

Internt notat

Til: Monica Bakkan

Fra: Erik Holmqvist

Sign.:

Ansvarlig: Sverre Husebye

Sign.:

Dato: 18.03.2016

Saksnr.: NVE 2007 03991-24

Arkiv:

Gjennomgang av flomberegninger for Skitthegga og vurdering av flommen i september 2015 (009.AZ).

I mars 2015 (NVE 200703991-23) ble flomberegninger utført i forbindelse med flomsonekartlegging av Skitthegga (NVE, 2001) gjennomgått og oppdatert. Høsten 2015 var det en ny stor flom i Skitthegga. Dette notatet er en oppdatering av notatet fra mars 2015. En ny gjennomgang av datamaterialet, gir ikke grunnlag for å endre resultatene for Skitthegga. Notatet er kvalitetskontrollert av Per Ludvig Bjerke.

Resultatene er derfor, som gitt i tidligere notat fortsatt som følger:

| Felt | QM m ³ /s | Q5 m ³ /s | Q10 m ³ /s | Q20 m ³ /s | Q50 m ³ /s | Q100 m ³ /s | Q200 m ³ /s | Q500 m ³ /s | Q1000 m ³ /s |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Skitthegga ved Røyken | 9.3 | 11.7 | 13.9 | 16.3 | 19.8 | 22.9 | 26.4 | 31.8 | 36.5 |
| Skitthegga ved Heggedal | 14.4 | 17.9 | 20.9 | 23.4 | 27.5 | 30.2 | 33.3 | 38.1 | 42.4 |
| Klimapåslag 20 % | | | | | | | | | |
| Skitthegga ved Røyken | 11.1 | 14.0 | 16.7 | 19.5 | 23.8 | 27.5 | 31.7 | 38.2 | 43.8 |
| Skitthegga ved Heggedal | 17.0 | 21.0 | 23.8 | 26.5 | 31.2 | 34.1 | 38.0 | 43.7 | 49.7 |

Det er antatt at under flommen i september 2015 var maksimalvannføringen i Skitthegga ved Røyken i størrelsesorden 16 - 23 m³/s og ved Heggedal 23 – 30 m³/s, det vil si mellom beregnet 20- og 100-årsflom.

Oppdatering av flomberegninger

For de opprinnelige flomberegningene henvises det til NVE (2001).

Nytt formelverk for flom i små nedbørfelt:

Glad m.fl (2014) presenterer et nasjonalt formelverk for beregning av middelflom og vekstkurver for felt $< 50 \text{ km}^2$. Formelverket er basert på regresjonsanalyser og er testet på over 4000 nedbørfelt. Inngangsparameterne til formelen er feltareal, midlere avrenning og effektiv sjøprosent. Den største usikkerheten i formelverket ligger i estimatet av middelflom. Det betyr at et godt estimat av middelflom vil redusere usikkerheten i beregningene. Formlene bør ikke benyttes ukritisk og det anbefales derfor at også andre metoder benyttes for å redusere usikkerheten i beregningene.

Det henvises til Glad m.fl (2014) for presentasjon og beskrivelse av formlene. Resultatene gitt av formelverket for Skitthegga er gitt i tabell 1 (kulminasjonsverdier).

Tabell 1: Resultater gitt av formelverk for små nedbørfelt for Skitthegga, kulminasjon (Glad m.fl., 2014).

| Felt | Areal km ² | qM l/s*km ² | Q5/ QM | Q10/ QM | Q20/ QM | Q50/ QM | Q100/ QM | Q200/ QM | Q500/ QM | Q1000/ QM |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Skitthegga ved Røyken | 20.6 | 360 | 1.26 | 1.5 | 1.75 | 2.14 | 2.47 | 2.85 | 3.43 | 3.94 |
| Skitthegga ved Heggedal | 35.2 | 375 | 1.26 | 1.5 | 1.75 | 2.13 | 2.46 | 2.84 | 3.42 | 3.93 |

Døgnmiddelflom:

Basert på data fra relevante målestasjoner ble spesifikk døgnmiddelflom satt til 250 l/s km^2 for Skitthegga i NVE (2001). Med forlengede måleserier og nye vannføringskurver endres døgnmiddelflom ved de benyttede stasjonene med fra ca. -5 til +20 % fra 2001 til 2015. Endringen er vist i tabell 2. For 9.5 Åros og 9.7 Skitthegga foreligger det kun data for 2 sesonger, og ingen målinger etter 2001.

For sammenligningsstasjonene varierer spesifikk døgnmiddelflom fra omkring 220 til 285 l/s km^2 , med unntak av Høgfoss (ca. 150 l/s km^2) som ligger noe lenger unna og på østsiden av Oslofjorden. 250 l/s km^2 anses derfor fortsatt å være representativt for Skitthegga.

Tabell 2: Middelflom ved utvalgte målestasjoner (døgnmiddel, beregnet i 2001 og 2015 og endringen mellom disse periodene. Lengst til høyre er midlere momentan flom oppgitt.

| Målestasjon | Areal (km ²) | q _m døgn (2001) (l/s*km ²) | q _m døgn (2015) (l/s*km ²) | Endring (%) | q _m mom. (2015) (l/s*km ²) |
|-----------------------|--------------------------|---|---|----------------|---|
| 9.5 Åros | 113 | 172 | - | - | - |
| 9.7 Skitthegga | 29.2 | 236 | - | - | - |
| 3.22 Høgfoss | 297 | 123 | 146 | 19 | - |
| 6.10 Gryta | 7.03 | 186 | 222 | 19 | 312 |
| 8.2 Bjørnegårdsvingen | 193 | 213 | 229 | 8 | 314 |
| 8.6 Sæternbekken | 6.31 | 262 | 247 | -6 | 612 |
| 12.193 Fiskum | 49.9 | 199 | 217 | 9 | 279 |
| 15.21 Jondalselv | 126.3 | 255 | 264 | 4 | 406 |
| 15.74 Skorge | 59.1 | 246 | 274 | 11 | - |
| 12.192 Sundbyfoss | 74.7 | - | 260 | - | 442 |
| 16.154 Brusetbekken | 7.4 | - | 285 | - | 445 |

Kulminasjonsvannføring:

For Gryta er vannføringskurven revidert i september 2015, det gir noe endringer i forhold til beregninger utført i februar 2015. Det er utført vannføringsmålinger under flom ved både Gryta og Sæternbekken på vannføringern på 4 – 5 m³/s (eller nesten 700 l/s km²) og ved Bjørnegårdsvingen ved en vannføring på 135 m³/s, også dette tilsvarer ca. 700 l/s km². Alle disse kurvene er dermed relativt godt oppmålt, men det er likevel til dels stor usikkerhet knyttet til flomverdiene. Forholdene er kort kommentert nedenfor.

Kurven til Sæternbekken har en «knekk» som medfører at den ekstrapolerte delen av kurven gir svært høye vannføringer. Det er derfor mulig at de største flommene er overestimert. Ut fra foreliggende kurve har det ved Sæternbekken er maksimal observert avrenning omkring 2000 l/s km². Det er vesentlig mer enn ved noen av de andre stasjonene i området. For Sæternbekken mistenkes og at en del eldre flommer er «isredusert» vekk (Tommy Skårholen, NVE-HH). Flomdataene fra Sæternbekken anses derfor for å være usikre.

For Gryta er det sannsynlig at en kulvert nedstrøms stasjonen har virket oppstuvende og gitt noe for høye flomvannstander/ vannføringer i perioden 1985 – 2005. Det antas at dette ikke har noen vesentlig virkning når en ser på forholdstallet mellom kulminasjon- og døgnmiddelvannføring. Maksimalverdiene disse årene kan derfor være noe høye, etter 2005 virker imidlertid flomdataene å være pålitelige.

Også flomdata fra Bjørnegårdsvingen er usikre blant annet på grunn av turbulens som gir vanskeligheter med å registrere korrekt vannstand under flom. I tillegg er det flere magasiner (vannforsyning) i feltet til Bjørnegårdsvingen. Hvis det er plass til å lagre vann i disse magasinene i starten av en flom for deretter å få overløp, kan det gi opphav til «kunstig» lave døgnmidler og høye forholdstall mellom kulminasjons- og døgnmiddelvannføring..

Det er gjort en analyse av de største flommene ved Gryta, Sæternbekken og Bjørnegårdsvingen der forholdet mellom kulminasjons- og døgnmiddelvannføring er beregnet. Beregnede forholdstall er gitt tabell 3, 4 og 5.

Tabell 3: De fem største observerte flommene ved 6.10 Gryta.

| Dato | Kulminasjon l/s km ² | Kulminasjon m ³ /s | Døgnmiddel m ³ /s | Kulm/Døgn |
|---------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------|
| 16. okt 1987 | 1013 | 7,12 | 2,98 | 2,4 |
| 22. aug 1988 | 670 | 4,27 | 2,28 | 1,9 |
| 10. okt 2000 | 794 | 5,58 | 3,03 | 1,8 |
| 4. nov 2005 | 469 | 3,30 | 2,34 | 1,4 |
| 18. sep. 2015 | 630 | 4,43 | 2,99 | 1,5 |
| Gjennomsnitt | | | | 1,8 |

Tabell 4: De fem største observerte flommene ved 8.6 Sæternbekken.

| Dato | Kulminasjon l/s km ² | Kulminasjon m ³ /s | Døgnmiddel m ³ /s | Kulm./døgn |
|---------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------|
| 14. juli 1999 | 1555 | 9,69 | 2,02 | 4,8 |
| 7. okt. 2001 | 2005 | 12,49 | 2,59 | 4,8 |
| 29. juni 2007 | 1766 | 11 | 2,53 | 4,3 |
| 16. jan. 2008 | 1382 | 8,61 | 4,06 | 2,1 |
| 17. sep. 2015 | 1002 | 6,24 | 2,43 | 2,6 |
| Gjennomsnitt | | | | 3,7 |

Tabell 5: De fire største observerte flommene ved 8.2 Bjørnegårdsvingen.

| Dato | Kulminasjon l/s km ² | Kulminasjon m ³ /s | Døgnmiddel m ³ /s | Kulm./døgn |
|--------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------|
| 1 juni 2007 | 780 | 148 | 49 | 3,0 |
| 7 okt. 2001 | 698 | 133 | 44 | 3,0 |
| 30 okt. 2000 | 638 | 121 | 53 | 2,3 |
| 1 mai 2002 | 626 | 119 | 72 | 1,7 |
| Gjennomsnitt | | | | 2,5 |

Som man ser av tabell 3-5 varierer forholdstallet mellom døgnmiddel og kulminasjon stort for ulike flomhendelser, men også mellom ulike felt. Forholdstallene for Sæternbekken antas å være for høye grunnet usikkerhet knyttet til den ekstrapolerte delen av vannføringskurven ved stasjonen.

For Gryta er midlere forholdstall 1,8 og for Bjørnegårdsvingen 2,5. En årsak til at data fra Bjørnegårdsvingen gir et høyere forholdstall enn data fra Gryta, på tross av at feltet er mange ganger større enn Gryta-feltet, kan være vannforsyningsmagasinene, som nevnt over, i feltet til Bjørnegårdsvingen.

Forholdet mellom døgnmiddelflom og kulminasjonsvannføring for Skitvegga ble i 2001 (NVE-dokument 20-2001) beregnet til 1,8 ut fra formler gitt av Bønsnes og Roald (1994). Dette harmonerer godt med dataene fra Gryta. Det antas fortsatt å være representativt. Det gir en momentan middelflom på 450 l/s km².

Momentan middelflom er høyere enn hva som fremkommer av formelverket til Glad m. fl. (2014) (360 l/s km²), men innenfor 95 % konfidensintervall (mellom ca. 180 og 710 l/s km²). Fra tabell 2 ser en at dette er av samme størrelsesorden for de nærliggende stasjonene Sundbyfoss og Brusetbekken, mens det er noe høyere enn for Gryta og Bjørnegårdsvingen, men vesentlig mindre enn for Sæternbekken.

Frekvensfordeling:

I NVE (2001) ble frekvensfordeling fra 15.21 Jondalselv benyttet til å representere Skitthegga. For gjentakintervall over 50 år ble faktorene økt noe.

I tabell 6 er resultater fra nye frekvensanalyser vist. For 15.21 Jondalselv er det utført analyser både på den 96 år lange døgnserien og en kortere serie (22 år) med data som har fin tidsoppløsning. For de øvrige seriene er analysene basert på data med fin tidsoppløsning. For alle seriene, med unntak av Sæternbekken hvor Gumbel-fordelingen er benyttet, er Generalized logistic (L-moment)-fordelingen benyttet i beregningene. Den fordelingen ga best resultater ved analyse av små nedbørfelt (Glad m.fl. 2014). I tillegg er resultater med bruk av formelverk for små nedbørfelt vist.

Tabell 6: Forholdstall for flommer med ulike gjentakintervall og midlere flom.

| Felt | Ant. År | Q5/ QM | Q10/ QM | Q20/ QM | Q50/ QM | Q100/ QM | Q200/ QM | Q500/ QM | Q1000/ QM |
|---|---------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Fra NVE (2001) | | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 2,0 | 2,25 | 2,5 | 2,8 | - |
| 15.21 Jondalselv (døgn) | 96 | 1,2 | 1,5 | 1,7 | 2,1 | 2,5 | 2,9 | 3,6 | 4,3 |
| Momentan-verdier | | | | | | | | | |
| 6.10 Gryta | 48 | 1,3 | 1,7 | 2,0 | 2,7 | 3,3 | 4,0 | 5,2 | 6,3 |
| 8.2 Bjørnegårdsvingen | 44 | 1,3 | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,2 | 3,6 |
| 8.6 Sæternbekken | 43 | 1,5 | 1,9 | 2,3 | 2,8 | 3,1 | 3,5 | 4,0 | 4,3 |
| 12.192 Sundbyfoss | 27 | 1,2 | 1,6 | 1,9 | 2,5 | 3,1 | 3,8 | 5,0 | 6,2 |
| 12.193 Fiskum | 35 | 1,3 | 1,6 | 1,9 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,5 | 5,4 |
| 15.21 Jondalselv | 22 | 1,3 | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,7 | 2,9 | 3,4 | 4,0 |
| Skitthegga ved Røyken (Glad m.fl. 2014) | | 1.26 | 1.5 | 1.75 | 2.14 | 2.47 | 2.85 | 3.43 | 3.94 |
| Skitthegga ved Heggedal (Glad m.fl. 2014) | | 1.26 | 1.5 | 1.75 | 2.13 | 2.46 | 2.84 | 3.42 | 3.93 |

Tabell 5 viser at det er svært stor spredning i forholdstall for de mer sjeldne flomhendelsene. For eksempel gir analysene en variasjon fra ca. 2,8 til 4,0 i forholdstallet mellom 200-årsflom og middelflom. Mange av seriene har relativt korte serier (< 50 år) for å anslå sjeldne hendelser, det bidrar til stor usikkerhet.

Forholdstallene basert på formelverket til Glad m. fl. (2014) harmonerer relativt godt med analyse av den lengste serien i området (Jondalselv døgn), og ligger innafor den variasjon en finner ved analysene av enkeltstasjonene. Basert på denne betraktningen blir fordelingsfunksjonen gitt av Glad m.fl. (2014) benyttet i oppdateringen av flomberegningene. Analysene fra 2001 stemmer godt med dette opp til 50-årsflom, for sjeldnere hendelser gir beregningene fra 2001 lavere verdier.

Klimatillegg:

I henhold til NVE (2011) skal det legges på et klimatillegg til beregnede flomvannmengder for å ta hensyn til forventede klimaeffekter frem mot år 2100. For alle felt der feltareal er mindre enn 100 km² på Østlandet anbefales det å legge til 20%. For Skitthegga ved Heggedal legges klimatillegget på tilløpsflommen.

Oppdaterte resultater før routing:

Tabell 7 gir oppdaterte resultater før routing for flomvannføringen ved Heggedal. Tabell 8 gir oppdaterte resultater før routing inkludert et klimatillegg på 20%.

Tabell 7: Oppdaterte flomberegninger for Skitthegga før routing ved Heggedal (kulminasjonsverdier).

| Felt | QM m ³ /s | Q5 m ³ /s | Q10 m ³ /s | Q20 m ³ /s | Q50 m ³ /s | Q100 m ³ /s | Q200 m ³ /s | Q500 m ³ /s | Q1000 m ³ /s |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Skitthegga ved Røyken | 9.3 | 11.7 | 13.9 | 16.3 | 19.8 | 22.9 | 26.4 | 31.8 | 36.5 |
| Skitthegga ved Heggedal | 15.8 | 20.0 | 23.8 | 27.8 | 33.8 | 39.0 | 45.0 | 54.2 | 62.3 |

Tabell 8: Oppdaterte flomberegninger for Skitthegga før routing ved Heggedal inkludert et klimatillegg på 20% (kulminasjonsverdier).

| Felt | QM m ³ /s | Q5 m ³ /s | Q10 m ³ /s | Q20 m ³ /s | Q50 m ³ /s | Q100 m ³ /s | Q200 m ³ /s | Q500 m ³ /s | Q1000 m ³ /s |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Skitthegga ved Røyken | 11.1 | 14.0 | 16.7 | 19.5 | 23.8 | 27.5 | 31.7 | 38.2 | 43.8 |
| Skitthegga ved Heggedal | 19.0 | 24.0 | 28.5 | 33.3 | 40.5 | 46.8 | 54.0 | 65.0 | 74.7 |

Ser man bort fra klimatillegget på 20% gir de oppdaterte flomberegningene en minimal endring i flomvannføring frem til og med 50-årsflom for Skitthegga. For 100- til 500-årsflom gir de oppdaterte beregningene en økning i dimensjonerende flommer (500-årsflom er høyeste verdi i beregningene fra 2001).

Routing:

Ved flom vil en del arealer langs Skitthegga settes under vann, noe som vil redusere og forsinke flomtoppene i vassdraget. I NVE (2001) ble virkningen av dette beregnet ved routing av det udempede tilsiget til Skitthegga ved Heggedal. Det er konstruert et oppdatert flomforløp basert på det som ble gjort i 2001. Videre er det kjørt en ny routing med den samme vannføringskurven for Skitthegga ved Heggedal og magasinkurven for arealet som settes under vann som ble benyttet i 2001. Det forutsettes dermed at det ikke har skjedd endringer i vassdraget siden 2001 som påvirker de to kurvene.

Det konstruerte flomforløpet baserer seg på observert vannføring ved 8.2 Bjørnegårdsvingen, i Sandvikselva, 29. – 31. oktober 2000. Flomforløpet er konstruert/skalert slik at kulminasjonsvannføring stemmer overens med de oppdaterte beregningene i tabell 6. Dette blir gjort på samme måte som for beregningene i 2001. Videre er det, som i 2001, gjort frekvensanalyse av flommer med varighet på 2 og 3 døgn ved målestasjon 15.21 Jondalselv (med ny vannføringskurve og forlenget måleperiode), for å sikre realistiske volumer også for varigheter større enn 1 døgn. Resultater fra dette fremkommer av tabell 8. Verdiene fra den konstruerte serien for Skitthegga i tabell 8 er uten klimatillegg. Av tabellen ser man at det er et godt samsvar mellom volumer fra det konstruerte forløpet og frekvensanalysen ved 15.21 Jondalselv.

Tabell 9: Flomverdier for Skitthegga ved Heggedal (konstruert serie) og 15.21 Jondalselv midlet over 1, 2 og 3 døgn.

| Felt | qM l/s*km ² | q5 l/s*km ² | q10 l/s*km ² | q20 l/s*km ² | q50 l/s*km ² | q100 l/s*km ² | q200 l/s*km ² | q500 l/s*km ² | q1000 l/s*km ² |
|---|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Tilløpsflom Heggedal, fra konstruert flomforløp (uten klimatillegg). | | | | | | | | | |
| 1 døgn | 250 | 316 | 376 | 438 | 534 | 616 | 711 | 857 | 984 |
| 2 døgn | 210 | 264 | 315 | 367 | 447 | 516 | 596 | 718 | 825 |
| 3 døgn | 179 | 225 | 268 | 313 | 381 | 439 | 507 | 611 | 702 |
| 15.21 Jondalselv, fra frekvensanalyse (Generalized logistic (L-moment)) | | | | | | | | | |
| 1 døgn | 259 | 318 | 376 | 438 | 534 | 619 | 717 | 871 | 1009 |
| 2 døgn | 217 | 265 | 307 | 351 | 417 | 473 | 537 | 633 | 717 |
| 3 døgn | 192 | 234 | 270 | 309 | 367 | 417 | 473 | 558 | 633 |

Den konstruerte tilløpsflommen til Heggedal er routet gjennom magasinet som beskrevet tidligere i notatet. Resultatet fra routingen med klimatillegg er gitt i tabell 10 og gir kulminasjonsverdier. Den beregnede dempningseffekten er omtrent i samme størrelsesorden som det beregningene i 2001 ga. I tabell 11 er resultatene fra routingen uten klimatillegg vist (Skitthegga ved Heggedal).

Tabell 10: Resultater fra routing av Skitthegga ved Heggedal (inkludert klimatillegg). Vannstand er gitt i lokal høydereferanse.

| | QM | Q5 | Q10 | Q20 | Q50 | Q100 | Q200 | Q500 | Q1000 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Tilløp (m ³ /s) | 19.0 | 24.0 | 28.5 | 33.3 | 40.5 | 46.8 | 54.0 | 65.0 | 74.7 |
| Avløp (m ³ /s) | 17.0 | 21.0 | 23.8 | 26.5 | 31.2 | 34.1 | 38.0 | 43.7 | 49.7 |
| Vannstand (m) | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.6 | 2.8 | 3.0 | 3.3 | 3.6 |
| Dempningseffekt | 11 % | 13 % | 16 % | 20 % | 23 % | 27 % | 30 % | 33 % | 33 % |

Resultater:

Tabell 11 og 12 gir oppdaterte resultatene for dimensjonerende flommer for Skitthegga. Verdiene oppdaterer resultatene gitt i NVE (2001).

Tabell 11: Oppdaterte flomberegninger for Skitthegga uten klimatillegg (kulminasjonsverdier).

| Felt | QM m ³ /s | Q5 m ³ /s | Q10 m ³ /s | Q20 m ³ /s | Q50 m ³ /s | Q100 m ³ /s | Q200 m ³ /s | Q500 m ³ /s | Q1000 m ³ /s |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Skitthegga ved Røyken | 9.3 | 11.7 | 13.9 | 16.3 | 19.8 | 22.9 | 26.4 | 31.8 | 36.5 |
| Skitthegga ved Heggedal | 14.4 | 17.9 | 20.9 | 23.4 | 27.5 | 30.2 | 33.3 | 38.1 | 42.4 |

Tabell 12: Oppdaterte flomberegninger for Skitthegga med klimatillegg på 20% (kulminasjonsverdier).

| Felt | QM m ³ /s | Q5 m ³ /s | Q10 m ³ /s | Q20 m ³ /s | Q50 m ³ /s | Q100 m ³ /s | Q200 m ³ /s | Q500 m ³ /s | Q1000 m ³ /s |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Skitthegga ved Røyken | 11.1 | 14.0 | 16.7 | 19.5 | 23.8 | 27.5 | 31.7 | 38.2 | 43.8 |
| Skitthegga ved Heggedal | 17.0 | 21.0 | 23.8 | 26.5 | 31.2 | 34.1 | 38.0 | 43.7 | 49.7 |

Flommen i september 2015

I starten av september 2015 var det en ny stor flom i Skithegga. Opphopning av sedimenter i elva, mange trær og annet som ligger i elveløpet gjør det vanskelig å beregne korrekte flomvannføringer ut fra observerte vannstander og våre hydrauliske modeller (per Ludvig Bjerke). Observasjoner fra en eldre kar som bor nær elva, i et område hvor det antas at det var lite oppstuvning, tyder på at dette var den største flommen i Skithegga siden han flyttet dit i 1963 (opplysning fått under befaring 29.10.2015). Ut fra dette er det rimelig å anta at flommen har hatt et gjentaksintervall omkring eller noe over 50 år.

Ut fra dette anslås en maksimalvannføring i Skithegga ved Røyken på 16 - 23 m³/s (20 – 100 årsflom) og ved Heggedal til å ha vært omkring 23 – 30 m³/s. Dette tilsvarer en avrenning pr arealenhet på ca. 800 – 1100 l/s km² ved Røyken og 650 – 850 l/s km² ved Heggedal.

Det ble registrert flomvannføringer ved flere stasjoner i «nærheten» i forbindelse med 2 kraftige regnvørsepisoder i september 2015. Den første episoden var 2. – 3. september, den andre 15. – 17. september. Ved den første flommen i september varierte maksimal avrenning fra omkring 350 – 850 l/s km² og ved den andre fra ca. 450 – 1050 l/s km². Dette er av samme størrelsesorden som anslått for Skithegga.

Ved flere av stasjonene fins det data med fin tidsoppløsning tilbake til 1980-tallet. For mange av stasjonene var flommen i september den største eller blant de største i løpet av den tid en har data med fin tidsoppløsning (tabell 13).

Tabell 13: Flomvannføringer i l/s km² ved noen stasjoner «i nærheten» av Skithegga i september 2015 (kulminasjonsverdier).

| Målestasjon | Areal (km ²) | Kulminasjon 2.-3. sept. 2015 | Kulminasjon 15. – 18. sept. 2015 | Kommentar |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| 6.10 Gryta | 7.03 | 696 | 630 | 3. største 1967-2015 (størst okt. 1987 ca. 1010 l/s km ²) |
| 8.2 Bjørnegårdsvingen | 193 | 399 | 507 | Flere større flommer (størst juni 2007: ca. 780 l/s km ² , brudd findata okt. 1987) |
| 8.6 Sæternbekken | 6.31 | 862 | 1002 | Flere større flommer (størst okt. 2010: ca. 2000 l/s km ²) |
| 12.193 Fiskum | 49.9 | 664 | 447 | Størst 1980-2015 |
| 15.21 Jondalselv | 126.3 | 866 | 718 | Størst 1994-2015 |
| 12.192 Sundbyfoss | 74.7 | 859 | 616 | Nest størst 1986-2015 (størst aug. 2012: ca. 1200 l/s km ²) |
| 16.154 Brusetbekken | 7.4 | 338 | 1073 | Størst 1987-2015 |
| 18.10 Gjerstad | 236 | 487 | 680 | Størst 1985-2015 |

Referanser:

NVE 200703991-23. Oppdatering og supplering av flomberegninger for Skithegga (009.AAZ). Petter Reinemo.

NVE, 2001: Flomberegning for Årosvassdraget (009.Z). NVE dokument 20 – 2001. Erik Holmqvist.

Glad. P A., Reitan. T., Stenius. S., 2014: Regionalt formelverk for flomberegning i små nedbørfelt. NVE rapport 62-2014.

Bønsnes. T., Roald. L, 1994: Regional flomfrekvensanalyse. Sambandet mellom momentanflom og døgnmiddelflom. NVE Rapport 1-1994.

NVE, 2011: Hydrological projections for floods in Norway under a future climate. NVE report 5-2011. Deborah Lawrence og Hege Hisdal.