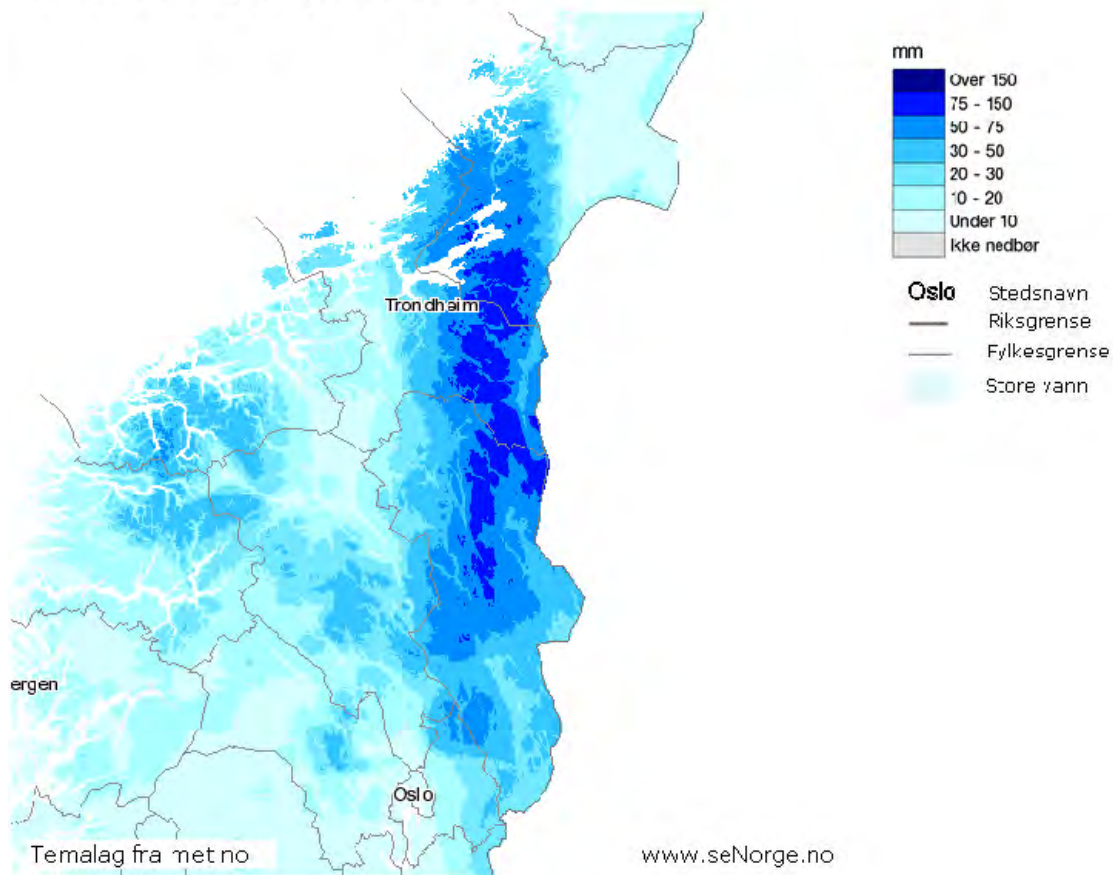
Figur 10. Nedbørforløpet ved Kotsøy 15. – 17. august 2011.

Nedbøren kom inn over Sør-Trøndelag på ettermiddagen mandag 15. august og var sannsynligvis mest intens i timene frem mot midnatt. Nedbøren fortsatte gjennom natten og utover tirsdag formiddag, men da mindre intenst. Lenger nord fortsatte nedbøren både utover tirsdagen og onsdagen, men med mer moderate nedbørmengder.

Det meste av nedbøren 15. og 16. august falt sannsynligvis i løpet av ca. 16 timer. Av Meteorologisk institutts nedbørstasjoner var det Håsjøen-Solgløtt som fikk mest nedbør, 111 mm. Den stasjonen ligger litt sørøst for Røros og altså i Glommas nedbørfelt på grensen mot Trysilvassdraget. Nedbørstasjonene rundt Aursunden, dvs. nært grensen mot Gaulavassdraget fikk 50-80 mm. Nedbørstasjonene i øvre Gaula, i Neavassdraget, Stjørdalsvassdraget og Verdalsvassdraget fikk også tilsvarende nedbørmengder, 55-70 mm fram til tirsdag morgen. Døgnnedbør med fem års gjentaksintervall er i de berørte områdene ca. 50 mm, og opp mot 60 mm og mer i grenseområdene mot Sverige i Stjørdals- og Verdalsvassdragene.

Figur 11 viser et kart med observert døgnnedbør frem til kl. 06:00 16. august. Kartet er basert på observasjoner ved Meteorologisk institutts værstasjoner og interpolert til et grid med én kvadratkilometers oppløsning.

Nedbør siste døgn (16.08.2011)

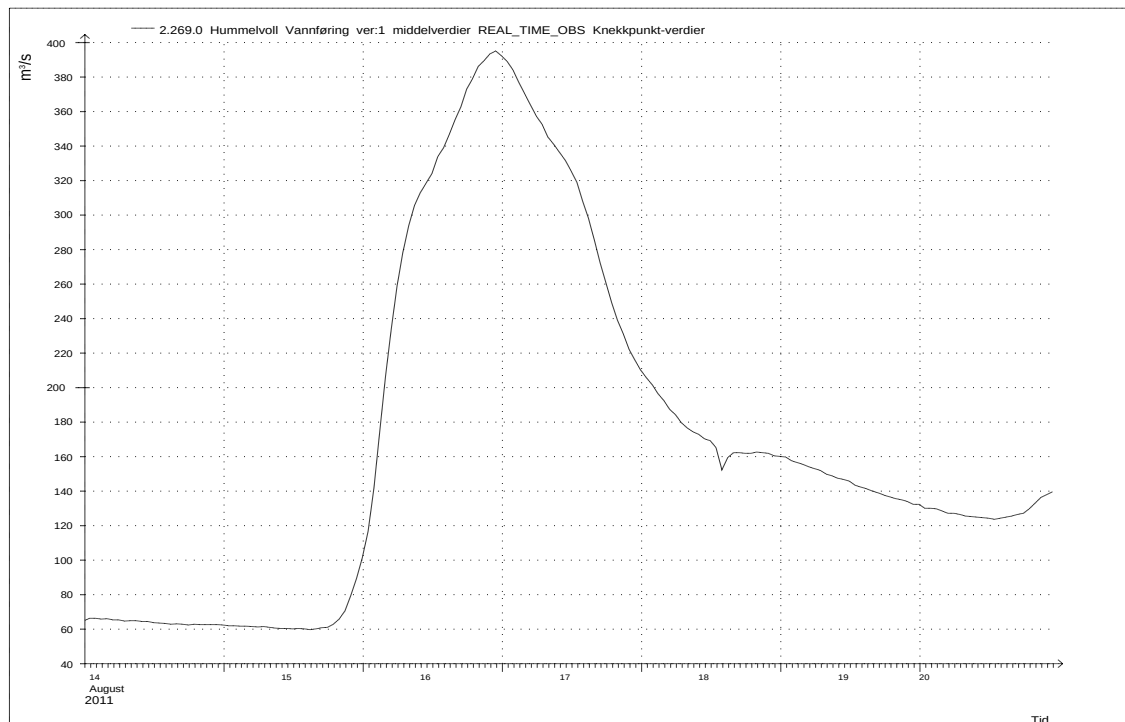


Figur 11. Observert døgnnedbør 15. – 16. august 2011 fra www.senorge.no.

2.2 Vannføring

På Østlandet var det mandag 15. august stor vannføring og flom og flomskader enkelte steder på grunn av det nedbørområdet som var på vei nordover. I Trøndelag begynte vannføringen å øke raskt mandag kveld. Vannføringen i noen av de mindre vassdragene og de med rask respons på nedbør kulminerte tidlig natt til tirsdag. I vassdragene som har mye innsjøer kulminerte vannføringen senere på tirsdagen eller først på onsdagen. I alle vassdrag der flommen førte til problemer, oppsto problemene på tirsdagen.

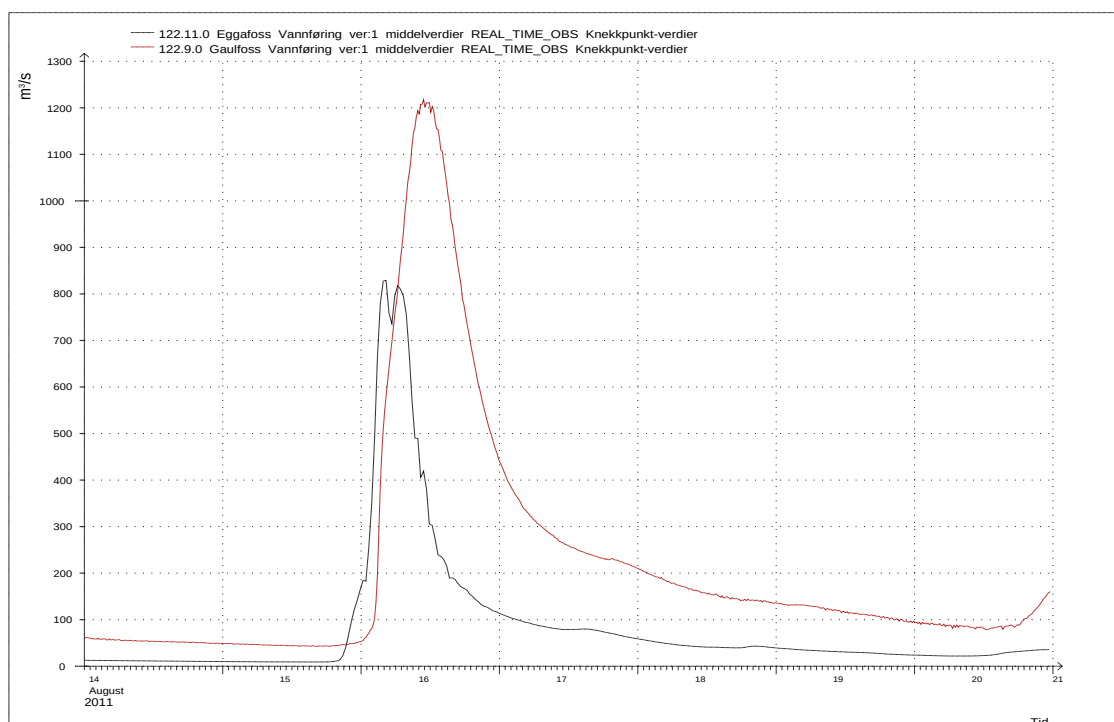
Figur 12 viser at flommen i Glomma ved Hummelvoll kulminerte sent tirsdag 16. august på $395 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette er sannsynligvis den største flommen i øvre Glomma siden storflommen i 1995, og den er noe større enn flommen i mai 2010 ($353 \text{ m}^3/\text{s}$). Den relativt sene kulminasjonen skyldes selvfølgelig den store innsjøen Aursunden, som ligger i øvre Glomma og demper flommene. Vannstanden i Aursunden steg 25 cm fra mandag til tirsdag da den kulminerte på 691,14 moh. eller 4 cm over HRV. Dette er den tredje høyeste vannstanden i Aursunden i løpet av de siste ca. 50 årene, bare flommene i 1967 og 1989 førte til litt høyere vannstand i innsjøen.



Figur 12. Vannføringen i øvre Glomma ved 2.269 Hummelvoll (2422 km²) 14. – 20. august 2011 basert på sanntidsoverførte vannstandsdata..

Det var den øvre delen av Gaulavassdraget som ble spesielt sterkt rammet av flom denne gangen. Figur 13 viser vannføringsforløpet ved vannføringsstasjonene Eggafoss i øvre Gaula og Gaulfoss i den nedre delen av elven. Flommen ved Eggafoss var meget stor, men det er en del usikkerhet knyttet til flomobservasjonene ved stasjonen. Høyeste registrerte vannstand ved flottørlimnigrafen var 4,70 m på den lokale vannstandsskalaen. Det er mulig at vannstanden i kummen der flottørlimnigrafen står, underestimerer vannstanden på grunn av strømningsforholdene rundt målestasjonen. Tegn i terrenget rundt målestasjonen antyder at vannstanden var opp mot 50 cm høyere. Det er også meget usikkert hva de observerte vannstandene tilsvarer i vannføring. De største vannføringsmålingene som er utført ved Eggafoss er nemlig bare på vannstander litt over 3,5 m med vannføringer opp mot 250 m³/s. Vannføringskurven er ekstrapolert langt over målt vannføring og de ”observerte” vannføringene på over 800 m³/s er derved meget usikre. Uansett er dette den største observerte flommen siden målestasjonen ved Eggafoss ble satt i drift i april 1941. Allerede i mai det året kom det en meget stor flom, som nå er den nest største i hele observasjonsperioden. Kulminasjonsvannstanden ble den gang registrert av limnigrafen til å være 3,85 m, mens 2011-flommens kulminasjon ved limnigrafen var på 4,70 m. Ut fra dette kan vi anslå at årets flom er større enn en 100-årsflom, men å spesifisere gjentaksintervallet mer er vanskelig.

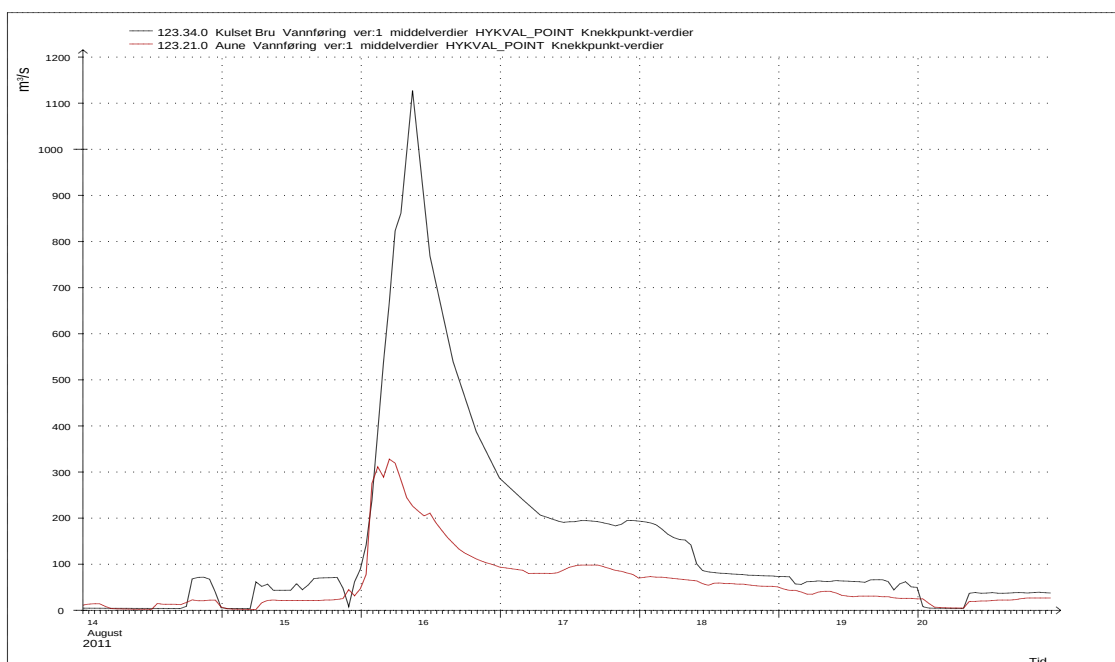
Også i sideelven Holda, som kommer inn i Gaula fra nordøst litt nedenfor Haltdalen tettsted, var vannføringen meget stor. Den ble beregnet av regulanten til å være 270 m³/s over inntaksdammen til Raubergfossen kraftverk nederst i Holda. Det tilsvarer en spesifikk kulminasjonsvannføring på 1140 l/s·km² i det 236 km² store feltet. I Gaulas sideelver fra sørsiden av dalføret var vannføringene mer moderate.



Figur 13. Vannføringen i Gaula ved 122.11 Eggafoss (653 km²) og 122.9 Gaulfoss (3085 km²) 14. – 20. august 2011 basert på sanntidsoverførte vannstandsdata.

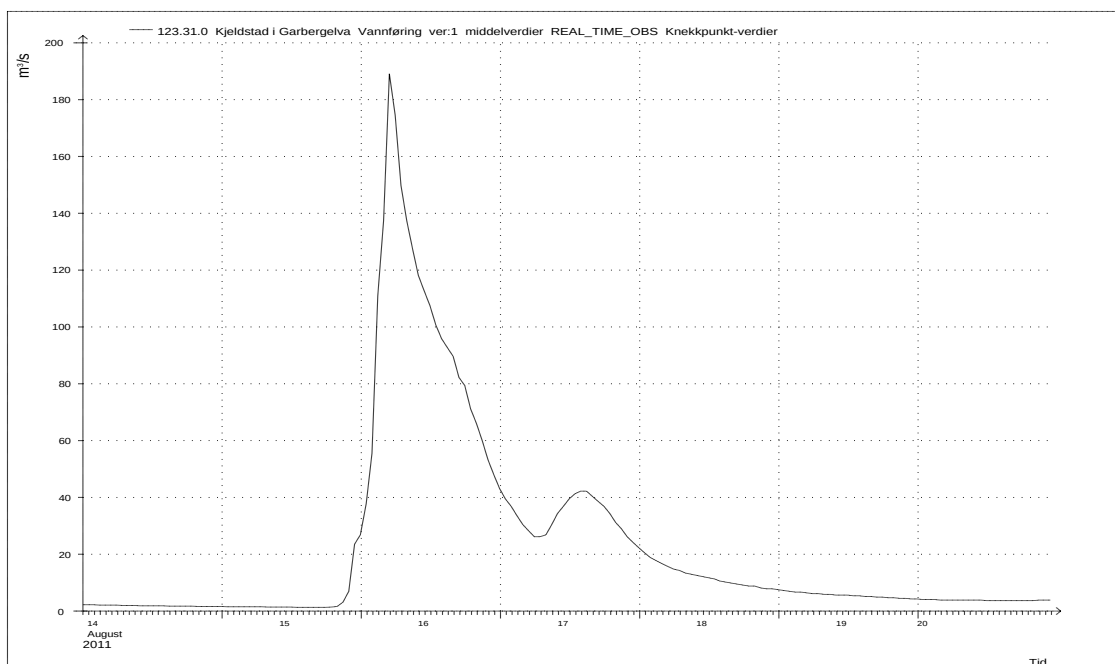
Flommen i nedre Gaula ved Gaulfoss kan karakteriseres som en 5-årsflom. De relativt små bidragene fra Gaulas sideelver fra sør, fører til at augustflommens relative størrelse avtar nedover vassdraget.

Det var meget stor flom også i Neavassdraget. Figur 14 viser vannføringsforløpet ved vannføringsstasjonene Aune i øvre Nea og Kulset bru i Nea litt før elven renner ut i Selbusjøen. Aune ligger et stykke nedenfor det store reguleringsmagasinet Nesjøen/Essandsjøen. Vannstanden i magasinet var godt under HRV i dagene midt i august, slik at det sannsynligvis ikke var noe bidrag fra dette magasin under flommen. Ved Aune er 2011-flommen den nest største flommen siden 1986, dvs. i perioden som vi har data med fin tidsoppløsning. Den største var i september 1997 på 382 m³/s. Anslagsvis har 2011-flommen ved Aune et gjentakintervall på 20-30 år. Lenger ned i vassdraget ble flommen større, også relativt sett. Flomkulminasjonen ved Kulset bru på 1127 m³/s har et gjentakintervall større enn 100 år, basert på data fra perioden etter reguleringen. Fra denne delen av vassdraget er de eldre vannføringsdataene kun døgnverdier. Ut fra de dataene er 2011-flommen, 580 m³/s som døgnmiddel, den største siden 1951. Alle større flommer har funnet sted før de store reguleringsene i vassdraget kom. I 1995 og 1997, da det var store flommer ved Aune, var det imidlertid ingen observasjoner i nedre del av Neavassdraget.



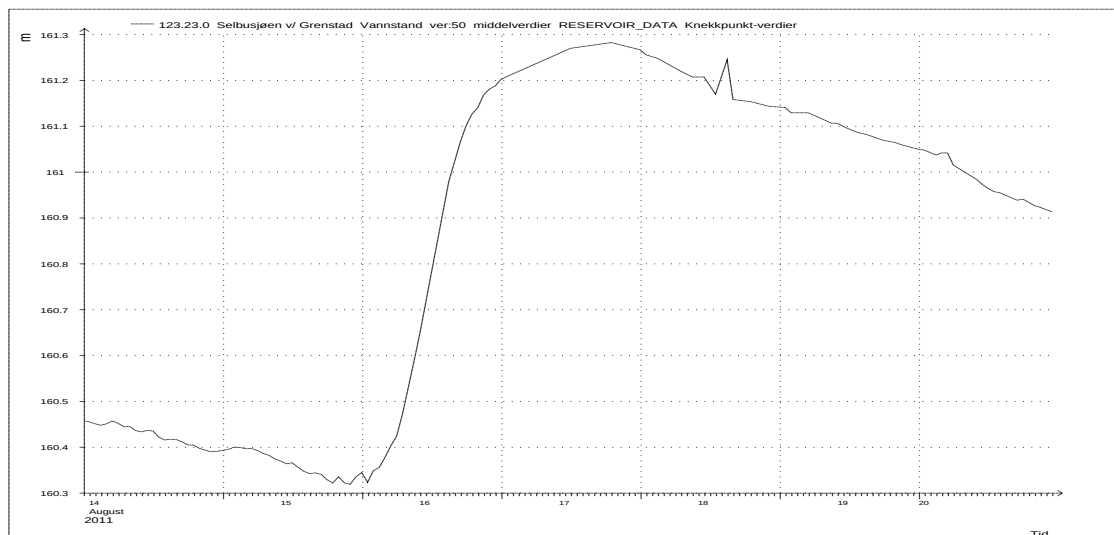
Figur 14. Vannføringen i Nea ved 123.21 Aune (1361 km²) og 123.34 Kulset bru (2052 km²) 14. – 20. august 2011 basert på sanntidsoverførte vannstandsdata.

I Garbergelva, som renner ut i Selbusjøens østende og som har sitt nedbørfelt mellom Neavassdraget og Stjørdalsvassdraget, har 2011-flommen et gjentaksintervall på mer enn 100 år. Den er den største siden 1986, dvs. i perioden som vi har data med fin tidsoppløsning. Storflommen 24. august 1940 var kanskje større. Figur 15 viser vannføringsforløpet ved Kjeldstad i Garbergelva.



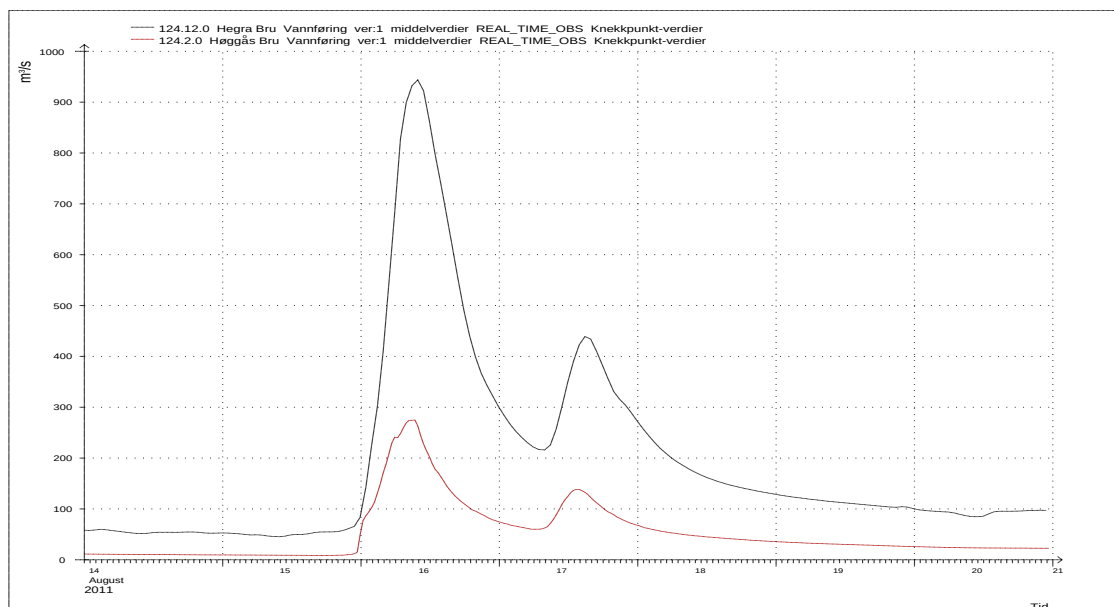
Figur 15. Vannføringen i Garbergelva ved 123.31 Kjeldstad (142 km²) 14. – 20. august 2011 basert på sanntidsoverførte vannstandsdata.

Vannstanden i Selbusjøen steg raskt 16. august og kulminerte 17. august på 161,28 m i regulantens høydesystem. Det tilsvarer 158,15 moh., hvilket er omtrent midlere flomvannstand. Vannstanden hadde da steget nesten én meter på mindre enn 48 timer. Se figur 16. I Nidelven nedenfor Selbusjøen kulminerte vannføringen ved midnatt mellom 17. og 18. august på et nivå noe over midlere flom.



Figur 16. Vannstanden i Selbusjøen ved 123.23 Grenstad 14. – 20. august 2011 basert på sanntidsoverførte vannstandsdata.

Flommen i Stjørdalsvassdraget var relativt sett mindre enn flommen i øvre Gaula og i Neavassdraget. Ved Hegra bru i hovedelven og ved Høggås bru i sideelven Forra hadde flommen et gjentakintervall på rundt 20 år. Figur 17 viser vannførigsforløpet ved Hegra bru og Høggås bru.



Figur 17. Vannføringen ved 124.12 Hegra bru (1871 km²) og 124.2 Høggås bru (495 km²) 14. – 20. august 2011 basert på sanntidsoverførte vannstandsdata.

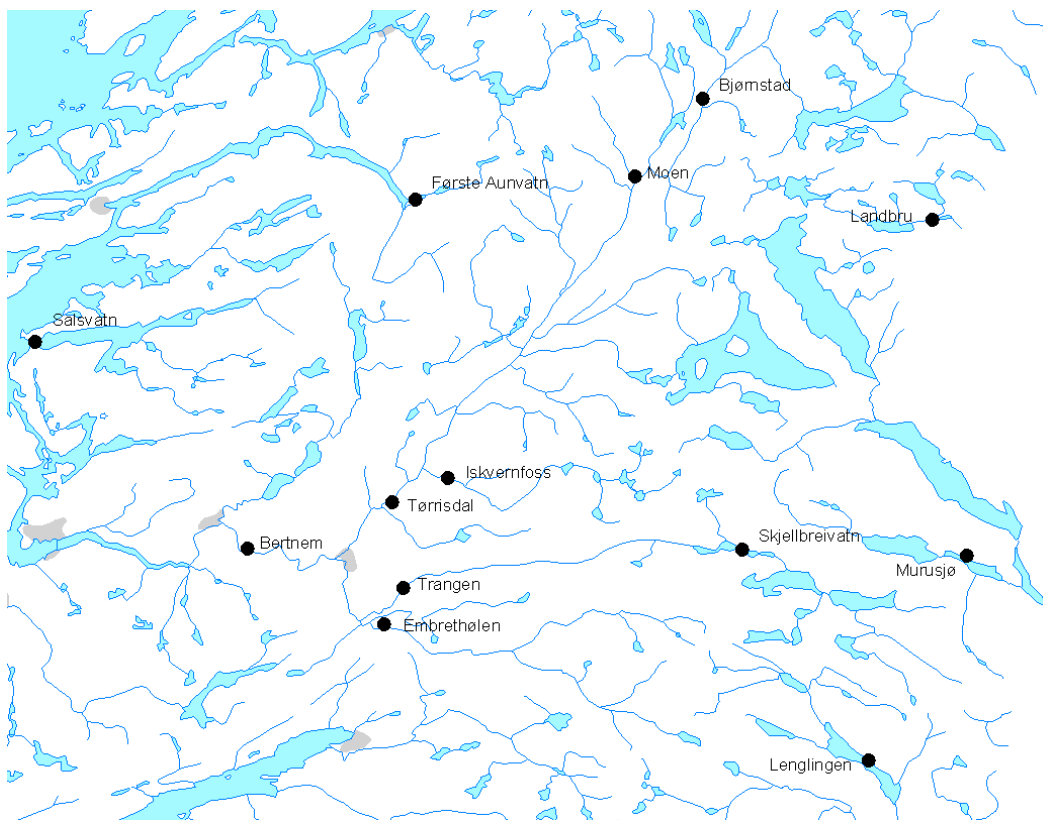


Figur 18. Flom i Stjørdalselva ved Hegra bru 16. august 2011 (Foto: D. Melkersen, NVE).

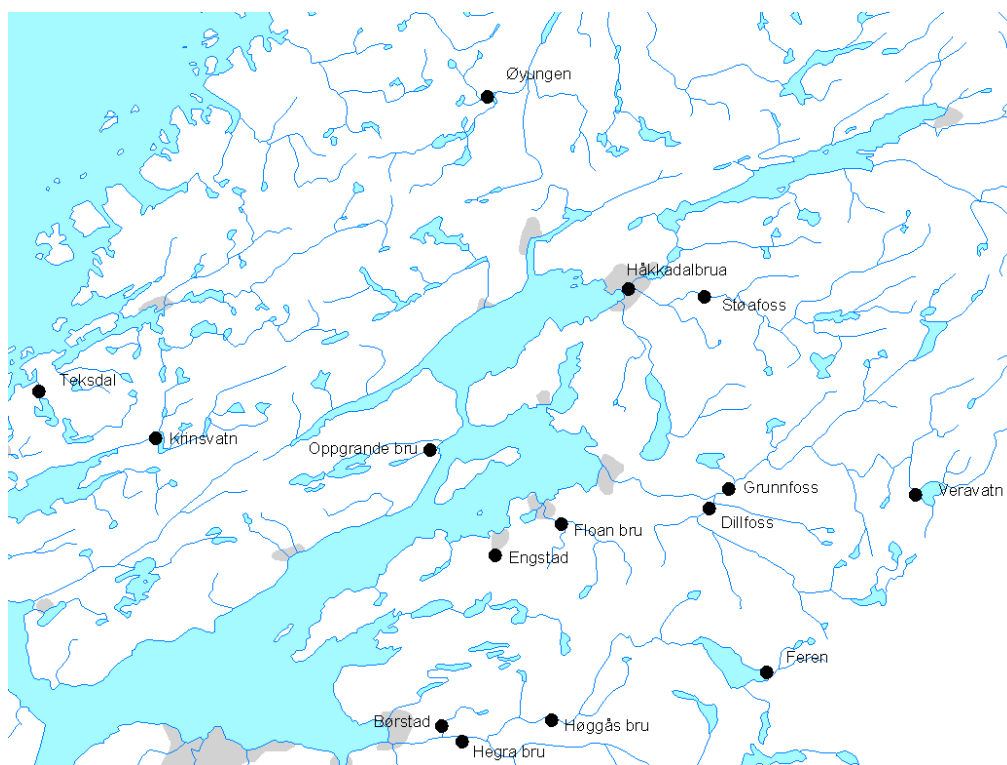
I Levangervassdraget var flommen også meget stor mens lenger nord i Nord-Trøndelag var flommen stort sett moderat, med et gjentakintervall på opp mot to år. I Levangervassdraget ved Floan bru (88 km^2) ble det observert den høyeste vannstanden siden 1947. Nedenfor Floan bru kommer Litlelva (33 km^2) inn fra Langåsdammen. I Levanger sentrum (143 km^2) ble flommen stor og førte til problemer, men bare en måned senere, 14. september, var det en ny storflom i vassdraget. Vannstanden ved Floan bru var lavere da enn i august, men høyere i Levanger sentrum. Dette skyldtes høyt tidevann og stormflo, men sannsynligvis også større flom i Litlelva i september enn i august.



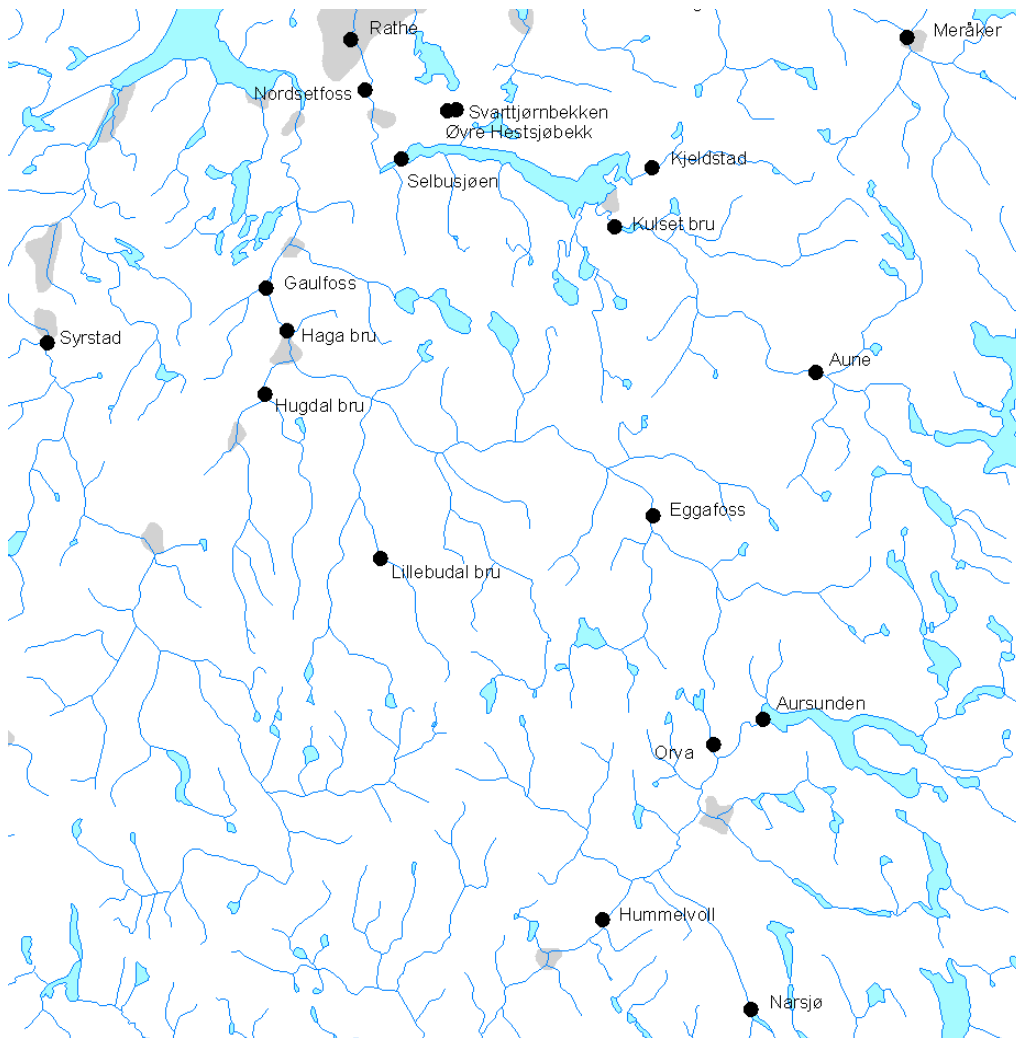
Figur 19. Flom i Levanger 14. september 2011 (Foto: P.L. Bjerke, NVE).



Figur 20. Vannføringsstasjoner i Nord-Trøndelag.



Figur 21. Vannføringsstasjoner i midtre deler av Trøndelag.



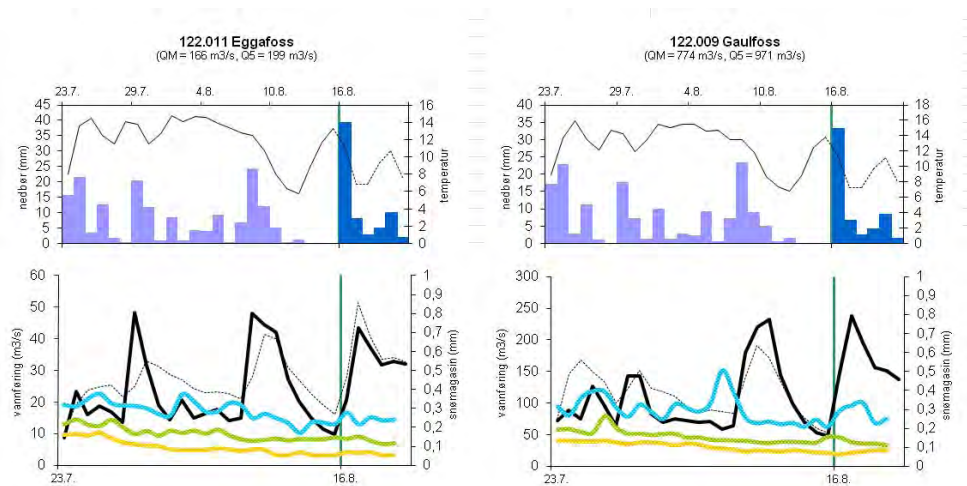
Figur 22. Vannføringsstasjoner i Sør-Trøndelag.

3 Nedbør- og vannføringsprognoser

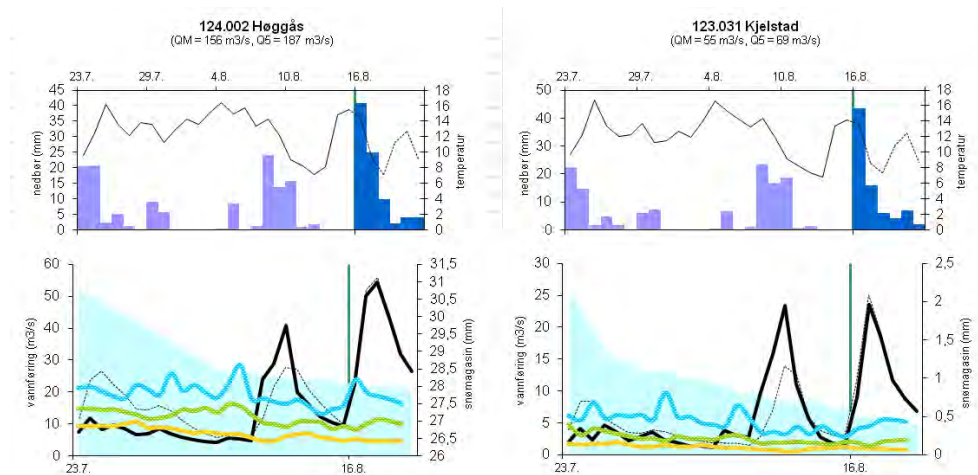
Meteorologisk institutt varslet mandag 15. august mellom 40 og 50 mm nedbør i løpet av døgnet frem til tirsdag morgen i sørlige og midtre deler av Trøndelag. For tirsdagen var det varslet tilsvarende mengder lenger nord i Trøndelag.

På morgenen tirsdag 16. august ble det sendt ut Obs-varsel fra Meteorologisk institutt om lokalt store nedbørmengder i Nord-Trøndelag i løpet av dagen. Noe senere på formiddagen ble det sendt ut Obs-varsel om lokalt store nedbørmengder på Sør-Helgeland frem til onsdag morgen.

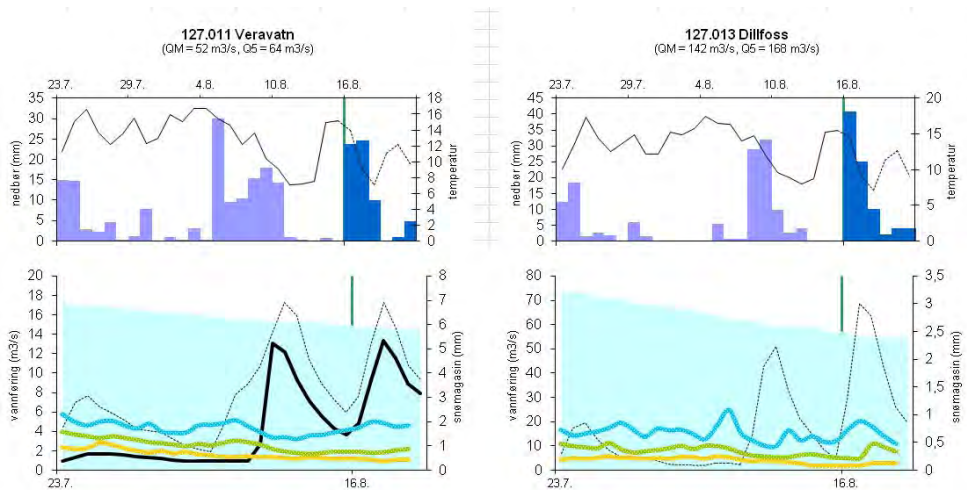
NVEs vannføringsprognoser fra 15. august for målestasjoner i Trøndelag er vist i figurene 23-25. Den svarte kurven viser observert vannføring frem til 15. august og korrigert, prognosert vannføring fra og med 16. august. Den stiplede kurven viser simulert vannføring og prognosert vannføring uten korreksjon mht. observasjoner.



Figur 23. Vannføringsobservasjoner og -prognoser for stasjoner i Gaulavassdraget.



Figur 24. Vannføringsobservasjoner og -prognoser for stasjoner i Stjørdals- og Neavassdraget.



Figur 25. Vannføringsobservasjoner og -prognoser for stasjoner i Verdalsvassdraget.

4 Hva gjorde NVE?

Under flommer kan det bli stor aktivitet i forskjellige deler av NVEs organisasjon. Oftest er det NVEs regionkontor som er mest involvert ved at de får mange henvendelser, de må gi råd og hjelp, de må dra på befaring osv. Også sentralt i NVE kan flere avdelinger bli engasjert. I denne rapporten skal bare Hydrologisk avdelings aktiviteter behandles, dvs. i dette tilfellet flomvarslingstjenesten og feltarbeidet knyttet til hydrometri.

4.1 Flomvarslingstjenesten

Flomvarslingstjenesten utarbeider vannføringsprognoser, som blir presentert på internett i form av kart for fire dager fremover, hver ukedag unntatt lørdag-søndag. Prognosene er basert på simulerte/prognoserte vannføringer for et antall vannføringsstasjoner der HBV-modellen benyttes.

Helgen midt i august ble det utarbeidet prognosekart også på **søndag 14. august** fordi det var ventet store nedbørmengder på Østlandet allerede fra søndagen. Den prognosen er vist i vedlegg 2.

Mandag 15. august kontaktet flomvarslingstjenesten Meteorologisk institutt i Bergen og fikk bekreftet de varslede nedbørmengdene for Trøndelag, og spesielt at det var ventet mye nedbør i Nord-Trøndelag på onsdagen. De simulerte vannføringene for HBV-modellene i Trøndelag, se figurene 23-25, viste at vannføringene ville nå opp til 30 – 50 % av midlere flom. På dette grunnlag valgte man å ikke sende ut noen melding om flom denne dagen. I prognosen som ble lagt ut på internett, og som er vist i vedlegg 2, ble det bare nevnt at *Det ventes økende vannføringer i vassdrag i Oppland, nordlige deler av Hedmark, samt i Trøndelag og sørlige områder av Nordland.*

Vakthavende hydrolog ble oppringt natt til tirsdag av Sør-Trøndelag politidistrikt om flomproblemer i Sør-Trøndelag og spesielt i Ålen sentrum. Fra tidlig tirsdag morgen var flomvarslingskontoret ekstra bemannet for å bistå NVEs regionkontor i Trondheim og lokale beredskapsmyndigheter med informasjon om vannføring og den forventede utviklingen. I tillegg var det mange henvendelser fra media. Det ble på formiddagen **tirsdag 16. august** sendt ut et flomvarsel for Trøndelag og Nordland og det ble lagt ut en oppdatert vannføringsprognose på internett, se vedlegg 2.

4.2 Hydrometri

To felthydrologer fra NVEs regionkontor i Trondheim dro ut for å kontrollere målestasjoner og måle vannføring under flommen. Vannføringsmålingene utføres for å forbedre og/eller kontrollere vannføringskurven, som beskriver forholdet mellom vannstand og vannføring ved målestasjonen. Det ble målt en vannføring på 106 m³/s ved Kjeldstad i Garbergelva, hvilket tilsvarer en vannføring med gjentaksintervall ca. 10 år. Ved Hegra bru i Stjørdalselva ble det målt en vannføring på 595 m³/s, hvilket tilsvarer en vannføring med gjentaksintervall på opp mot to år.

5 Oppsummering/evaluering

Flommen i sørlige og midtre deler av Trøndelag 16. august førte til lokalt store oversvømmelsesproblemer. Særlig Ålen sentrum i Holtålen kommune øverst i Gaulavassdraget ble hardt rammet og fikk store skader. Det var også flere tilfeller av stengte veier på grunn av ras eller oversvømmelser, særlig langs Gaula og Stjørdalselva. Jernbaneløpene hadde problemer med Rørosbanen langs Gaula, Meråkerbanen i Stjørdalen og flere steder langs Nordlandsbanen.

Flommen hadde et gjentaksintervall øverst i Gaula og i deler av Neavassdraget på over 100 år. Det er imidlertid vanskelig å anslå gjentaksintervallet nøyaktig når flomvannføringen er den største som noen gang er observert. Dette skyldes både at observasjonsseriene egentlig er for korte for å danne grunnlag for korrekt anslag av høye gjentaksintervall, og for at det er usikkerhet knyttet til hvor stor vannføringen egentlig har vært ved flomkulminasjonen. Det er vannstanden som observeres, mens vannføringskurven ofte er meget usikker på det nivå som opptrer ved de største flommene.

Det ble ikke sendt ut noe flomvarsel fra NVE mandag 15. august fordi de første kvantitative nedbørprognosene for de aktuelle områdene den dagen var for lave til at de hydrologiske prognosemodellene antydte fare for flom. Senere, oppjusterte nedbørprognoser nådde aldri frem til NVE.

De store vannføringene som opptrådte i deler av Trøndelag skyldtes den uventet store nedbøren som kom. Her siteres kommentaren fra Meteorologisk institutt, hentet fra Adresseavisen 17. august: *Ekstremregnet som rammet deler av Trøndelag i går skyldtes at nedbørområdet lå nærmest i ro over Gauldalen og Rørosregionen i flere timer. Nedbørområdet var en kaldfront som kom inn over de sørlige delene av Trøndelag sørøstfra mandag ettermiddag. I følge våre prognoser skulle nedbørområdet fortsette videre nordover mot Nord-Trøndelag i løpet av natten, men i stedet ble det liggende nesten helt i ro deler av kvelden og natten forteller vakthavende meteorolog Arnstein Tjøstheim ved Meteorologisk institutt i Bergen til Adresseavisen.*

Flomfaren ble undervurdert på grunn av flere faktorer. De første nedbørprognosene var for lave. NVEs hydrologiske modeller var for dårlige i den aktuelle situasjonen. Alternative hjelpemidler ved flomvarslingen ble ikke benyttet. Det var mangelfull kommunikasjon mellom vakthavende meteorolog og flomvarslingstjenesten.

Den viktigste lærdommen fra denne episoden er at flomvarslingstjenesten må holde jevnlig kontakt med vakthavende meteorolog under slike nedbørsituasjoner, som var i utvikling i midten av august i Hedmark og Trøndelag.

Selv om flomvarslingstjenesten hadde fått de oppjusterte nedbørprognosene og hadde benyttet alternative hjelpemidler ville man likevel ikke hatt grunnlag for å varsle stor flom (50-årsflom eller større), som hadde vært relevant for Gaula- og Neavassdraget i dette tilfellet. Men det hadde nok vært grunnlag for varsel på et lavere nivå.

Vedlegg 1: Data for flommen i august 2011

Målestasjon	Feltareal	Kulminasjonsvannføring			Gjentaksintervall	Kommentar
	km ²	dato kl.	m ³ /s	l/s*km ²	ca. år	
142.1 Første Aunvatn	88,1	17. 10:00	41	465	<2	
140.2 Salsvatn	432	19. 15:00	21,7	50	<2	
139.13 Grongstadvatn	475	19. 00:00	28,8	61	<2	
139.15 Bjørnstad	1036	17. 08:00	167	161	<2	
139.17 Bertnem	5163	17. 18:00	1305	253	<2	
139.19 Iskvern foss	249	17. 12:00	88	353	<2	
139.20 Moen	64,1	16. 17:15	54	842	<2	
139.25 Skjellbreivatt	548	17. 21:00	40	73	<2	
139.26 Embrethølen	494	17. 13:00	227	460	<2	
139.32 Tørrisdal	3298	17. 14:00	843	256	<2	
139.35 Trangen	854	17. 10:30	120	141	<2	
307.5 Murusjø	346	18. 05:00	22,7	66	<2	
307.7 Landbru	59,0	17. 06:30	17,5	297	<2	
308.1 Lenglingen	450	18. 14:00	52	116	<2	
138.1 Øyungen	239	17. 22:00	62	259	<2	
134.3 Teksdal	105					sterkt regulert
133.7 Krinsvatn	207	18. 01:30	37	179	<2	
131.1 Oppgrande bru	109	16. 08:00	14,2	130	<2	
128.8 Håkkadalbrua	2141	16. 15:00	209	98	<2	
128.5 Støafoss	476	17. 18:00	> 170		<2	usikker kulminasjon
127.13 Dillfoss	480	16. 10:00	217	452	2	

Målestasjon	Feltareal	Kulminasjonsvannføring			Gjentaksintervall	Kommentar
	km ²	dato kl.	m ³ /s	l/s*km ²	ca. år	
127.11 Veravatn	175	17. 24:00	21,9	125	<2	
127.6 Grunnfoss	880	17. 13:30	264	300	<2	
126.3 Floan bru ovf., vst.		16. 11:00	3,22			vannstand 3,09 14.09.2011
126.2 Engstad	20,0	16. 12:00	10,1	505	<2	
124.16 Meråker	815,0	16. 13:00	469	575		sterkt regulert, usikkert gjentaksintervall
124.15 Børstad	47,8	16. 07:00	51	1067	13	
124.13 Feren	220	17. 21:00	24	109	<2	
124.12 Hegra bru	1871	16. 10:00	944	505	15-20	
124.2 Høggås bru	495	16. 09:30	275	556	15-20	
123.34 Kulset bru	2052	16. 09:00	1127	549	>100	
123.31 Kjeldstad	142	16. 05:00	189	1331	>100	
123.30 Øvre Hestsjøbekk	1,93	16. 04:50	1,8	933	5	
123.29 Svarttjørbekken	3,04	16. 05:45	1,42	467	<2	
123.23 Selbusjøen, vst.		17. 18:00	161,28		2	158,15 moh. (NN54), 3,13 m lavere enn regulantens høydesystem
123.22 Nordsetfoss	3006	18. 00:00	245	82	2	
123.21 Aune	1361	16. 05:00	328	241	20-30	
123.20 Rathe	3058	18. 00:00	393	129	3	
122.17 Hugdal bru	546	16. 12:00	68	125	<2	
122.14 Lillebudal bru	168	16. 09:30	32	190	<2	
122.11 Eggafoss	653	16. 04:00	829	1270	>100	
122.9 Gaulfoss	3085	16. 11:00	1217	394	9	
122.2 Haga bru	3061	16. 11:00	1293	422	9	
121.22 Syrstad	2278	8. 17:00	325	143	<2	

Målestasjon	Feltareal	Kulminasjonsvannføring			Gjentaksintervall	Kommentar
		dato kl.	m ³ /s	l/s*km ²		
2.269 Hummelvoll	2422	16. 23:00	395	163	15	
2.61 Orva	25,5	16. 01:00	9,92	389	20	
2.11 Narsjø	119	16. 17:00	26	218	4	
2.113 Aursunden, vst.		16. 08:00	691,14			

Gjentaksintervallene er anslått for kulminasjonsvannføringene og er stort sett basert på frekvensanalyse av data med fin tidsoppløsning. Tidsseriene med data med fin tidsoppløsning er relativt korte, noe som medfører ekstra usikkerhet ved fastsettelse av de lengste gjentaksintervallene.

Det minnes også om at dataene for august 2011 ikke har blitt kvalitetskontrollert enda. Utførte vannføringsmålinger under flommen og kontroll av vannstandsobservasjonene kan føre til endringer i de beregnede flomvannføringene og de anslåtte gjentaksintervallene.

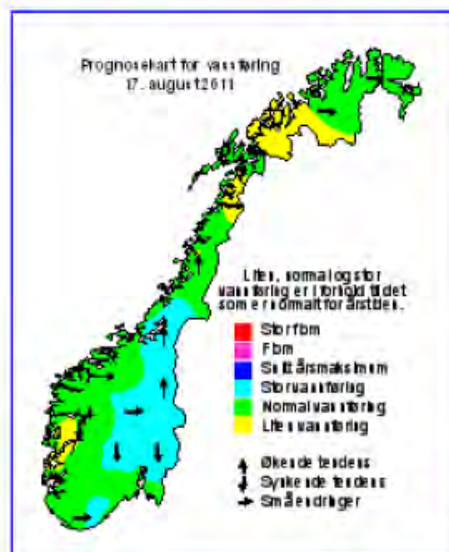
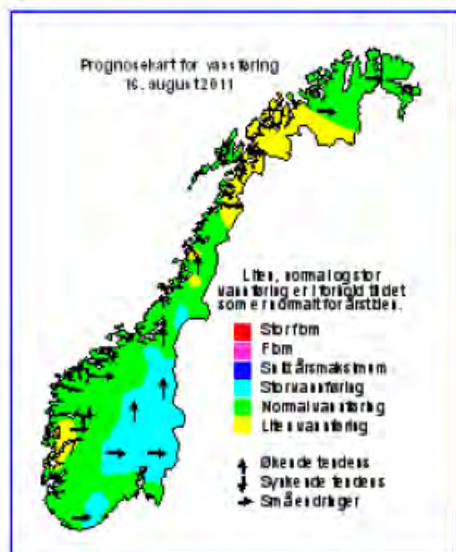
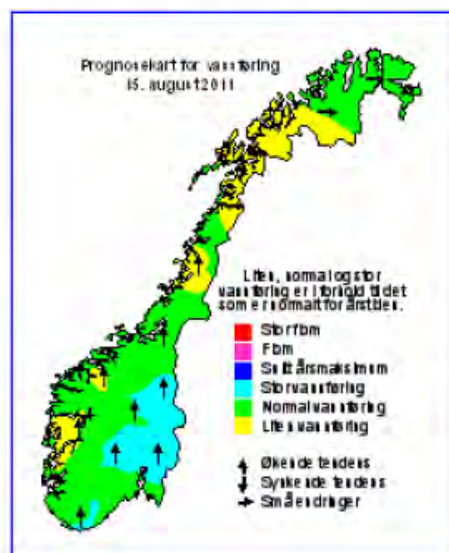
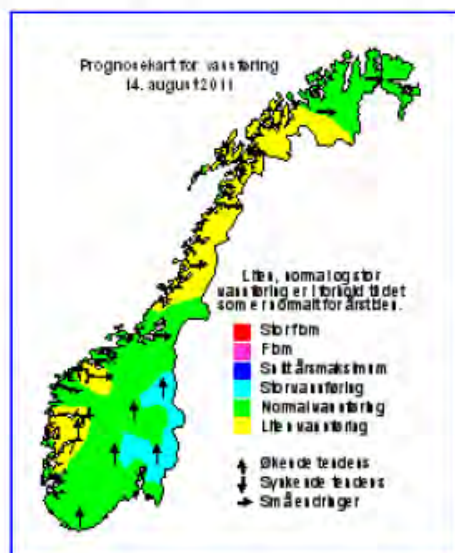
Vedlegg 2: NVEs prognoser og meldinger

Vannføringsprognose 14. - 17. august 2011

14.08.2011 | 12:10

Utarbeidet søndag 14. august

Det ventes mye nedbør østafjells fra søndag kveld til mandag kveld. Særlig Buskerud og Oppland er utsatt. Nedbøren vil føre til markert økende vannføringer i de fleste små og mellomstore vassdrag østafjells.

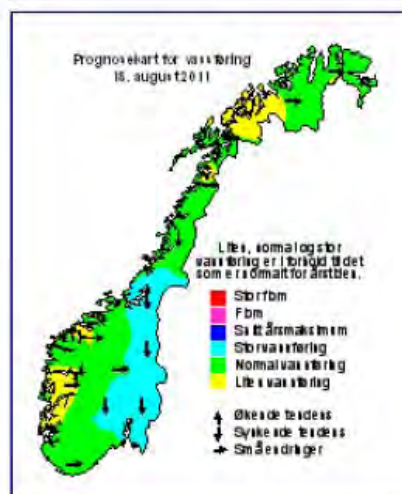
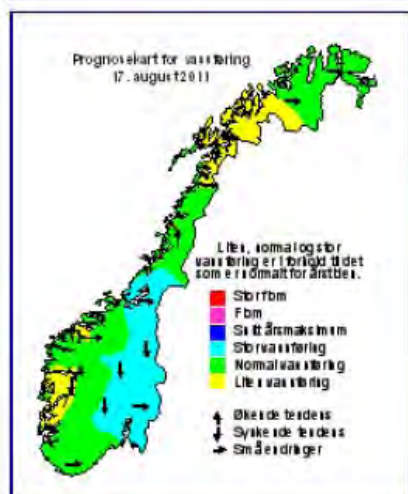
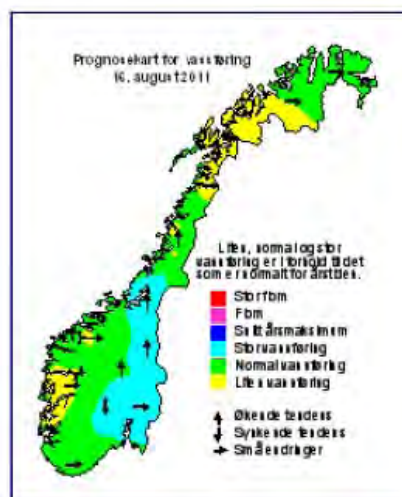
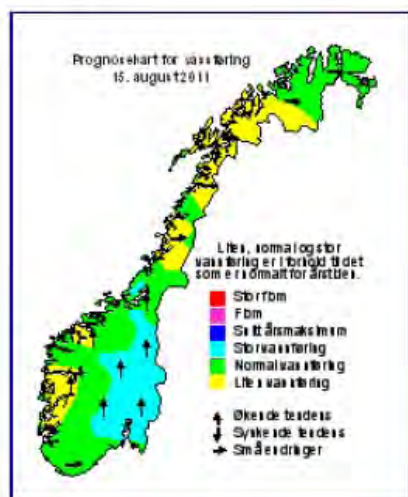


Vannføringsprognose 15. - 18. august 2011

15.08.2011 | 10:50

Utarbeidet mandag 15. august

Det ventes økende vannføringer i vassdrag i Oppland, nordlige deler av Hedmark, samt i Trøndelag og sørlige områder av Nordland.





Norges
vassdrags- og
energidirektorat



Norges
vassdrags- og
energidirektorat



Varsel om flom

Utarbeidet av NVEs flomvarslingstjeneste den 16.8.2011 kl. 11:00

Varselet gjelder for perioden 16. - 17. august.

Vakthavende hydrolog: Heidi Bache Stranden

Vakttelefon: 22 95 93 60 evt. 909 92 231

Telefaks: 22 95 92 16

E-post: flomvarsling@nve.no

Tekst-TV: NRK side 651

Internet: <http://www.nve.no/flomvarsling>

<http://senorge.no>

Trøndelag og Nordland

I løpet av det siste døgnet har det kommet uventet store nedbørmengder både stedvis på Østlandet og ikke minst i deler av Trøndelag. Dette har skapt flom og oversvømmelser flere steder.

Inneværende døgn melder Meteorologisk institutt mindre nedbør i Sør-Trøndelag. I Nord-Trøndelag og Nordland meldes imidlertid mer nedbør. Det er også sendt ut OBS-varsel fra Meteorologisk institutt vedrørende dette.

I Sør-Trøndelag har vannføringen kulminert de fleste steder. Nea (tilløpet til Selbusjøen) har trolig kulminert på et nivå omkring 100-årsflommen, mens øvre Gaula (v/Eggafoss) har hatt den største flommen siden august 1940. Lenger ned i Gaula øker vannføringen fremdeles, men vi venter at vannføringen kulminerer i løpet av dagen på et nivå omkring 10-årsflom. Vannstanden i Selbusjøen stiger og vannføringen i Nidelva ventes å øke utover dagen.

Økt nedbør i Nord-Trøndelag og i Nordland vil føre til vannføringsøkning i flere vassdrag. Særlig utsatte vassdrag er Stjørdalselva, Verdalselva og Snåsavassdraget. Her ventes vannføringer opp mot 10- og 20-årsflom. I Nordland ventes ikke vannføringer over 5-årsflom. Kraftig nedbør på allerede vannmettet jord fører til økt fare for løsmasseskred, spesielt i indre strøk av Trøndelag. Prognosene er følsomme for endringer i nedbørmengdene.

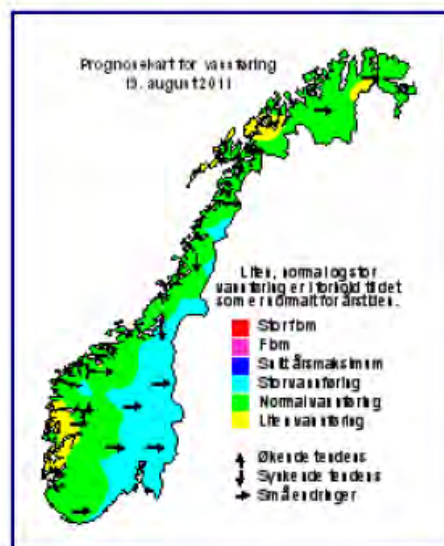
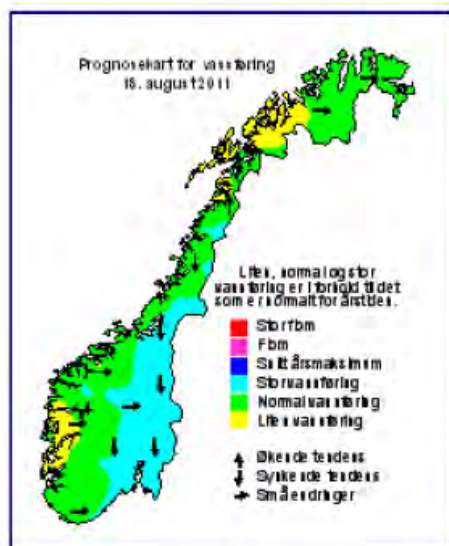
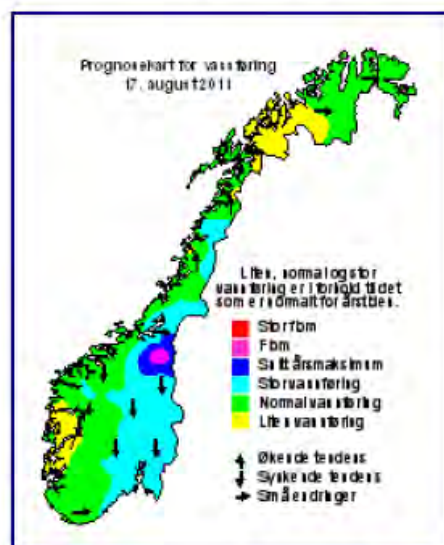
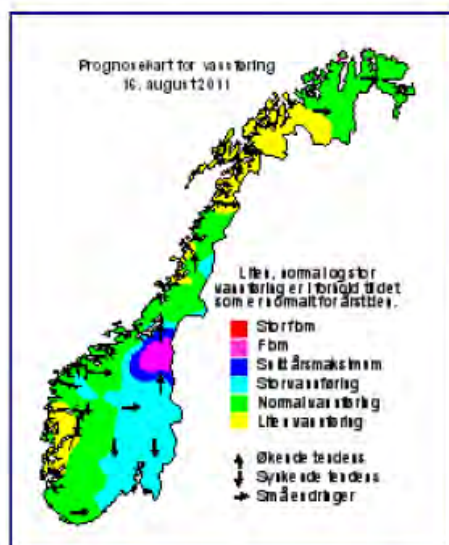
NB! Reguleringer vil i noen tilfelle virke flomdempende, og flomvarselet vil derfor ikke nødvendigvis gjelde i regulerte vassdrag.

Vannføringsprognose 16.-19.august 2011

16.08.2011 | 12:15

Utarbeidet tirsdag 16.august.

Det er sendt ut varsel om flom for Trøndelag og Nordland, som kan leses [her](#).



Utgitt i Dokumentserien i 2011

- Nr. 1 Forslag til endringer i forskrift 11. mars 1999 nr. 301, om måling, avregning mv. Oppsummering av høringsuttalelser og endelig forskriftstekst (40 s.)
- Nr. 2 Forskrift om miljøvennlig utforming av energirelaterte produkter (økodesignforskriften). Erik Normann Drevdal, Kirsti Hind Fagerlund, Jun Elin Wiik Toutain (28 s.)
- Nr. 3 Statistikk over nettleie i regional- og distribusjonsnett i 2011. Inger Sætrang (54 s.)
- Nr. 4 Oversikt over vedtak og utvalgte saker. Tariffer og vilkår for overføring av kraft i 2010. Inger Sætrang (13 s.)
- Nr. 5 Forslag til endringer i forskrift 11. mars 1999 nr. 302 om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme for nettvirksomheten og tariffer. John G. Cock, Erik Normann Drevdal, Tore Langset (23 s.)
- Nr. 6 Forslag til endringer i forskrift av 18.12.2009 nr. 1665, Forskrift om energimerking av bygninger og energivurdering av tekniske anlegg. Olav Karstad Isachsen, William Rode, Anne Cecilie L. Bondy (19 s.)
- Nr. 7 Avanserte måle og styringssystemer. Oppsummering av høringsuttalelser og endelig forskriftstekst (s. 32)
- Nr. 8 Flommen i Nord-Norge juni 2011. Lars-Evan Pettersson (30 s.)
- Nr. 9 Flommen Østafjells juli 2011. Ingjerd Haddeland (18 s.)
- Nr. 10 Oppsummering av høring i 2011 om forslag til endringer i forskrift av 11. mars 1999 nr. 302 om økonomisk og teknisk rapportering, inntekts-ramme for nettvirksomheten og tariffer. John G. Cock, Erik Normann Drevdal, Tore Langset (12 s.)
- Nr. 11 Flommen 2011. Ingeborg Kleivane (s.)
- Nr. 12 Flommen i Trøndelag august 2011. Lars-Evan Pettersson (29 s.)



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Telefon: 0 95 75
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

