



Flaumen i Sør-Noreg, juni 2011

Ingeborg Kleivane

11
2011



D O K U M E N T

Flaumen i Sør-Noreg, juni 2011

Norges vassdrags- og energidirektorat
2011

Dokument nr.11 - 2011

Flaumen i Sør-Noreg, juni 2011

Utgitt av: Noregs vassdrags- og energidirektorat

Forfattar: Ingeborg Kleivane

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 30

Forsidefoto: Rødøla i Vang. Tommy Skårholen, HHT, 9.juni 2011.

ISSN: 1501-2810

Samandrag: I juni 2011 blei store delar av Sør-Noreg ramma av flaum, som følgje av at store nedbørsmengder og sterke varme som førte til kraftig snøsmelting der det var snø att i fjellet. I Gudbrandsdalslågen var flaumen større enn i 1995.

Emneord: Flaum, flom, Sør-Norge, Sør-Noreg

Noregs vassdrags- og energidirektorat
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95

Telefaks: 22 95 90 00

Internett: www.nve.no

Desember 2011

Innhald

Forord	5
Samandrag	6
1 Innleiing.....	7
2 Initialtilstand	7
2.1 Snø	7
2.2 Vasslagerkapasiteten i jorda	8
2.3 Temperatur	9
2.4 Vassføring i mai	10
2.4.1 Vestlandet (Møre og Romsdal, indre Sogn og fjellet i Hordaland)	
12	
2.4.2 Høgfjellet på Austlandet (Buskerud, Hedmark og Oppland) .	15
3 Skildring av flaumen i juni	18
3.1 Nedbør og temperatur.....	18
3.2 Vassføring	21
3.3 Vassføringsmålingar / hydrometri.....	25
3.4 Gjentaksintervall	29
3.4.1 Otta.....	29
3.4.2 Lågen.....	30
3.4.3 Gausa	30
3.4.4 Mjøsa, Vorma og Øyeren	30
3.4.5 Begna	30
3.4.6 Hallingdalselva.....	30
3.4.7 Hordaland	30
3.4.8 Sogn og Fjordane	31
3.4.9 Rauma	31
3.4.10 Driva.....	31
3.5 Samanlikning med 1995-flaummen.....	31
4 Prognosar.....	38
4.1 Flaumvasstandar i Mjøsa og Øyeren	40
5 Kva gjorde NVE?	42
5.1 Flaumvarslingstenesta	42
5.2 Førehandstapping av Mjøsa	43
5.3 Media og publikum.....	44
6 Referansar.....	46
Vedlegg A: Situasjonsrapportar – utsiktar for vårflaum.....	47
Vedlegg B: Kart over målestasjonar og hydrogram	50
Vedlegg C: Data for flaumen i juni 2011.....	62
Vedlegg D: Meldingar og varslar	65

Forord

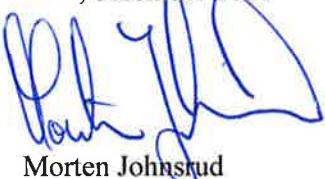
Ved hjelp av observasjonar i sanntid, meteorologiske og hydrologiske prognosar er flaumvarslingstenesta i NVE kontinuerlig oppdatert med omsyn på den hydrologiske situasjonen i Noreg. Når det er venta flaum med gjentaksintervall på fem år eller meir skal det sendast flaumvarsel. Ved andre forhold som ventast å kunne medføre skader langs vassdrag, skal det sendast ei "Melding frå NVE".

Det er frå og med 2008 bestemt at dei hydrologiske forholda for alle flaumar som har eit gjentaksintervall på ti år eller meir skal dokumenterast i form av ein rapport. Det kan vere aktuelt også for mindre hendingar, men dette blir då vurdert spesielt. Hensikta er først og fremst å belyse dei flaumsituasjonane som oppstår, slik at ein kan trekke lærdom av desse til seinare anledningar.

Denne rapporten skildrar flaumen som ramma delar av Sør-Noreg i juni 2011. Rapporten er utarbeida av Ingeborg Kleivane og kvalitetskontrollert av Heidi Bache Strand. I tillegg har Haavard Østhagen (Skred- og Vassdragsavdelinga) og Lars Roald (Seksjon for hydrologisk modellering) komme med viktige bidrag i arbeidet med rapporten.

Flaumen i Nord-Noreg i omrent same tidsrom er dokumentert i NVE rapport 8-2011.

Oslo, desember 2011



Morten Johnsrød

avdelingsdirektør



Hervé Colleuille

seksjonssjef

Samandrag

I juni blei delar av Sør-Noreg ramma av stor flaum. Det var Gudbrandsdalen, Driva og indre strøk på Vestlandet som blei hardast ramma.

Utover våren blei sannsynet for stor vårflaum betrakta som liten på grunn av relativt lite snø og tidleg kraftig smelting i første halvdel av april. I slutten av mai var det framleis snø igjen på fjellet. I mai kom det tillegg over normalt med nedbør som fylte opp mark- og grunnvassmagasina.

I perioden 6. – 12. juni 2011 kom det betydelige nedbørmengder fleire stader, samtidig som høg temperatur førte til kraftig snøsmelting i fjellet. Nedbørfelt på både austsida og vestsida av Langfjella blei ramma. Lokalt mykke nedbør i låglandet Austafjells førte også til at vassføringa i snøfrie nedbørfelt steig.

Fleire stader kulminerte vassføringa/vasstanden på eit nivå omkring 100-årsflaum, deriblant Driva, Losna og Vågåvatn. Fleire stader i Gudbrandsdalen var årets pinseflaum neste like stor som pinseflaumen i 1995. Mjøsa kulminerte på 124.24 moh (6.73 m på lokal skala), som er det høgaste sidan 1995. I Glomma oppstrøms samløpet med Vorma var det sideelvene som opplevde dei største aukane i vassføring. I Øyeren og nedre Glomma kulminerte flaumen på eit nivå mellom middelflaum og 5-årsflaum. I Drammensvassdraget var det Hallingdalselva som hadde dei høgaste vassføringane, med vassføringar i overkant av 10-årsflaumen. I Begna og Sperillen kulminerte vassføringa på et nivå mellom middel- og 5-årsflaum.

NVE sendte ut første flaumvarsel mandag 6. juni. Fredag 10. juni blei varselet oppgradert til ”varsel om stor flaum”. Då var det allereie observert flaumvassføringar, og meir nedbør og framleis høge temperaturar var venta.

Gjennom heile flaumsituasjonen samarbeida NVE/flaumvarslingstenesta godt med Glommen og Lågens Brukseierforening som har ansvaret for blant anna reguleringa av Mjøsa.

1 Innleiing

Denne rapporten dokumenterer dei meteorologiske og hydrologiske forhold i Sør-Noreg i slutten av mai og til medio juni 2011. I perioden 6.-17.juni var det flaum i mange vassdrag i Sør-Noreg, og mange stader var dette den største flaumen sidan 1995. Nokre av desse vassdraga hadde vassføring som var på nivå eller like under nivå for 1995-flaummen, men blant anna Vågåvatn kulminerte på eit høgare nivå enn 1995. I denne rapporten er i fyrste rekke meint å oppsummere kva flaumvarslinga hadde av informasjon før og under flaumen og kva flaumvarslinga, og delvis kva andre i NVE, gjorde under flaumen.

Flaumen førte til store skader mange stader, spesielt i Gudbrandsdalen. Det gjekk også fleire skred under flaumerioden, med det blir ikkje tatt opp vidare her.

Denne rapporten er ikkje ei flaumberekning og kan ikkje brukast som dimensjoneringsgrunnlag for infrastruktur. Gjentaksintervalla som er oppgitt er omtrentlege. Det krevjast meir detaljerte utrekningar for ønska strekningar for å kunne dimensjonere for ulike flaumstørleikar.

I kapittel 2 blir den hydrologiske tilstanden i området før flaumen skildra, inkludert vassføringssauke i vassdraga som følgje av snøsmelting tidleg i mai. I kapittel 3 blir dei meteorologiske og hydrologiske forholda under flaumen skildra, saman med ei oppsummering av kva vassføringsmålingar som blei utførd, ei samanlikning med 1995-flaumen og gjentaksintervall ved eit utval målestasjonar er også presentert. Dei meteorologiske og hydrologiske prognosar blir skildra i kapittel 4. I kapittel 5 blir mellom anna aktiviteten til flaumvarslinga skildra. Som vedlegg finnast situasjonsrapportar for utsiktar for vårlaum, publisert våren 2011 presentert, observasjonar ved NVE sine hydrologiske målestasjonar er samla og alle utsendingar frå flaumvarslinga i samband med flaumen er presentert.

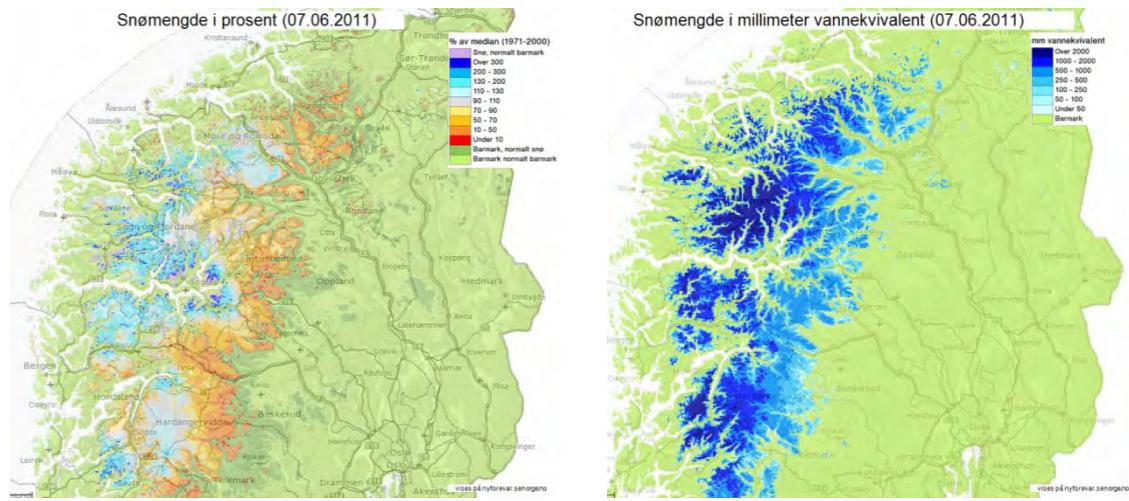
Som flaumen i 1995, hendte også denne flaumen i pinsehelga.

2 Initialtilstand

2.1 Snø

I store delar av fjellet i Sør-Noreg var det i starten av juni mindre snø enn normalt (sjå Figur 1). Mange stader var det også fritt for snø der det normalt pleier å vere snødekt. Unntaka var indre strøk av Sogn og Fjordane og delar av Møre og Romsdal. Sør i Hordaland var det også område med meir snø enn normalt. De fleste snøputene vart snøfrie i løpet av april og mai. I snørappoen for 1. juni på www.nve.no/snrapport står det blant anna:

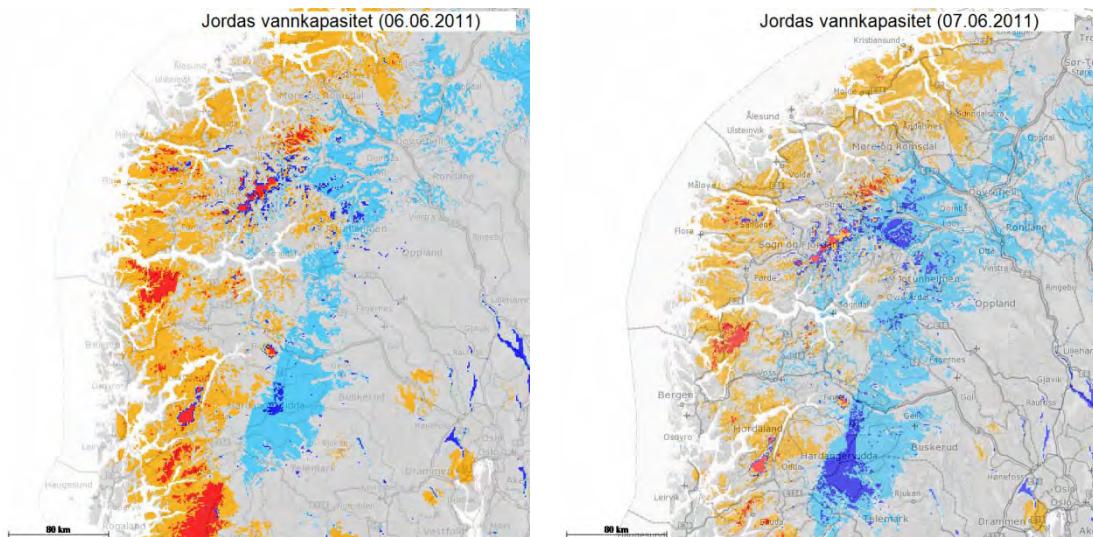
”(..)I fjellet i **Sør-Norge** har det også vært mye snøsmelting i sist uke, men på de høyeste fjelltoppene har også noe av nedbøren kommet som nysnø. Vest for vannskillet er det stedvis mer snø enn normalen, og det burde være gode muligheter for noen sene vårskiturer for eksempel i Romsdalen. Øst for vannskillet er det mindre snø enn normalen. Snøgrensen går også høyere enn vanlig Østafjells. I de sørlige delene av Langfjella må man opp over 1000-1100 moh for å finne snø. ”



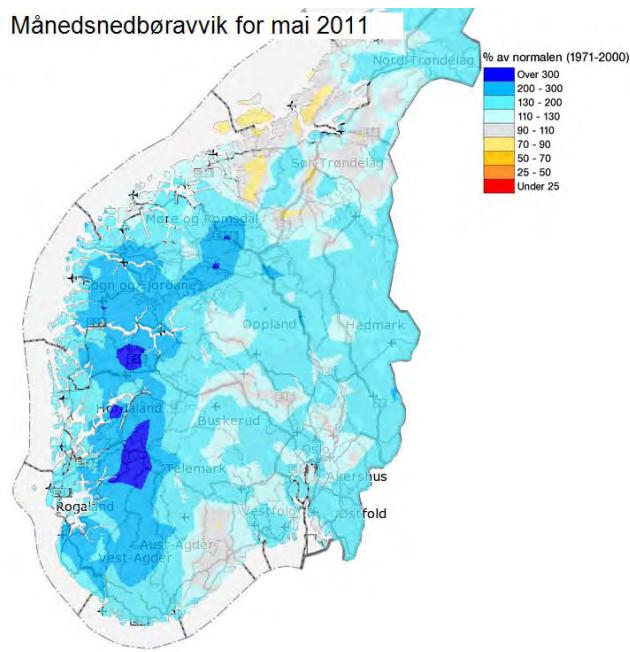
Figur 1. *Til venstre:* Snømengde i prosent av normalen for 1971-2000, for 7. juni 2011. *Til høyre:* Snømengde i millimeter vannekvivalent i Sør-Noreg, 7.juni 2011. Kjelde: www.senorge.no

2.2 Vasslagerkapasiteten i jorda

Fleire stader i fjellet i Sør-Noreg var det i starten juni liten lagringsevne i jorda. Dette kom av at snøsmeltinga fleire stader allereie var i gang. Mange vassdrag i låglandet hadde allereie hatt ”sin” vår- og snøsmelteflaum i april og mai, og i Glomma og Gudbrandsdalslågen kom vårlaumen 2-3 veker tidlegare enn normalt (GLB-foredrag 14.11.2011). I slutten av mai og starten av juni var det ein periode meir nedbør enn normalt, som gjorde bakken fuktig (sjå figur 2 og figur 3).



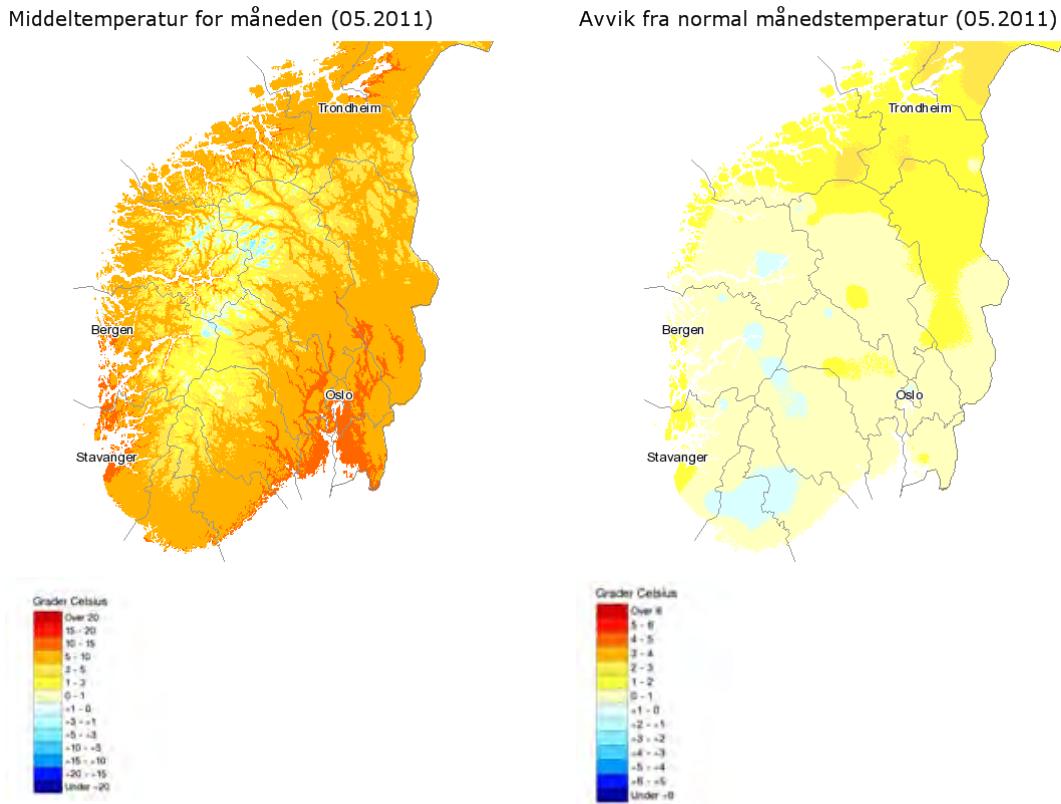
Figur 2. Jordas lagringskapasitet 6.juni og 7.juni 2011. Kjelde: www.senorge.no



Figur 3. Månadsnedbør for mai 2011 i forhold til normalen for mai i perioden 1971-2000. Kjelde: www.senorge.no

2.3 Temperatur

Månadsmiddeltemperaturen for mai i Sør-Noreg var rundt det normale, litt varmare enn normalt i Sør-Trøndelag, Møre og Romsdal og nordlege deler av Hedmark (sjå figur 4, kartet til høgre). Sjå figur 4 for månadsmiddeltemperatur og for avviket fra normal månadsmiddeltemperatur for Sør-Noreg. Sjølv om månadssnittet for mai var omrent som normalt, var det nokre svært varme dagar på fjellet.



Figur 4. Til venstre: Månedsmiddeltemperatur for mai 2011. Til høyre: Avvik fra normal månedsmiddeltemperatur for mai 2011. Kjelde: www.senorge.no

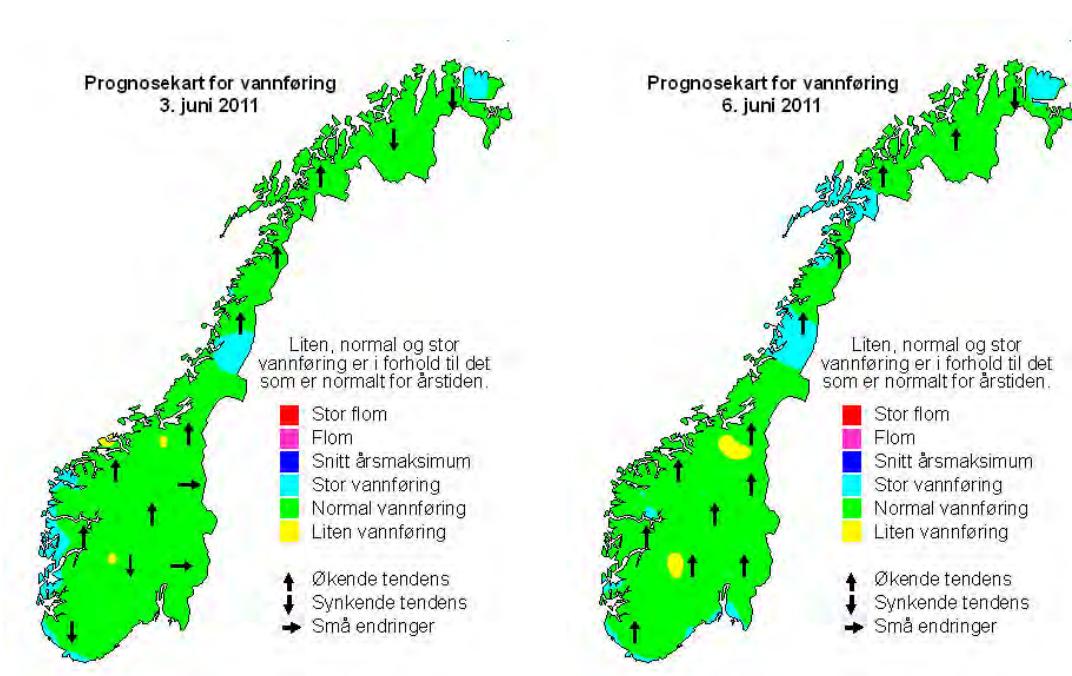
2.4 Vassføring i mai

Etter ein tørr og kald vinter i Sør-Noreg, med stort sett lite snø i fjellet (sjå kapittel 2.1) var vassføringa låg for årstida og magasinfyllingsgraden i fjellet hadde vore låg vinteren igjennom.

Flaumvarslinga sendte ut tre situasjonsrapportar (sjå vedlegg A) om sannsynet for stor vårflaum denne våren. For store delar av landet var det mindre sannsynleg enn normalt for stor vårflaum, grunna snøforholda i fjellet. I situasjonsrapportane blei det, som alltid, presisert at:

"Vêrtihøva under snøsmeltinga vil vere heilt avgjerande for korleis vårflaumen utviklar seg. Dersom våren blir relativt nedbørfattig og med moderate temperaturar vil det føre til redusert sannsyn for større vårflaum enn normalt i desse områda. Visst det kjem mykje nedbør kan det føre til stor flauum, sjølv i område med lite eller ingen snø."

Figur 5 viser prognosekart for vassføring som NVE si flaumvarslingsteneste publiserte 3.juni 2011, for høvesvis 3.juni og 6.juni. Prognosekarta viser at det var for det meste normal vassføring for årstida, men at vassføringa var venta å auke i så og sei heile landet 6.juni.



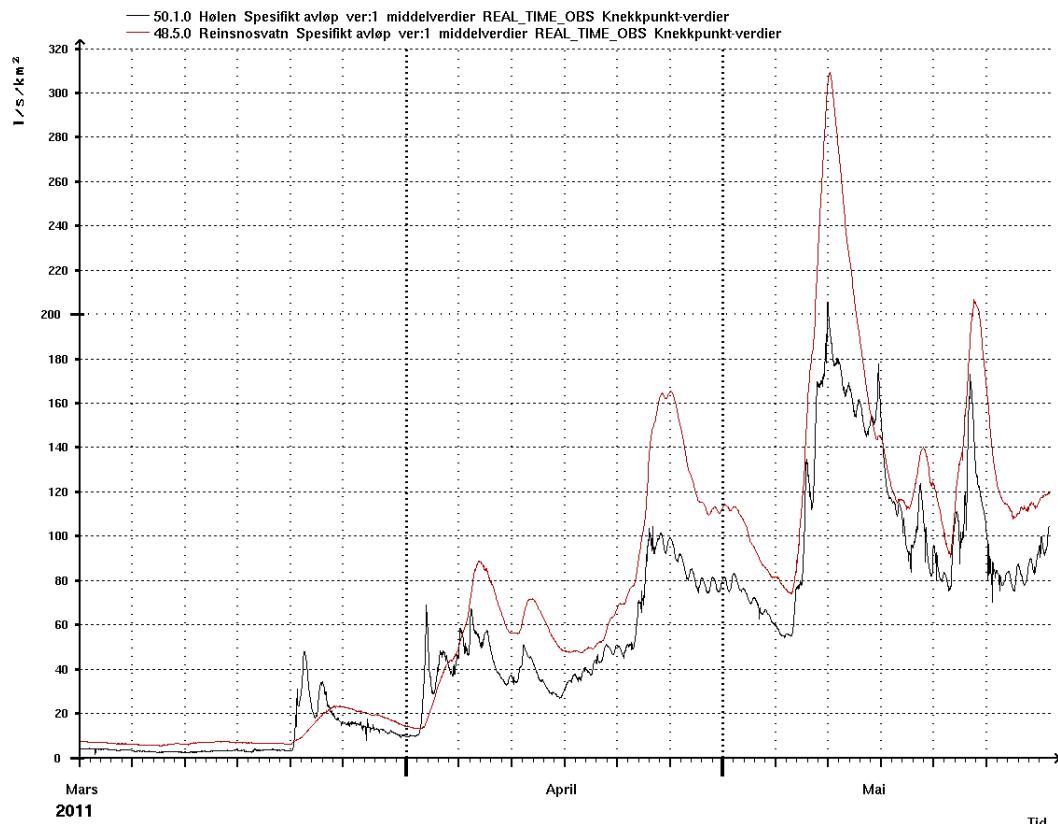
Figur 5. *Til venstre:* Vassføringsprognose for 3.juni 2011, utarbeidd 3.juni 2011. Denne viser normal vassføring for årstida i om lag heile landet, men stigande vassføring, særskilt i fjellet i Sør-Noreg og i Nord-Noreg. *Til høyre:* Vassføringsprognose for 6.juni 2011, utarbeidd 3.juni 2011. Det var venta normal vassføring for årstida, men stigende tendens i så godt som heile landet.

2.4.1 Vestlandet (Møre og Romsdal, indre Sogn og fjellet i Hordaland)

Tidleg i mai var det snøsmelting og nedbør på Vestlandet som førte til vassføringsauke mange stader. I til dømes Krokenelv var det likevel ikkje vassføringa meir enn opp mot middelflaum.

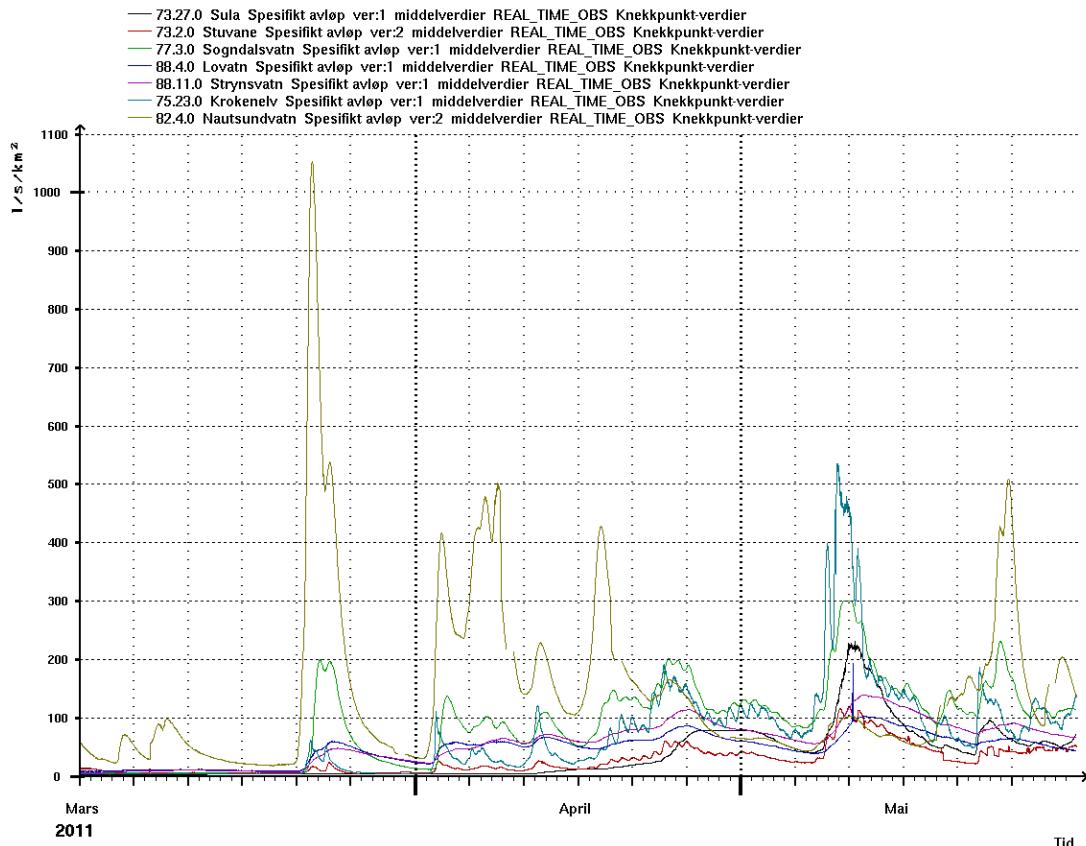
I figur 6 til figur 9 er vassføringa i perioden mars–mai ved ulike stasjoner i ulike fylker presentert:

Hordaland:



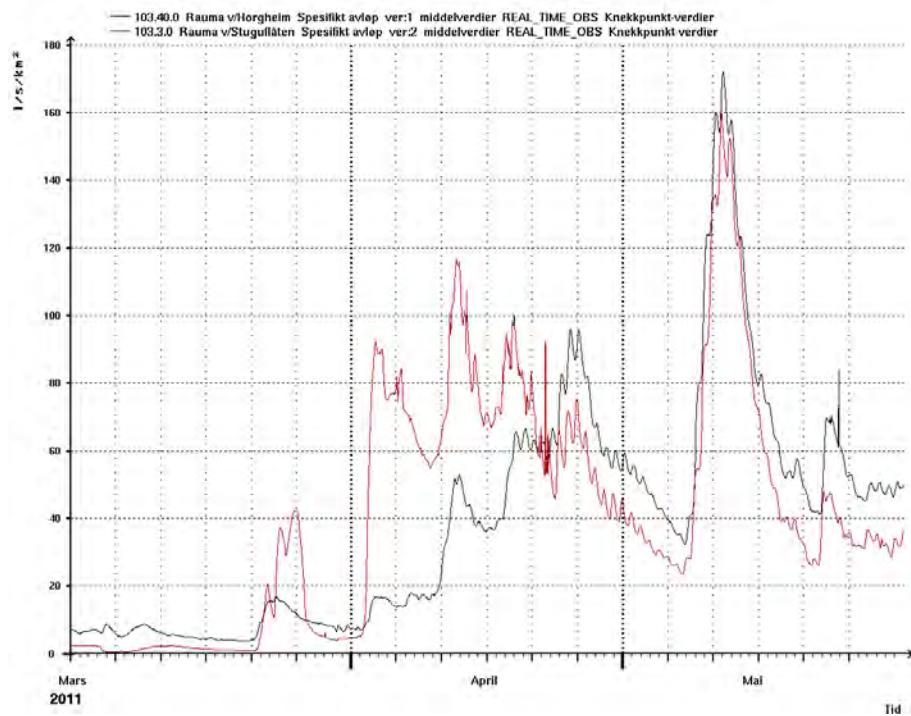
Figur 6. Vassføring i Hordaland mars-mai 2011, representert ved Kinsø (50.1 Hølen, A=233 km²) og Opo (48.5 Reinsnosvatn, A=121 km²). Spesifikk avrenning (l/s/km²)

Sogn og Fjordane:



Figur 7. Vassføring i Sogn og Fjordane i mars-mai, representert ved Lærdalselvi (73.27 Sula, $A=30 km^2$ og 73.2 Stuvane, $A=993 km^2$), Sogndalselvi (77.3 Sogndalsvatn, $A=110 km^2$), Loenvassdraget (88.4 Loenvatnet, $A=235 km^2$), Strynevassdraget (88.11 Strynsvatn, $A=484 km^2$), Krokadelselvi (75.23 Krokenelv, $A=46 km^2$) og Guddalsvassdraget (82.4 Nautsundvatn, $A=219 km^2$). Spesifikk avrenning ($l/s/km^2$).

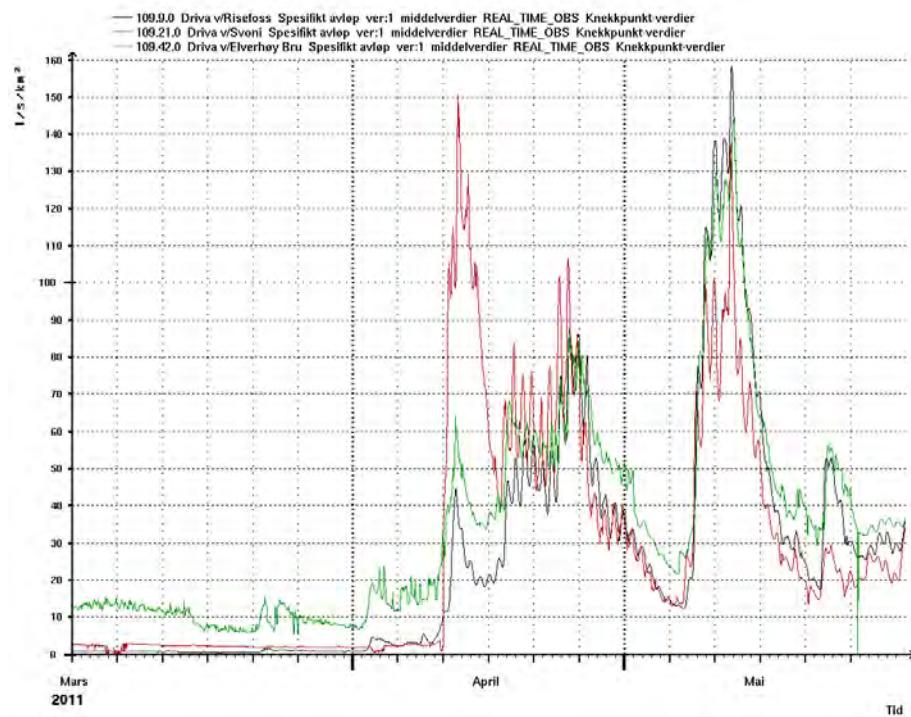
Møre og Romsdal – Rauma:



Figur 8.
Vassføring i
Rauma i
mars-mai
2011,
representert
ved
målestasjon
103.40 Rauma
v/Horgheim
($A=1099 \text{ km}^2$)
og 103.3
Rauma
v/Stuguflåten
($A=376 \text{ km}^2$).
Spesifikk
avrenning
($\text{l/s}/\text{km}^2$).

Driva:

I deler av Møre og Romsdal var snømengdene i mai og inngangen av juni store for årstida. Det hadde kome snø seint på vinteren og smeltinga hadde ikkje heilt tatt til. Noko snø smelta grunna mildvêr i mai og førte til vassføringsauke i midten av mai (Figur 9).

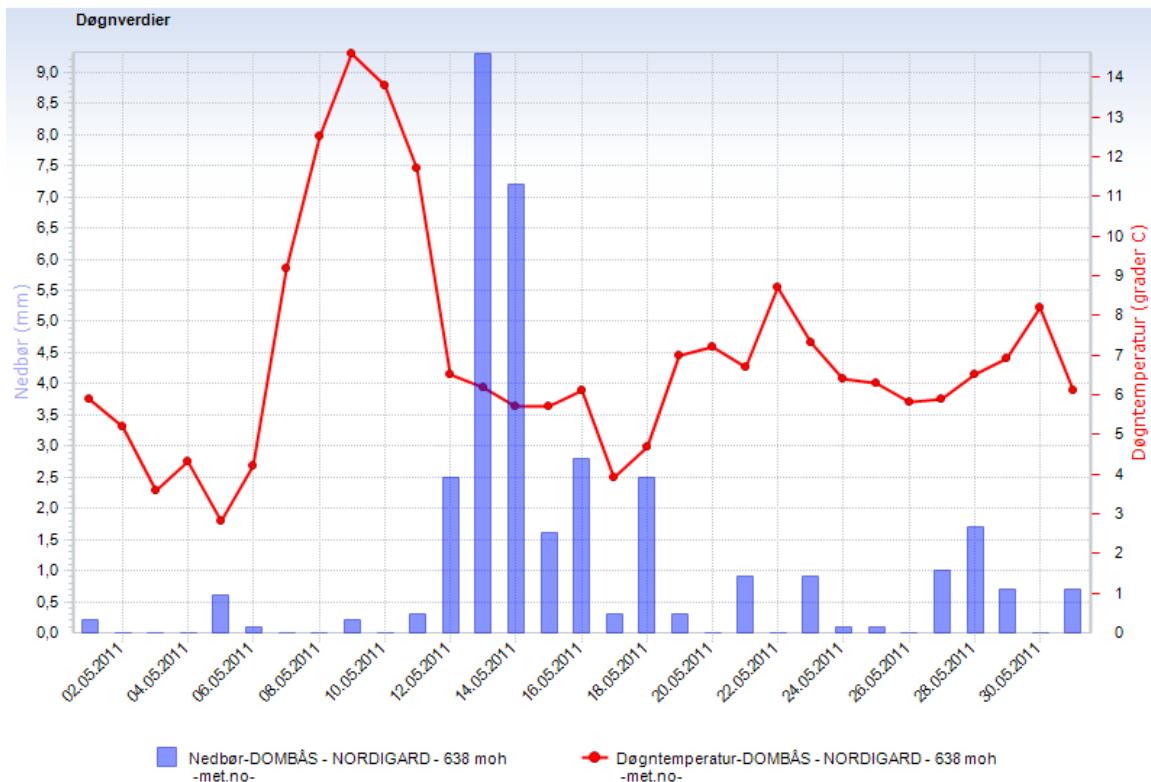


Figur 9. Vassføring
i Driva i mars-mai
2011, representert
ved 109.42 Driva
v/Elverhøy bru
($A=2437 \text{ km}^2$) og
109.9 Driva
v/Risefoss ($A=745$
 km^2), og 109.21
Driva v/Svoni
($A=136 \text{ km}^2$).
Spesifikk
avrenning ($\text{l/s}/\text{km}^2$).

2.4.2 Høgfjellet på Austlandet (Buskerud, Hedmark og Oppland)

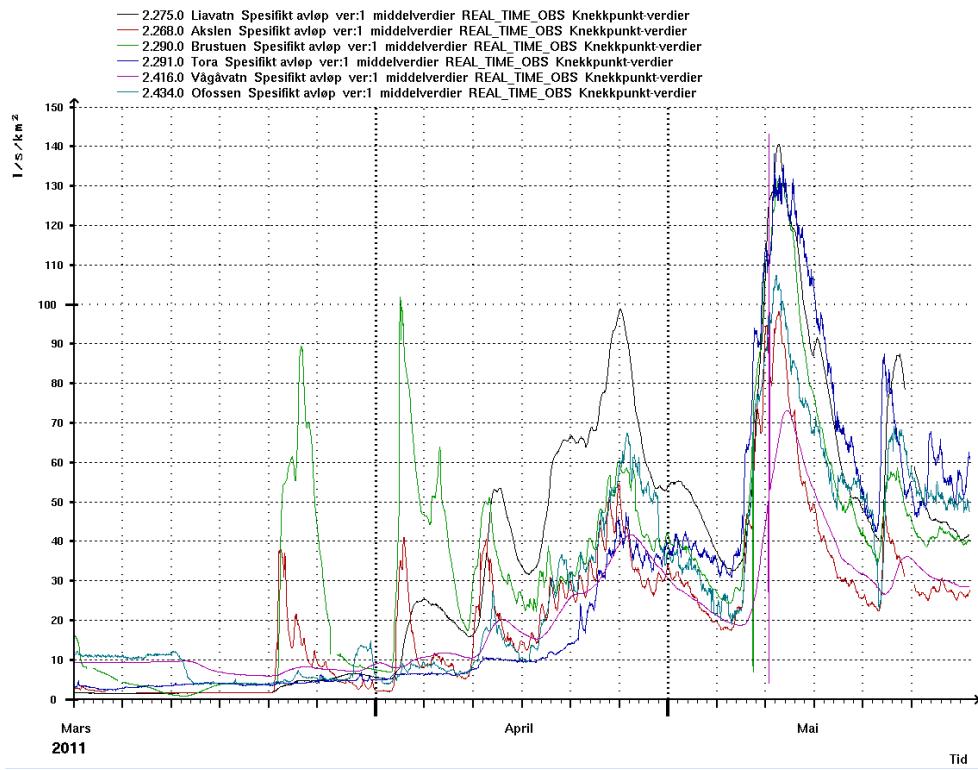
Høgfjellet på Austlandet hadde denne vinteren ikkje så mykje snø som normalt.

Snøsmeltinga hadde gått roleg for seg dei fleste stader gjennom mai. Midt i mai var det ein flaumtopp i fleire vassdrag som kom som følgje av ein kort periode med varmt vær og snøsmelting. På Dombås, til dømes, var det i mai fire dagar på rad med døgnmiddeltemperatur over 11°C (sjå figur 10).

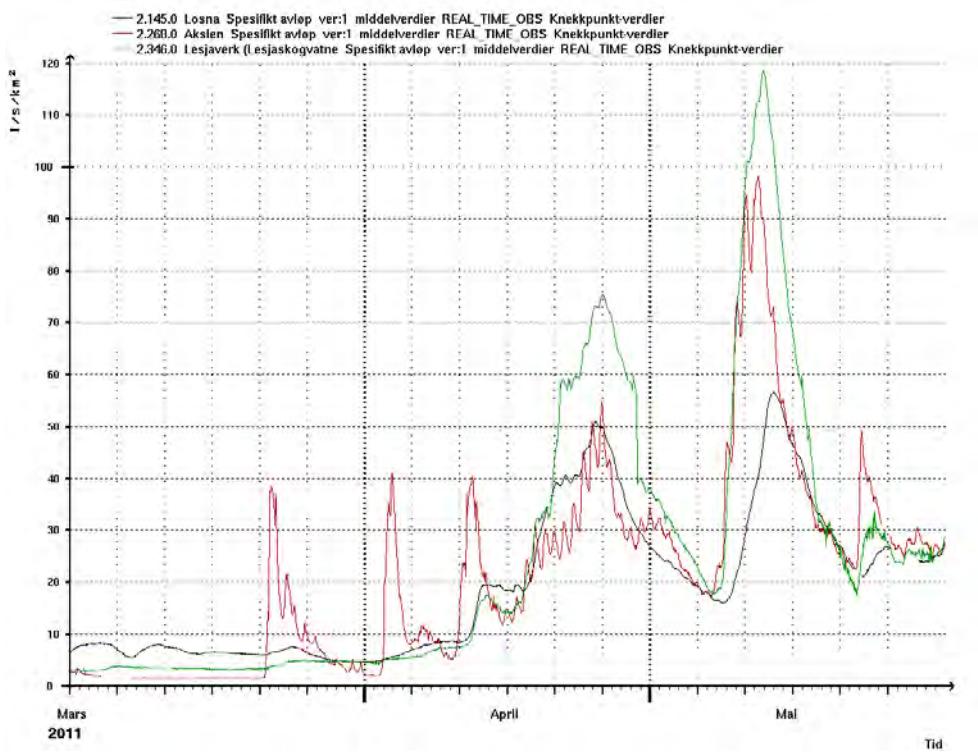


Figur 10. Observert temperatur og nedbør på Dombås i mai 2011 (data frå met.no).

NVE sine målestasjonar øvst i Otta og Gudbrandsdalslågen hadde ei auke i vassføringa denne første, varme perioden i mai (sjå figur 11 og figur 12), men samanlikna med vassføringsauka i juni var auka i mai liten.



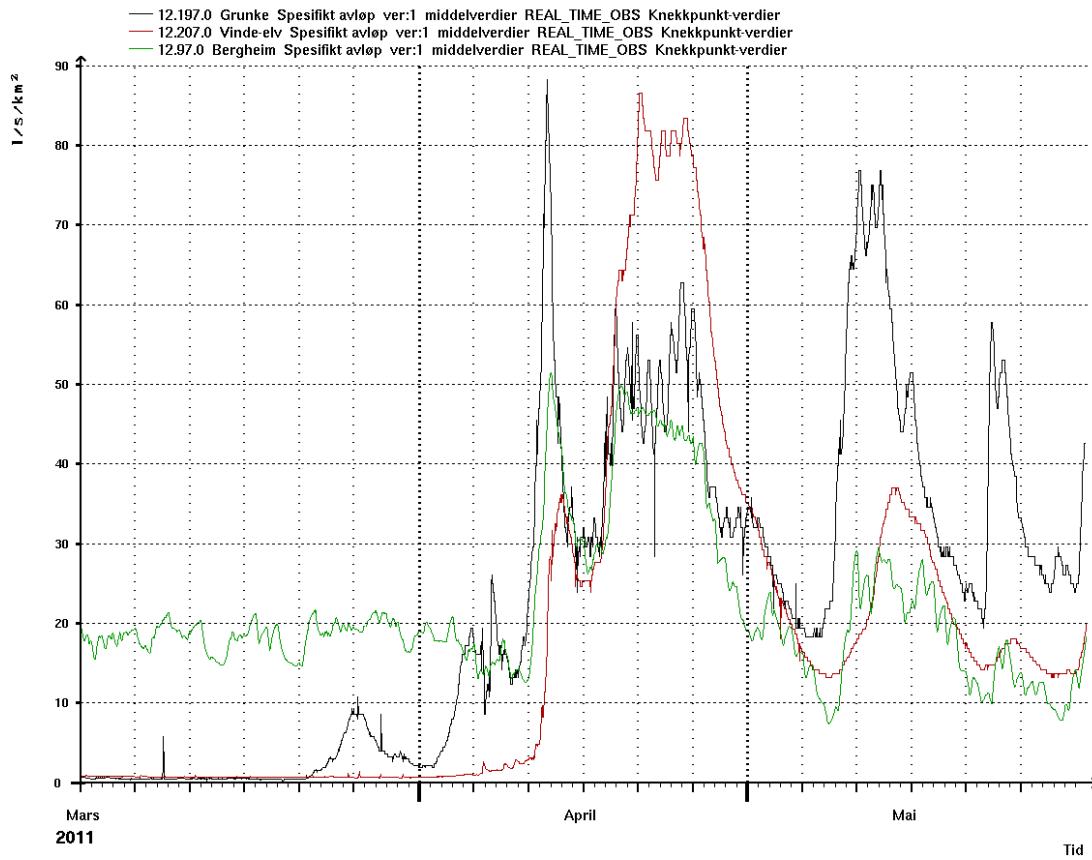
Figur 11.
Vassføring i
mai 2011 øvst
i Otta,
representert
ved 2.268
Akslen ($A=795 \text{ km}^2$), 2.275
Liavatn
($A=211 \text{ km}^2$),
2.290
Brustuen
($A=254 \text{ km}^2$),
2.291 Tora
($A=263 \text{ km}^2$),
2.416
Vågåvatn
($A=3416 \text{ km}^2$)
og 2.434
Ofossen
($A=1582 \text{ km}^2$).
Spesifikk
avrenning
(l/s/km²).



Figur 12. Vassføring
i mai 2011 øvst i
Gudbrandsdalslågen,
representert ved
2.268 Akslen, 2.145
Losna og 2.346
Lesjaverk (Spesifikk
vassføring, l/s/km²).

Hallingdalselva/Drammensvassdraget

I Hallingdalselva og Drammensvassdraget var det også ein kort varmeperiode i mai som gav vassføringsauke i elvene. Sjå figur 13.



Figur 13. Vassføring i øvre delar av Drammensvassdraget, representert av målestasjonane 12.197 Grunke ($A=185 \text{ km}^2$), 12.207 Vinde-elv ($A=270 \text{ km}^2$) og 12.97 Bergheim ($A=4244 \text{ km}^2$). Spesifikk avrenning ($l/s/\text{km}^2$).

3 Skildring av flaumen i juni

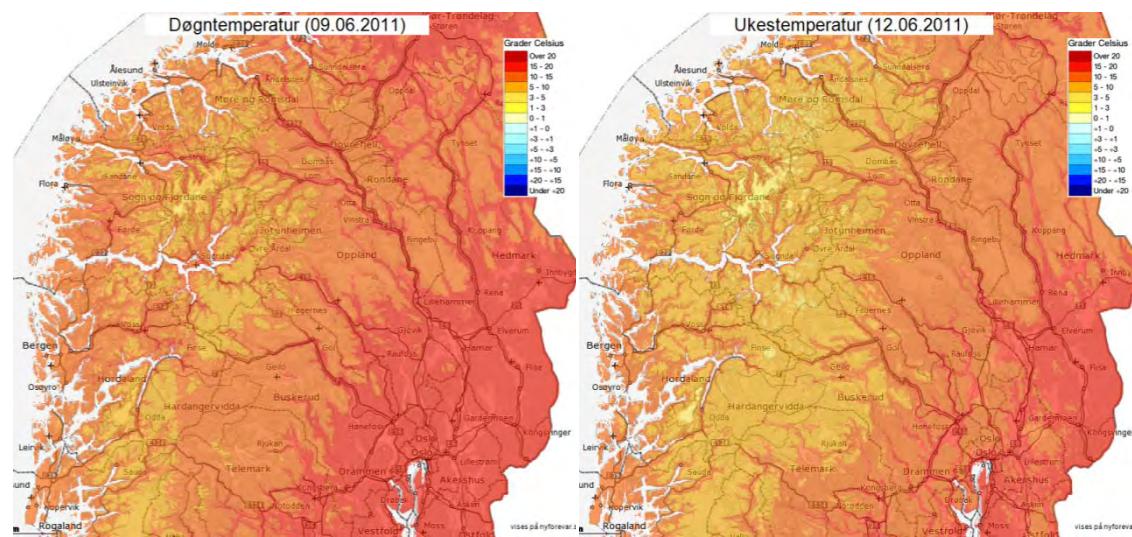
3.1 Nedbør og temperatur

Det blei tidleg i veka 23 varsle at det var eit Vb-lågtrykk (Van Bebber, 1891) som var på veg mot Sør-Noreg. Eit slikt lågtrykk er karakterisert av høgtrykk i Atlanterhavet og over Aust-Europa, og med lågtrykk som går innover Middelhavet før det svingar mot nordvest, øst for Alpane. Samtidig strømmer kald luft frå nord/nordvest for lågtrykket i Atlanterhavet. I aust er det særstakt varmt. På grensa mellom den varme og kalde lufta ligg det eit nedbørrområde med særstakt nedbør. Det kan ligge nesten stille i fleire dagar.

Dette lågtrykket førte også til høge temperaturar i høgda i store delar av Nord-Noreg, noko som igjen førte til stor snøsmelting og flaum også i denne delen av landet. Sjå eigen rapport om flaumen i Nord-Noreg (NVE-dokument 8-2011)

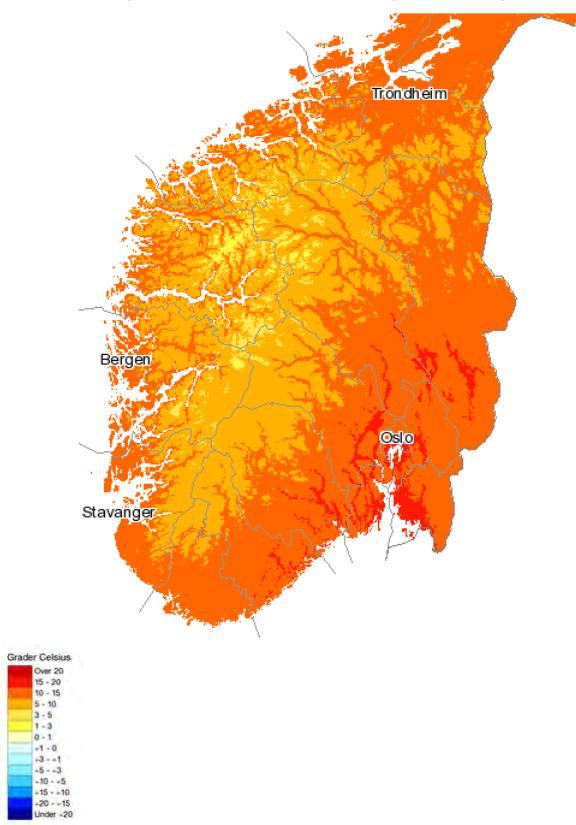
Slike Vb-lågtrykk har vore årsak til store flaumkatastrofar i Europa, som flaumen i Elben i august 2002 med skade for 24 mrd Euro. Storofsen i Noreg i 1789 skyldast same vêrtype. Dei verste flaumane kjem ofte i juli/august når varmen er sterkest, og rammer oftast i Sentral-Europa og ein sjeldan gong Austlandet i Noreg. Sverige opplever dette noko oftare enn Noreg. Fenomenet kan også hende andre årstider. Flaumen i Nord-Noreg i mai 2010 (NVE-dokument 8-2010) skyldast eit Vb-lågtrykk som kom inn over Sverige med mykje nedbør der som resulterte i fôrvind på norsk side av vasskiljet. Nedbørfordelinga i juni 2011 likna på fordelinga under Storofsen, men det ramma eit mykje mindre område, og nedbøren var svakare. Andre storflaumar som skyldtes same vêrtype var flaumen i øvre del av Østerdalen, Gaula og Orkla i 1940 og flaumen i Gudbrandsdalen og i Telemark i august/september 1938.

Tidleg i veka (måndag 6.juni), var det venta høge temperaturar i fjellet og det var grunnlaget for å sende flaumvarsel for høgfjellet i Sør-Noreg allereie 6.juni, som gjaldt perioden 6.-7.juni.

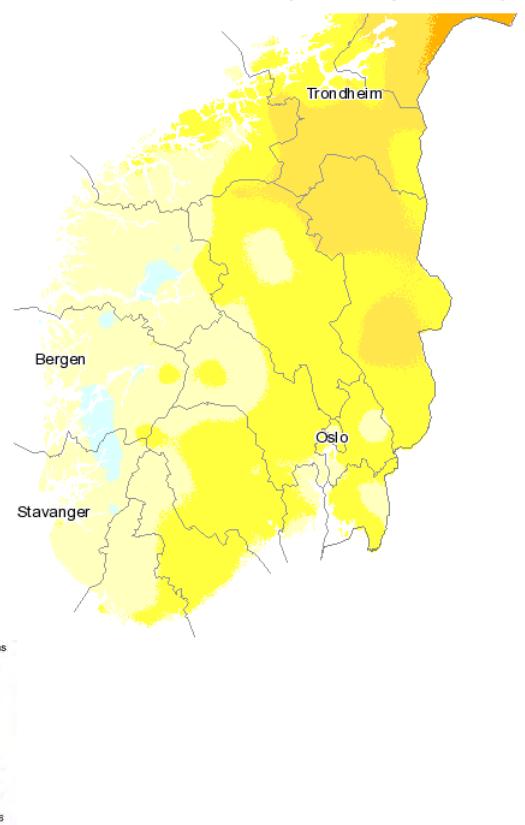


Figur 14. Til venstre: Døgnmiddeltemperatur for Sør-Noreg 9.juni 2011, ein av dagane med den høgaste døgnmiddeltemperaturen i perioden. Til høgre: Middeltempertur for ei veka for Sør-Noreg, 12.juni 2011
Kjelde: www.senorge.no

Middeltemperatur for måneden (06.2011)

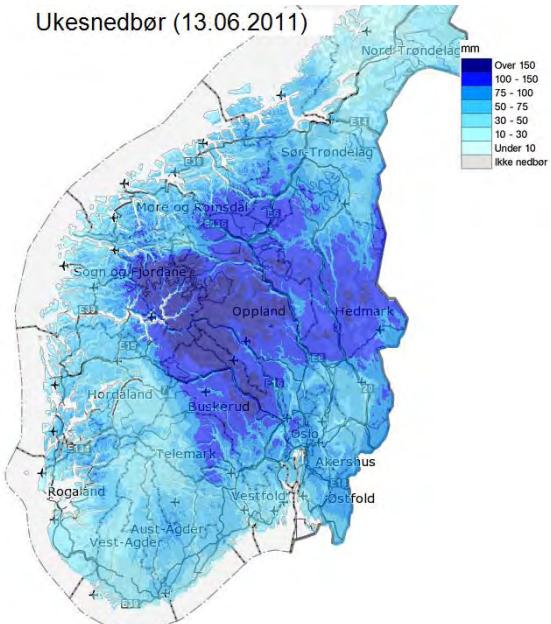


Avvik fra normal månedstemperatur (06.2011)

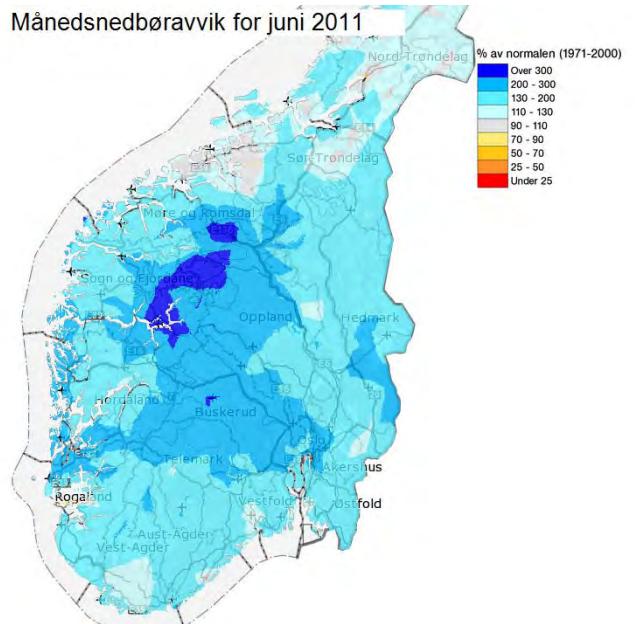


Figur 15. Til venstre: Middeltemperatur for juni 2011. Til høyre: Avvik fra normal månedstemperatur for juni 2011. Referanseperiode er 1971-2000 Kjelde: www.senorge.no.

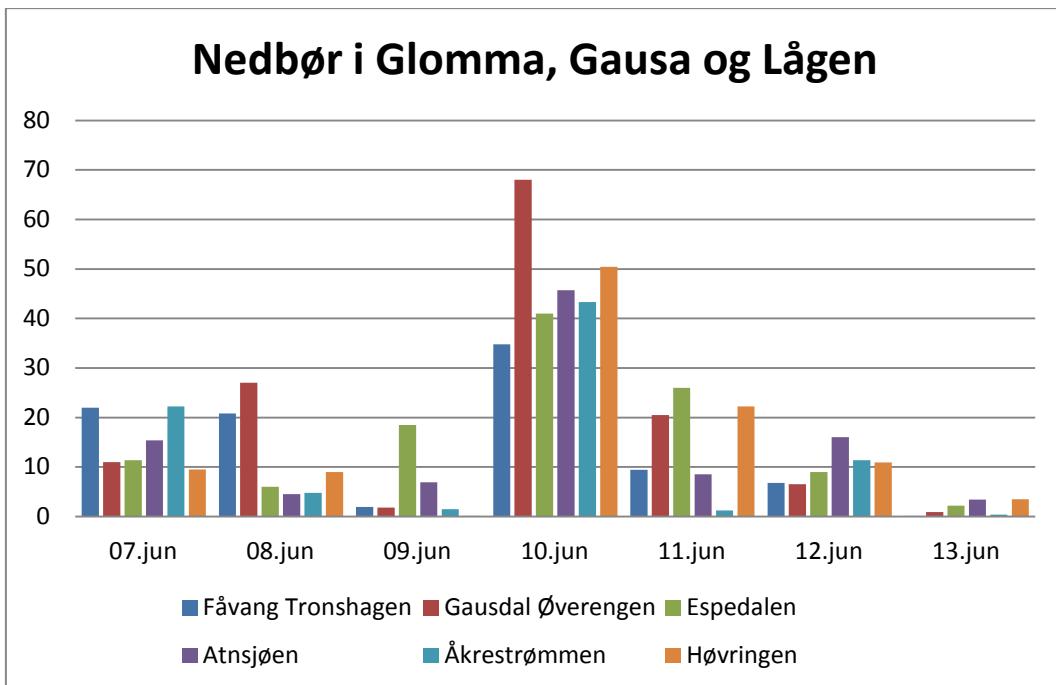
Ukesnedbør (13.06.2011)



Månedsnedbørvavvik for juni 2011



Figur 16. Til venstre: Sum vekenedbør for Sør-Noreg i 7.-13.juni 2011. Til høyre: Avvik fra normal månedsnedbør for juni 2011. Referanseperiode er 1971-2000. Kjelde: www.senorge.no.

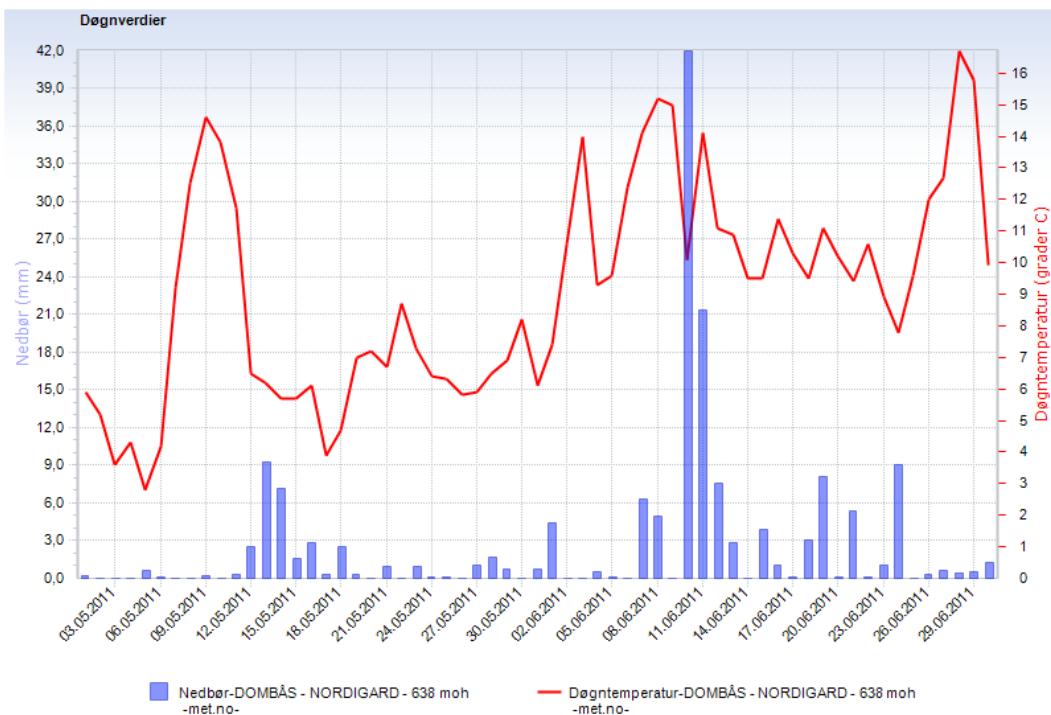


Figur 17. Observert nedbør på nokre stasjonar i Glomma, Gausa og Lågen.

Det fallt opptil 136 mm regn i løpet av 7.-12.juni, og mest den 10. juni i Gausdal, sjå figur 17. I Gausdal vart det registrert ny nedbørrekord 10.juni; 68 mm nedbør. Målingane starta her i 1959. På Rena vart 10.juni det nest våtaste døgnet i observasjonsperioden, med 66,9 mm nedbør (rekorden er frå 1.august 1989 og er på 83 mm).

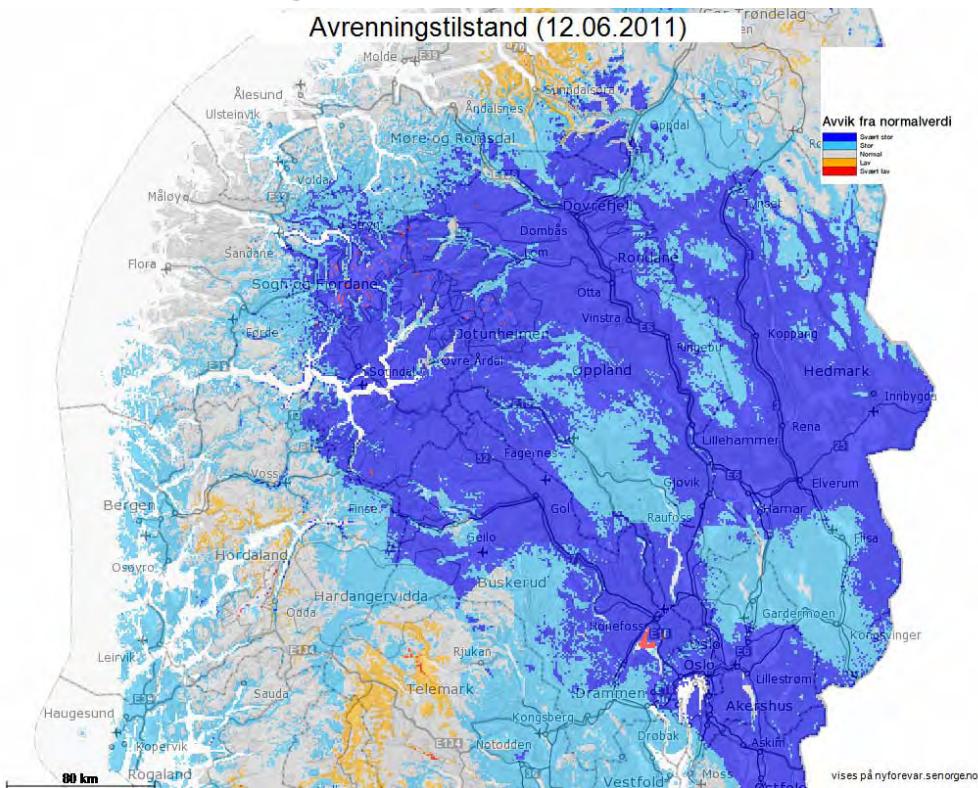
På met.no sine målestasjonar i og nær Lærdalsvassdraget vart det 9. og 10.juni registrert 20 – 30 mm nedbør. Målestasjonane ligg i dalbotn, og det er grunn til å tru at det har kom meir nedbør i fjellområda.

Figur 18 viser at døgnmiddeltemperaturen på Dombås var høg ein periode i mai, men at varmen i juni varte enda lengre. Det kom også mykje nedbør i juni, samanlikna med mai.



Figur 18. Døgnmiddeltemperatur og døgnnedbør for Dombås, mai og juni 2011.

3.2 Vassføring



Figur 19. Avrenningstilstand i Sør-Noreg 12.juni 2011. Kartet viser aktuell avrenning i forhold til gjennomsnittleg vassføring for same dato i perioden 1981-2010, klassifisert etter persentilar. Svært stor tilsvarer 95%-persentil eller høyere, stor er mellom 75 % og 95 %, normal mellom 25 % og 75 %, låg mellom 5 % og 25 % og svært låg under 5 %. Kjelde: www.senorge.no

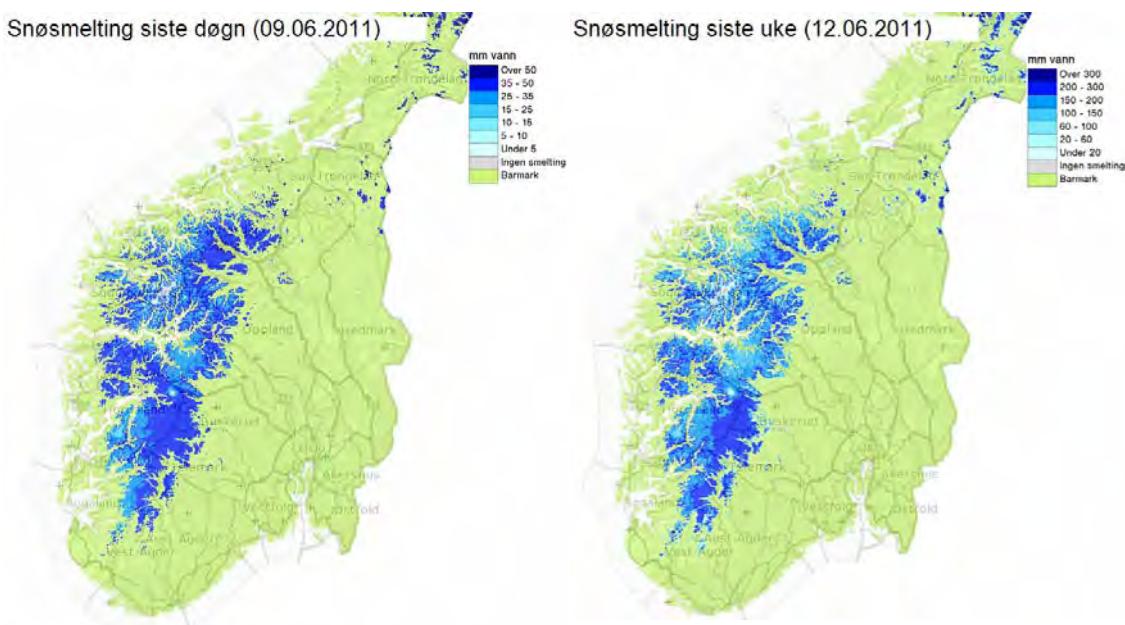
Figur 19 viser avrenningstilstanden i Sør-Noreg 12.juni 2011, då avrenninga var på det største i dei fleste av dei flaumramma vassdraga.

Snøsmelting i fjellet bidrog med rundt 50 mm over store områder den 9.juni, som var den varmaste dagen med størst smelteintensitet (Figur 20) (www.senorge.no). Frå dei snøputene med snø igjen i juni vart det observert maksimum smelting på 50-60 mm det døgnet det smelta mest.

I Lærdalsvassdraget var det også i tillegg til nedbør det noko snøsmelting frå dei høgaste områda. Under ca. 1000 - 1200 moh. var det meste av snøen smelta tidlegare. Nokre av våre HBV-modellar har rekna ei snøsmelting på om lag 10 mm/ døgn desse dagane i denne delen av Vestlandet. Målt i mm/døgn var vassføringa ved høvesvis målestasjonane Sula og Stuvane 41og 25 mm. Dette harmonerer godt med dei meteorologiske observasjonane, som var på 20-30 mm på både 9. og 10.juni. Desse observasjonane er frå nede i dalbotn (sjå også kapittel 3.1).

GLB har rekna snøsmeltingsbidraget frå Otta-vassdraget til å tilsvare 100-150 mm i løpet av ei veke frå 1.juni (GLB, 2011). Modellert snøsmelting for perioden 6.-12.juni er mellom 100 og 300 mm for Sør-Noreg, eller mellom 15 og 40 mm/døgn under døgnet med mest snøsmelting (Figur 20).

I Hallingdalselva og øvre deler av Drammensvassdraget var det stort sett mindre snø enn normalt i starten av juni. Mange stader som elles pleier å vere snødekte i juni var det bart på denne tida i år.



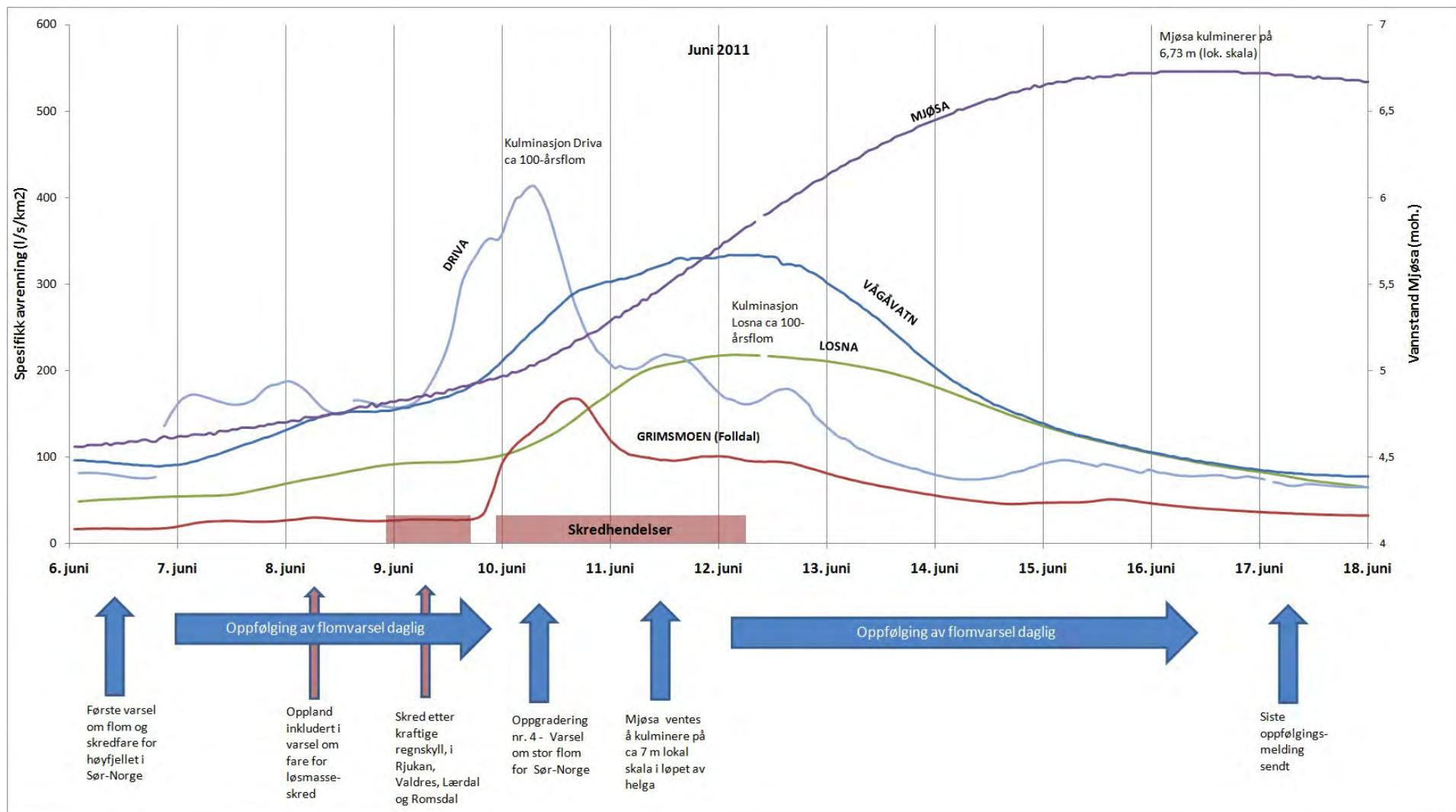
Figur 20. Til venstre: Snøsmelting i mm vatn 9.juni 2011. Til høgre: Snøsmelting i mm vatn som sum for sju døgn, 6.-12. juni 2011. Kjelde: www.senorge.no

Vassføringa og flaumen blei størst i Gudbrandsdalslågen, Driva og Lærdalselvi. I Glomma vart ikkje vassføringa så stor, heller ikkje i Drammensvassdraget eller Skiensvassdraget.

Plott som viser vassføringa relatert til døgnmiddel- og 5-årsflaum ved eit utval av målestasjonar i Sør-Noreg finnast i vedlegg B.

Nedbørsfronten som bevega seg over Sør-Noreg frå 9.juni, for å så stanse opp sør i Trøndelag og gå sørover igjen fredag 10.juni, gav to flaumtoppar mange stader på Vestlandet. I Lærdalselvi var den siste flaumtoppen størst i hovudelva, medan i sideelva Sula var den første flaumtoppen størst.

Tidslinje for kulminasjonstidspunkt i utvalde elver og andre hendingar under flaumen finnast i figur 21. Her ser vi at Driva kulminerte tidleg i perioden (10.juni), på om lag ein 100-årsflaum. Dei mindre sidevassdraga til Gudbrandsdalslågen (som Folla (Grimsmoen)) kulminerte litt seinare, same dag som Driva. Sjølve Gudbrandsdalslågen (Losna og Vågåvatn) kulminerte rundt 11.-12.juni, på eit nivå noko over 100-årsflaum. Mjøsa forsette å stige fram til 16.juni. I figuren er også tidspunkt for diverse utsendingar fra flaumvarslingstenesta markert, det same er perioden det var mange skredhendingar.



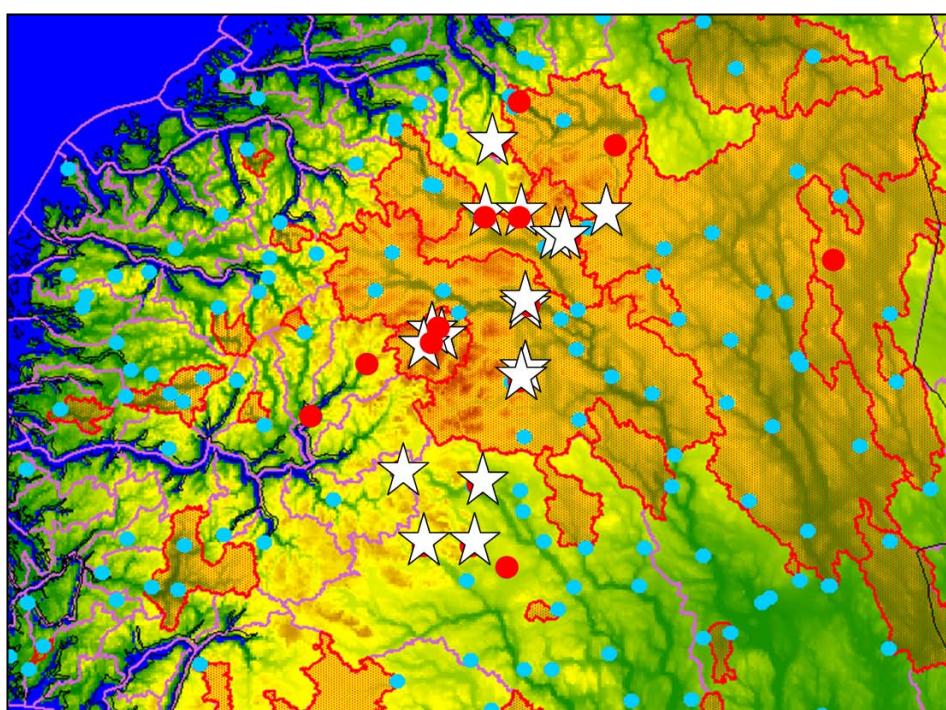
Figur 21. Tidslinje for flaumen i Sør-Noreg, 6.-18.juni 2011.

3.3 Vassføringsmålingar / hydrometri

Denne flaumen er i mange vassdrag i Sør-Noreg den største sidan 1995.

Hydrometriseksjonane til Hydrologisk avdeling hadde fleire lag ute for å måle vassføring og kontrollere stasjonane under flaumhendinga. 11 personar knytt til hydrometriseksjonane var i felt for å måle vassføring i Sør-Noreg. Ved fleire av målestasjonane der det vart målt vassføring vart det under denne flaumen målt den største vassføringa som er målt ved stasjonen. Nye flaummålingar kan føre til at vassføringskurva ved eit målepunkt må endrast og ein må vente seg at flaumstorleikar ein har operert med undervegs i flaumhendinga kan bli endra etter nye vassføringskurver blir etablerte.

Vassføringsmålingar i flaumstore elvar kan vere farleg og krevjande. Ved nokre målestasjonar (til dømes i Driva) vart det vurdert som for farleg å måle under denne flaumen. Ved store vassføringer kan det også oppstå vanskar ved sjølv registreringa ved målestasjonen. Anten av di målestasjonen ikkje klarer å registrere dei høge vasstandane, rusk og rask frå elva lagar problem ved målestasjonen eller det kan oppstå problem ved overføring/lagring av data (straumbrot og liknande). Difor kan det vere manglande observasjonar ved nokre av målestasjonane rundt flaumtopp.



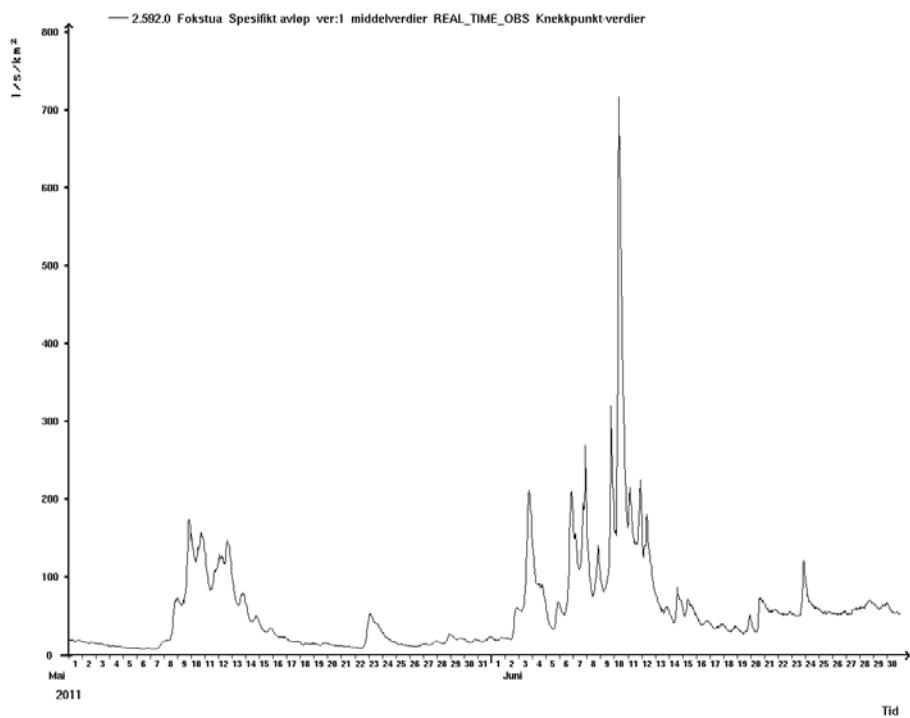
Figur 22. Kart som viser målestasjonar det blei gjort vassføringsmålingar ved under flaumen i juni 2011. Ved målestasjonar markert med raud runding blei det gjort vassføringsmåling og ved målestasjonar med stjerne vart det gjort den høgaste vassføringsmålinga i observasjonsperioden ("All time high").

Tabell 1. Målestasjonar med målt vassføring under flaumen i juni 2011.

Målestasjon		Målt vassføring (m ³ /s)	Måletidspunkt	Flaumtopp (m ³ /s)	Flaumtopp tidspunkt
2.13	Nedre Sjodalsvatn	260,2	11.juni kl 14	268,5	12.juni kl 06
2.290	Brustuen	91,6	12.juni kl 10	131,7	12.juni kl 06
2.346	Lesjaverk	9,18	11.juni kl 09	11,7	10.juni kl 20
2.416	Vågåvatn	891,8	11.juni kl 21	915,3	12.juni kl 05
2.455	Elveseter	58,2	10.juni kl 13	56,2	10.juni kl 18
2.481	Jora v/Nysetra	84,5	11.juni kl 14	> 200 ¹	
2.592	Fokstua	17,4	10.juni kl 09	20,0	10.juni kl 08
2.61	Orva	2,5	07.juni kl 23	3,7	07.juni kl 14
12.13	Rysna	36,2	09.juni kl 17	38,9	10.juni kl 20
12.171	Hølervatn	15,1	11.juni kl 19	15,6	12.juni kl 00
12.197	Grunke	92,8	11.juni kl 13	~107	11.juni kl 06
12.215	Storeskar	73,0	10.juni kl 23	81,6	09.juni kl 21
73.27	Sula	18,1	09.juni kl 23	21,0	10.juni kl 21
75.23	Krokenelv	15,4	10.juni kl 13	85,7	09.juni kl 17
109.9	Driva v/Risefoss	139,6	12.juni kl 11	365	10.juni kl 11
109.21	Driva v/Svoni	64,2	10.juni kl 15	69,9	10.juni kl 11
109.35	Håkådalselv	11,9	09.juni kl 21	12,3	10.juni kl 12
109.42	Driva v/Elverhøy	Ikkje fullført		1007	10.juni kl 17

¹ Ved 2.481 Jora v/Nystua, som er ein nokså ny målestasjon, var det målt vassføring på 84,5 m³/s då flaumen var på veg ned. Diverre manglar registrering av flaumtoppen, og siste registrering er på om lag 200 m³/s, og då steig framleis vassføringa. 200 m³/s tilsvarer om lag 910 l/s/km².

Ein av målestasjonane det blei gjort vassføringsmålingar på høgvassføring under flaumen var 2.592 Fokstua i Folla. Figur 23 nedanfor viser eit plott av vassføringa ved Fokstua i mai og juni. Figur 24 og figur 25 viser elva og måleforholda ved målestasjonen 10.juni. Figur 26 viser korleis det kan sjå ut ved målestasjonen under ein meir normal snøsmeltesituasjon i elva.



Figur 23. Vassføring ved Fokstua, i Folla (drenerer nordaust med utløp ved Dombås).



Figur 24. Utslepp av salt til vassføringsmåling i Folla. Målestasjon 2.592 Fokstua, 10.juni 2011. Foto: Bjørg Lirhus, NVE.



Figur 25. Målestasjon 2.592 Fokstua, 10.juni 2011. Vassføring rundt $16 \text{ m}^3/\text{s}$. Foto: Bjørg Lirhus, NVE-HHT.



Figur 26. Bilde frå målestasjon 2.592 Fokstua under ein noko rolegare vårflaum, 9.mai 2000. Foto: NVE-HH. Vassføring rundt $2-3 \text{ m}^3/\text{s}$.

3.4 Gjentaksintervall

Otta kulminerte på eit nivå over 100-årsflaum. Gausa kulminerte også truleg på eit nivå over 100-årsflaum.

Gudbrandsdalslågen (v/Losna) kulminerte rundt på eit nivå rundt 100-årsflaum.

Driva kulminerte fredag 10.juni på nivå over 100-årsflaum.

Mjøsa kulminerte 16.juni på eit nivå mellom 10- og 20-årsflaum.

For Otta og Gudbrandsdalslågen er det gjort ein gjennomgang av flaumberekningane som er gjort i 2000. Konklusjonen er at flaumberekningane frå 2000 framleis er gyldige i dag.

I Lærdalselvi var kulminasjonsvassføringa 10.juni den største som er registrert sidan målestasjonen vart satt i drift i 1987. Dette svarer til ein flaum på mellom 20 og 50 års gjentaksintervall, i det regulerte vassdraget. I øvre delar av Lærdalsvassdraget (Sula), var flaumtoppen i juni den nest største observerte sidan 1991, og har eit gjentaksintervall på om lag 20 år (i Sula var vassføringa i 2004 større) (Holmqvist, 2011).

Gjentaksintervall for eit utval av målestasjonane i det flaumramma området er presentert i kapitla 3.4.1- 3.4.10. Utrekninga er gjort på kulminasjonsverdiar. Til slike utrekningar trengs det findatasier, og i skrivande stund er desse dataseriane sjeldan lengre enn 40 år. Difor er gjentaksintervalla omtrentlege, og dei mest sjeldne gjentaksintervalla er usikre (i tabellane ofte notert som ”> 100 år”).

Sjå også vedlegg C.

3.4.1 Otta

Målestasjon	Gjentaksintervall (Kulminasjon)
2.13 Nedre Sjodalsvatn	> 100 år
2.25 Lalm	> 100 år
2.268 Akslen	50 år
2.290 Brustuen	> 100 år
2.291 Tora	> 100 år
2.416 Vågåvatn	> 100 år

3.4.2 Lågen

Målestasjon	Gjentaksintervall (Kulminasjon)
2.145 Losna	> 100 år
2.303 Dombås	50-100 år
2.346 Lesjaverk	5 år
2.614 Rosten (usikker!)	> 100 år ?

3.4.3 Gausa

593 m³/s – større enn 100-årsflaum. Den høgaste i observasjonsperioden (findataserie: 1984-2010).

3.4.4 Mjøsa, Vorma og Øyeren

Mjøsa: Mellom 10-20 årsflaum.

Vorma: Litt over 10-årsflaum.

Øyeren: Mellom 5-10 årsflaum

3.4.5 Begna

Målestasjon	Gjentaksintervall (Kulminasjon)
12.13 Rysna	20 år
12.171 Hølervatn	-
12.290 Bagn	2-5 år

3.4.6 Hallingdalselva

Målestasjon	Gjentaksintervall (Kulminasjon)
12.97 Bergheim	5-10 år
12.170 Krøderen	10 år

3.4.7 Hordaland

Målestasjon	Gjentaksintervall (Kulminasjon)
48.5 Reinsnosvatn	5 år
50.1 Hølen	5 år

3.4.8 Sogn og Fjordane

Målestasjon	Gjentaksintervall (Kulminasjon)
73.2 Stuvane (Lærdalselvi)	20 – 50 år
73.27 Sula (Lærdalselvi)	20 år
75.23 Krokenelv	>100 år

3.4.9 Rauma

Målestasjon	Gjentaksintervall (Kulminasjon)
103.40 Horgheim	10 år

3.4.10 Driva

Målestasjon	Gjentaksintervall (Kulminasjon)
109.9 Risefoss	>100 år
109.21 Svoní	>100 år
109.42 Elverhøy bru	~ 100 år

Ved både Risefoss og Elverhøy bru er flaumen i 2011 den største som er registrert ved målestasjonene.

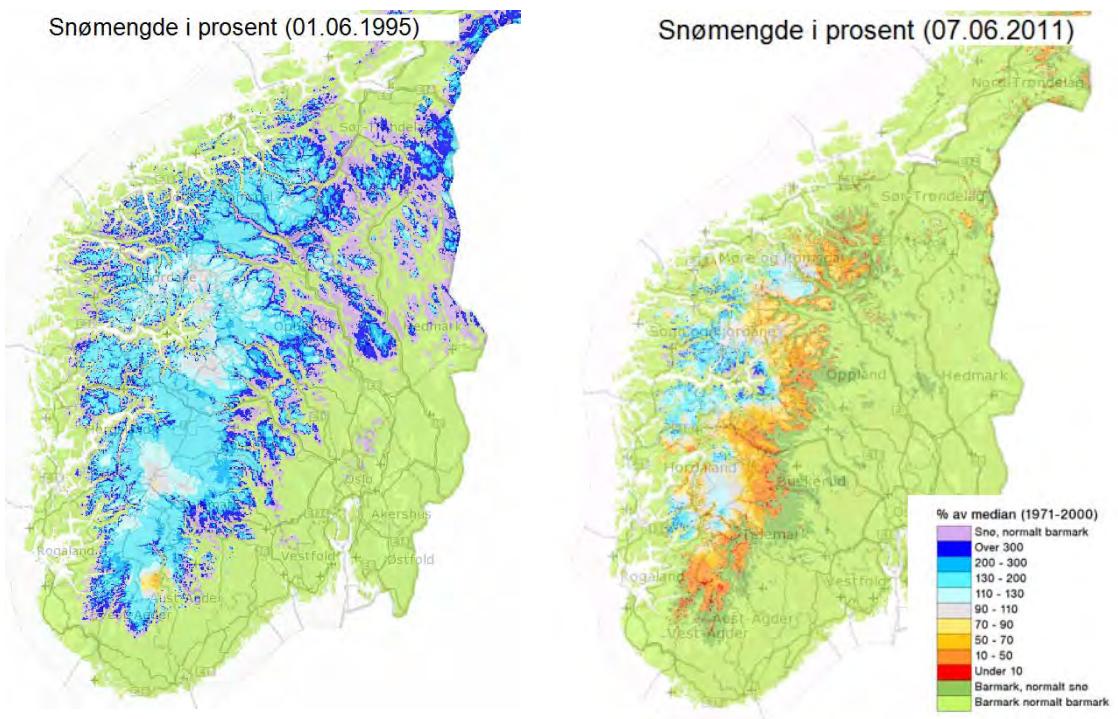
3.5 Samanlikning med 1995-flaummen

I juni 1995 var det også regn i kombinasjon med snøsmelting som gav stor flaum i flere vassdrag på Austlandet/Sør-Noreg. I forhold til 1995 var snødekkingsgraden og vassekvaliteten våren 2011 mykje mindre (Figur 27 og figur 28). Nedbørsmengdene var vesentleg større i 2011 enn i 1995 (Figur 29) - i juni 2011 blei det, som nemnt tidligare, sett flere nedbørsrekorder for denne månaden.

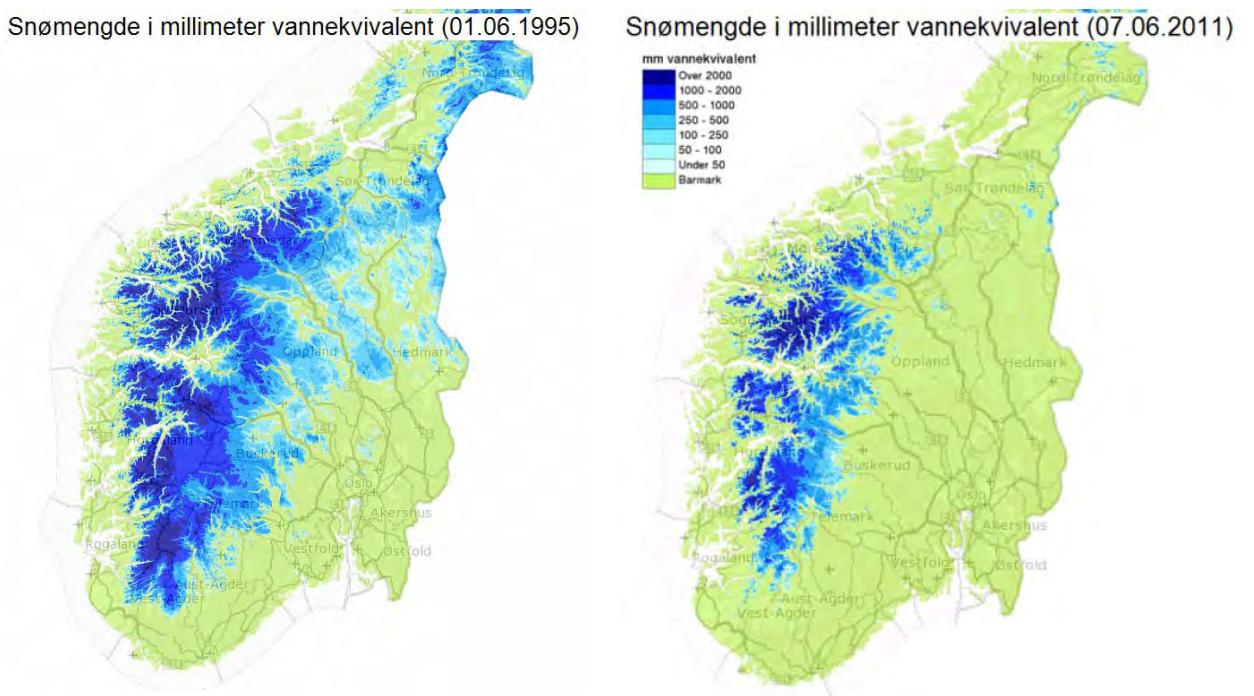
I Gudbrandsdalslågen (ved Losna målestasjon) var flaumen i 2011 om lag $100 \text{ m}^3/\text{s}$ mindre enn i 1995.

For Vågåvatn var vasstanden ved flaumtopp i 2011 den høgaste registrert sidan 1978 og om lag 90 cm høgare enn i 1995. 1995-flaumen var ikkje så stor i Gudbrandsdalslågen som i Glomma. I Vågåvatn var flaumvasstanden i juli 1997 om lag 20 cm lågare enn i juni 2011.

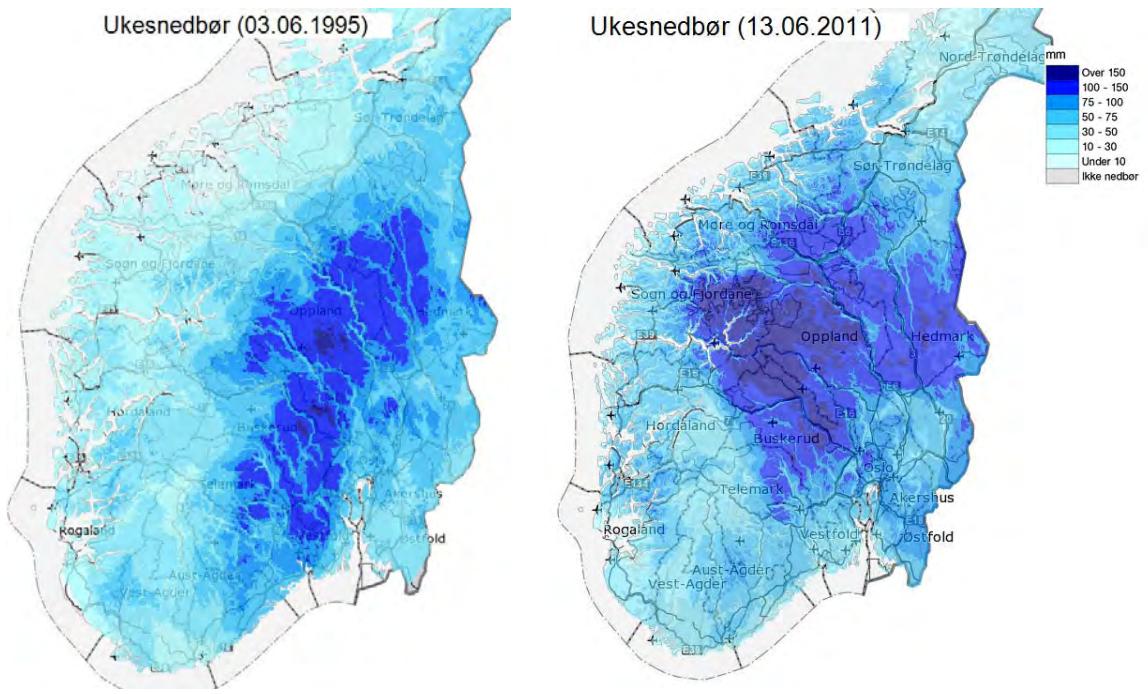
For samanlikning av 1995- og 2011-flaumen i Mjøsa og Øyeren, sjå kapittel 4.1. Sjå også figur 36.



Figur 27. *Til venstre:* Snømengde 1.juni 1995, i prosent av median for 1971-2000. *Til høgre:* Snømengde i prosent av normalen for 1971-2000, for 7.juni 2011. Kjelde: www.senorge.no



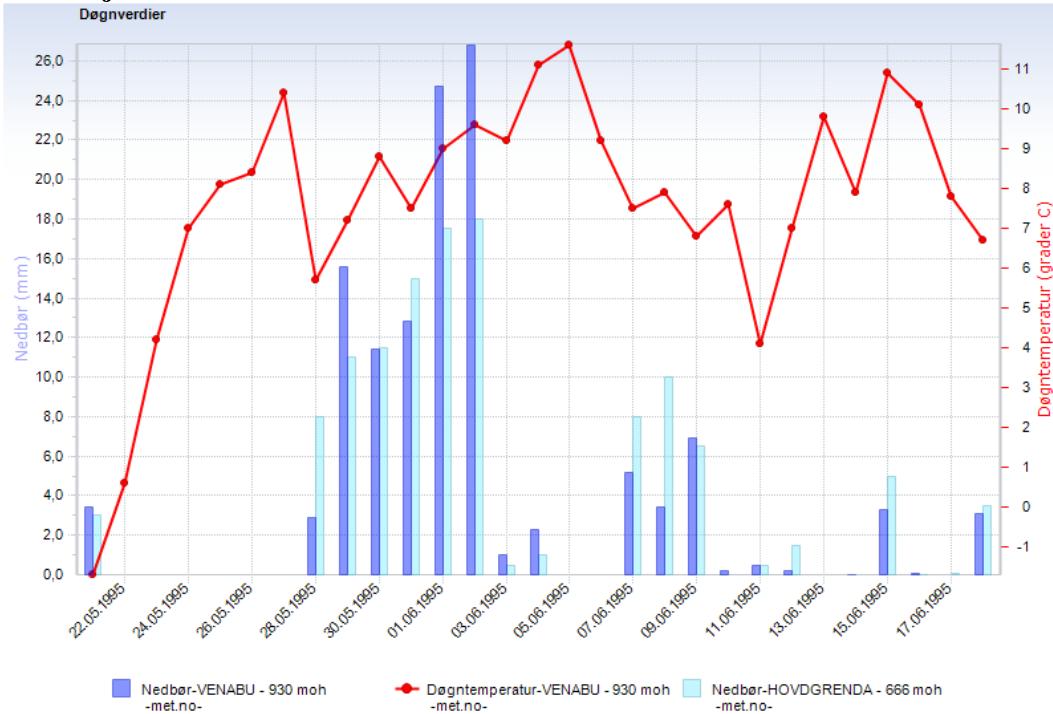
Figur 28. *Til venstre:* Snømengde i millimeter vannekvivalent for 1.juni 1995. *Til høgre:* Snømengde i millimeter vassekvivalent 7.juni 2011. Kjelde: www.senorge.no.



Figur 29. *Til venstre:* Sum vekenedbør for Sør-Noreg i perioden 28.mai-3.juni 1995. *Til høgre:* Sum vekenedbør for Sør-Noreg i 7.-13.juni 2011. Kjelde: www.senorge.no.

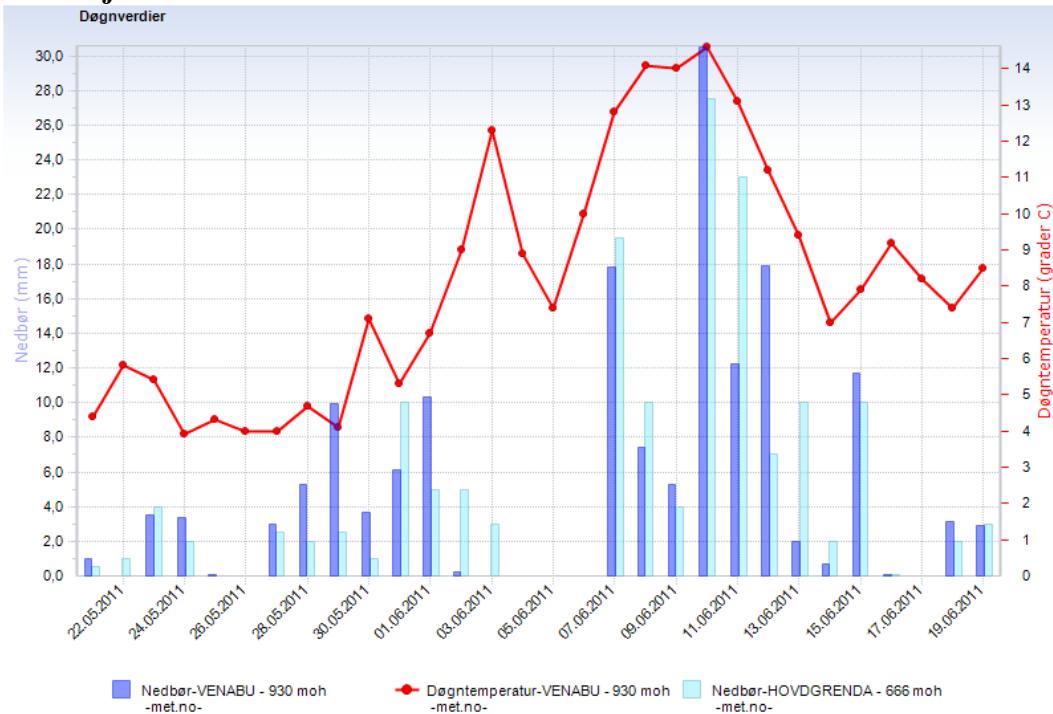
I figur 30 til figur 35 viser observasjonar av nedbør, temperatur og vassføring ved nokre meteorologiske og hydrologiske målestasjonar i mai-juni 1995 og 2011. Det er presentert observasjonar frå Venabu og frå Dovre. På Dovre har NVE ein målestasjon for vassføring (2.303 Dombås). Denne har diverse eit observasjonsbrot på flaumkulminasjon under flaumen i juni 2011. Data frå 1995 er frå 2.303 Dombås presentert som døgnmiddelverdiar og for 2011 er timesdata presentert. Dette gjer plotta noko vanskeleg å samanlikne. Flaumtoppane ved 2.303 Dombås er om lag 20 % større enn døgnmiddelverdien.

Venabu juni 1995:



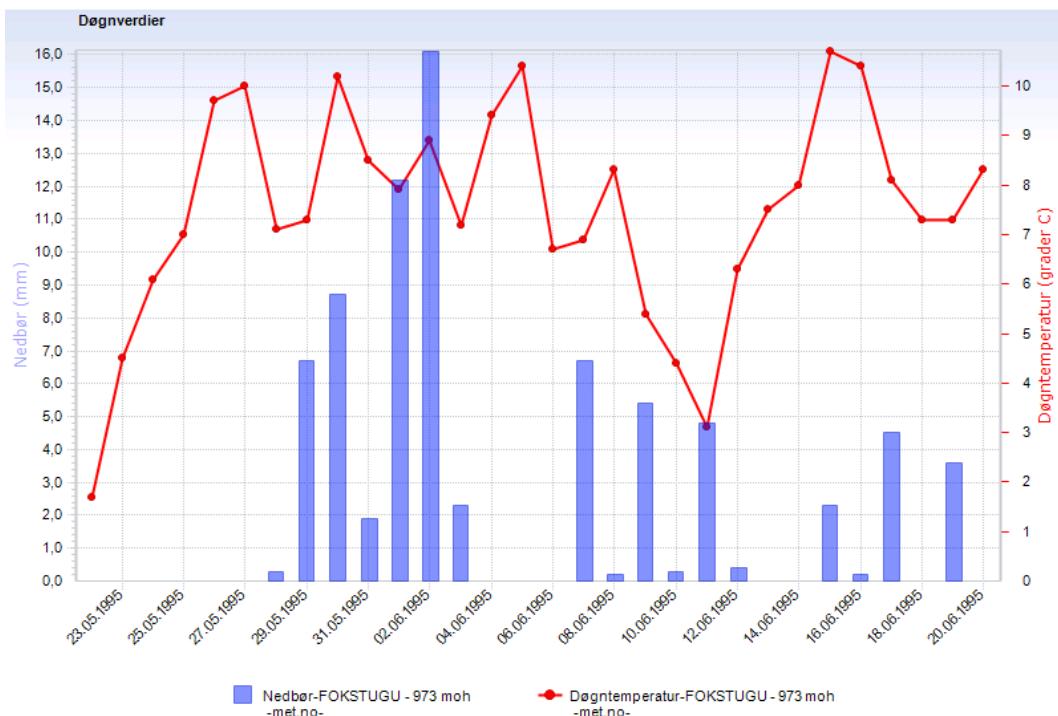
Figur 30. Døgnmiddeleverdier for nedbør (13420 Venabu og 13450 Hovdegrenda) og temperatur (13420 Venabu) på Venabu, 22.mai-18.juni 1995. Data fra met.no.

Venabu juni 2011

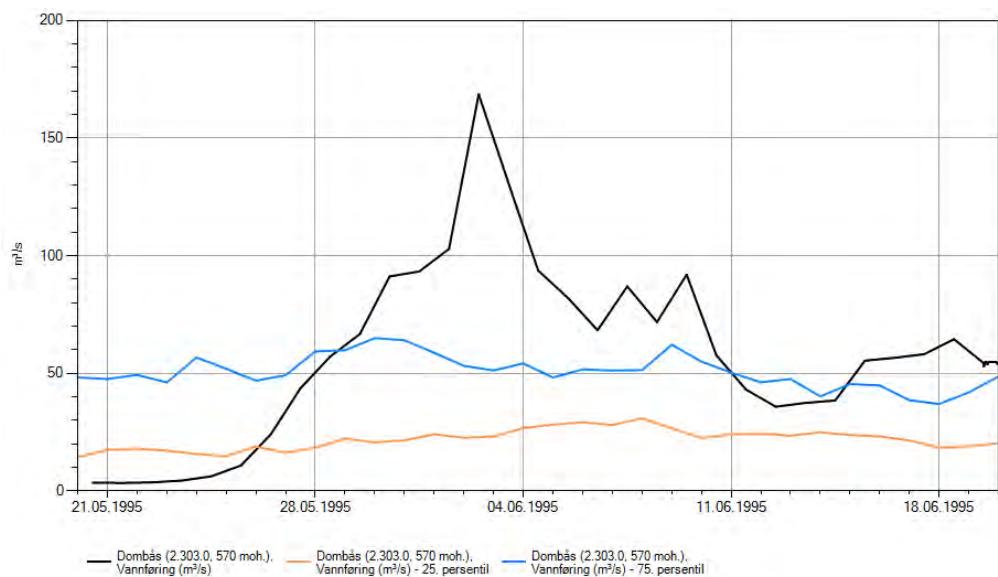


Figur 31. Døgnmiddeleverdier for nedbør (13420 Venabu og 13450 Hovdegrenda) og temperatur (13420 Venabu) på Venabu, 22.mai-19.juni 2011. Data fra met.no.

Dovre mai og juni 1995

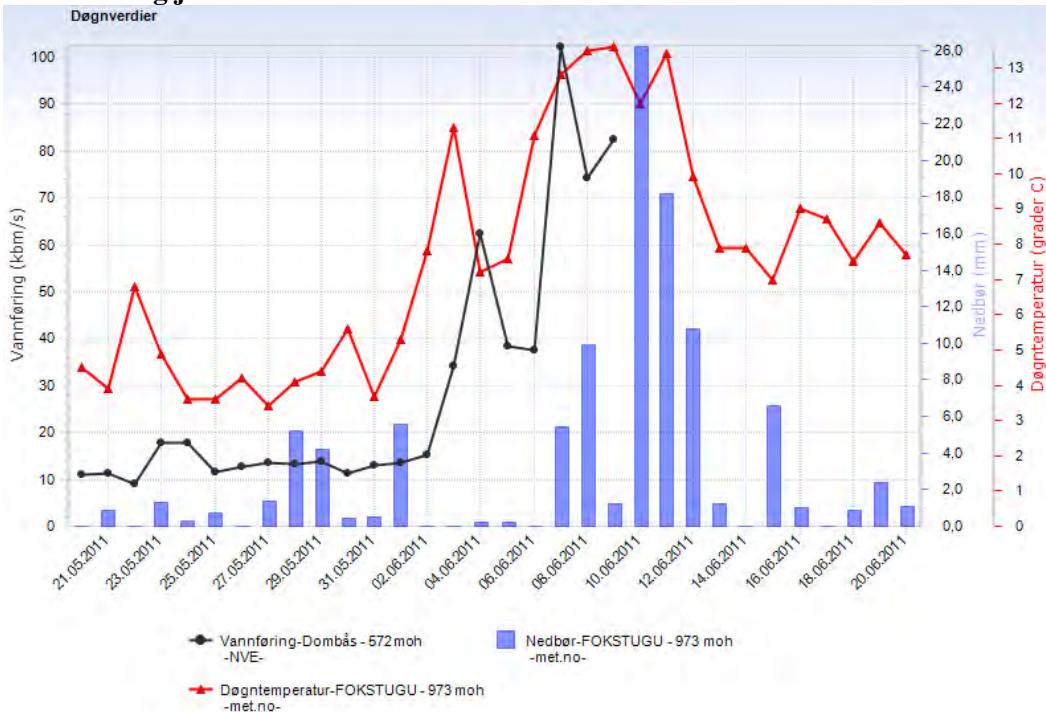


Figur 32. Døgnmiddelverdiar for nedbør og temperatur (16610 Fokstugu) på Dovre, 20.mai-20.juni 1995. Data frå met.no.

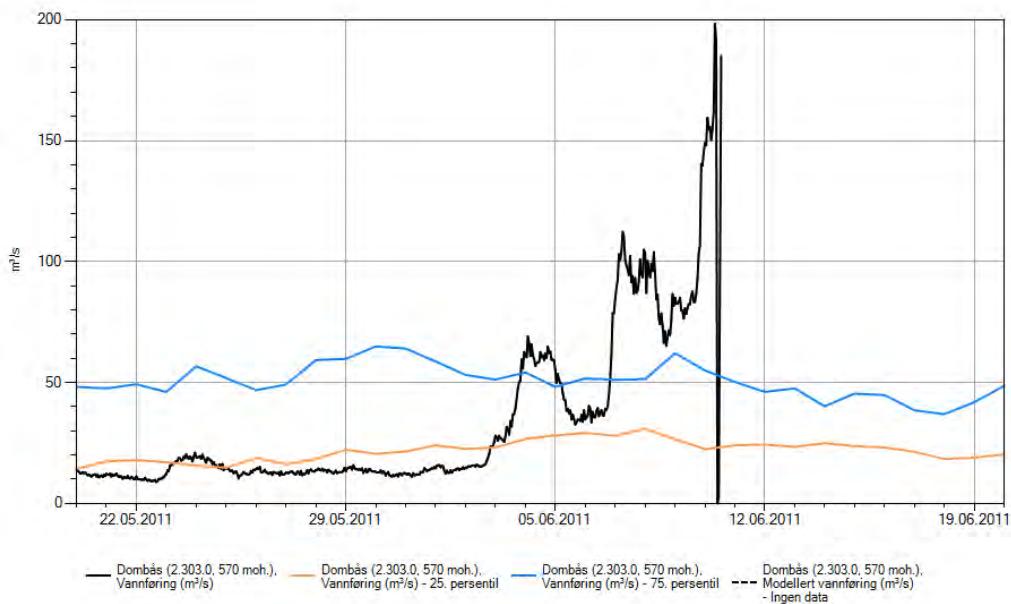


Figur 33. Døgnmiddelverdiar for vassføring ved 2.303 Dombås, 20.mai-20.juni 1995. 25- og 75-persentilar for døgn i høvesvis oransje og blå. Data frå NVE.

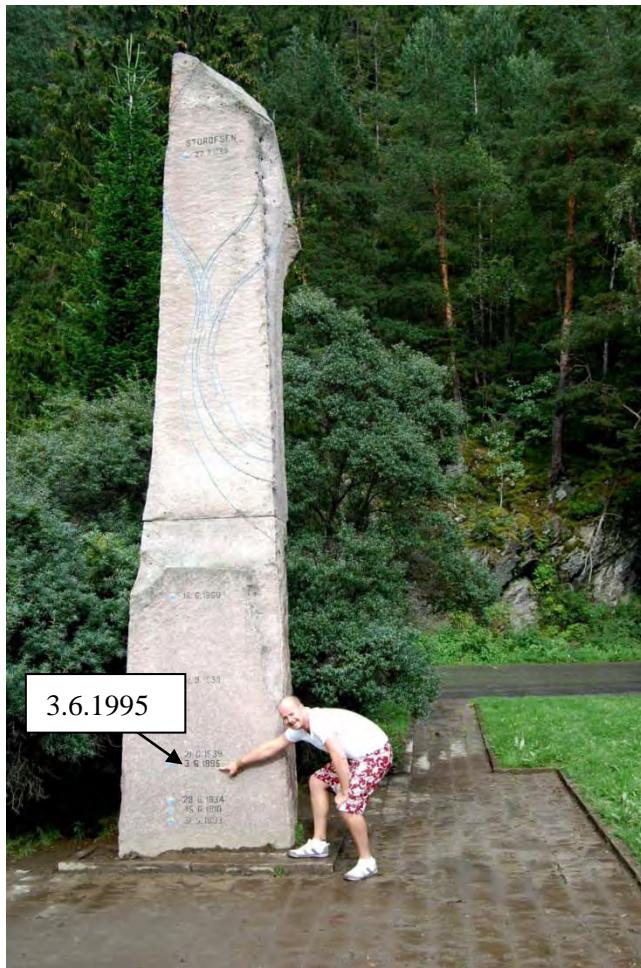
Dovre mai og juni 2011



Figur 34. Døgnmiddelverdiar for vassføring ved 2.303 Dombås og for nedbør og temperatur (16610 Fokstugu), 20.mai-20.juni 2011. Data frå NVE og met.no. Observasjonsbrot ved 2.303 Dombås ved flaumtopp.



Figur 35. Timesverdiar for vassføring ved 2.303 Dombås, 20.mai-20.juni 2011. Her visast observasjonsbrotet ved 2.303 Dombås rundt flaumtopp. 25- og 75-persentilar for døgn i høvesvis oransje og blå. Data frå NVE.



Figur 36. Flaumsteinen ved Fåvang, Ringebu (i nærleiken av målestasjon 2.145 Losna). Nivået til 2011-flaumen, her markert ved hjelp av NVE-representant, var tett opp til nivået for 1995-flaumen. Foto: Ingeborg Kleivane, NVE.

4 Prognosar

På Vestlandet var det prognosert døgnmiddeltemperaturar rundt 14-15°C på rundt 1000 moh. Null-isotermen låg svært høgt, rundt 3000 moh (nokre dagar enda høgare).

På fjellet på Vestlandet blei det stort sett ikkje så varmt som prognosert, men likevel varmt nok til å gi godt med snøsmelting. På Austlandet var temperaturprognosane også rundt 14-15°C for 1000 moh, kanskje noko kjøligare. Til dømes for nedbørfeltet til Losna, som har medianhøgde på 1143 moh, var det venta temperaturar rundt 11-13 °C over mange dagar, rundt 7.-13.juni. Dette slo omtrentlig til, med maks døgnmiddel på nesten 13 °C 9.juni. Inntrykket er at temperaturprognosane slo best til på austsida av Langfjella.

Lågtrykket var også karakterisert ved at det var ”ustabilt og med mykje energi”. Det vil sei at det var potensielt store nedbørsmengder og høge temperaturar og at det var vanskeleg å vite kvar nedbøren skulle komme og ikkje minst kor store mengder.

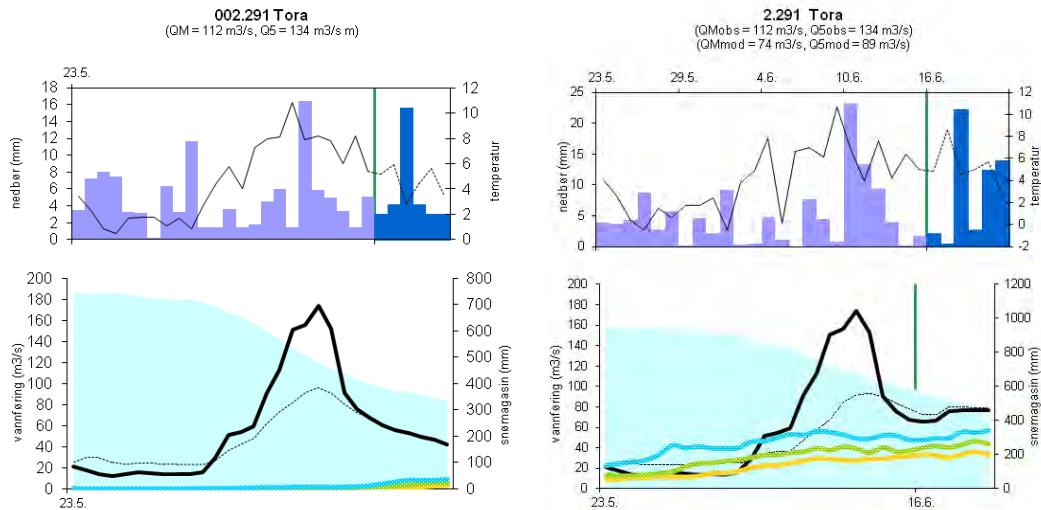
Prognosane varierte frå dag til dag, og gav i visse tilfelle døgnnedbør på rundt 40-50 mm.

I dagane før pinsehelga var det bygevær som flytta seg raskt, så dei vart ikkje liggande lenge på ein stad. Det var venta at dei skulle stoppe opp rundt Dovrefjell før dei skulle snu og reise sørover att.

Stort sett kom det meir nedbør enn det som vart prognosert for modellelta våre. I forhold til kva meteorologen formidla munnleg stemte mengdene relativt godt og dei kunne stort sett førebu oss på kva område som blei råka. Før flaumtoppen kom i Driva var det usikkert kor mykje nedbør som ville gå så langt nord, og det var ikkje gitt tidleg i veka at Driva blei med i flaumvarsala. Då flaumvarslinga fekk meldingar om mykje vatn og framleis mykje snø i fjellet i Driva sitt nedbørfelt, blei også Driva inkludert.

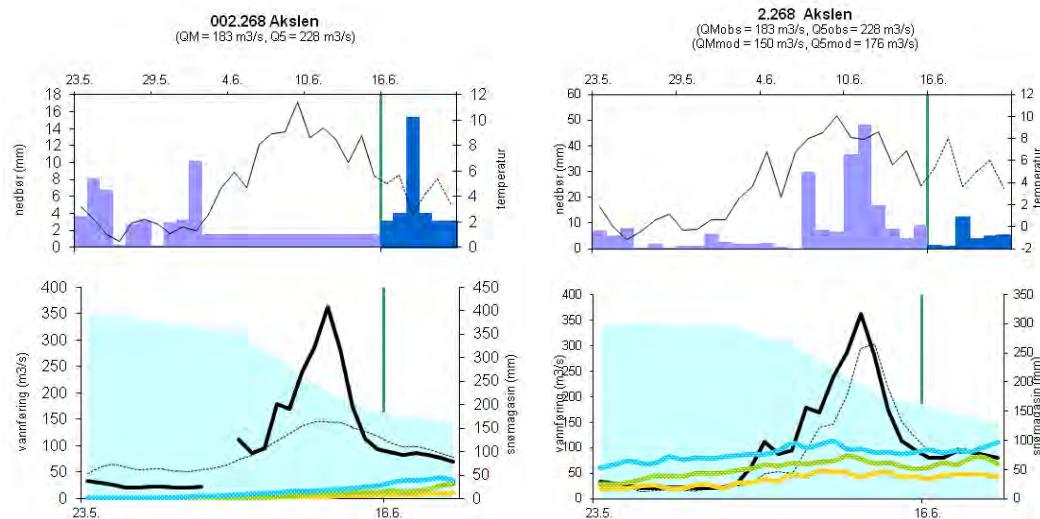
Flaumvarslingstenesta har i hovudsak to ulike sett med hydrologiske modellar som nyttast i varslinga. Dei ”eldste” er punktbaserte HBV-modellar som er satt opp for 64 nedbørfelt. Dei ”nyaste” modellane er satt opp for 118 nedbørfelt, og har gridda meteorologiske prognosar og observasjonar som input-data. Blant de 118 gridmodellane er også de fleste av de 64 punktbaserte HBV-modellane. For enkelte felt har vi derfor to ulike modellar.

Under denne flaumhendinga vart som vanleg begge modell-sett nytta for å vurdere flaumfare, storleik og gjentaksintervall på flaumtoppar. Denne gongen var det dei ”nye” altså dei gridda modellane som gav best resultat og blei vektlagt under utarbeiding av varslar og prognosar (Figur 37).



Figur 37. Samanlikning av HBV-modellane for målestasjon 2.291 Tora. Til venstre er "felt-modellen" og til høgre er den "gridda modellen". Flaumtoppen var prognosert å komme omtrent samtidig og omtrent like stor, men ingen av dei klarer å prognosere stor nok flaumtipp. (Svart heiltrekt linje er observasjonar og stipla linje er simulert vassføring.)

For 2.268 Akslen var den gridda modellen mykje betre enn den gamle feltmodellen (Figur 38).



Figur 38. For 2.268 Akslen var den nye grid-modellen betre enn den gamle felt-modellen både på flaumutviklinga og flaumstorleik.

Flaumutviklinga blei i dei fleste tilfeller riktig prognosert, mens flaumtoppar blei stort sett underestimert. For Atnasjø stemnte begge modellane nokså bra. For felta på Vestlandet stemte simuleringane av flaumstorleikane betre.

4.1 Flaumvasstandar i Mjøsa og Øyeren

Under flaumen var det tett samarbeid med GLB (Glommen og Laagens brukseierforening) som er regulant i Glomma og Lågen og NVE ved flaumvarslingstenesta. Samarbeidet gjekk spesielt ut på å prognose for vasstand i Mjøsa og Øyeren. GLB og NVE utarbeider kvar sine hydrologiske prognosenter (ulike modeller og til ulikt formål) og har en samarbeidsavtale om utarbeiding av prognoseter under ein flaumsituasjon.

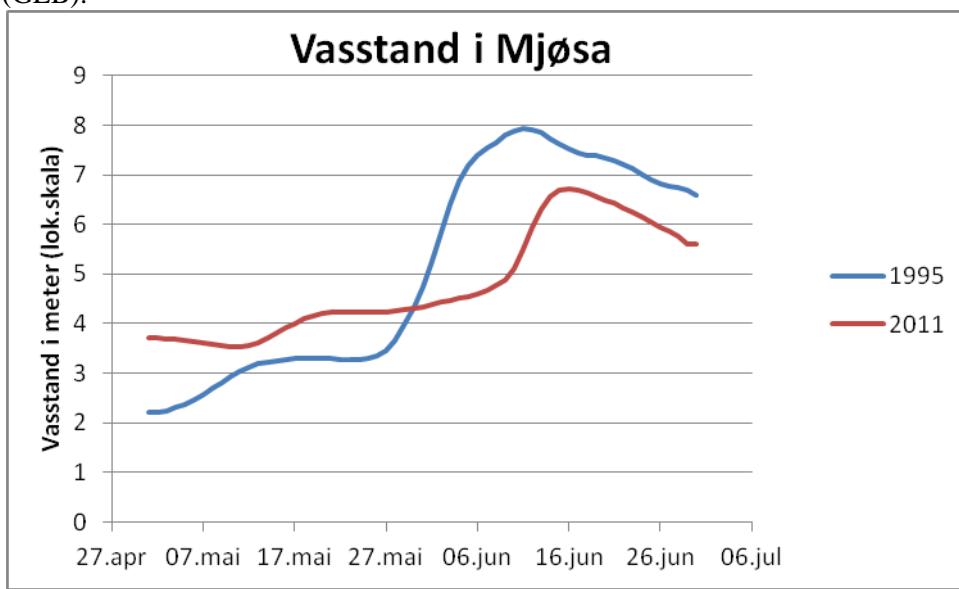
Torsdag 9.juni vart første prognose for kulminasjonen gitt i flaumvarsletet frå NVE. Venta kulminasjon blei satt til om lag 7 meter lokal skala (124,69 moh). Modellane gav kulminasjon rundt 16.-17.juni. På grunn av at det generelt er stor uvisse i værprognosane så lang fram i tid (lengre enn 3 dagar), blei det ikkje anslått kulminasjonsdato for Mjøsa meir nøyaktig enn ”om ca ei veke” og liknande.

Figur 39 er ei samanlikning av vasstanden i Mjøsa under 1995- og 2011-flaummen. Vasstanden steig brattare og over lengre tid i 1995 og var om lag ein meter høgare ved kulminasjonen.

I 2011 steig Mjøsa mest 11.juni med 41 cm, 12.juni med 40 cm og 10. og 13.juni var stigninga 31 cm. Mjøsa kulminerte 16.juni på 124,42 moh (6,73 m lokal skala), 27 cm under prognosert flaumtopp 9.juni. Etter kulminasjonen sank vasstanden mellom 6 og 10 cm i døgnet i resten av juni. Vasstanden var framleis relativt høg resten av sommaren.

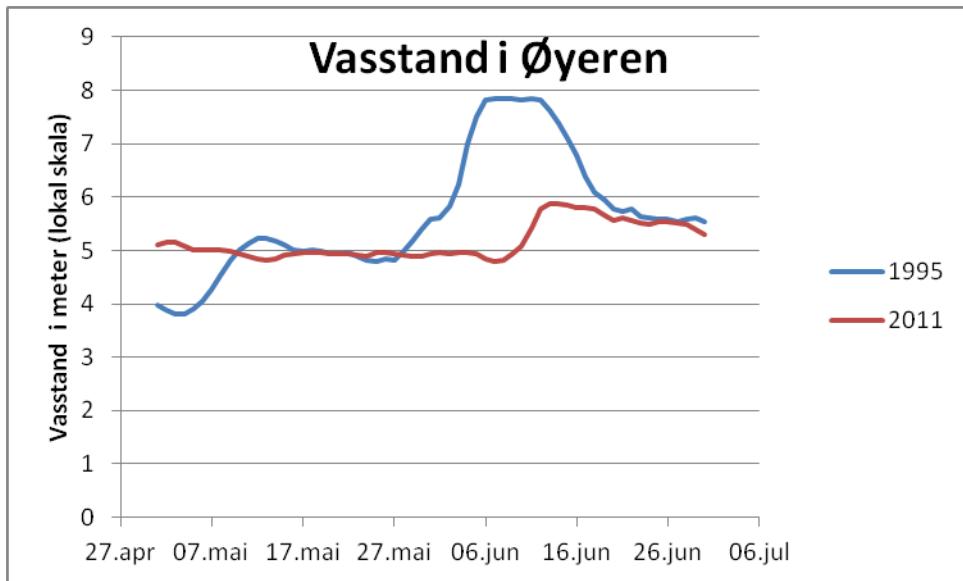
I 1995 steig Mjøsa nokre dagar meir enn 50 cm i døgeret (maks med 57 cm 2.juni 1995). I 1995 kulminerte Mjøsa på 125,63 moh (7,94 m lokal skala). Som nemnt i kapittelet om 1995-flaumen var det mykje meir snøsmelting i 1995 enn nå i 2011.

Vasstanden i Mjøsa i juni 2011 var den tredje høgaste sidan 1961, etter 1995 og 1967 (GLB).



Figur 39. Samanlikning av vasstand i Mjøsa under flaumen i juni 1995 og juni 2011.

I Øyeren blei ikkje flaumvasstanden så høg som i Mjøsa. Gjentaksintervallet er rekna til å vere mellom 5- og 10-årsflaum (Figur 40). GLB har skrive meir om Øyeren (Sjå referanselista, kapittel 6).



Figur 40. Vassstanden i Øyeren under flaumen i 1995 og i 2011 – lokal skala i meter. HRV = 4,80 m.

I varsla frå NVE frå flaumen finnast meir informasjon om utviklinga av vasstanden i Mjøsa og Øyeren. Sjå i vedlegg D.

5 Kva gjorde NVE?

Under flaumar kan det bli stor aktivitet i forskjellige delar av NVE sin organisasjon. I tillegg til flaumvarslingstenesta er det som oftast NVE sine regionkontor som er mest involvert ved at dei får mange førespurnadar, gir råd og hjelp, drar på synfaring og liknande. Også sentralt i NVE kan fleire avdelingar bli engasjert. I denne rapporten er det berre Hydrologisk avdeling sine aktivitetar som blir omhandla, det vil sei i dette tilfellet flaumvarslingstenesta og feltarbeidet i vassdraga.

5.1 Flaumvarslingstenesta

Flaumvarslingstenesta legg normalt ut vassføringsprognosar på internett i form av kart for tre dagar framover kvar vekedag unntatt laurdag-søndag. Prognosan er basert på simulerte/prognoserte vassføringer for eit utval vassføringsstasjonar der HBV-modellen blir brukt.

Under ein flaumsituasjon har flaumvarslingstenesta tett kontakt med både meteorologar og regulantar. Prognosar for regulerte vassdrag utarbeidast alltid i samråd med regulantane.

Sjå figur 21 for tidslinje over flaumhendinga.

Måndag 6.juni sendte flaumvarslinga ut to varsel. Eitt som gjaldt for lågareliggende områder på Austlandet, på grunnlag av varsel om lokalt store nedbørsmengder. Dette var ei ”Melding frå NVE” (”nivå 1”). Det andre varselet var eit ”Varsel om flaum” (”nivå 2”) og gjaldt høgfjellet i Sør-Noreg, på bakgrunn av stor snøsmelting og lokalt store nedbørsmengder. Desse varselet gjaldt i første omgang berre for 6.-7.juni. (”Varsel om flaum” (nivå 2) skal ha oppfølgjande melding dagen etter uansett, om ikkje anna er spesifisert). I varselet blei det også opplyst om auka fare for lausmasseskred i varslingsområdet.

Varselet blei sendt ut med bakgrunn i dei meteorologiske prognosane, samtale med meteorolog og med bakgrunn i dei hydrologiske modellane våre.

I dagane fram til 17.juni blei det dagleg sendt ei oppdatering av varslet datert 6.juni.

Tysdag 7.juni blei det sendt ei oppfølging av flaumvarselet frå dagen før. I dette blei det opplyst at det var vassføringer på opptil 5-årsflaum i små og mellomstore elver som drenerer høgfjellsområde og at det framleis var høge temperaturar på fjellet. Denne dagen kom det også prognosar om store nedbørsmengder i området torsdag og fredag.

I det oppdaterte varselet som kom onsdag 8.juni, be det oppsummert at det var vassføringer over nivå for 5-årsflaum i små og mellomstore elver, og at dei høge temperaturane i fjellet ville halde seg og at snøsmeltinga dermed ville fortsette. Denne dagen var det også venta lokalt store nedbørsmengder. Torsdag til fredag var det framleis venta kraftige byger som kom til å komme frå sør og nå opp til rundt Dovre, før dei skulle kunne snu og komme sørover att. Det blei understreka at det ville vere store lokale skilnadar og usikkerheit i forhold til kvar bygene kunne treffe.

Torsdag 9.juni var det framleis stor vassføring i små og mellomstore vassdrag og høg temperatur på høgfjellet som gav eit stort bidrag til vassføringa, i tillegg til nedbøren.

Denne torsdagen var det venta lokalt store nedbørsmengder. Det blei anslått gjentaksintervall mellom 5- og opp mot 20-årsgjentaksintervall. Vassdrag i indre Sogn og Gudbrandsdalen vart saman med Kinsø i Hordaland tatt fram som døme på spesielt utsette vassdrag. I varslet frå denne dagen vart det også gitt ei prognose for kulminasjonsnivå og –tidspunkt for Mjøsa, på 7 m lokal skala mot slutten av veka etter.

Fredag 10.juni blei flaumvarslet oppgradert til det høgaste nivået for flaumvarsling – Varsel om stor flaum ("nivå 3"). Det er første gang varsel på dette nivået er sendt ut. Dette blei gjort sidan det allereie var flaumvassføringar rundt om i mange vassdrag, kombinert med at det framleis var meldt høge temperaturar i fjellet og meir nedbør i dei allereie flaumramma områda. Kulminasjon var venta i løpet av fredag og laurdag. Mjøsa var framleis venta å kulminere mot slutten av veka etter.

I alle flaumvarsla blei det gjort merksam på den auka faren for lausmasseskred.

Frå torsdag 9.juni var det tre hydrologar på jobb på flaumvarslinga. Bemanningsa blei kraftig styrka fredag 10.juni. På enkelte av dagane under flaumhendinga var det opp til åtte hydrologar og andre på flaumvarslinga (og i beredskapsenteret) for å både utarbeide prognosar og svare på alle telefonar. NVE blei satt beredskap ved hovudkontoret og Region Aust frå fredag 10.juni. Frå ettermiddagen torsdag 16.juni var flaumvarslinga tilbake i normal bemanning, med ei hovudvakt og ei bakvakt.

Om lag kl 13 fredag 10.juni falt Telenors mobilnett ut, og mobiltelefonane til hovudvakt og bakvakt på flaumvarslinga var utilgjengelege. Alle telefonar til og frå flaumvarlsinga måtte gå via flaumvarslinga sine fasttelefonar. Problemet med ustabilt mobilnett varte i fleire dagar. Hovudvakta på flaumvarslinga har normalt heimevakt om kvelden og natta, men under den usikre situasjonen med mobilnettet og andre omsyn, gjorde at flaumvakta var på kontoret heile døgnet i tre døgn. Mange av dei hydrologiske målestasjonane våre er basert på dataoverføring via mobilnettet. Dette gjorde det vanskeleg å følgje vassføringsutviklinga mange stader, og særleg på fredag 10.juni.

5.2 Førehandstapping av Mjøsa

Glommen og Laagens Brugseierforening (GLB) har ansvar for reguleringane i den største delen av det flaumramma området. Det er gjort ei eiga samarbeidsavtale med NVE i førehald handtering av flaumar og flaumvarsling i GLB sine vassdrag, med klart definerte roller i forhold til blant anna prognosering og informasjon.

GLB søkte NVE 15.april 2011 om å få vike frå gjeldane manøvreringsreglement for Mjøsa ved å redusere tappinga. Det vart gitt avslag, grunngjeve med at vasstanden endå ikkje hadde kulminert. NVE har berre hjemmel til å tillate avvik frå manøvreringsreglementet etter vassressurslova sin § 8, grunna i naudsynt vedlikehaldsarbeid, eller når forholda i eller utanfor eit vassdrag skapar ein særskilt og uvanleg fare for menneske, miljø eller eigedom (§ 40 i vassressurslova).

Utgangspunktet for søknaden frå GLB var at det var lågt sannsyn å nå eit nivå over middelflom. Snøsmeltinga hadde kome 2-3 veker tidlegare enn normalt med utgangspunkt i eit snømagasin som var 80 % av det som var normalt for årstida. (GLB, nettside 28.04.2011).

Tidleg i utviklinga av flaumen (9.juni) fekk NVE v/Konsesjonsavdelinga ein førespurnad frå GLB om å opne luke 4 ved Svanfoss for å auke avrenninga frå Mjøsa. GLB rekna at verknadane av tiltaket ville vere 25-30 cm lågare kulminasjonsvasstand. Oppmodinga blei umiddelbart følgd. Manøvreringsreglementet er utforma slik at NVE har ansvaret for manøvreringa av denne luka. Effekten av opning av denne luka ved Svanfoss i tillegg til dei andre er ikkje kvantifisert i cm.

Måndag 13. juni (2. pinsedag) fekk NVE ein søknad frå GLB om å senke overvatnet ved Rånåsfoss kraftstasjon. Føremålet med å senke overvatnet var å auke avrenninga frå Mjøsa og dermed senke vasstanden. Det var berekna at det ville vere mulig å senke flaumtoppen med ca. 8 cm. Søknaden blei avslått same dag. Bakgrunnen for avslaget var at ei senking ville ført med seg auka vasshastigkeit oppstrøms kraftverket og sannsynligvis auka fare for erosjon, blant anna rundt fundamenta til ei bru og eit område som det er fare for kvikkleireskred. Ut frå ei samla vurdering av fordelar og ulemper, kom NVE til at ulempene ved ei senking var klart større enn fordelane, i dette tilfellet. Sett i ettertid var dette ei riktig avgjerd. Mjøsa kulminerte godt under kote 124,7 (som tilsvarer ca. 7 m i lokalt høgdegrunnlag), som var det varslede kulminasjonsnivået då vurderinga av søknaden om løyve blei gjort.

Manøvreringsspørsmål handsamas i NVE ved Konsesjonsavdelinga i samråd med Skred- og Vassdragsavdelinga, regionkontor og flaumvarslinga.

Samarbeidet mellom NVE og GLB under flaumen var veldig godt, både med omsyn til manøvrering og utveksling av hydrologiske prognosar. Flaumvarslinga var dagleg i kontakt med vassdragsvakta på GLB for å drøfte prognosar og det var avtalt å formidle same prognosar når det gjaldt vasstand i Mjøsa og Øyeren. Det var for det meste liten skilnad mellom NVE og GLB sine prognosar.

5.3 Media og publikum

Det var svært stor interesse frå media under denne flaumen. Hydrologar på flaumvarslingstenesta blei intervjua både på tv, radio og i aviser (både nett- og papiraviser). Flaumvarslinga vart styrka med fleire hydrologar som i tillegg til andre vaktoppgåver svara på telefonar og gjorde intervju. Flaumvarslinga var tilstrekkeleg bemanna gjennom heile pinsehelga (fredag 10.juni til måndag 13.juni) og veka etter slik at hydrologane både kunne utarbeidde prognosar og svare på telefonar.

Fleire media ønskete informasjon om ”kvar det var verst” og gjerne som grafisk framstilling. Det kom fleire enn ein førespurnad om kart som kunne vise kvar flaumen ville kulminere når og kor stor. NVE gav hjelp til dette så sant det var tid og mulighet til det.

Mange frå publikum ringte flaumvarslingstenesta og ønskete informasjon om stengte vegar og fare for stengte vegar. Desse blei oppfordra til å ringe Vegtrafikksentralen.

Nettsida til flaumvarslingstenesta vart under flaumen mest besøkt fredag 10.juni 2011 (over 25 000 besøk). Dei andre dagane under flaumen var besøket over 10 000 , til og med 14.juni. Mjøsa kulminerte 16.juni, og nettbesøket holdt seg relativt høgt fram til og med den dagen. 40 % av dei besøkande hadde brukt referansen til flaumvarselet frå yr.no. 31 % besøkte nve.no/flomvarsling direkte.

Avlastinga flaumvarslingstenesta fekk av kommunikasjonsstaben til NVE til å svare på telefonar frå publikum, gjere korte intervju om situasjonen og avtale intervju med tv og radio var svært viktig og verdifull.

6 Referansar

GLB, 2011 – Artiklar om juniflaumen på GLB sine nettsider. Lest juni-desember 2011:

”Tidlig snøsmeling og vannstanden i Mjøsa”, 28.04.2011:

<http://glb.no/Nyheter/tabid/1802/articleType/ArticleView/articleId/5872/language/nb-NO/Tidlig-snsmelting-og-vannstanden-i-Mjsa.aspx>

”Hvor stor ble/blir Pinseflommen 2011?”, 14.06.2011:

<http://glb.no/Nyheter/tabid/1802/articleType/ArticleView/articleId/6098/language/nb-NO/Hvor-stor-bleblir-Pinseflommen-2011.aspx>

”Flomtaktsprosjekter kunne senket Pinseflommen 0,4 m”, 21.06.2011:

<http://glb.no/Nyheter/tabid/1802/articleType/ArticleView/articleId/6125/language/nb-NO/Flomtaktsprosjekter-kunne-senket-Pinseflommen-04-m.aspx>

”Nok en nedbørrik sommer”, 13.09.2011:

<http://glb.no/Nyheter/tabid/1802/articleType/ArticleView/articleId/6342/language/nb-NO/Nok-en-nedbørrik-sommer.aspx>

Holmqvist, Erik, 2011: ”Flomberegning Lærdalselva, stor flom juni 2011. Har det ført til endringer i beregnede flomvannføringer?” Internt notat, NVE 201006108-9.

NVE, 2010: Flommen i Nord-Norge mai 2010. NVE-dokument 8-2010.

NVE, 2011: Flaumen i Nord-Noreg juni 2011. NVE-dokument 8-2011.

Pettersson, Lars-Evan, 2011: ”Gjennomgang av flomberegning for Otta (002.DHZ) og Gudbrandsdalslågen (002.DZ)”. Internt notat, NVE 201104755-2

Yr.no, ”Fleire nedbørsrekorder på Østlandet”, lest juni 2011:

<http://www.yr.no/nyheter/1.7669050>

Vedlegg A: Situasjonsrapportar – utsiktar for vårflaum

Melding fra NVE

Utarbeidet av NVEs flaumvarslingstjeneste den 24.3.2011 kl.14:30.

Situasjonsrapport – utsikter for vårflaum 2011

Dagens snøforhold antyder mindre sannsynlighet enn normalt for stor vårflaum i det meste av landet. Værforholdene under snøsmeltingen vil imidlertid være helt avgjørende for hvordan årets vårflaum utvikler seg.

Dagens snøforhold tilsier mindre vårflaum enn normalt i store deler av landet. Unntakene er lavereliggende strøk på Sørlandet og i lavlandet langs Oslofjorden hvor det fortsatt er mer snø enn normalt for årstiden, selv om det har vært en del snøsmelting i dette området de siste dagene. Sannsynligheten for stor vårflaum er her større enn normalt. Også på Vestlandet er det mer snø enn normalt opp til ca 1000-1200 moh. selv om det også her har vært en del snøsmelting de siste dagene. I det meste av Nord-Norge er det stort sett normale snømengder.

Det gjøres oppmerksom på at mye regn i snøsmelteperioden kan føre til stor flaum, selv i områder med lite eller ingen snø. Lite nedbør vil redusere sannsynligheten for stor flaum selv i områder med mye snø.

Det er unormalt mye is i vassdrag på indre strøk av Sør- og Østlandet og i Trøndelag. Dette har allerede medført oversvømmelser flere steder pga. økt vannføring de siste dagene. Det kan føre til nye oversvømmelser dersom vannføringen igjen øker pga. snøsmelting eller nedbør, også om vannføringen ikke er spesielt stor. I landet for øvrig er det stort sett normalt med is i vassdragene.

For mer detaljer om snø og is anbefales www.senorge.no samt snørapportene samme sted, og ismeldingene til NVE som finnes på www.nve.no/ismelding.

Melding fra NVE

Utarbeidet av NVEs flomvarslingstjeneste den 13.4.2011 kl.14.30.

Situasjonsrapport – utsikter for vårflo 2011

Dagens snøforhold tilsier mindre sannsynlighet enn normalt for stor vårflo i store deler av landet. Unormalt mye is i vassdrag på indre strøk av Østlandet og i Trøndelag kan føre til nye lokale oversvømmelser dersom vannføringen igjen øker pga. snøsmelting eller nedbør, også om vannføringen ikke er spesielt stor.

Det er mindre snø enn normalt i store deler av landet. Unntakene er først og fremst Vestlandet, særlig Sogn og Fjordane hvor det nå er dobbelt så mye snø som normalt. Det er også mer snø enn normalt i deler av Møre og Romsdal, på indre og høyereliggende strøk i Trøndelag, samt i deler av Nord-Norge. I disse områdene er sannsynligheten for stor vårflo større enn normalt.

Værforholdene under snøsmeltingen vil imidlertid være helt avgjørende for hvordan årets vårflo utvikler seg. Dersom våren blir relativt nedbørfattig og med moderate temperaturer vil det føre til redusert sannsynlighet for større vårflo enn normalt i disse områdene. Hvis det kommer mye nedbør kan det føre til stor flom, selv i områder med lite eller ingen snø.

Det er fortsatt unormalt mye is i vassdrag på indre strøk av Østlandet og i Trøndelag. Dette har medført oversvømmelser flere steder pga. økt vannføring de siste dagene, og det kan føre til nye lokale oversvømmelser dersom vannføringen igjen øker pga. snøsmelting eller nedbør, også om vannføringen ikke er spesielt stor.

For mer detaljer om snø og is anbefales <http://www.senorge.no> og <http://www.nve.no/snорапорт>, og ismeldingene til NVE som finnes på <http://www.nve.no/ismelding>.

Melding frå NVE

Utarbeidd av flomvarslingstenesta i NVE, 5.5.2011 kl.10:50.

Situasjonsrapport – utsikter for vårflo 2011

Snøtilhøva i Noreg i dag tyder på at det er mindre sannsynleg enn normalt for stor vårflo i store deler av landet. I fleire vassdrag på Aust- og Sørlandet er vårfloen alt over.

Det er mindre snø enn normalt i store deler av landet. I fleire vassdrag på Aust- og Sørlandet er våren alt over. På Austlandet, spesielt i indre strøk, er det no mange stader snøfritt der det normalt er snø. I høgfjellet på Vestlandet og Nord-Noreg og indre strøk av Trøndelag er det normale snømengder eller meir enn normalt med snø. I desse områda kan ein venta ein vårflo omtrent som normalt. Derimot er det mindre sannsynleg enn normalt for stor vårflo i resten av landet.

Vassdraga i Sør-Noreg og Trøndelag er no stort sett isfrie. I Nord-Noreg er istilhøva omtrent som normalt på denne tida av året.

Vêrtilhøva under snøsmeltinga vil vere heilt avgjerande for korleis vårflommen utviklar seg. Dersom våren blir relativt nedbørfattig og med moderate temperaturar vil det føre til redusert sannsyn for større vårfлом enn normalt i desse områda. Viss det kjem mykje nedbør kan det føre til stor flom, sjølv i område med lite eller ingen snø.

For fleire detaljar om snø og is viser vi til <http://www.senorge.no> og <http://www.nve.no/snorapport>, og ismeldingane til NVE som finst på <http://www.nve.no/ismelding>.

Vedlegg B: Kart over målestasjonar og hydrogram

Hydrogramma viser flaumutviklinga og flaumtoppane (som findata), realert til middel- og 5-årsflaum, som døgnverdiar. Døgnmiddelflaumen er markert med ei raud linje og 5-årsflaum (døgn) er markert med ei lilla linje. Det visast ikkje hydrogram for alle målestasjonane. Nokre av målestasjonane i kartet er berre omtalt i rapporten, til dømes i kapittel 3.4 Gjentaksintervall.

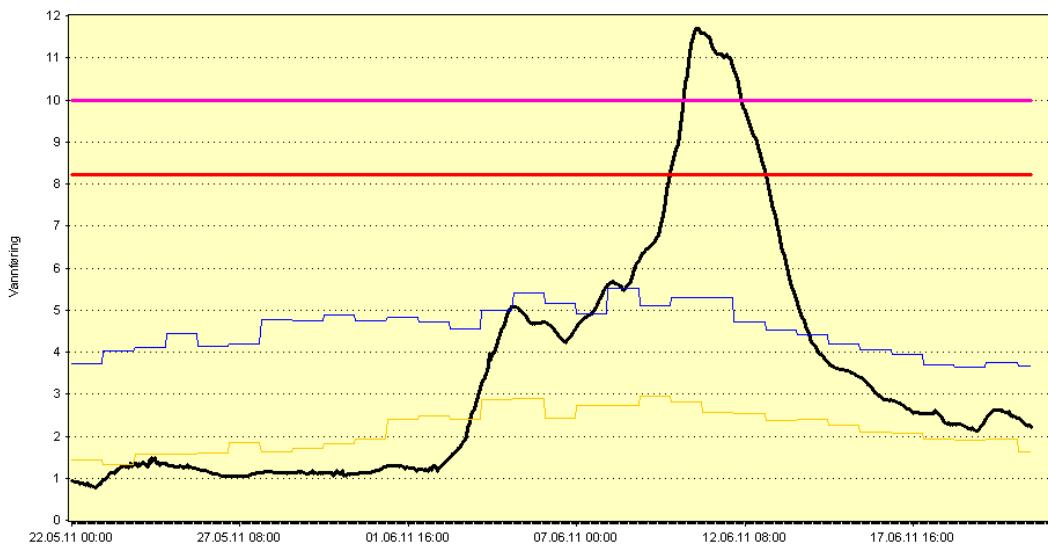
Kart over målestasjonar i det aktuelle området:



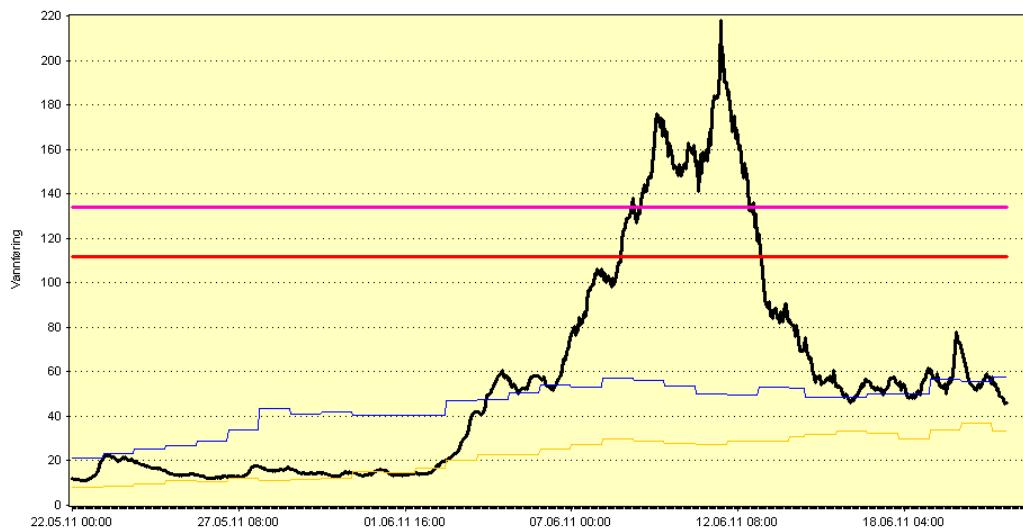
Otta-vassdraget:



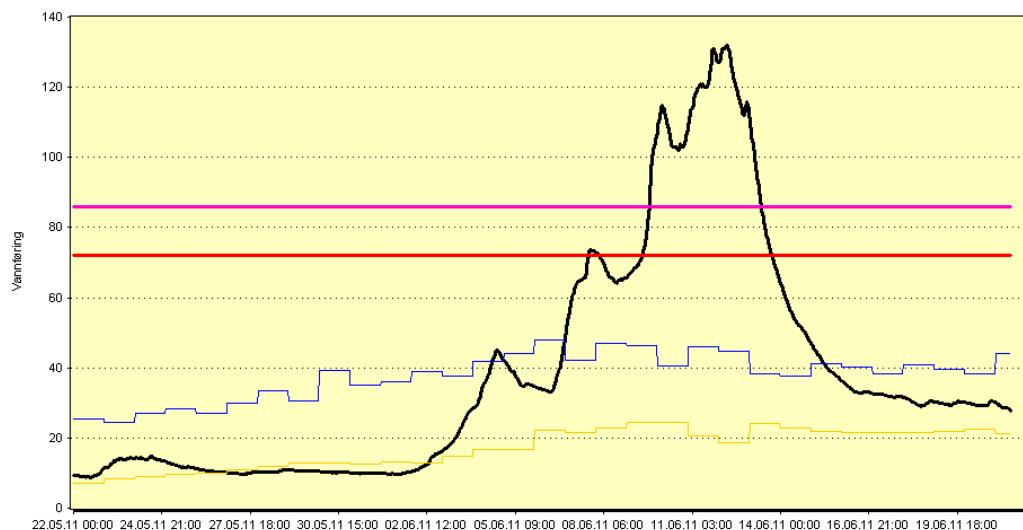
Lesjaverk (Lesjaskogvatnet) 2.346.0.1000.1
Qm = 8,21 Q5 = 10

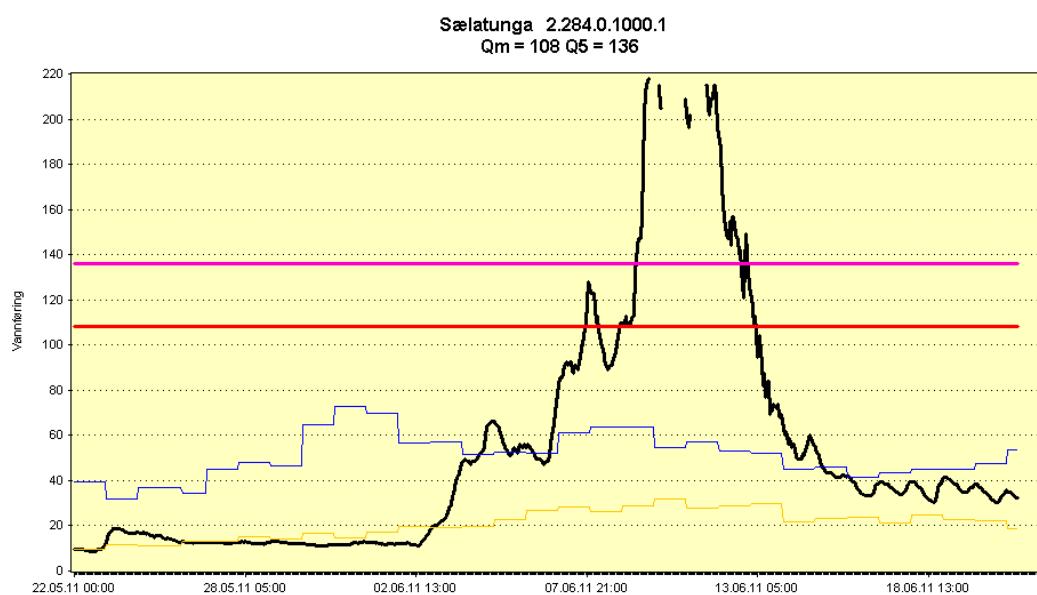
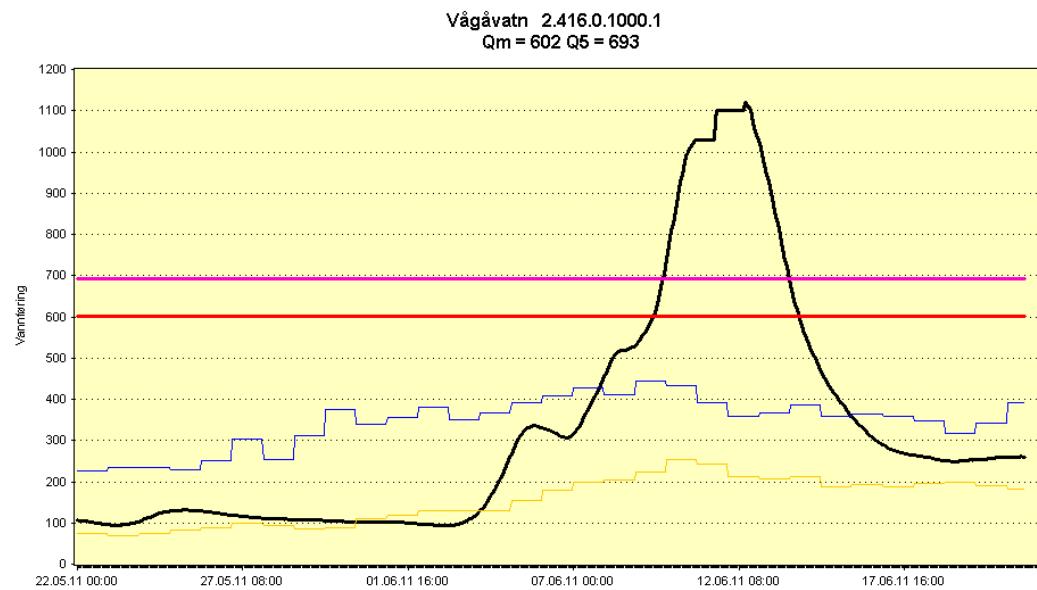
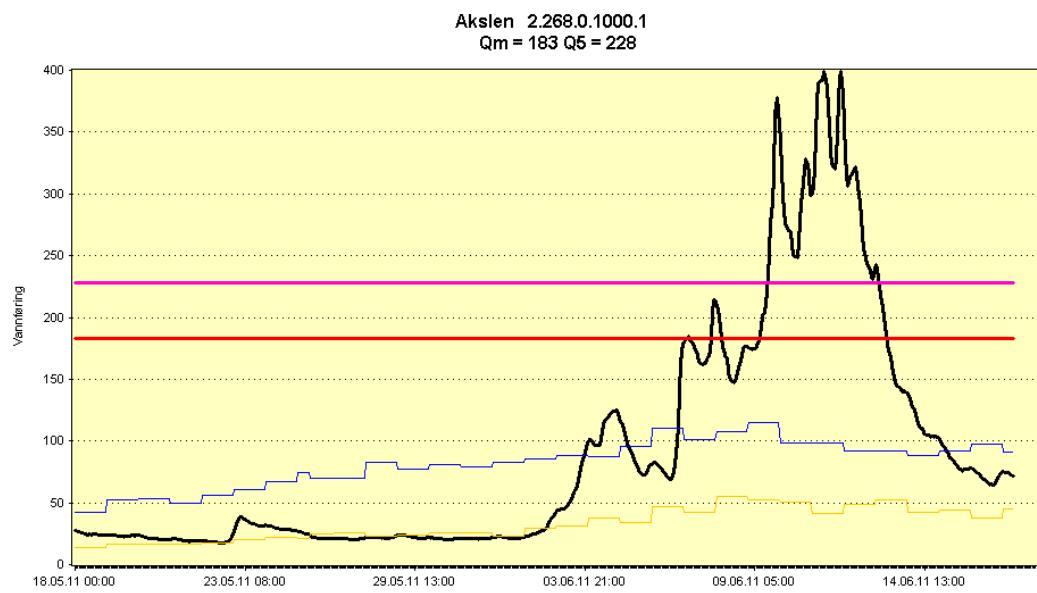


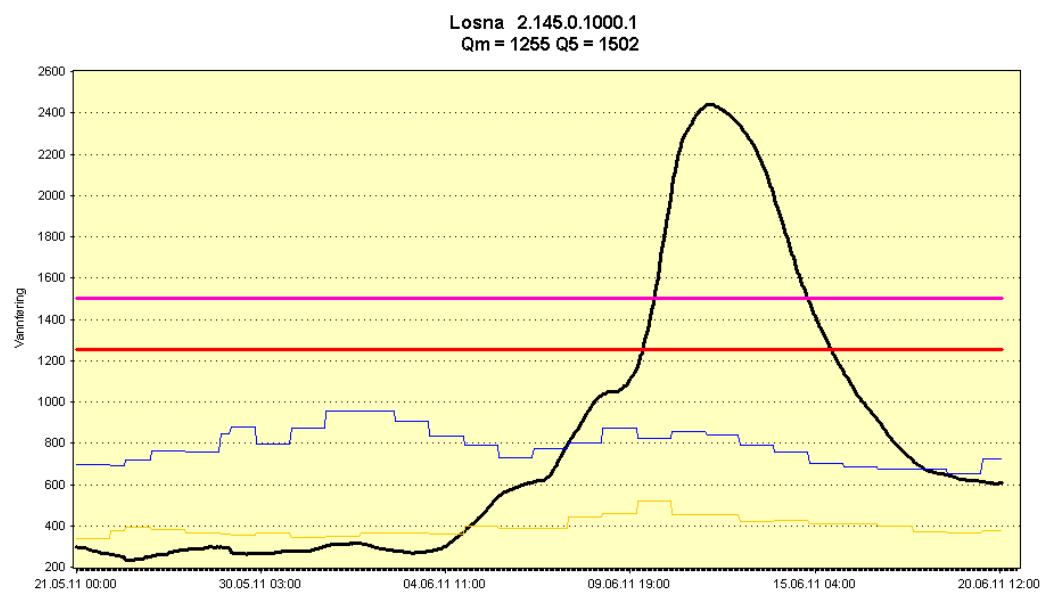
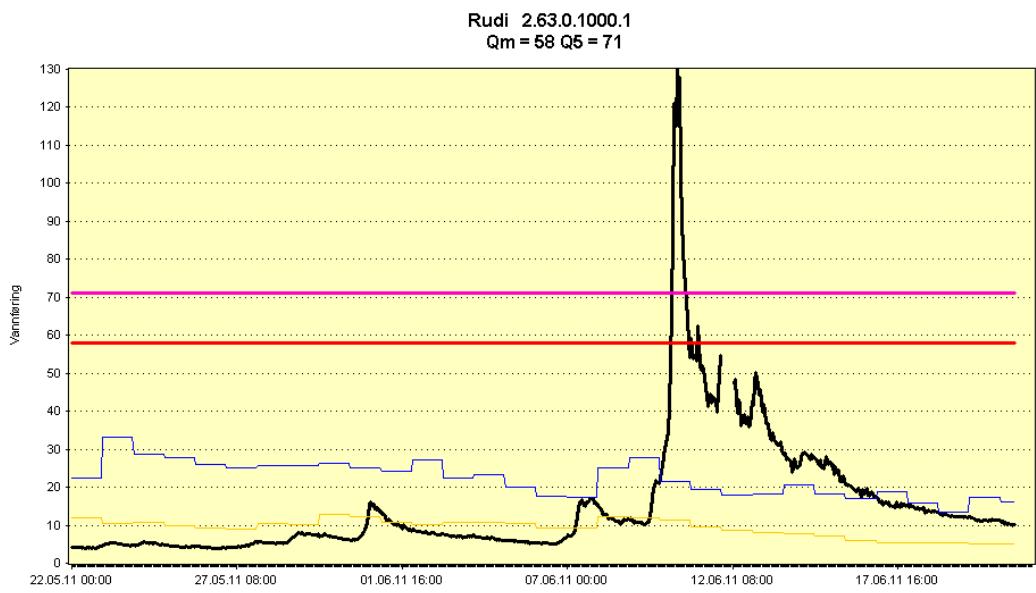
Tora 2.291.0.1000.1
Qm = 112 Q5 = 134



Brustuen 2.290.0.1000.1
Qm = 72 Q5 = 86





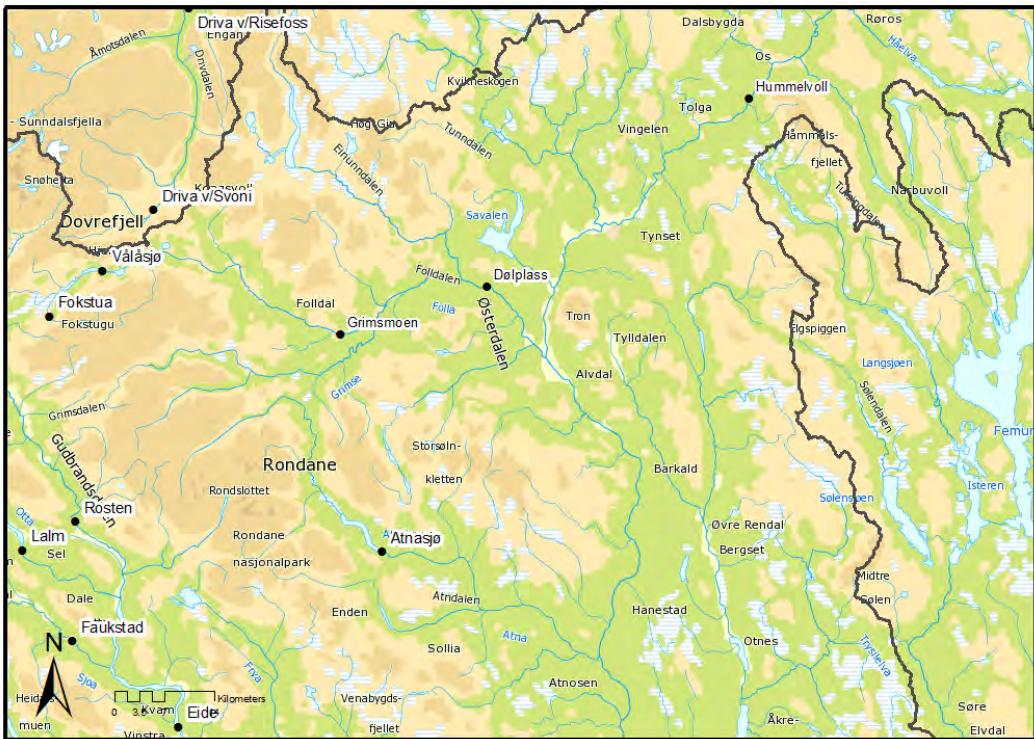


Glomma og Drammensvassdraget:

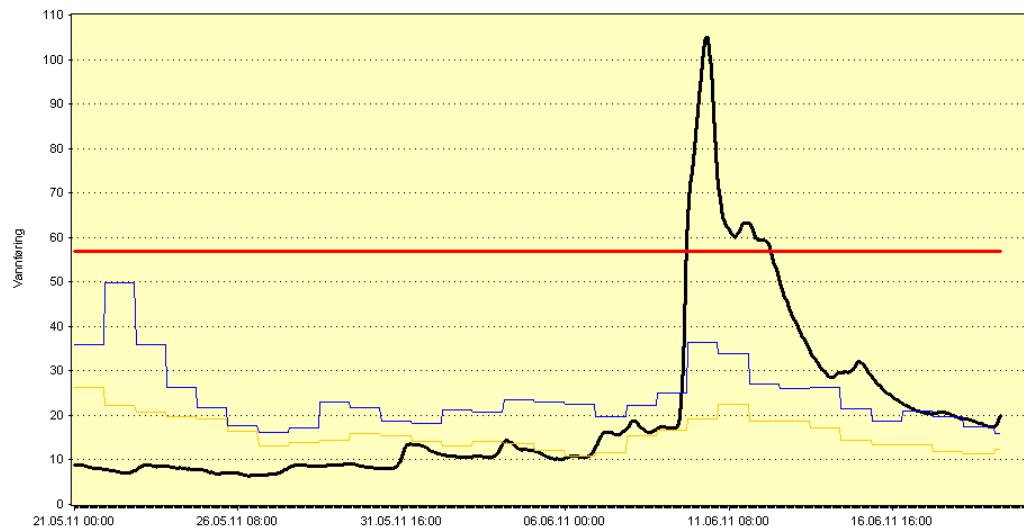
Nedre Glomma og Drammensvassdraget:



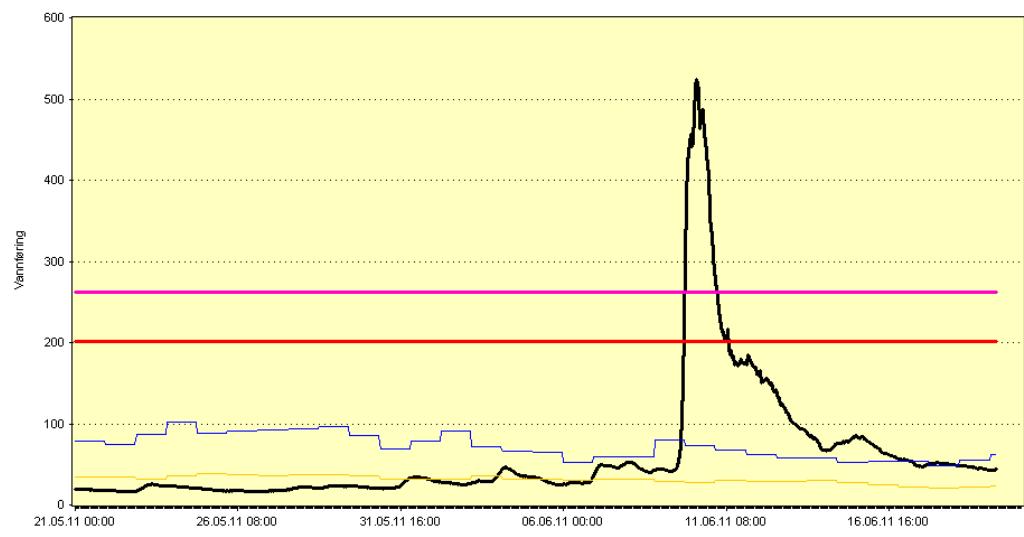
Øvre Glomma:



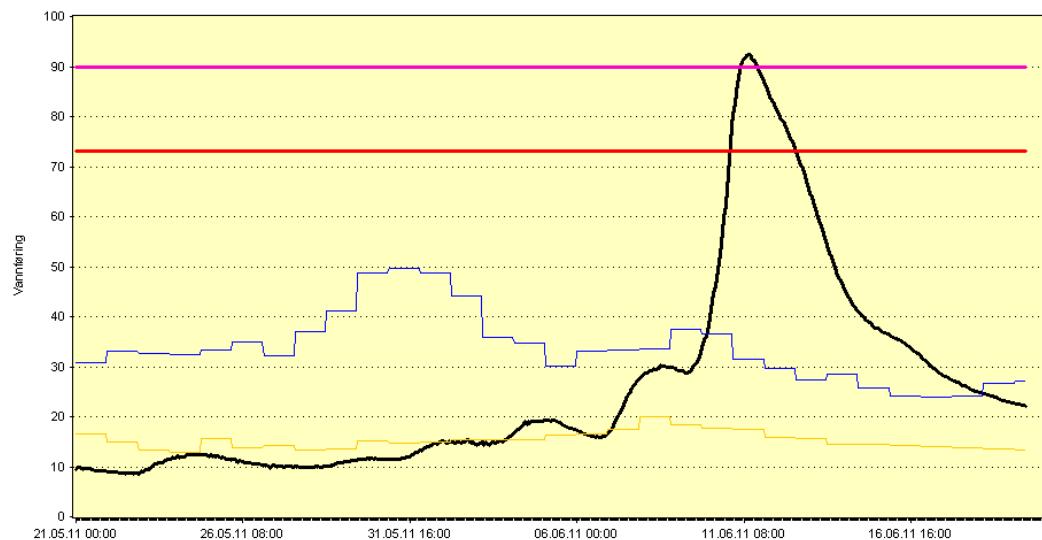
Grimsmoen 2.235.0.1000.1
Qm = 57 Q5 = -1



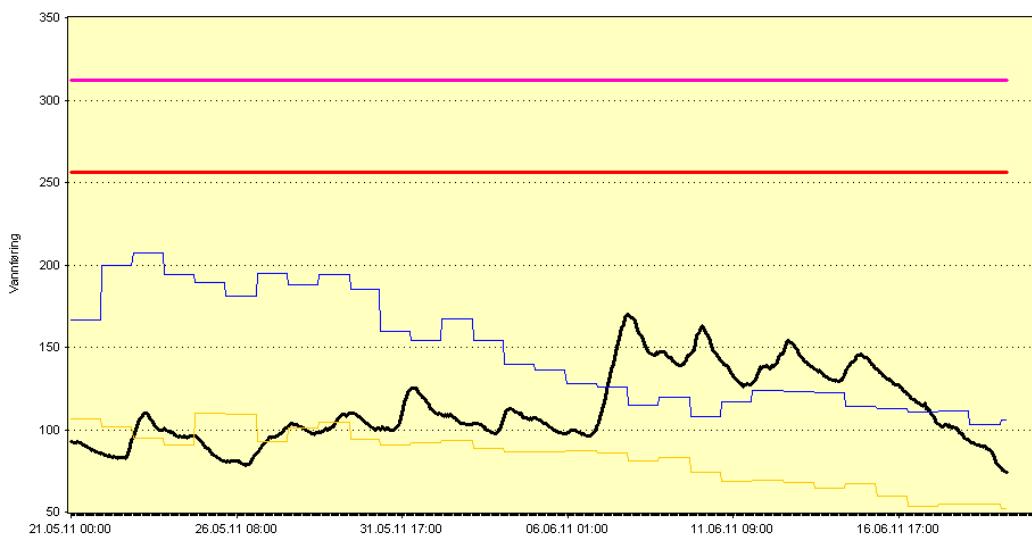
Dølpass 2.129.0.1000.1
Qm = 202 Q5 = 262



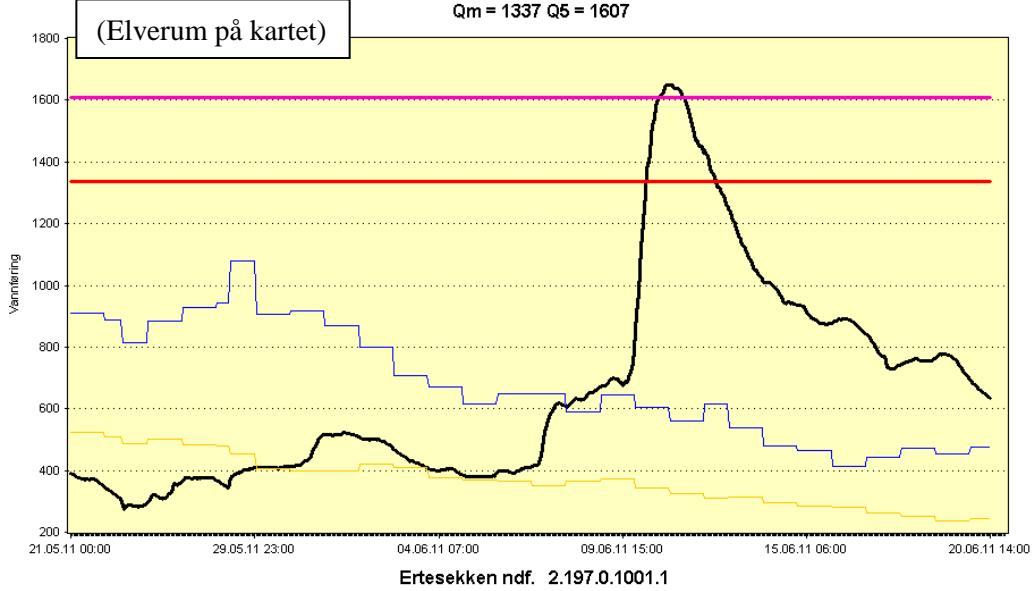
Atnasjø 2.32.0.1000.1
Qm = 73 Q5 = 90



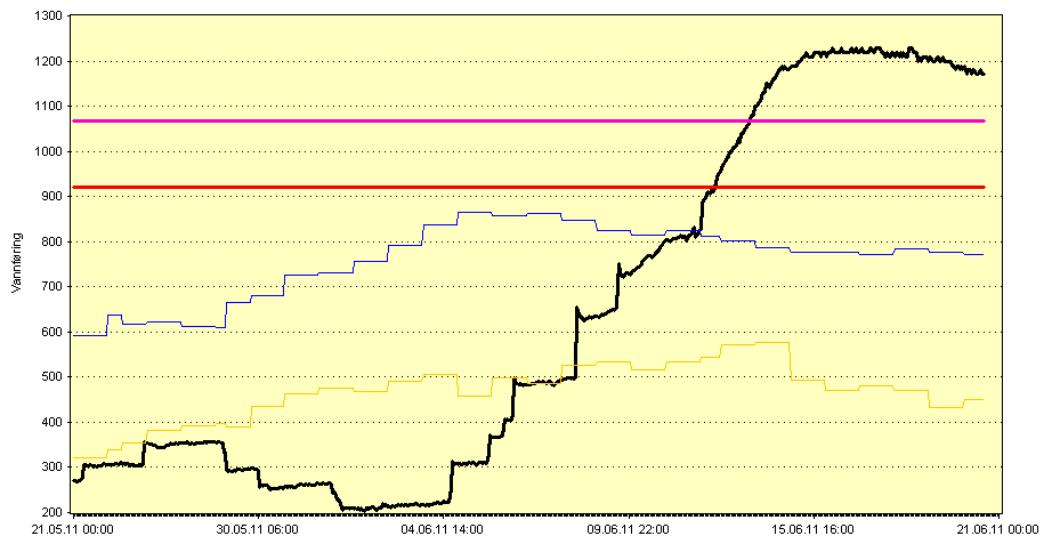
Hummelvoll 2.269.0.1000.1
Qm = 256 Q5 = 312



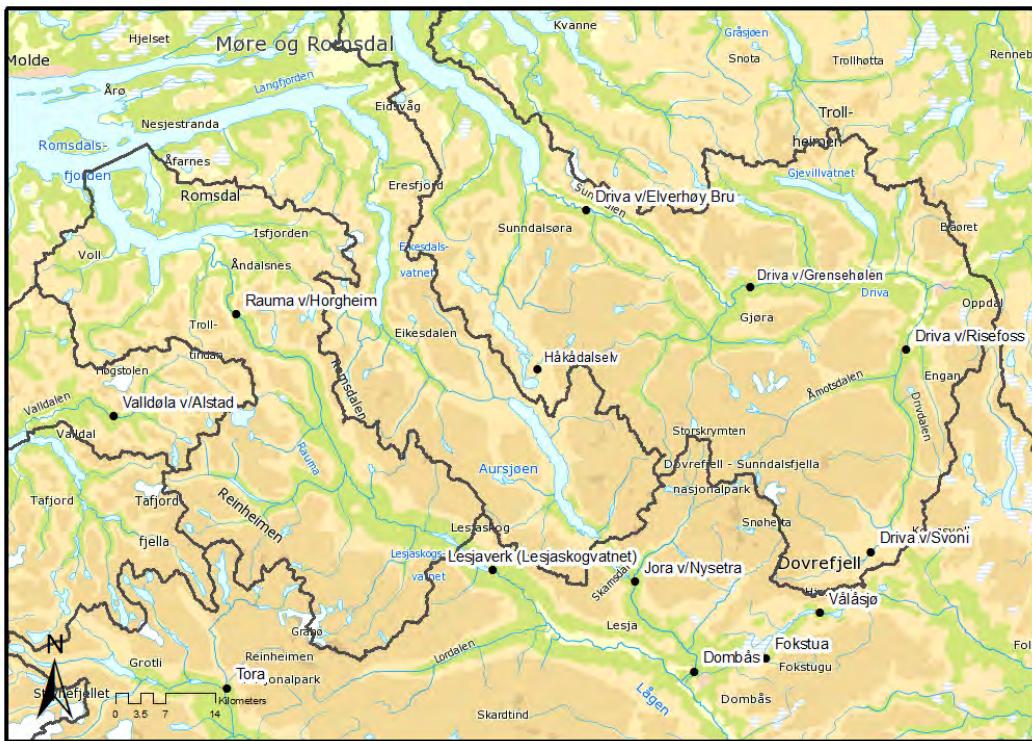
Giomma ved Skogmuseet 2.1088.0.1000.1
Qm = 1337 Q5 = 1607



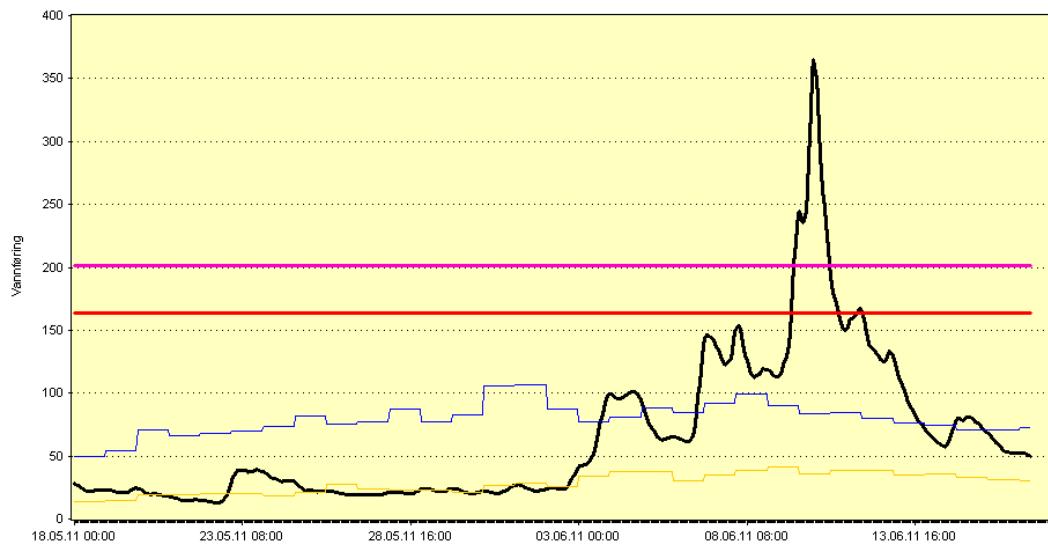
Ertesekken ndf. 2.197.0.1001.1
Qm = 920 Q5 = 1068

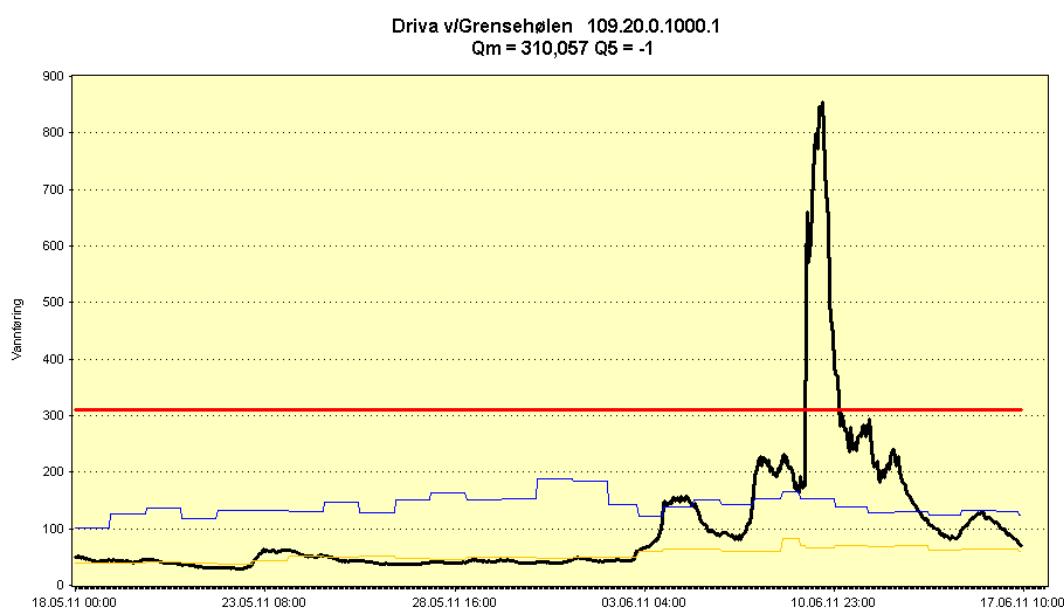
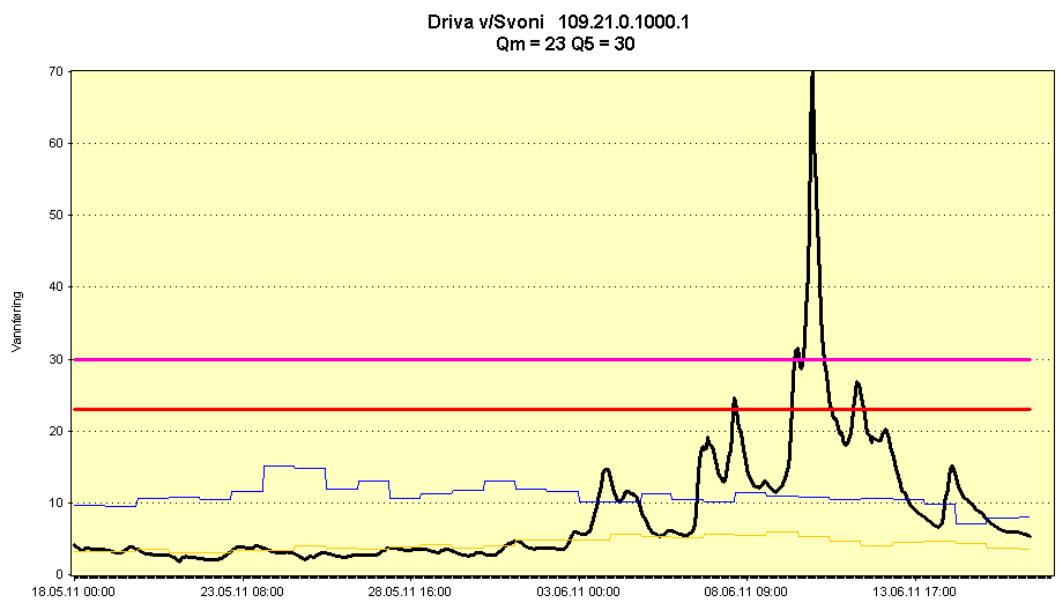


Driva og Rauma

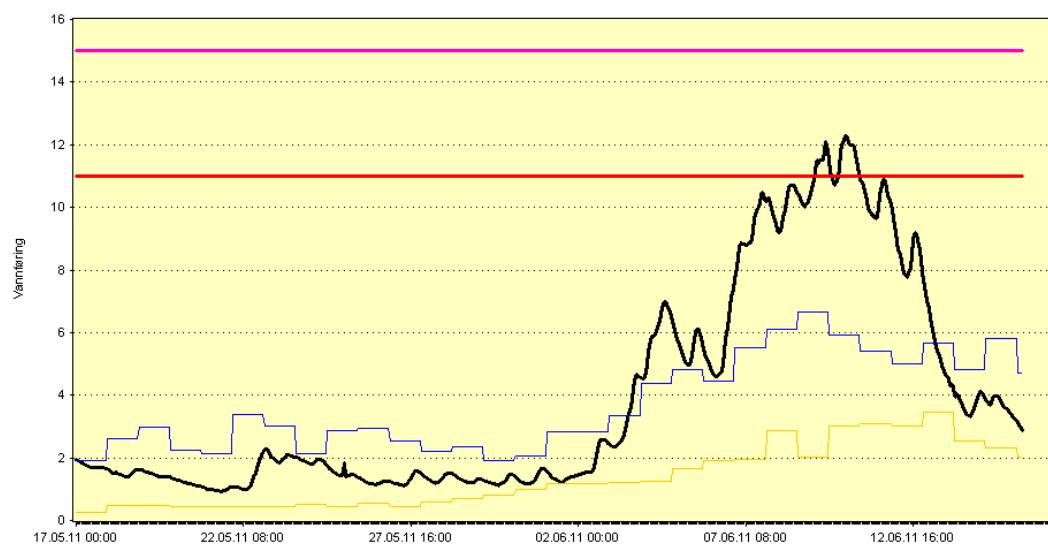


Driva v/Risefoss 109.9.0.1000.1
Qm = 164 Q5 = 201

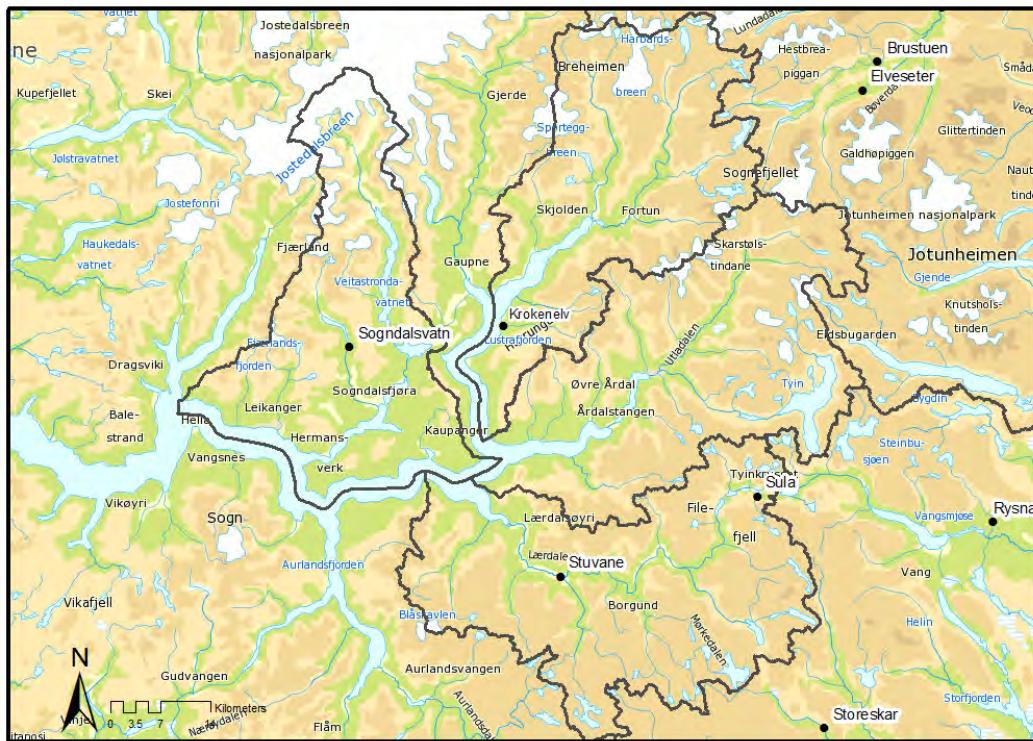




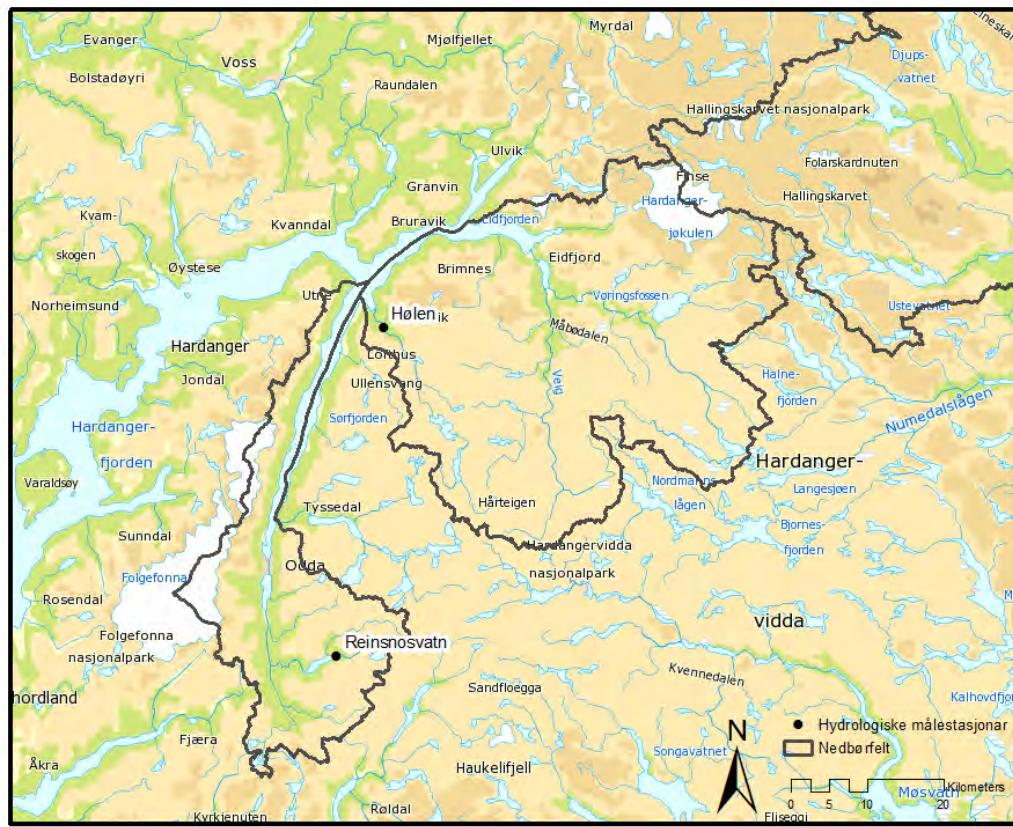
Håkådalselv 109.35.0.1000.1
Qm = 11 Q5 = 15



Indre Sogn



Hordaland



Vedlegg C: Data for flaumen i juni 2011

Målestasjon	Feltareal km ²	Kulminasjonsvannføring			Største døgnmiddelvannf.			Gjent.int.v. ca. år	Kommentar
		dato kl.slett	m ³ /s	l/s*km ²	dato	m ³ /s	l/s*km ²		
GLOMMA									
2.32 Atnasjø	465	11. 12:00	92.5	200	11.jun	89.4	192		
2.43 Glomstadfoss	14315	11. 20:00	1465	102	11.jun	1314	92	2-3	
2.101 Mjøsa (Hamar)	16567	16.jun	124.42 moh	-	16.jun	124.41 moh	-	10-20	
2.112 Nye Stai	8959	10. 18:00	1057	118	10.jun	941	105	2-3	
2.122 Skarnes	20241	12. 17:00	1591	79	12.jun	1562	77	2-3	
2.129 Dølplass	2007	10. 09:00	524	261	10.jun	425	212	20	
2.197 Ertesekken ndf. (Vorma)	17513	16.-17.juni	1229	70	17.jun	1221	70	10	
2.393 Norsfoss	1880		1780						Hull i observasjonane på flomtopp. Usikre data.
2.429 Rånåsfoss	38260	13. 19:00	2601	68	13.jun	2589	68	10	
2.604 Elverum	15428	10. 23:00	1630	106	11.jun	1536	100	5	
2.607 Vålåsjø	127	11. 02:00	26,4	208	11.jun	23,1	182	2-5	
ØYEREN									
2.125 Øyeren v/Mørkfoss	40193	14. 08:00	102,44 moh.	-	13.-14.juni	102,41	-	5-10	
OTTA									
2.13 Nedre Sjodalsvatn	474	12. 06:00	342	722	12.jun	329	695	> 100	
2.25 Lalm	3982	11.jun	1050	264	11.jun	-	-	> 100	Hull i observasjonane på flomtopp. Usikre data.
2.268 Akslen	791	11. 09 & 22	399	504	11.jun	361	457	> 100	Flaumtoppar kl 09 og kl 22
2.284 Sælatunga	454	9. - 10.							Usikker, observasjonsbrudd
2.290 Brustuen	251	12. 06:00	132	525	12.jun	122	486	20	
2.291 Tora	260	11. 19:00	218	838	11.jun	174	669	> 100	
2.416 Vågåvatn	3386	12. 05:00	915	270	12.jun	892	263	> 100	

Kursiv = usikkert gjentaksintervall pga lite data tilgjengeleg

Målestasjon	Feltareal	Kulminasjonsvannføring			Største døgnmiddelvannf.			Gjent.int.v.	Kommentar
	km ²	dato kl.slett	m ³ /s	l/s*km ²	dato	m ³ /s	l/s*km ²	ca. år	<i>Kursiv</i> = usikert gjentaksintervall pga lite data tilgjengeleg
2.434 Ofossen	1576	12. 01:00	402	255	10.jun	365	232	2-3	
LÅGEN									
2.63 Rudi	381	10. 13:00	130	341	10.jun	70,0	184		Kort findataserie
2.145 Losna	11087	12. 02:00	2442	220	12.jun	2404	217	> 100	
2.303 Dombås	495	10. 08-12?	198	400	10.jun	-	-	50-100	1995: 195,5 m ³ /s
2.346 Lesjaverk	44,4	11. 20:00	11,7	264	11.jun	11,2	252	5	
2.460 Eide	7962	11. 14:00	2516	299	11.jun	-	-	> 100	Hull i observasjonane på flomtopp. Usikre data.
2.595 Faukstad	1453	11.jun	776						Hull i observasjonane på flomtopp. Usikre data.
2.614 Rosten	1755	12	706	534					Hull i observasjonane på flomtopp. Usikre data.
GAUSA									
2.28 Aulestad	866	10. 10:00	593	685	10.jun	297	343	> 100	Hull i observasjonane på flomtopp, men ok
BEGNA									
12.13 Rysna	48.5	10. 20:00	39.0	804	11.jun	24.2	499	20	
12.290 Bagn	2980	12. 14:00	286	96	12.jun	279	94	2-5	
HALLINGDALSELVA									
12.97 Bergheim	4244	11. 20:00	714	168	11.jun	685	161	5-10	
12.170 Krøderen	5107	12. 21:00	134.63	-	12.jun	134.56	-	10	
VESTLANDET									
HORDALAND									
48.5 Reinsnosvatn	119	7. 22:00	64.1	539	07.jun	61	513	5	
50.1 Hølen	229	9. 19:00	99.7	435	09.jun	93.9	410	5	
SOGN OG FJORDANE									
73.2 Stuvane	993	10. 21:00	440	443	10.jun	287	289	20 - 50	Også ein topp 9.juni på 426 m ³ /s
73.27 Sula	30.4	9. 20:30	21.0	691	10.jun	14.6	480	20	Vf-måling, 9.juni kl. 22: 18,2 m ³ /s.

Målestasjon	Feltareal	Kulminasjonsvannføring			Største døgnmiddelvannf.			Gjent.int.v.	Kommentar
	km ²	dato kl.slett	m ³ /s	l/s*km ²	dato	m ³ /s	l/s*km ²	ca. år	<i>Kursiv</i> = usikker gjentaksintervall pga lite data tilgjengeleg
75.23 Krokenelv	46.2	9. 17:00	85.7	1855	09.jun	47.7	1032	> 100	
RAUMA									
103.40 Horgheim	1142	10. 05:00	390	342	10.jun	387	339	10	
DRIVA									
109.9 Risefoss	738	10. 11:00	365	495	10.jun	276	374	> 100	
109.21 Svon i	137	10. 11:00	69.9	510	10.jun	40.2	293	> 100	
109.42 Elverhøy bru	2443	10. 17:00	1007	412	10.jun	884	362	100	

Gjentaksintervalla er anslått for kulminasjonsvassføringane og er basert på frekvensanalyse av data med fin tidsoppløysing. Tidsseriane med data med fin tidsoppløysing er relativt korte, stort sett ikke lengre tilbake enn til midten av 1980-åra. Statistikken er gjort utan å inkludere årets flaum. Gjentaksintervall markert med kursiv er anslått på spesielt svakt datagrunnlag.

Vedlegg D: Meldingar og varslar

Varsel om flom

06.06.2011 kl.12:15.

Varselet gjelder for perioden 6.-7.juni.

Vakthavende hydrolog: Ingeborg Kleivane

Varsel om flom for Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Oppland og Buskerud.

Det er ventet mildt vær på **høyfjellet** de nærmeste dagene. Det vil føre til stor snøsmelting i høyeliggende vassdrag, som fremdeles har snø igjen i nedbørfeltet. I tillegg vil det lokalt komme byger med store nedbørsmengder. Dette i kombinasjon med stor snøsmelting vil føre til vannføringer på nivå over 5-årsflom visse steder.

Også i **lavereliggende områder** er det ventet nedbør med kraftige byger og lokalt store nedbørsmengder. Nedbøren kommer fra sør, og det vil komme jevnt med byger. I områder med kraftige byger, vil små bekker og elver få raskt økende vannføring. Noen steder kan vannføringen kulminere opp mot nivået for 5-årsflom. Det vil være store lokale forskjeller og det er usikkert hvor bygene treffer.

Store nedbørsmengder og kraftig snøsmelting kan også lokalt medføre økt fare for løsmasseskred. Dette gjelder først og fremst indre og høyeliggende strøk av Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane, og Hordaland.

Varsel om flom

Oppfølging av flomvarsel datert 6.6.2011

Utarbeidet av NVEs flomvarslingstjeneste den 07.06.2011 kl.13:00.

Varselet gjelder for perioden 7. - 10.6.2011.

Vakthavende hydrolog: Ingeborg Kleivane

Oppland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal

Regn og snøsmelting har ført til vannføringer på opptil 5-årsflom i små og mellomstore elver som drenerer høyfjellsområder. Temperaturen vil holde seg relativt høy kommende døgn og det er meldt moderate nedbørsmengder. Dette vil gjøre at vannføringen fortsatt vil holde seg på dette nivået.

Det er varslet betydelige nedbørsmengder torsdag og fredag. Dersom dette varselet opprettholdes, vil det bli sendt ut en ny oppfølgende melding i morgen.

Melding fra NVE

Oppfølging av flomvarsel datert 6.juni 2011

Utarbeidet av NVEs flomvarslingstjeneste den 08.06.2011 kl.13:45.

Varselet gjelder for perioden 8. - 11.juni 2011.

Vakthavende hydrolog: Ingeborg Kleivane

Høgfjellet i Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal og Oppland

Regn og snøsmelting har ført til vannføringer på opptil 5-årsflom i små og mellomstore elver som drenerer høyfjellsområder. Det er høye temperaturer i fjellet og det er fortsatt ventet høye temperaturer i dagene som kommer. Dette fører til at snøsmeltingen vil fortsette.

I dag onsdag er det ventet lokalt store nedbørmengder i området, spesielt øst for Jotunheimen. Torsdag kommer byger fra sør som kan få hovedtyngden i de nordøstre områdene av Sør-Norge. Bygeværet vil være fram til og med fredag.

Fortsatt snøsmelting og kraftige byger kan føre til at vannføringen holder seg på dagens nivå, men den kan også øke til nivå over 5-årsflom de mest utsatte stedene. Spesielt utsatt er vassdrag som ligger høyt, som Rauma, Driva og Gudbrandsdalslågen med sideelver.

Det vil være store lokale forskjeller og det er usikkert hvor bygene treffer.

Kombinasjonen av nedbør og kraftig snøsmelting på allerede vannmettet jord fører til økt fare for løsmasseskred.

Varsel om flom

Oppfølging av flomvarslet datert 6. juni 2011

Utarbeidet av NVEs flomvarslingstjeneste den 9.6.2011 kl.14:30

Varsellet gjelder for perioden 9.-12.juni 2011

Vakthavende hydrolog: Ingeborg Kleivane.

Høyfjellet i Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Oppland og Hedmark

Det er nå flom i mange små og mellomstore vassdrag som drenerer høyfjellsområder. Det er høye temperaturer i fjellet og det er fortsatt ventet høye temperaturer i dagene som kommer. Dette fører til at snøsmeltingen vil fortsette. I dag, torsdag, og i morgen, fredag, er det ventet lokalt store nedbørmengder i området.

Fortsatt snøsmelting og kraftige byger vil føre til at vannføringen holder seg på dagens nivå, men kan også øke til nivå over 5-årsflom. Ut fra dagens prognosør er for eksempel Kinsø i Hordaland, vassdrag i indre Sogn og Gudbrandsdalslågen med sideelver, spesielt utsatt. Der det ventes vannføringer med gjentaksintervall fra 5- og opp mot 20-år.

Ut fra dagens nedbørvarsler ventes vannstanden i Mjøsa å stige til opp mot 7 meter, lokal skala, mot slutten av neste uke. Dette tilsvarer 1,75 meter over høyeste regulerte vannstand (HRV).

Det vil være store lokale forskjeller og det er usikkert hvor de kraftigste bygene treffer. Kraftige byger på vannmettet jord fører økt fare for løsmasseskred.

Det vil bli sendt ut en oppfølgende melding i morgen, fredag.

Kombinasjonen av nedbør og kraftig snøsmelting på allerede vannmettet jord fører til økt fare for løsmasseskred.

Varsel om stor flom

Oppfølging av flomvarsel datert 6.juni 2011

Utarbeidet av NVEs flomvarslingstjeneste den 10.juni 2011 kl.10.00

Varsellet gjelder for perioden 10.-13.juni 2011.

Vakthavende hydrolog: Heidi Bache Strandén

Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Oppland, Buskerud og Hedmark

Vannføringen har mange steder nådd nivå rundt 10 - 20-års flom. Det er fremdeles varmt i fjellet og snøsmelting. Det er ventet mer nedbør i dag i hele varslingsområdet. Hovedtyngden av nedbøren kommer vest i Oppland og Buskerud og i indre Sogn, men Hedmark kan få kraftige byger med torden.

Flere steder har vannføringen kulminert i løpet av natten, men ytterligere nedbør og snøsmelting kan føre til at vannføringen i enkelte vassdrag vil nå nivå for stor flom, 50-års flom, i løpet av fredag/lørdag.

I Sør-Trøndelag gjelder dette Driva.

I Glomma, Numedalslågen, Hallingdalselva, Begna og Drammenselva ventes ikke vannføringer over middel- til 5-årsflom. I Mjøsa ventes vannstanden å stige betydelig de neste dagene. Oppdatert prognose for Mjøsa vil bli lagt ut på www.nve.no i ettermiddag, fredag.

Mye vann i bakken, kombinert med mye nedbør og/eller tilførsel av smeltevann, gir økt fare for løsmasseskred i høyereliggende områder.

Varsel om stor flom

Oppfølging av varsel datert 6. juni 2011

Utarbeidet av NVEs flomvarslingstjeneste den 11.06.2011 kl.12:15.

Varslelet gjelder for perioden 10.-13. juni.

Vakthavende hydrolog: Thomas Skaugen

Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Sør Trøndelag, Oppland, Buskerud og Hedmark

I vassdragene på Vestlandet og i Sør-Trøndelag minker nå vannføringen. I Driva har det vært vannføring mellom 20- og 50-årsflom, og i Rauma var maksimal vannføring i går litt under 10-årsflommen. På Østlandet er vannføringen avtakende i Glomma oppstrøms for Elverum og økende nedstrøms. Øverst i Ottavassdraget er det vannføringer mellom 10 og 20 årsflom, men vannføringen avtar. Nederst i Ottavassdraget er vannføringen nå på nivå med 50 års flom.

På Østlandet ventes opptil 30-40 mm nedbør i dag lørdag, og temperaturen vil fortsatt føre til stor snøsmelting. I Gudbrandsdalslågen ventes det fortsatt økende vannføring. Mjøsa vil fortsette å stige til ca 7 meter i løpet av neste uke, som er 1 meter under 1995 nivå. I Glomma nedstrøms samløpet med Vorma vil vannføringen fortsette å stige. Vannstanden i Øyeren vil stige til ca 6 meter, som er ca 2 meter under 1995 nivå. I Numedalslågen, Hallingdalselva, Begna og Drammenselva ventes ikke vannføringer over 5-årsflom.

Jorda er mettet med vann. Ytterligere tilførsel av smeltevann og nedbør gjør at skredfarene vil fortsatt være høy for løsmasseskred i høyereleggende strøk (fra Hardangervidda til Dovrefjell og Rondane, inkludert Hallingdal, Gudbrandsdalen og Østerdalen.). Raske endringer og høy vannføring kan forårsake erosjon i elver og bekker.

Det er knyttet stor usikkerhet til nedbørsprognosene vedrørende lokalisering og mengde.

Varsel om flom

Oppfølging av flomvarsel datert 6. juni 2011

Utarbeidet av NVEs flomvarslingstjeneste den 12.6.2011 kl 13:00.

Varselet gjelder for perioden 12.-14. juni

Vakthavende hydrolog: Heidi Bache Strand

Møre og Romsdal, Sør Trøndelag, Oppland, Buskerud, Hedmark, Akershus og Østfold

I de fleste vassdrag har vannføringen nå sluttet å stige og er på retur, men i Mjøsa, Vorma og Glomma nedstrøms Sør-Odal, er vannføringen fremdeles stigende. I Glomma oppstrøms Sør-Odal har vannføringen vært rundt nivået for 5-årsflom. I Gudbrandsdalslågen og Otta har vannføringen vært på nivå noe over 50-årsflommen. I Hallingdalselva har vannføringen nå kulminert rundt 10-årsflom.

Det skal bli kjøligere vær og gradvis lettere vær utover dagen, men i området Trollheimen – Svenskegrensen kan det gå kraftige byger. Dette kan stedvis føre til vannføringsøkning, men i for eksempel Driva ventes ikke flomvannføringer slik det ble observert tidligere i uken. Kaldere vær gir mindre snøsmelting og det er ventet at vannføringen i høyfjellet vil gå ned.

Vannstanden i Mjøsa ventes å stige om lag 40 cm inneværende døgn, og det ventes at Mjøsa kommer til å kulminere 1 meter lavere enn 1995-nivå (rundt 7 m, lokal skala) i løpet av kommende uke. Vannstanden i Øyeren ventes å stige 25-30 cm i løpet av de neste 3 døgn og kulminere 2 m lavere enn 1995-flomen (6m, lokal skala). I Vorma ventes vannføringer omkring 10-20 årsflom. I Glomma nedstrøms samløpet med Vorma ventes vannføringer omkring 10-års flom. Nedstrøms Øyeren ventes vannføringer mellom middel- til 5-årsflom.

Det er fortsatt fare for løsmasseskred i høyreliggende strøk (Hallingdal, Ottadalen, Dovrefjell, Trollheimen, Gudbrandsdalen). Det er ikke fare for løsmasseskred i lavlandsområdet med unntakelse av områder langs elveleiet. Flom kan føre til erosjon og graving ved foten av skråninger. Rask senkning av vannstand etter flom kan også forårsake lokale utglidninger.

Varsel om flom

Oppfølging av flomvarsel datert 6. juni 2011

Utarbeidet av NVEs flomvarslingstjeneste den 13. juni 2011 kl. 12.00

Varslet gjelder for perioden 13.- 17. juni 2011

Vakthavende hydrolog: Inger Karin Engen

Oppland, Buskerud, Hedmark, Akershus og Østfold

Vannføringen er nå på retur mange steder, men stiger fortsatt i Mjøsa, Vorma og Glomma nedstrøms samløpet mellom Vorma og Øyeren.

Vannstanden i Mjøsa lå i morges på 123.92 moh (6.23 m på lokal skala). Vannstanden ventes å kulminere omkring 7 m på lokal skala (ca en meter lavere enn 1995-nivå) i løpet av inneværende uke. Vannstanden i Øyeren ventes å nå maksimalnivå på ca 6 m på lokal skala (102.5 moh) i løpet av i dag eller i morgen. Dette er nesten 2 meter under høyeste nivå i 1995.

I Vorma ventes vannføringsøkning til mellom 10- og 20 årsflom i løpet av inneværende uke. I Glomma nedstrøms samløpet mellom Vorma og Glomma ventes vannføringen å øke til omkring 10-årsflom.

I Drammensvassdraget er det Hallingdalselva som har hatt de største vannføringene, med vannføring i overkant av 10-årsflommen. Vannstanden i Krøderen kulminerte i går omkring 10-årsflommen, mens vannføringen i Begna er i ferd med å kulminere på et nivå litt under 5-årsflommen. Vannstanden i Sperillen og vannføringen i Drammenselva ventes også å kulminere på et nivå under 5-årsflommen.

Faren for løsmasseskred er sterkt avtagende i høyereleggende områder av Sør-Norge. Det er fremdeles fare for små jordras langs elveleiet i de flomrammede områdene. Det er liten fare for løsmasseskred i lavlandsområdene med unntak av områder langs elveleiet i de flomrammede områdene. Flom kan føre til erosjon og graving ved foten av skråninger. Rask senking av vannstand etter flom kan forårsake lokale utglidninger.

Varsel om flom

Oppfølging av flomvarsel datert 6. juni 2011

Utarbeidet av NVEs flomvarslingstjeneste den 14.6.2011 kl. 1200

Varselet gjelder for perioden 14.-18. juni 2011

Vakthavende hydrolog: Stein Beldring

Oppland, Hedmark, Akershus og Østfold

Vannføringen er nå på retur mange steder, men stiger fortsatt i Mjøsa og Vorma. I Glomma nedstrøms samlopet mellom Vorma og Øyeren er vannføringen uendret.

Vannstanden i Mjøsa lå i morges på 124.22 moh (6.53 m på lokal skala). Vannstanden ventes å kulminere omkring 7 m på lokal skala i løpet av ca. en uke. Dette er ca. en meter under høyeste nivå i 1995.

Vannstanden i Øyeren vil nå maksimalnivå i dag på 102.4 moh (5.85 m på lokal skala) i løpet av i dag eller i morgen. Dette er ca. 2 meter under høyeste nivå i 1995.

I Vorma ventes vannføringsøkning til mellom 10- og 20 årsflom i løpet av ca. en uke. I Glomma nedstrøms samlopet mellom Vorma og Glomma ventes det vannføring mellom 5- og 10-årsflom.

Faren for jordskred er nå redusert i høyeliggende områder av Sør-Norge, men det er fortsatt fare for mindre, lokale jordskred langs elver, bekker og i bratte skråninger i de flomrammede områdene. Se utfyllende informasjon om skredfare på [www.nve.no](http://www.nve.no/no/Nyhetsarkiv-/Nyheter/Redusert-skredfare-i-hoyereliggende-omrader-i-Sor-Norge/).

Bruk eventuelt denne linken: <http://www.nve.no/no/Nyhetsarkiv-/Nyheter/Redusert-skredfare-i-hoyereliggende-omrader-i-Sor-Norge/>

Varsel om flom

Oppfølging av flomvarsel datert 6. juni 2011

Utarbeidet av NVEs flomvarslingstjeneste den 15.6.2011 kl. 10.00

Varsellet gjelder for perioden 15.-19. juni 2011

Vakthavende hydrolog: Ingeborg Kleivane

Oppland, Hedmark, Akershus og Østfold

Vannføringen er fortsatt på retur mange steder, men stiger fortsatt i Mjøsa og Vorma.

I Glomma nedstrøms samløpet med Vorma og Øyeren har vannføringen sunket noe og er nå på et nivå under 5-årsflommen.

Vannstanden i Mjøsa har steget 17 cm siden i går og lå i morges (kl 08.45) på 124,39 moh (6,70 m på lokal skala). Vannstanden i Øyeren kulminerte i går på 102,43 moh (5,89 m på lokal skala), ca. 2 meter under høyeste nivå i 1995. I morges (kl. 08.45) var vannstanden i Øyeren 102,32 moh. (5,78 m på lokal skala).

De nærmeste dagene er det ventet nedbør i området. Dette vil bidra til å opprettholde en høy vannstand i Mjøsa. Vi venter fremdeles at Mjøsa vil kulminere omkring 7 m på lokal skala. Dette er ca. en meter under høyeste nivå i 1995. I Vorma ventes vannføringsøkning til i underkant av 20-årsflom, og vannføringen ventes å holde seg på et høyt nivå de neste 7-10 dagene. Ut fra dagens meteorologiske prognoser ventes ikke ytterligere vannføringsøkning i Glomma nedstrøms samløpet mellom Vorma og Glomma.

Det er stor usikkerhet knyttet til værutviklingen i nær fremtid. Vi følger situasjonen fortløpende og prognosene fremover kan bli endret som følge av endring i værforholdene.

Det er fare for små jordras langs flomstore elver nedstrøms Mjøsa. I høyreleggende områder i Sør-Norge er det liten skredfare. Se utfyllende informasjon om skredfare på www.nve.no.

Bruk eventuelt denne linken: <http://www.nve.no/no/Nyhetsarkiv-/Nyheter/Oppdatering-Fare-for-smo-jordras-langs-flomstore-elver-nedstrom-Mjosa-Lite-skredfare-i-hoyereliggende-omrader-i-Sor-Norge/>

Varsel om flom

Oppfølging av flomvarsel datert 6. juni 2011

Utarbeidet av NVEs flomvarslingstjeneste den 16.6.2011 kl. 11.00

Varsellet gjelder for perioden 16.-19. juni 2011

Vakthavende hydrolog: Lars-Evan Pettersson

Oppland, Hedmark, Akershus og Østfold

Vannføringen er på retur de fleste steder, og i Gudbrandsdalslågen avtar den relativt raskt. Fortsatt stiger vannstanden noe i Mjøsa og vannføringen i Vorma øker noe.

I Glomma nedstrøms samløpet med Vorma og nedstrøms Øyeren har vannføringen sunket noe og er nå på et nivå under 5-årsflommen.

Vannstanden i Mjøsa har steget 4 cm siden i går og lå i morges (kl 07.00) på 124,42 moh (6,73 m på lokal skala). Vannstanden i Øyeren, ved Mørkfoss, har vært stabil rundt 102,35 moh. (5,80 m på lokal skala) de siste dagene.

De nærmeste dagene er det ventet lite nedbør i området. Dette vil føre til at vannstanden i Mjøsa ventes å kulminere i dag eller i morgen i underkant av 6,8 m på lokal skala (124,49 moh.). Samtidig ventes vannføringen i Vorma å kulminere på litt over en 10-årsflom. Vannføringen i Glomma nedenfor samløpet med Vorma ventes å avta og vannstanden i Øyeren ventes å synke i dagene fremover.

Det er stor usikkerhet knyttet til værutviklingen for dagene fremover. Prognosene kan bli endret som følge av endring i værforholdene.

Det er fare for små jordras langs flomstore elver nedstrøms Mjøsa. I høyereleggende områder i Sør-Norge er det liten skredfare. Se utfyllende informasjon om skredfare på [www.nve.no](http://www.nve.no/no/Nyhetsarkiv-/Nyheter/Oppdatering-Fare-for-smajordras-langs-flomstore-elver-nedstrom-Mjosa-Lite-skredfare-i-hoyereliggende-omrader-i-Sor-Norge/).

Bruk eventuelt denne linken: <http://www.nve.no/no/Nyhetsarkiv-/Nyheter/Oppdatering-Fare-for-smajordras-langs-flomstore-elver-nedstrom-Mjosa-Lite-skredfare-i-hoyereliggende-omrader-i-Sor-Norge/>

Varsel om flom

Oppfølging av flomvarslet datert 6. juni 2011

Utarbeidet av NVEs flomvarslingstjeneste den 17. juni 2011 kl. 11.00

Varselet gjelder for perioden 17.-20. juni 2011

Vakthavende hydrolog: Lars-Evan Pettersson

Oppland, Hedmark, Akershus og Østfold

Vannstanden i Mjøsa kulminerte i går, torsdag, på 124,42 moh. (6,73 m på lokal skala). Dette tilsvarer flom med gjentaksintervall mellom 10 og 20 år. Siden 1930-årene er dette det tredje høyeste flomnivået etter flommene i 1995 (125,62 moh.) og 1967 (125,41 moh.).

Fredag og lørdag ventes 10 – 20 mm nedbør hver dag i området. Med denne nedbøren ventes det ikke noen ny vannstandsøkning i Mjøsa.

Med dagens nedbørprognoser er det ventet at vannstanden i Mjøsa synker, de første dagene relativt sakte, deretter med rundt 10 cm i døgnet. Enkelte små og middelstore vassdrag kan få vannføringsøkning, men i Vorma, i Glomma nedstrøms Vorma og nedstrøms Øyeren ventes vannføringen å avta, og vannstanden i Øyeren ventes å synke.

Det er usikkerhet knyttet til værutviklingen for dagene fremover. Prognosene kan bli endret som følge av endring i værforholdene.

Det er fare for små jordras langs flomstore elver nedstrøms Mjøsa. Se utfyllende informasjon om skredfare på [www.nve.no](http://www.nve.no/no/Nyhetsarkiv-/Nyheter/Oppdatering---Fare-for-sma-utglidninger-langs-elveleiene-i-flomrammede-områdene-Sør-for-Mjøsa/). Bruk eventuelt denne linken: <http://www.nve.no/no/Nyhetsarkiv-/Nyheter/Oppdatering---Fare-for-sma-utglidninger-langs-elveleiene-i-flomrammede-områdene-Sør-for-Mjøsa/>.

Det vil ikke bli sendt flere flomvarslere i denne omgang, med mindre situasjonen endrer seg vesentlig. Flomvarslingstjenesten ved NVE vil imidlertid oppdatere informasjonen på internett daglig.

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 Hadeland (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 Flaumen i Sør-Noreg, juni 2011. Ingeborg Kleivane (77 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