

Appendix IX

Ny modell for smoltvandring

Knut Wiik Vollset¹, Robert Lennox¹, Ola Ugedal², Harald Sægrov³

1) NORCE-LFI; 2) Norsk institutt for naturforskning; 3) Rådgivende biologer

SAMMENDRAG

I rapporten fra 2019 i Appendix IX “Vurdering av tidspunkt for utvandring av laksesmolt i elver i Norge : status for utvikling av prediksjonsmodeller for produksjonsområde forskriften” ble det referert til et pågående arbeid for å bruke temperatur og vannføring for å modellere utvandring forløpet til laksesmolt. Dette arbeidet er sendt inn til publisering, men er fremdeles ikke publisert. I dette notatet oppsummerer vi hovedfunnene fra dette arbeidet. Resultatene fra denne modelleringen er brukt til å sensitivitetsteste smolt modellene fra Havforskningsinstituttet (HI), Vetrinærinstituttet (VI) og SINTEF for å vurdere om de oppdaterte dataene og modellene vil ha en stor påvirkning på konklusjonene i ekspertvurderingen i 2020 (Se egne rapporter). Resultatene viser at utvandring i norske elver i stor grad kan beskrives av geografisk plassering og gjennomsnittlig lufttemperatur i forkant av smoltutvandring ($R^2 = 0.83$). Dette betyr ikke at andre prosesser ikke er viktige, men at disse forklaringsvariablene er gode nok til å beskrive utvandring forløpet på en skala som er relevant for trafikklyssystemet.

Introduksjon.

En av kritikken til utvandring estimatene fra ekspertgruppen har vært at de er basert på subjektive vurderinger av utvandring forløpet basert på data fra elver med empiriske data i samme region. Denne måten å vurdere utvandringstidspunktet kan være gjenstand for kritikk når nye empiriske data viser at det er uoverensstemmelse med utvandringstidspunktet. Det er derimot viktig å påpeke at utvandringforløpet i en elv kan variere mye mellom år slik at nye data fra en elv et år ikke nødvendigvis vil føre til at forventet utvandringforløp endres for denne elva.

For å gjøre estimatene av utvandringforløpet mer objektivt har vi forsøkt å samle all empirisk data på utvandring forløp i Norge og estimert 25% utvandringdato. Dette estimatet bruker vi så for å tilpasse en modell (“Generalized additive model”, GAM) som kan brukes til å regne ut utvandringforløpet til de elver vi ikke har data for.

Forklaringsvariabler

Data om nedbørsfelt og feltparametre er nedlastet fra NEVINA (Nedbørsfelt-Vannføring-INdeks-Analyse; se: <http://nevina.nve.no/>). Dette omfatter høydedata for nedbørsfeltet, arealsammensetning og boniteringstype av nedbørsfeltet, samt gjennomsnittlig avrenning, nedbør og lufttemperatur for feltene.

I tillegg til nedbørsfeltsdata lastet ned fra NVE har vi inkludert de følgende forklaringsvariablene: Tilstedeværelse av innsjø i anadrom del av vassdrag (Ja/Nei), vassdragsregulering (Ja/Nei), år, metode, lengdegrad og breddegrad.

De overnevnte forklaringsvariablene ble også brukt i modellen fra rapporten i 2019. I den nye modellen har vi også brukt følgende forklaringsvariabler

Temperatur

For å få et enkelt mål på temperatur lastet vi ned data fra alle temeperatur målestasjoner i Norge via “esd” pakken i R (Benestad et al. 2009). Disse dataene ble tilpasset en GAM modell som beskriver temperaturen gjennom året basert på lengde og breddegrad, samt høyde over havet og ble brukt til å estimere temperatur fra 1. januar til 31. mars ved utløpet av elvene. Flere tidsperioder ble ekstrahert, men ulike tidsperioder viste sterk korrelasjon med hverandre slik at valg av tidsperiode ikke påvirket modellresultatet i stor grad.

Vannføring

Vannføring fra elver ble ekstrahert fra NORKYST800 modellen som holdes operativ av HI. Vannføring fra hver elv ble brukt til å beregne flere mål på vannføringsendring i løpet av smoltutvandringen. Det ble åpenbart i løpet av analysen at disse målene i stor grad samvarierte, og det var derfor ikke hensiktsmessig å inkludere mer enn et mål. Vi valgte å bruke tidspunkt for når vannføringen var over 25% av maks vannføring i løpet av våren. Det vil si hvilken dag fra dag 100 til dag 200 vannføringen passerte 25% av maks vannføring i løpet av denne perioden (avhengig av år er dag 100 og 200 vanligvis 8 april og 18 Juli). Et slikt mål vil i stor grad dekke om det er en tidlig eller sen vannføringsøkning i vassdraget.

Resultater

Databasen av utvandningsforløp består av data fra 39 elver i perioden 1984- 2019. I figur 1 har vi plottet alle dataene tilgjengelig i databasen for å visualisere geografisk og temporær dekningsgrad.

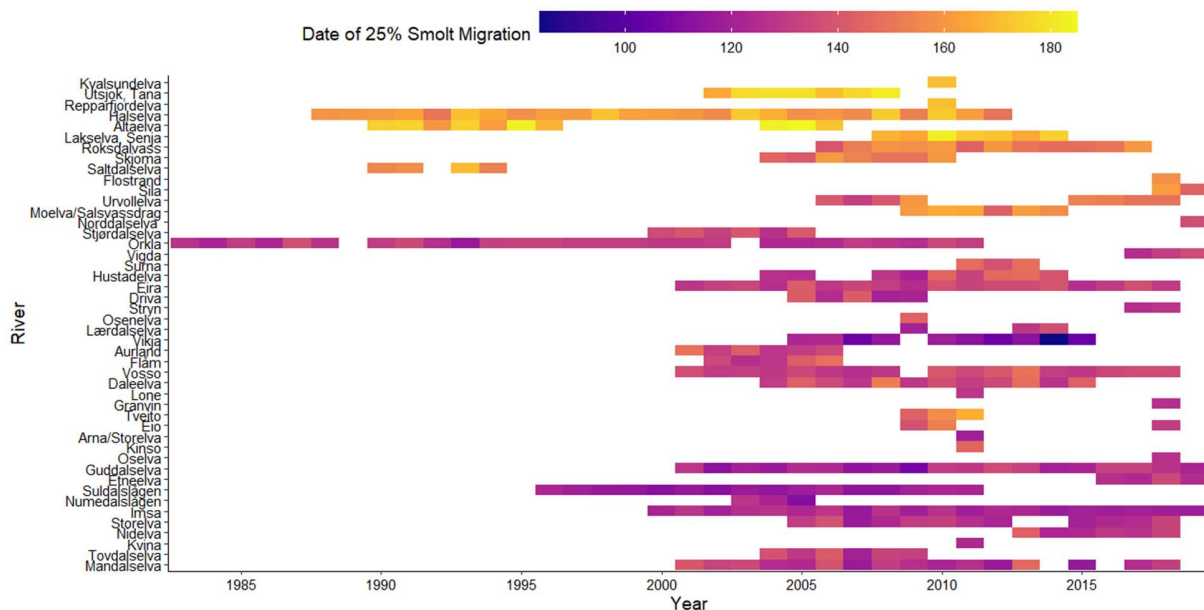


Figure 1. Plot av rådata i databasen. Elver er sortert fra nord til sør og fargen definerer utvandringstidspunkt (dag i året).

Resultatene viser at utvandring i norske elver i stor grad kan beskrives av geografisk plassering og gjennomsnittlig lufttemperatur i forkant av smoltutvandring ($R^2 = 0.83$). Dette betyr ikke at andre prosesser ikke er viktige, men at disse forklaringsvariablene er gode nok til å beskrive utvandringsforløpet på en skala som er relevant for trafikkløssystemet. I figur 2, viser vi hvor godt modellen predikerer de dataene vi har. Fra dette kan man se at man beskriver noe, men langt ifra all mellomårs variasjonen innad i elver. Samtidig er det viktig å påpeke at det viktigste for å trafikkløssystemet er å beskrive et sannsynlig gjennomsnittlig utvandringsforløp. Modellen gjør i så måte en god jobb med å beskrive utvandringen. I figur 3 har vi vist hvordan estimert utvandringstidspunkt vil se ut for alle elvene langs kysten, og som viser en klar nord til sør gradient, i tillegg til en svak øst-vest gradient. Dette mønsteret kan også forklares nesten kun med temperatur hvor en modell som bruker lufttemperatur som eneste forklaringsvariabel vil ha en $R^2 > 0.7$.

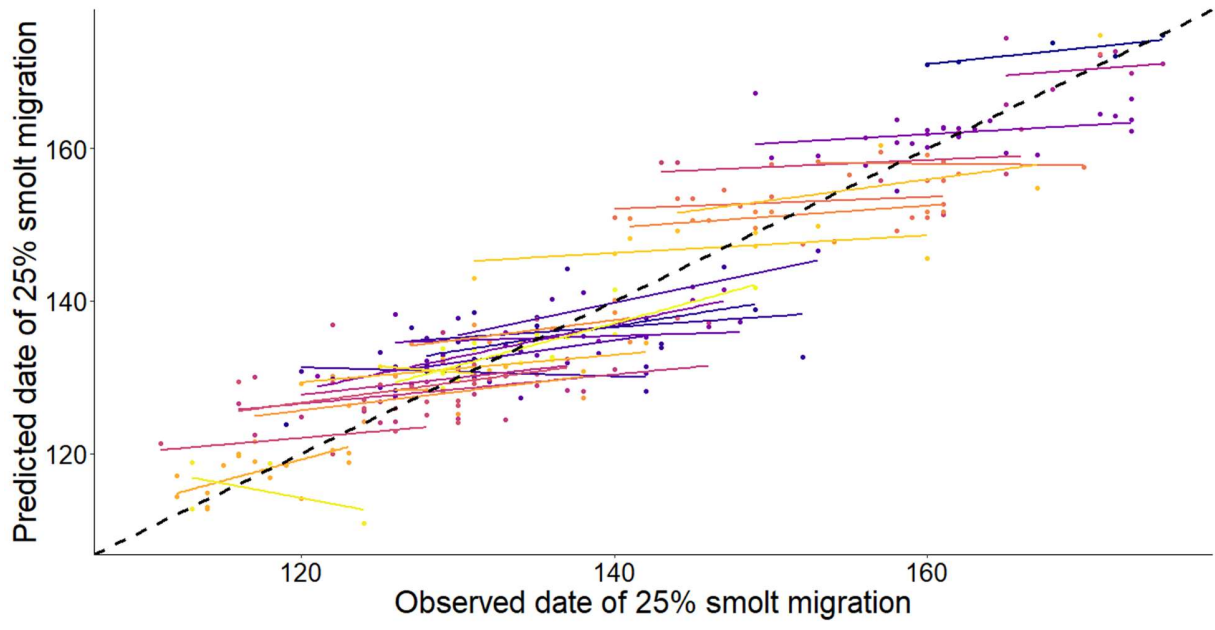


Figure 2. Observert versus predikert 25% utvandringstidspunkt.

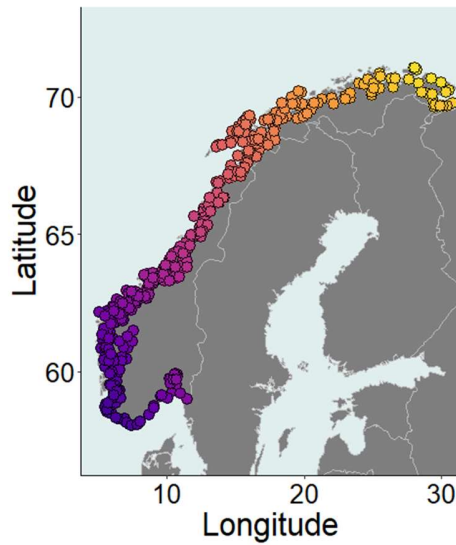
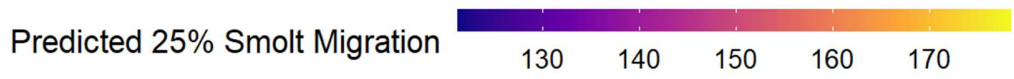


Figure 3. Prediksjoner for utvandningsforløp for lakseelver i Norge

Til slutt har vi sammenlignet den tidligere ekspertvurderingen av utvandring med de nye estimatene. Dette er plottet i figur 4 som viser at i snitt er det nye utvandringstidspunktet noe senere, men at det varierer en del mellom regioner og områder.

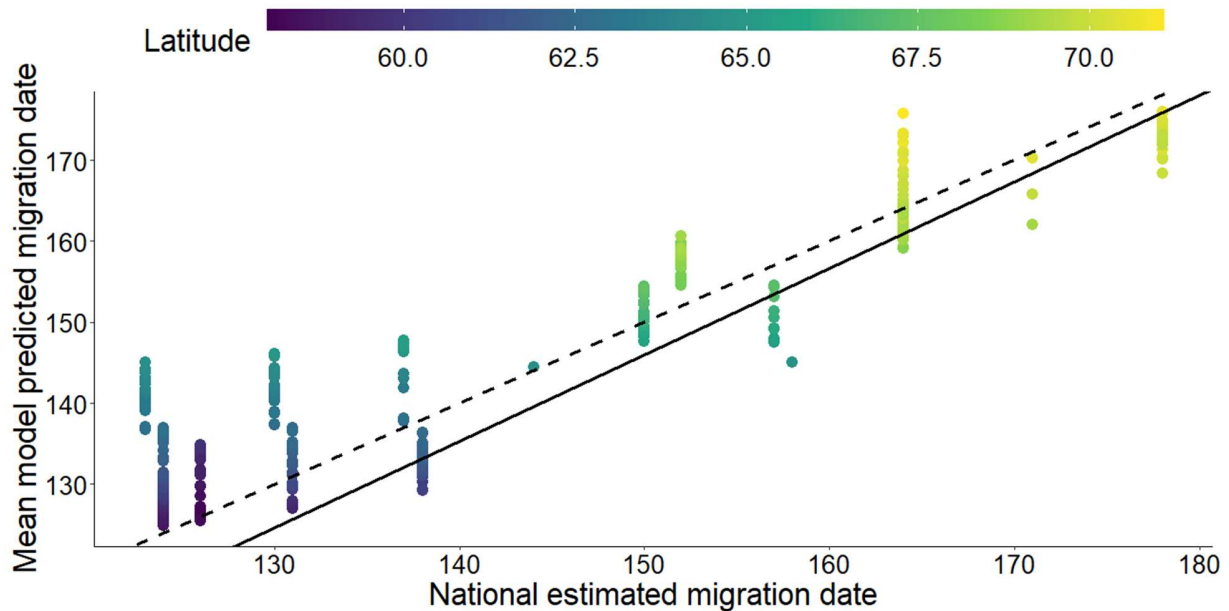


Figure 4. Prediksjoner fra ny smoltutvandringsmodell versus tidligere estimert utvandring fra lakseelver i Norge.

Konklusjon

Utvandringstidspunktet for laksesmolt i norske lakseelver kan beskrives enkelt med en modell som bruker geografisk plassering (lengdegrad og breddegrad) og lufttemperatur. En stor del av variasjonen mellom elver vil beskrives av en slik enkel modell, og dette vil kunne være nok til å definere utvandringsforløpet for elvene på produksjonsområdenivå. Det er mange biologiske og økologiske prosesser som blir oversett i en slik enkel modell, men ettersom målet er å gi en generell beskrivelse av utvandringsforløpet vil dette være en enkel, gjennomiktig og objektiv måte å beskrive en sensitiv parameter i trafikklyssystemet på.

Liste over nye estimater

Vassdragsnr.	Navn	Start	25 %	50 %	Slutt
006.Z	Akerselva	5. mai.	15. mai.	21. mai.	14. jun.
185.1Z	Alsvågvasdraget	27. mai.	6. jun.	10. jun.	6. jul.
212.Z	Altaelva	7. jun.	17. jun.	21. jun.	17. jul.
023.Z	Audna	26. apr.	6. mai.	13. mai.	5. jun.
014.Z	Aulivassdraget	3. mai.	13. mai.	19. mai.	12. jun.
149.8Z	Aunelva	18. mai.	28. mai.	2. jun.	27. jun.
097.72Z	Aureelva	4. mai.	14. mai.	20. mai.	13. jun.
072.Z	Aurlandselva	1. mai.	11. mai.	18. mai.	10. jun.
138.5Z	Aursunda	14. mai.	24. mai.	29. mai.	23. jun.
094.4Z	Austefjordelva	3. mai.	13. mai.	19. mai.	12. jun.
171.8Z	Austerdalselva	27. mai.	6. jun.	11. jun.	6. jul.
153.6Z	Bardalselva	20. mai.	30. mai.	4. jun.	29. jun.
095.4Z	Barstadvikelva	4. mai.	14. mai.	20. mai.	13. jun.
108.3Z	Batnfjordselva	6. mai.	16. mai.	22. mai.	15. jun.
161.Z	Beiarvassdraget	23. mai.	2. jun.	6. jun.	2. jul.
241.Z	Bergebyelva	13. jun.	23. jun.	26. jun.	23. jul.

119.4Z	Bergselva	10. mai.	20. mai.	26. mai.	19. jun.
155.4Z	Bjerka	20. mai.	30. mai.	4. jun.	29. jun.
027.Z	Bjerkreimselva	25. apr.	5. mai.	12. mai.	4. jun.
186.62Z	Bleiksvassdraget (Elv fra Storvatnet)	28. mai.	7. jun.	12. jun.	7. jul.
178.43Z	Blokkenvassdraget	27. mai.	6. jun.	10. jun.	6. jul.
144.61Z	Bogelva	17. mai.	27. mai.	1. jun.	26. jun.
138.6Z	Bogna	14. mai.	24. mai.	29. mai.	23. jun.
097.1Z	Bondalselva	4. mai.	14. mai.	20. mai.	13. jun.
167.3Z	Bonnåga	25. mai.	4. jun.	9. jun.	4. jul.
180.6Z	Borgevassdraget	24. mai.	3. jun.	8. jun.	3. jul.
134.2Z	Bottengårdelva	11. mai.	21. mai.	27. mai.	20. jun.
203.2Z	Breivikvassdraget	3. jun.	13. jun.	17. jun.	13. jul.
069.31Z	Brekkeelva	30. apr.	10. mai.	16. mai.	9. jun.
193.3Z	Brøstadelva	30. mai.	9. jun.	13. jun.	9. jul.
178.7Z	Buksnesvassdraget	27. mai.	6. jun.	11. jun.	6. jul.
195.1Z	Bunkanvassdraget	30. mai.	9. jun.	13. jun.	9. jul.
210.Z	Burfjordelva	6. jun.	16. jun.	19. jun.	16. jul.
112.3Z	Bævra	8. mai.	18. mai.	24. mai.	17. jun.

080.4Z	Bøelva	30. apr.	10. mai.	17. mai.	9. jun.
122.1Z	Børselva	10. mai.	20. mai.	26. mai.	19. jun.
225.Z	Børselva	10. jun.	20. jun.	23. jun.	20. jul.
079.Z	Daleelva i Høyanger	1. mai.	11. mai.	17. mai.	10. jun.
061.Z	Daleelva i Vaksdal	29. apr.	9. mai.	16. mai.	8. jun.
082.5Z	Dalselva (Dale)	1. mai.	11. mai.	17. mai.	10. jun.
030.2Z	Dirdalselva	26. apr.	6. mai.	13. mai.	5. jun.
012.Z	Drammenselva	4. mai.	14. mai.	20. mai.	13. jun.
152.2Z	Drevjavassdraget	19. mai.	29. mai.	3. jun.	28. jun.
109.Z	Drivavassdraget	7. mai.	17. mai.	23. mai.	16. jun.
145.2Z	Eidevassdraget	17. mai.	27. mai.	1. jun.	26. jun.
050.Z	Eidfjordvassdraget	30. apr.	10. mai.	17. mai.	9. jun.
099.1Z	Eidsdalselva	4. mai.	14. mai.	21. mai.	13. jun.
089.Z	Eidselva	2. mai.	12. mai.	19. mai.	11. jun.
104.Z	Eira (hele vassdraget)	7. mai.	17. mai.	23. mai.	16. jun.
063.Z	Ekso	30. apr.	10. mai.	16. mai.	9. jun.
174.5Z	Elvegårdselva (Bjerkvik)	29. mai.	8. jun.	12. jun.	8. jul.
001.1Z	Enningdalselva	4. mai.	14. mai.	21. mai.	13. jun.

091.3Z	Ervikelva	2. mai.	12. mai.	18. mai.	11. jun.
030.4Z	Espedalselva	26. apr.	6. mai.	13. mai.	5. jun.
041.Z	Etne	27. apr.	7. mai.	14. mai.	6. jun.
180.4Z	Farstadvassdraget	24. mai.	3. jun.	7. jun.	3. jul.
025.3Z	Feda	26. apr.	6. mai.	13. mai.	5. jun.
128.3Z	Figga	13. mai.	23. mai.	29. mai.	22. jun.
028.Z	Figgjo	25. apr.	5. mai.	12. mai.	4. jun.
113.Z	Fjelna	9. mai.	19. mai.	25. mai.	18. jun.
042.3Z	Fjæraelva	28. apr.	8. mai.	15. mai.	7. jun.
165.7Z	Fjærevassdraget	24. mai.	3. jun.	7. jun.	3. jul.
082.Z	Flekkeelva	30. apr.	10. mai.	17. mai.	9. jun.
157.42Z	Flostrandvassdraget	20. mai.	30. mai.	4. jun.	29. jun.
132.1Z	Flyta	11. mai.	21. mai.	26. mai.	20. jun.
072.2Z	Flåmselva	1. mai.	11. mai.	18. mai.	10. jun.
129.Z	Follaelva	13. mai.	23. mai.	28. mai.	22. jun.
178.63Z	Forfjordelva	27. mai.	6. jun.	11. jun.	6. jul.
171.1Z	Forsåelva	27. mai.	6. jun.	10. jun.	6. jul.
172.Z	Forsåvassdraget	27. mai.	6. jun.	11. jun.	6. jul.

030.Z	Frafjordelva	26. apr.	6. mai.	13. mai.	5. jun.
119.9Z	Fremstadelva	10. mai.	20. mai.	26. mai.	19. jun.
067.6Z	Frøysetelva	29. apr.	9. mai.	16. mai.	8. jun.
027.7Z	Fuglestadelva	25. apr.	5. mai.	12. mai.	4. jun.
152.Z	Fustavassdraget	19. mai.	29. mai.	3. jun.	28. jun.
165.2Z	Futelva	23. mai.	2. jun.	7. jun.	2. jul.
231.64Z	Futelva	14. jun.	24. jun.	27. jun.	24. jul.
147.3Z	Færsetvassdraget	17. mai.	27. mai.	1. jun.	26. jun.
035.4Z	Førre	27. apr.	7. mai.	14. mai.	6. jun.
083.Z	Gaula i Sunnfjord	1. mai.	11. mai.	17. mai.	10. jun.
122.Z	Gaula i Sør-Trøndelag	11. mai.	21. mai.	26. mai.	20. jun.
005.4Z	Gjersjøelva	5. mai.	15. mai.	21. mai.	14. jun.
018.3Z	Gjerstadelva	30. apr.	10. mai.	16. mai.	9. jun.
159.21Z	Gjervalelva	21. mai.	31. mai.	5. jun.	30. jun.
002.Z	Glomma	4. mai.	14. mai.	20. mai.	13. jun.
087.Z	Gloppenelva	2. mai.	12. mai.	19. mai.	11. jun.
052.1Z	Granvinsvassdraget	30. apr.	10. mai.	17. mai.	9. jun.
194.4Z	Grasmyrvassdraget	31. mai.	10. jun.	14. jun.	10. jul.

247.Z	Grense Jakobselv	12. jun.	22. jun.	26. jun.	22. jul.
179.73Z	Grunnførfjordelva	25. mai.	4. jun.	9. jun.	4. jul.
117.4Z	Grytelva	9. mai.	19. mai.	25. mai.	18. jun.
135.43Z	Grytelva	12. mai.	22. mai.	27. mai.	21. jun.
185.3Z	Gryttingvassdraget	26. mai.	5. jun.	10. jun.	5. jul.
178.6Z	Gårdselvassdraget (Gårdselva)	27. mai.	6. jun.	11. jun.	6. jul.
119.2Z	Hagaelva	9. mai.	19. mai.	25. mai.	18. jun.
149.6Z	Halsanelva	18. mai.	28. mai.	2. jun.	27. jun.
212.2Z	Halselva	7. jun.	17. jun.	20. jun.	17. jul.
096.1Z	Hareidsvassdraget	3. mai.	13. mai.	20. mai.	12. jun.
132.2Z	Hasselelva	11. mai.	21. mai.	26. mai.	20. jun.
119.11Z	Haugelva	9. mai.	19. mai.	25. mai.	18. jun.
067.2Z	Haugdalselva	30. apr.	10. mai.	16. mai.	9. jun.
177.7Z	Heggedalselva	27. mai.	6. jun.	10. jun.	6. jul.
027.3Z	Hellelandselva	25. apr.	5. mai.	12. mai.	4. jun.
180.11Z	Helosvassdraget med Lyngedalsvassdraget	24. mai.	3. jun.	8. jun.	3. jul.
016.4Z	Herreelva	1. mai.	11. mai.	18. mai.	10. jun.
149.61Z	Hestdalselva	18. mai.	28. mai.	2. jun.	27. jun.

102.11Z	Hildreelva	4. mai.	14. mai.	21. mai.	13. jun.
089.4Z	Hjalma	2. mai.	12. mai.	19. mai.	11. jun.
035.2Z	Hjelmelandselva	27. apr.	7. mai.	14. mai.	6. jun.
119.3Z	Holla	9. mai.	19. mai.	25. mai.	18. jun.
185.4Z	Holmstadvassdraget	26. mai.	5. jun.	10. jun.	5. jul.
123.4Z	Homla	11. mai.	21. mai.	27. mai.	20. jun.
086.8Z	Hopselva i Hyen	2. mai.	12. mai.	18. mai.	11. jun.
168.6Z	Hopvassdraget (Steigen)	25. mai.	4. jun.	9. jun.	4. jul.
143.532Z	Horvenelva	15. mai.	25. mai.	31. mai.	24. jun.
151.1Z	Hundåla	19. mai.	29. mai.	3. jun.	28. jun.
107.6Z	Hustadelva	6. mai.	16. mai.	22. mai.	15. jun.
004.Z	Hølenelva	4. mai.	14. mai.	20. mai.	13. jun.
028.3Z	Håelva	25. apr.	5. mai.	12. mai.	4. jun.
035.7Z	Hålandselva	27. apr.	7. mai.	14. mai.	6. jun.
136.31Z	Håvikelva	12. mai.	22. mai.	28. mai.	21. jun.
135.42Z	Imselva	12. mai.	22. mai.	27. mai.	21. jun.
185.43Z	Indre Straumfjordvassdraget	26. mai.	5. jun.	10. jun.	5. jul.
080.1Z	Indredalselva	1. mai.	11. mai.	17. mai.	10. jun.

103.2Z	Innfjordelva	6. mai.	16. mai.	22. mai.	15. jun.
103.4Z	Isa	6. mai.	16. mai.	22. mai.	15. jun.
105.3Z	Istadelva	6. mai.	16. mai.	22. mai.	15. jun.
047.2Z	Jondalselva	29. apr.	9. mai.	16. mai.	8. jun.
203.8Z	Jægervassdraget	3. jun.	13. jun.	17. jun.	13. jul.
084.Z	Jølstra	1. mai.	11. mai.	18. mai.	10. jun.
032.Z	Jørpelandselva	26. apr.	6. mai.	13. mai.	5. jun.
178.3Z	Kaljordvassdraget	26. mai.	5. jun.	10. jun.	5. jul.
247.3Z	Karpelva	12. jun.	22. jun.	25. jun.	22. jul.
094.Z	Kilselva (Volda)	3. mai.	13. mai.	19. mai.	12. jun.
050.1Z	Kinso	30. apr.	10. mai.	16. mai.	9. jun.
173.1Z	Kjellelva	28. mai.	7. jun.	11. jun.	7. jul.
178.51Z	Kjerringnesvassdraget	27. mai.	6. jun.	10. jun.	6. jul.
243.Z	Klokkerelva	12. jun.	22. jun.	25. jun.	22. jul.
186.3Z	Kobbedalselva	27. mai.	6. jun.	11. jun.	6. jul.
167.Z	Kobbelvassdraget	25. mai.	4. jun.	9. jun.	4. jul.
239.Z	Komagelva	14. jun.	24. jun.	27. jun.	24. jul.
236.Z	Kongsfjordelva	15. jun.	25. jun.	28. jun.	25. jul.

142.3Z	Kongsmoelva	16. mai.	26. mai.	31. mai.	25. jun.
177.6Z	Kongsvikelva	27. mai.	6. jun.	11. jun.	6. jul.
098.6Z	Korsbrekkelva	4. mai.	14. mai.	20. mai.	13. jun.
213.6Z	Kvalsundelva	9. jun.	19. jun.	22. jun.	19. jul.
083.2Z	Kvamselva i Sunnfjord	1. mai.	11. mai.	17. mai.	10. jun.
028.1Z	Kvassheimsåna	25. apr.	5. mai.	12. mai.	4. jun.
117.23Z	Kvernavassdraget (Kvernavatnet)	9. mai.	19. mai.	24. mai.	18. jun.
025.Z	Kvina	26. apr.	6. mai.	13. mai.	5. jun.
141.4Z	Kvistanelva	15. mai.	25. mai.	31. mai.	24. jun.
209.Z	Kvænangselva	5. jun.	15. jun.	19. jun.	15. jul.
220.8Z	Lafjordelva	11. jun.	21. jun.	24. jun.	21. jul.
185.441Z	Lahaugelva	26. mai.	5. jun.	10. jun.	5. jul.
162.7Z	Lakselva	23. mai.	2. jun.	7. jun.	2. jul.
224.Z	Lakselva	9. jun.	19. jun.	22. jun.	19. jul.
196.5Z	Lakselva (Aursfjorden)	1. jun.	11. jun.	15. jun.	11. jul.
117.1Z	Lakselva (Fillan)	9. mai.	19. mai.	25. mai.	18. jun.
177.1Z	Lakselva (Gullesfjord)	27. mai.	6. jun.	10. jun.	6. jul.
166.3Z	Lakselva (Valljorda)	24. mai.	3. jun.	8. jun.	3. jul.

178.8Z	Lakselva i Godfjorden	27. mai.	6. jun.	11. jun.	6. jul.
213.1Z	Lakselva i Kviby	7. jun.	17. jun.	21. jun.	17. jul.
164.3Z	Lakselva i Valnesfjord	24. mai.	3. jun.	8. jun.	3. jul.
149.2Z	Lakselvvasdraget	18. mai.	28. mai.	2. jun.	27. jun.
160.71Z	Laksådalsvassdraget	22. mai.	1. jun.	6. jun.	1. jul.
166.5Z	Laksåga (Nordfjorden)	25. mai.	4. jun.	8. jun.	4. jul.
175.3Z	Laksåvassdraget	28. mai.	7. jun.	12. jun.	7. jul.
233.Z	Langfjordelva	13. jun.	23. jun.	26. jun.	23. jul.
178.9Z	Langvatnvassdraget	27. mai.	6. jun.	11. jun.	6. jul.
194.Z	Laukhellevassdraget	31. mai.	10. jun.	14. jun.	10. jul.
153.22Z	Leirelvvassdraget	19. mai.	29. mai.	3. jun.	28. jun.
120.2Z	Lena	10. mai.	20. mai.	26. mai.	19. jun.
126.6Z	Levangerelva	13. mai.	23. mai.	28. mai.	22. jun.
011.Z	Lierelva	4. mai.	14. mai.	20. mai.	13. jun.
227.5Z	Lille Porsangerelva	12. jun.	22. jun.	25. jun.	22. jul.
109.5Z	Litledalselva	7. mai.	17. mai.	23. mai.	16. jun.
088.2Z	Loelva	3. mai.	13. mai.	19. mai.	12. jun.
148.Z	Lomselva	18. mai.	28. mai.	2. jun.	27. jun.

060.4Z	Loneelva	29. apr.	9. mai.	15. mai.	8. jun.
024.Z	Lygna	26. apr.	6. mai.	13. mai.	5. jun.
007.Z	Lysakerelva	5. mai.	15. mai.	21. mai.	14. jun.
194.3Z	Lysbotnvassdraget	31. mai.	10. jun.	14. jun.	10. jul.
031.Z	Lyseelva	27. apr.	7. mai.	14. mai.	6. jun.
073.Z	Lærdalselva	2. mai.	12. mai.	19. mai.	11. jun.
191.4Z	Løksebotnvassdraget	30. mai.	9. jun.	13. jun.	9. jul.
022.Z	Mandalselva	26. apr.	6. mai.	13. mai.	5. jun.
206.1Z	Manndalselva	3. jun.	13. jun.	17. jun.	13. jul.
067.3Z	Matreelva	30. apr.	10. mai.	16. mai.	9. jun.
212.4Z	Mattiselva-Joalusjokka	7. jun.	17. jun.	20. jun.	17. jul.
186.51Z	Melavassdraget	28. mai.	7. jun.	11. jun.	7. jul.
104.1Z	Mittetelva	6. mai.	16. mai.	22. mai.	15. jun.
064.Z	Modalselva	30. apr.	10. mai.	16. mai.	9. jun.
129.2Z	Moldelva	13. mai.	23. mai.	29. mai.	22. jun.
131.1Z	Mossa	12. mai.	22. mai.	28. mai.	21. jun.
244.4Z	Munkelva	11. jun.	21. jun.	24. jun.	21. jul.
171.2Z	Muskenelva	26. mai.	5. jun.	10. jun.	5. jul.

176.2Z	Myklebostadvassdraget	27. mai.	6. jun.	11. jun.	6. jul.
075.4Z	Mørkridselva	3. mai.	13. mai.	19. mai.	12. jun.
196.Z	Målselvassdraget	31. mai.	10. jun.	15. jun.	10. jul.
103.1Z	Måna	5. mai.	15. mai.	21. mai.	14. jun.
028.22Z	N. Varhaugelv	25. apr.	5. mai.	12. mai.	4. jun.
139.Z	Namsen m sideelver	14. mai.	24. mai.	30. mai.	23. jun.
084.7Z	Nausta	1. mai.	11. mai.	18. mai.	10. jun.
244.Z	Neidenelva	11. jun.	21. jun.	25. jun.	21. jul.
019.Z	Nidelva i Arendal	29. apr.	9. mai.	15. mai.	8. jun.
123.Z	Nidelva i Trondheim	11. mai.	21. mai.	27. mai.	20. jun.
097.4Z	Norangdalselva	4. mai.	14. mai.	20. mai.	13. jun.
093.3Z	Norrdalselva	3. mai.	13. mai.	19. mai.	12. jun.
099.2Z	Norrdalselva	4. mai.	14. mai.	21. mai.	13. jun.
135.Zb	Norrdalselva	12. mai.	22. mai.	27. mai.	21. jun.
133.3Z	Nordelva	11. mai.	21. mai.	27. mai.	20. jun.
037.2Z	Nordelva (Åbøelva i Sauda)	28. apr.	8. mai.	15. mai.	7. jun.
198.Z	Nordkjoselva	2. jun.	12. jun.	16. jun.	12. jul.
142.71Z	Nordmarkselva	16. mai.	26. mai.	31. mai.	25. jun.

136.3Z	Nordskjørelva	12. mai.	22. mai.	28. mai.	21. jun.
015.Z	Numedalslågen	2. mai.	12. mai.	18. mai.	11. jun.
071.Z	Nærøydalselva	1. mai.	11. mai.	17. mai.	10. jun.
186.42Z	Nøssvassdraget	28. mai.	7. jun.	11. jun.	7. jul.
027.6Z	Ogna	25. apr.	5. mai.	12. mai.	4. jun.
138.3Z	Oksdøla	14. mai.	24. mai.	29. mai.	23. jun.
208.4Z	Oksfjordvassdraget	5. jun.	15. jun.	19. jun.	15. jul.
088.1Z	Oldenelva	3. mai.	13. mai.	19. mai.	12. jun.
135.1Z	Oldenelva	11. mai.	21. mai.	27. mai.	20. jun.
048.Z	Opo	29. apr.	9. mai.	16. mai.	8. jun.
105.4Z	Oppdøselva	6. mai.	16. mai.	22. mai.	15. jun.
121.Z	Orkla	10. mai.	20. mai.	26. mai.	19. jun.
028.4Z	Orreelva	25. apr.	5. mai.	12. mai.	4. jun.
133.2Z	Osaelva	11. mai.	21. mai.	27. mai.	20. jun.
055.7Z	Oselva	28. apr.	8. mai.	15. mai.	7. jun.
105.Z	Oselva (Molde)	6. mai.	16. mai.	22. mai.	15. jun.
093.2Z	Oselva (Syvde)	3. mai.	13. mai.	19. mai.	12. jun.
085.Z	Osenelva	1. mai.	11. mai.	17. mai.	10. jun.

185.44Z	Oshaugvassdraget	26. mai.	5. jun.	10. jun.	5. jul.
178.52Z	Osvollvassdraget	27. mai.	6. jun.	10. jun.	6. jul.
021.Z	Otra	27. apr.	7. mai.	14. mai.	6. jun.
246.Z	Pasvikelva	12. jun.	22. jun.	25. jun.	22. jul.
131.9Z	Prestelva	11. mai.	21. mai.	26. mai.	20. jun.
186.1Z	Ramsåa (Gårdselva)	28. mai.	7. jun.	12. jun.	7. jul.
156.Z	Ranavassdraget	21. mai.	31. mai.	5. jun.	30. jun.
153.3Z	Ranelva	21. mai.	31. mai.	5. jun.	30. jun.
103.Z	Raumavassdraget	6. mai.	16. mai.	22. mai.	15. jun.
160.43Z	Reipåvassdraget	21. mai.	31. mai.	5. jun.	30. jun.
208.Z	Reisavassdraget	4. jun.	14. jun.	18. jun.	14. jul.
189.3Z	Rensåvassdraget	29. mai.	8. jun.	12. jun.	8. jul.
213.Z	Repparfjordelva	9. jun.	19. jun.	22. jun.	19. jul.
231.8Z	Risfjordvassdraget	14. jun.	24. jun.	27. jun.	24. jul.
083.4Z	Rivedalselva	30. apr.	10. mai.	17. mai.	9. jun.
186.2Z	Roksdalsvassdraget	28. mai.	7. jun.	11. jun.	7. jul.
178.62Z	Roksøyvassdraget	27. mai.	6. jun.	11. jun.	6. jul.
174.3Z	Rombakselva	29. mai.	8. jun.	13. jun.	8. jul.

045.4Z	Rosendalselvane (Hattebergsvassdraget)	28. apr.	8. mai.	15. mai.	7. jun.
196.2Z	Rossfjordvassdraget	31. mai.	10. jun.	15. jun.	10. jul.
206.5Z	Rotsundelva	4. jun.	14. jun.	18. jun.	14. jul.
218.Z	Russelva	9. jun.	19. jun.	23. jun.	19. jul.
185.7Z	Ryggedalsvassdraget	26. mai.	5. jun.	10. jun.	5. jul.
087.1Z	Ryggelva	2. mai.	12. mai.	19. mai.	11. jun.
105.1Z	Røa (Hovdenakken)	6. mai.	16. mai.	22. mai.	15. jun.
038.3Z	Rødneelva	27. apr.	7. mai.	14. mai.	6. jun.
155.Z	Røssågavassdraget med Leirelva	20. mai.	30. mai.	4. jun.	29. jun.
173.3Z	Rånavassdraget	28. mai.	7. jun.	11. jun.	7. jul.
028.21Z	S. Varhaugelv	25. apr.	5. mai.	12. mai.	4. jun.
117.3Z	Sagelva (Laugen)	9. mai.	19. mai.	24. mai.	18. jun.
191.Z	Salangsvassdraget	30. mai.	9. jun.	13. jun.	9. jul.
163.Z	Saltdalsvassdraget	24. mai.	3. jun.	7. jun.	3. jul.
140.Z	Salvassdraget (inkl. Moelva)	15. mai.	25. mai.	30. mai.	24. jun.
013.Z	Sandevassdraget	3. mai.	13. mai.	20. mai.	12. jun.
231.7Z	Sandfjordelva (Gamvik)	14. jun.	24. jun.	27. jun.	24. jul.
246.1Z	Sandneselva	11. jun.	21. jun.	25. jun.	21. jul.

008.Z	Sandvikselva	5. mai.	15. mai.	21. mai.	14. jun.
148.2Z	Sausvassdraget	17. mai.	27. mai.	1. jun.	26. jun.
185.52Z	Selnesvassdraget	26. mai.	5. jun.	10. jun.	5. jul.
204.Z	Signaldalselva	2. jun.	12. jun.	16. jun.	12. jul.
157.52Z	Silavassdraget	20. mai.	30. mai.	4. jun.	29. jun.
026.Z	Sireåna	25. apr.	5. mai.	12. mai.	4. jun.
137.72Z	Sitterelva	14. mai.	24. mai.	29. mai.	23. jun.
142.6Z	Sjølstadelva	16. mai.	26. mai.	31. mai.	25. jun.
239.3Z	Skallelva	14. jun.	24. jun.	27. jun.	24. jul.
132.Z	Skauga	11. mai.	21. mai.	26. mai.	20. jun.
205.Z	Skibotnelva	3. jun.	13. jun.	17. jun.	13. jul.
016.Z	Skienselva	1. mai.	11. mai.	18. mai.	10. jun.
202.11Z	Skipsfjordvassdraget	4. jun.	14. jun.	17. jun.	14. jul.
199.3Z	Skittenelva	2. jun.	12. jun.	16. jun.	12. jul.
137.4Z	Skjellåa	13. mai.	23. mai.	29. mai.	22. jun.
169.5Z	Skjelvareidvassdraget	25. mai.	4. jun.	9. jun.	4. jul.
121.1Z	Skjenaldelva	10. mai.	20. mai.	26. mai.	19. jun.
173.Z	Skjoma	28. mai.	7. jun.	12. jun.	7. jul.

200.6Z	Skogsfjordvassdraget	2. jun.	12. jun.	16. jun.	12. jul.
186.53Z	Skogvollvassdraget	28. mai.	7. jun.	12. jun.	7. jul.
102.5Z	Skørgeelva	5. mai.	15. mai.	21. mai.	14. jun.
193.Z	Skøelvvassdraget	31. mai.	10. jun.	14. jun.	10. jul.
119.61Z	Slørdalselva	10. mai.	20. mai.	26. mai.	19. jun.
222.4Z	Smørfjordelva	10. jun.	20. jun.	23. jun.	20. jul.
177.73Z	Sneiselvvassdraget	27. mai.	6. jun.	10. jun.	6. jul.
119.42Z	Snilldalselva	10. mai.	20. mai.	26. mai.	19. jun.
077.3Z	Sogndalselva	2. mai.	12. mai.	18. mai.	11. jun.
026.4Z	Sokndalselva	25. apr.	5. mai.	12. mai.	4. jun.
101.2Z	Solnørelva	4. mai.	14. mai.	21. mai.	13. jun.
022.1Z	Songdalselva	27. apr.	7. mai.	13. mai.	6. jun.
190.7Z	Spansdalselva	30. mai.	9. jun.	13. jun.	9. jul.
160.41Z	Spildervassdraget	21. mai.	31. mai.	5. jun.	30. jun.
223.Z	Stabburselva	9. jun.	19. jun.	23. jun.	19. jul.
171.Z	Stabburselva og Draugelva	26. mai.	5. jun.	10. jun.	5. jul.
113.5Z	Staursetelva	9. mai.	19. mai.	24. mai.	18. jun.
186.61Z	Stavevassdraget	28. mai.	7. jun.	12. jun.	7. jul.

128.Z	Steinkjerelva med Byaelva	13. mai.	23. mai.	29. mai.	22. jun.
137.2Z	Steinsdalselva	13. mai.	23. mai.	28. mai.	22. jun.
052.7Z	Steinsdalselva og Movatnet	29. apr.	9. mai.	16. mai.	8. jun.
186.52Z	Steinsvassdraget	28. mai.	7. jun.	11. jun.	7. jul.
124.Z	Stjørdalselva	12. mai.	22. mai.	27. mai.	21. jun.
100.2Z	Stordalselva	4. mai.	14. mai.	21. mai.	13. jun.
135.Z	Stordalselva	12. mai.	22. mai.	27. mai.	21. jun.
061.2Z	Storelva (Arna)	29. apr.	9. mai.	15. mai.	8. jun.
111.4Z	Storelva (Hanemsvatnet)	7. mai.	17. mai.	23. mai.	16. jun.
137.5Z	Storelva (Jøssund)	13. mai.	23. mai.	29. mai.	22. jun.
143.7Z	Storelva (Lonet)	16. mai.	26. mai.	31. mai.	25. jun.
178.74Z	Storelva (Lovik)	28. mai.	7. jun.	11. jun.	7. jul.
095.41Z	Storelva (Nordre Vartdal)	3. mai.	13. mai.	20. mai.	12. jun.
095.3Z	Storelva (Søre Vartdal)	3. mai.	13. mai.	20. mai.	12. jun.
144.7Z	Storelva (Tosbotn)	17. mai.	27. mai.	2. jun.	26. jun.
228.Z	Storelva i Laksefjord	11. jun.	21. jun.	25. jun.	21. jul.
037.Z	Storelva i Sauda	28. apr.	8. mai.	15. mai.	7. jun.
170.3Z	Storvasselva	26. mai.	5. jun.	10. jun.	5. jul.

029.1Z	Storåna	26. apr.	6. mai.	12. mai.	5. jun.
098.3Z	Strandaelva	4. mai.	14. mai.	20. mai.	13. jun.
222.2Z	Strandelvvassdraget	11. jun.	21. jun.	24. jun.	21. jul.
197.4Z	Straumselvvassdraget	1. jun.	11. jun.	15. jun.	11. jul.
136.52Z	Straumsvassdraget	12. mai.	22. mai.	28. mai.	21. jun.
088.Z	Strynselfva	3. mai.	13. mai.	19. mai.	12. jun.
120.1Z	Størdalselva	10. mai.	20. mai.	26. mai.	19. jun.
036.Z	Suldalslågen	27. apr.	7. mai.	14. mai.	6. jun.
164.Z	Sulitjelmavassdraget med Laksåga	24. mai.	3. jun.	8. jun.	3. jul.
112.Z	Surna	8. mai.	18. mai.	24. mai.	17. jun.
107.3Z	Sylteelva (Moaelva i Fræna)	6. mai.	16. mai.	22. mai.	15. jun.
237.Z	Syltefjordelva	15. jun.	25. jun.	28. jun.	25. jul.
119.1Z	Søa	9. mai.	19. mai.	25. mai.	18. jun.
178.54Z	Sørdalselva	27. mai.	6. jun.	11. jun.	6. jul.
111.7Z	Søya	7. mai.	17. mai.	23. mai.	16. jun.
099.Z	Tafjordelva	5. mai.	15. mai.	21. mai.	14. jun.
234.Z	Tanaelva	13. jun.	23. jun.	27. jun.	23. jul.
130.32Z	Tangstadelva	12. mai.	22. mai.	28. mai.	21. jun.

177.81Z	Teinvassdraget	26. mai.	5. jun.	10. jun.	5. jul.
134.Z	Teksdalselva	11. mai.	21. mai.	27. mai.	20. jun.
194.5Z	Tennelvvassdraget	30. mai.	9. jun.	13. jun.	9. jul.
101.6Z	Tennfjordelva	4. mai.	14. mai.	21. mai.	13. jun.
144.4Z	Terråkelva	16. mai.	26. mai.	1. jun.	25. jun.
111.Z	Todalselva	8. mai.	18. mai.	23. mai.	17. jun.
113.6Z	Todalselva	8. mai.	18. mai.	24. mai.	17. jun.
186.63Z	Toftenvassdraget (Toftaelva)	29. mai.	8. jun.	12. jun.	8. jul.
020.Z	Tovdalselva	27. apr.	7. mai.	14. mai.	6. jun.
102.6Z	Tressa	5. mai.	15. mai.	21. mai.	14. jun.
197.63Z	Tromvikvassdraget	1. jun.	11. jun.	15. jun.	11. jul.
185.9Z	Tuvenelva	27. mai.	6. jun.	10. jun.	6. jul.
055.Z	Tysseelva	29. apr.	9. mai.	15. mai.	8. jun.
199.2Z	Tønsvikelva	2. jun.	12. jun.	16. jun.	12. jul.
175.4Z	Tårstadvassdraget	28. mai.	7. jun.	11. jun.	7. jul.
035.Z	Ulla	27. apr.	7. mai.	14. mai.	6. jun.
144.5Z	Urvollvassdraget	17. mai.	27. mai.	1. jun.	26. jun.
045.2Z	Uskedalselva	28. apr.	8. mai.	15. mai.	7. jun.

109.4Z	Usma	7. mai.	17. mai.	23. mai.	16. jun.
100.3Z	Vagsvikelva	5. mai.	15. mai.	21. mai.	14. jun.
100.Z	Valldalselva	5. mai.	15. mai.	21. mai.	14. jun.
162.1Z	Valneselva	23. mai.	2. jun.	7. jun.	2. jul.
202.3Z	Vannareidvassdraget	3. jun.	13. jun.	17. jun.	13. jul.
194.61Z	Vardnesvassdraget	30. mai.	9. jun.	13. jun.	9. jul.
170.5Z	Varpavassdraget	26. mai.	5. jun.	10. jun.	5. jul.
108.221Z	Vassgårdselva	6. mai.	16. mai.	22. mai.	15. jun.
102.2Z	Vatneelva	4. mai.	14. mai.	21. mai.	13. jun.
151.Z	Vefsnavassdraget	19. mai.	29. mai.	3. jun.	28. jun.
018.Z	Vegårsvassdraget (Storelva)	30. apr.	10. mai.	16. mai.	9. jun.
227.6Z	Veidneselva	12. jun.	22. jun.	25. jun.	22. jul.
097.7Z	Velledalselva	4. mai.	14. mai.	20. mai.	13. jun.
127.Z	Verdalsvassdraget	13. mai.	23. mai.	29. mai.	22. jun.
241.5Z	Vesterelva	13. jun.	23. jun.	26. jun.	23. jul.
179.332Z	Vestpollvassdraget (Vågan)	25. mai.	4. jun.	9. jun.	4. jul.
240.Z	Vestre Jakobselv	13. jun.	23. jun.	26. jun.	23. jul.
140.3Z	Vetterhuselva	15. mai.	25. mai.	30. mai.	24. jun.

122.2Z	Vigda	10. mai.	20. mai.	26. mai.	19. jun.
038.Z	Vikedalselva	27. apr.	7. mai.	14. mai.	6. jun.
097.2Z	Vikelva (Bjørke)	3. mai.	13. mai.	20. mai.	12. jun.
185.2Z	Vikelva (Sortland)	27. mai.	6. jun.	10. jun.	6. jul.
070.Z	Vikja	1. mai.	11. mai.	18. mai.	10. jun.
104.2Z	Visa	6. mai.	16. mai.	22. mai.	15. jun.
035.3Z	Vorma	27. apr.	7. mai.	14. mai.	6. jun.
062.Z	Vossovassdraget	29. apr.	9. mai.	16. mai.	8. jun.
108.2Z	Vågsbøelva	6. mai.	16. mai.	22. mai.	15. jun.
096.41Z	Vågselva	3. mai.	13. mai.	19. mai.	12. jun.
222.7Z	Ytre Billefjordelva	9. jun.	19. jun.	23. jun.	19. jul.
080.21Z	Ytredalselva	1. mai.	11. mai.	17. mai.	10. jun.
101.1Z	Ørskogelva	5. mai.	15. mai.	21. mai.	14. jun.
095.Z	Ørstaelva	3. mai.	13. mai.	19. mai.	12. jun.
116.Z	Åelva	9. mai.	19. mai.	25. mai.	18. jun.
144.Z	Åelva (Åbjøra)	16. mai.	26. mai.	1. jun.	25. jun.
086.Z	Åelva og Ommedalselva	2. mai.	12. mai.	18. mai.	11. jun.
092.Z	Åheimselva	2. mai.	12. mai.	19. mai.	11. jun.

194.6Z	Åndervassdraget	30. mai.	9. jun.	13. jun.	9. jul.
033.Z	Årdalselva (Hjelmeland)	27. apr.	7. mai.	13. mai.	6. jun.
138.Z	Årgårdselva	14. mai.	24. mai.	29. mai.	23. jun.
009.Z	Åroselva	4. mai.	14. mai.	20. mai.	13. jun.
005.3Z	Årungselsva	5. mai.	15. mai.	21. mai.	14. jun.
077.Z	Årøyelva	2. mai.	12. mai.	19. mai.	11. jun.
186.22Z	Åseelva	28. mai.	7. jun.	11. jun.	7. jul.