

Vedlegg

1. Utvalde hydrologiske data for vassdrag kor det er fremma krav
2. Oversikt over påverka vassdrag
3. Historiske variasjonar i vasstand i magasin
4. Historisk vassføring for delfelt i aktuelle vassdrag
5. Føresegner for reguleringa og manøvreringsreglement
6. Forslag til endra vilkår for manøvrering i Suldalslågen
7. Flaumdemping – eksempel ekstremvêret Synne 2015
8. Teknisk skisse over reguleringa
9. Skjematisk skisse over anlegg og føringar A3
10. Kart over reguleringsområdet A3

Vedlegg 1: Utvalde hydrologiske data for vassdrag med krav

Tabell 1-a: Utvalde hydrologisk data – tabellserie alle vassdrag med krav. Kjelde: NVE Nevina/Hydrall

Storåna	Fråførde felt¹	Restfelt Storåna ved innløp i Suldalsvatn	Naturleg felt Storåna ved innløp i Suldalsvatn
Feltareal [km ²]	72,6	15,2	87,6
Årleg tilsig [Mm ³]	239	33,7	272
Middelvassføring [m ³ /s]	7,6	1,07	8,6
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	-	0,05	0,37
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	-	0,12	0,98
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	-	0,03	0,20

¹ Gaukstølåna, Jonstølåna, Kyrkjesteinåna, Botnabekken inkl. fråførd del av Bekkjarøybekken, Moskarbekken

Bekkjarøybekken	Fråførde felt¹	Restfelt Bekkjarøybekken ved innløp i Mosvatn	Naturleg felt Bekkjarøybekken ved innløp i Mosvatn
Feltareal [km ²]	0,9	1,0	1,8
Årleg tilsig [Mm ³]	3,48	2,91	6,06
Middelvassføring [m ³ /s]	0,11	0,09	0,19
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	0,005	0,004	0,008
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	0,013	0,010	0,022
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	0,003	0,002	0,004

Eivindsåna	Fråførde felt²	Restfelt Eivindsåna ved innløp i Suldalsvatn	Naturleg felt Eivindsåna ved innløp i Suldalsvatn
Feltareal [km ²]	11,7	1,7	13,4
Årleg tilsig [Mm ³]	41,6	3,86	45,5
Middelvassføring [m ³ /s]	1,3	0,12	1,4
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	0,06	0,01	0,06
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	0,15	0,01	0,16
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	0,03	0,003	0,03

²Eivindsåna og Nystølbekken

Dørlevassbekken	Fråførde felt	Restfelt Dørlevassbekke n innløp i Suldalsvatn	Naturleg felt Dørlevassbekken innløp i Suldalsvatn
Feltareal [km ²]	2,0	5,9	7,9
Årleg tilsig [Mm ³]	6,3	14,0	19,0
Middelvassføring [m ³ /s]	0,20	0,45	0,60
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	0,01	0,02	0,03
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	0,02	0,05	0,07
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	0,005	0,01	0,01

Steinsvikebekken	Fråførde felt	Restfelt Steinsvikebekke n innløp i Suldalsvatn	Naturleg felt Steinsvikebekken innløp i Suldalsvatn
Feltareal [km ²]	0,7	0,8	1,4
Årleg tilsig [Mm ³]	2,3	2,0	3,9
Middelvassføring [m ³ /s]	0,07	0,06	0,12
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s /s]	0,003	0,003	0,005
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	0,008	0,007	0,014
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	0,002	0,001	0,003

Kvilldalsåna	Fråførde felt ³	Restfelt Kvilldalsåna til VM36.31 Kvilldal	Naturleg felt Kvilldalsåna til VM36.31 Kvilldal
Feltareal [km ²]	67,3	13,9	81,0
Årleg tilsig [Mm ³]	246	33,2	279
Middelvassføring [m ³ /s]	7,8	1,1	8,8
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	-	0,05	0,38
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	-	0,12	1,00
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	-	0,02	0,20

³ Lauvastølvatn og bekkeinntak Grunnvatn

Mosåna	Fråførde felt ⁴	Restfelt Mosåna til innløp i Suldalslågen	Naturleg felt Mosåna til innløp i Suldalslågen
Feltareal [km ²]	23,8	11,5	35,2
Årleg tilsig [Mm ³]	72,3	29,4	101
Middelvassføring [m ³ /s]	2,3	0,93	3,2
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	0,10	0,04	0,14
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	0,26	0,11	0,36
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	0,05	0,02	0,07

⁴Mosvatnet og Gamlaskardebekken

Ulla	Fråførde felt ⁵	Restfelt Ulla ved VM35.2 Hauge bru	Naturleg felt Ulla ved VM35.2 Hauge bru
Feltareal [km ²]	329,0	66,0	394,0
Årleg tilsig [Mm ³]	1019	137	1152
Middelvassføring [m ³ /s]	32,3	4,3	36,5
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	1,4	0,18	1,6
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	3,7	0,49	4,1
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	0,7	0,10	0,84

⁵Bekk frå Såta, Hjortelandsåna, Heiabekken, Sandsavatn, Ulladalsåna dam, bekkeinntak Flottene, Store Holevatn

Førreåa	Fråførde felt ⁶	Restfelt Førreåa ved Førreåna målestasjon.	Naturleg felt Førreåa ved Førreåna målestasjon.
Feltareal [km ²]	144	14.8	159
Årleg tilsig [Mm ³]	435	33.9	469
Middelvassføring [m ³ /s]	14.7	1.07	15.8
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	-	0.05	0.67
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	-	0.12	1.79
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	-	0.02	0.36

⁶Alt felt oppstraums dam Vassbottvatn, dam Oddetjørn, bekkeinntak i Førreåna og bekk i Grasdalen.

Kviåna	Fråførde felt	Restfelt Kviåna ved utløp hav	Naturleg felt Kviåna ved utløp hav
Feltareal [km ²]	6.1	0.5	6.6
Årleg tilsig [Mm ³]	17.3	1.13	18.5
Middelvassføring [m ³ /s]	0.55	0.04	0.59
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	-	0.002	0.03
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	-	0.004	0.07
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	-	0.001	0.01

Tusso	Fråførde felt ^{7,8}	Restfelt Tusso ved utløp Tengesdalsvatn 2	Naturleg felt Tusso ved utløp Tengesdalsvatn
Feltareal [km ²]	55.6	23.7	83.6
Årleg tilsig [Mm ³]	188	59.0	247
Middelvassføring [m ³ /s]	5.95	1.87	7.43
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	-	0.08	0.37
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	-	0.21	0.98
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	-	0.04	0.20

⁷ Brokadalsbekken, Futkleivbekken, Grasdalsåna, Kroåna, Bjørndalsvatn, elv i Vetrungdsdalen og bekk i Rundmannsheia.

⁸ Inkluderer fråføringene til Lyse kraft på ca. 10.2 km².

Vedlegg 2: Påverka elvestrekk

Tabell 2-a: Informasjon om påverka elvestrekk. Kjelde: NVE Atlas

Vassdrag	Kraftverk	Elvestrekning	Lengde [km]	Påverknad
Storåna	Kvilldal	Gaukstølåna bekkeinntak – samløp med Storåna	1,6	Fråførd vatn
Storåna	Kvilldal	Kyrkjesteinåna bekkeinntak - samløp med Storåna	0,4	Fråførd vatn
Storåna	Kvilldal	Bekkjarøybekken v/demning /Mosvatn//Mosbekken – samløp med Storåna	2,8	Fråførd vatn
Storåna	Kvilldal	Botnabekken bekkeinntak - samløp med Storåna	0,7	Fråførd vatn
Storåna	Kvilldal	Moskarbekken bekkeinntak - samløp med Botnabekken	0,2	Fråførd vatn
Storåna	Kvilldal	Jonstølåna bekkeinntak – samløp med Gaukstølåna	0,9	Fråførd vatn
Storåna	Kvilldal	Samløp mellom Gaukstølåna og Jonstølåna – utløp i Suldalsvatn	5,2	Fråførd vatn
Eivindsåna	Kvilldal	Nystølbekken bekkeinntak - samløp med Eivindsåna	0,15	Fråførd vatn
Eivindsåna	Kvilldal	Eivindsåna bekkeinntak - utløp i Suldalsvatn	2,0	Fråførd vatn
Dørlevassbekken	Kvilldal	Dørlevassbekken: Dam Dørlevatn - utløp i Suldalsvatn	3,4	Fråførd vatn
Steinsvikebekken	Kvilldal	Steinsvikebekken: Dam Langatjørna - utløp i Suldalsvatn	1,9	Fråførd vatn
Kvilldalsåna	Kvilldal	Elv i Såtedalen: Bekkeinntak i Såtedalen – samløp med Holmaliåna	3,5	Fråførd vatn
Kvilldalsåna	Kvilldal	Holmaliåna/dam Pjåkevatt – samløp med Kvilldalsåna	13,8	Fråførd vatn
Kvilldalsåna	Kvilldal	Kvilldalsåna: Dam Lauvastølvatn – utløp i Suldalsvatn	5,6	Fråførd vatn
Mosåna	Kvilldal	Gamlaskarbekken bekkeinntak – samløp med Mosåna	0,1	Fråførd vatn
Mosåna	Kvilldal	Mosåna: Dam Mosvatn - samløp med Suldalslågen	4,9	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Bekk frå Hellebrekk: Bekkeinntak – samløp med bekk frå Såta	0,3	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Bekk frå Såta: Bekkeinntak – samløp med Hjortelandsåna	1,6	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Bekk frå Finnadalsheia: Bekkeinntak – samløp med Hjortelandsåna	0,1	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Hjortelandsåna: Bekkeinntak – samløp med Ulla	2,0	Fråførd vatn

Ulla	Kvilldal	Heiabekken: Bekkeinntak – samløp med Kvennåna	1,1	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Kvennåna: Dam Sandsavatn – samløp med Ulla	2,0	Fråførd vatn
Ulla	Saurdal	Grasdalsåa: Dam Kaldevatn – samløp med Ulla	4,0	Fråførd vatn
Ulla	Saurdal	Bekk i Vassdalane/ Kringleåna/Ulla - Skorpevadhølen	8,5	Tilførd vatn: overføring frå Kaldevatn
Ulla	Saurdal	Bekk fra Nøvletjørn: Dam Nøvletjørn – samløp med Ulla	0,6	Fråførd vatn
Ulla	Saurdal	Ulla Dam Skorpevadhølen – Ulladalsåna Dam	17,5	Fråførd vatn
Ulla	Saurdal	Elv frå vatn 1012: Vatn 1012 – samløp med Oddåa	0,7	Fråførd vatn
Ulla	Saurdal	Oddåa: Dam Oddatjørn – samløp med Ulla	2,5	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Bekk frå Flotteheia: Dam Flotteheia – samløp med Ulla	0,7	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Bekk frå Flottene: Bekkeinntak – samløp med Flottåna	0,7	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Bekk frå vatn 815 moh: Bekkeinntak – samløp med Flottåna	0,4	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Bekk frå Orraheia: Bekkeinntak – samløp med Flottåna	1,2	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Flottåna: Dam Tjønbotnane – samløp med Ulla	11,6	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Fagerdalsåna: Dam Store Holevatn – samløp med Ulla	4,2	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Ulla: Ulladalsåna Dam – utløp i fjord	17,8	Fråførd vatn
Førreåa	Stølsdal/Kvilldal	Bekk fra Tjern 1008 moh: Bekkeinntak - samløp med Søråna	0,9	Fråførd vatn
Førreåa	Stølsdal/Kvilldal	Bekk til Glommedal: Bekkeinntak – samløp med bekk frå Brendeknuten	0,1	Fråførd vatn
Førreåa	Stølsdal/Kvilldal	Bekk frå Brendeknuten: Bekkeinntak – samløp med Søråna	0,8	Fråførd vatn
Førreåa	Stølsdal/Kvilldal	Elv frå Glommedalsfossen: Bekkeinntak - samløp med Søråna	0,5	Fråførd vatn
Førreåa	Stølsdal/Kvilldal	Fossåna: Dam Store Gilavatn - samløp med Søråna	10,8	Fråførd vatn
Førreåa	Stølsdal/Kvilldal	Storåna: Bekkeinntak – samløp med Førreåa	6,9	Fråførd vatn

Førreåa	Kvilldal	Bekk frå Grasdalen: Bekkeinntak – samløp med Førreåa	0,2	Fråførd vatn
Førreåa	Kvilldal	Førreåa: Dam Førrevatn – utløp i fjord	13,1	Fråførd vatn
Kviåna	Stølsdal/Kvilldal	Kviåna: Utløp Kvivatn – utløp i fjord	1,6	Fråførd vatn
Brattelielvi	Saurdal	Brattelielvi: Dam Storevatn – utløp i Botsvatn	8,2	Fråførd vatn
Krymleåna	Saurdal	Krymleåna: Dam Krymlevatn – samløp med Årdalselva	2,5	Fråførd vatn
Tusso	Stølsdal/Kvilldal	Bjørndalselva: Dam Bjørndalsvatn – samløp med Tusso	0,3	Fråførd vatn
Tusso	Stølsdal/Kvilldal	Elv i Øvredalen: Bekkeinntak – samløp med Tusso	0,8	Fråførd vatn
Tusso	Stølsdal/Kvilldal	Bekk frå Sandkleivheia: Bekkeinntak – samløp med Tusso	0,3	Fråførd vatn
Tusso	Stølsdal/Kvilldal	Brokadalselva: Bekkeinntak – samløp med Tusso	0,6	Fråførd vatn
Tusso	Stølsdal/Kvilldal	Helgalandsåna: Bekkeinntak i bekk frå Rundamannsheia – samløp med Tusso	13,1	Fråførd vatn
Tusso	Stølsdal/Kvilldal	Tusso: Bekkeinntak i Grasdalen – utløp i fjord	33,8	Fråførd vatn

1)Elvestrekka er målt frå dam eller inntak til samløp med anna vassdrag eller til utløp i fjord.

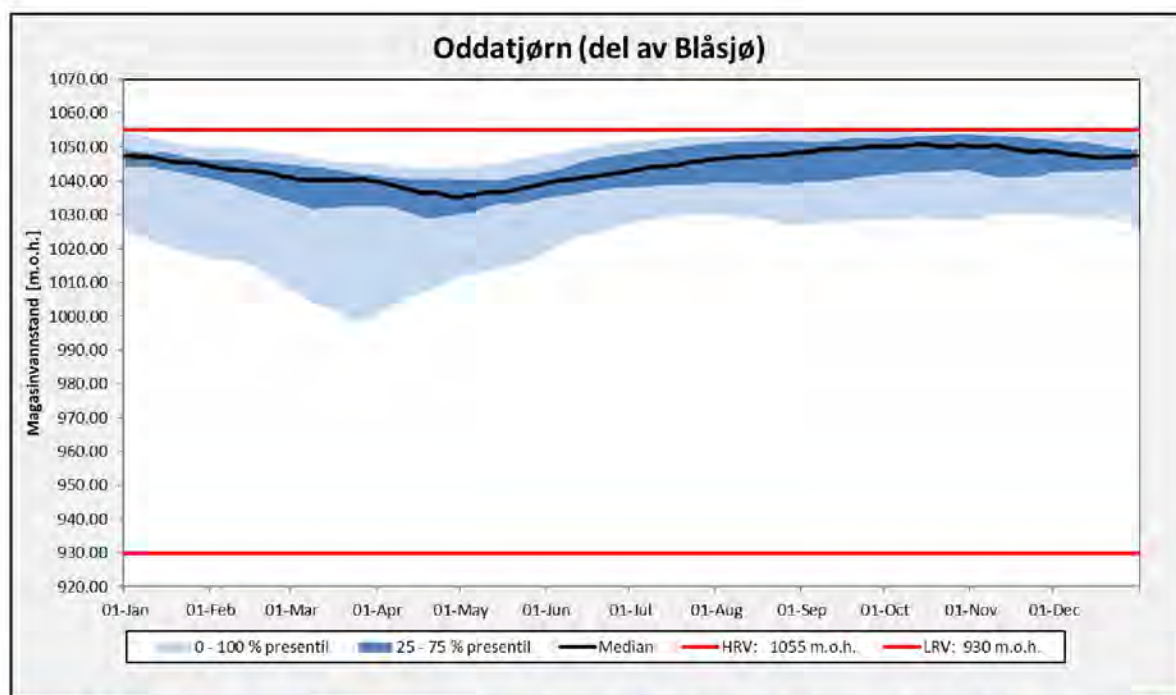
Vedlegg 3: Historiske variasjonar i vasstand i magasin

Fleirårsstatistikk over magasininfylling

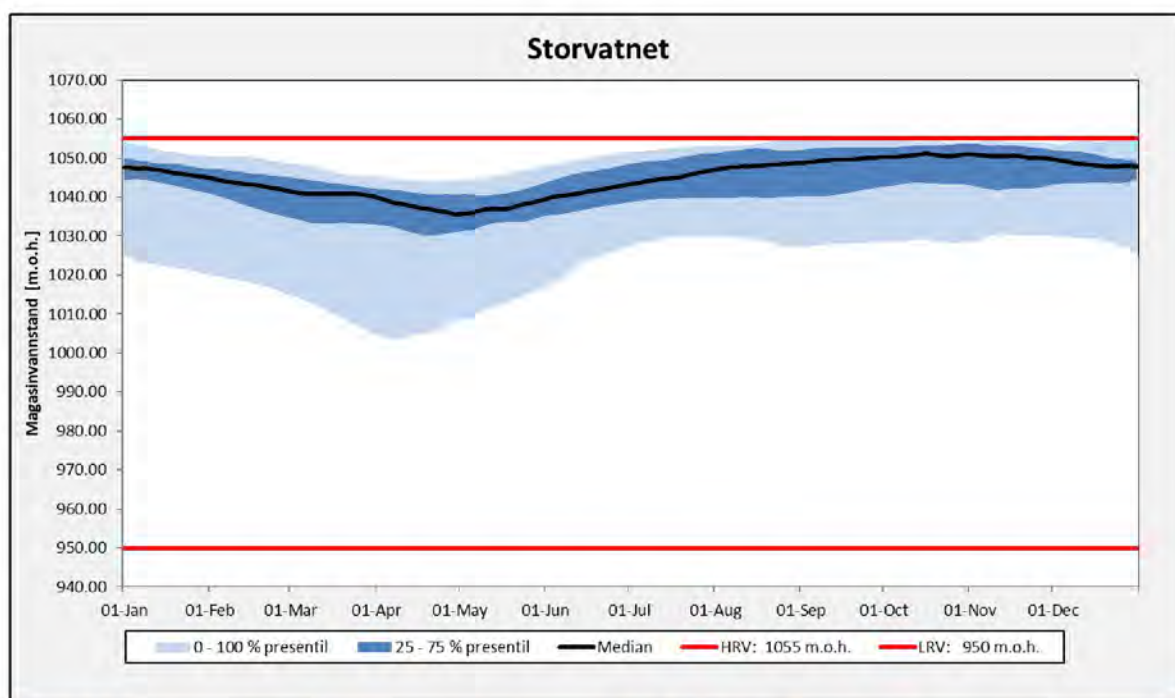
Under er det gitt fleirårsstatistikk for variasjon i vasstand i magasin med vasstandsmåling. Der er døgnmiddelverdiar som ligg til grunn for figurane, basert på statistikk frå perioden 01.01.2000 til 31.12.2019. Unntak frå dette er Oddetjørn (Stølsdal) og Vatn 1012 kor eigne periodar er spesifisert i figurane. Figurane viser fylling i form av median, 25- og 75 persentil, maksimum og minimum av registrerte vasstandsverdiar per kalenderdato (0-100% persentil), jf. omtale av statistikken og figurane i kapittel 4. Høgaste og lågaste regulerte vasstand (HRV og LRV) er og vist, jf. tabell 3.

Av statistikken i figurane går det fram at det har vore episodar for tre magasinane kor magasininfylling har ligge under LRV. Dette er nærare omtale under figurane for dei magasinane det gjeld. Fleira av figurane viser at HRV er overskride. I manøvreringsreglementet heiter det at «*det regnes med at vannstanden kan stige inntil 1 m over øvre reguleringsgrense under flom*». Eksempelvis i Vatn 1012 har det ved særskilde høve førekomme høg vasstand under snøsmelting, og snømengda i bekkefaret nedstraums dam kan gi redusert kapasitet for avleiing av flaum.

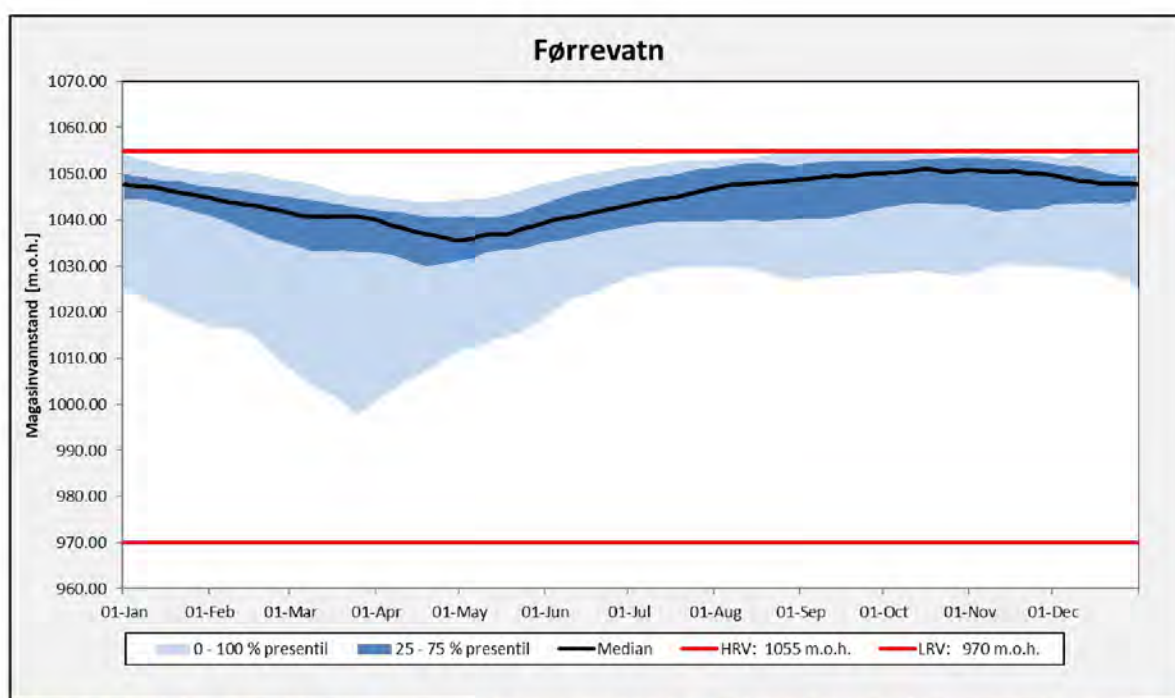
Ved tapping vil Blåsjø delast i fleire delmagasin. Dei tre magasinane Oddatjørn, Storvatn og Førrevatn, som det er gitt statistikk for, er såleis alle del av Blåsjømagasinet.



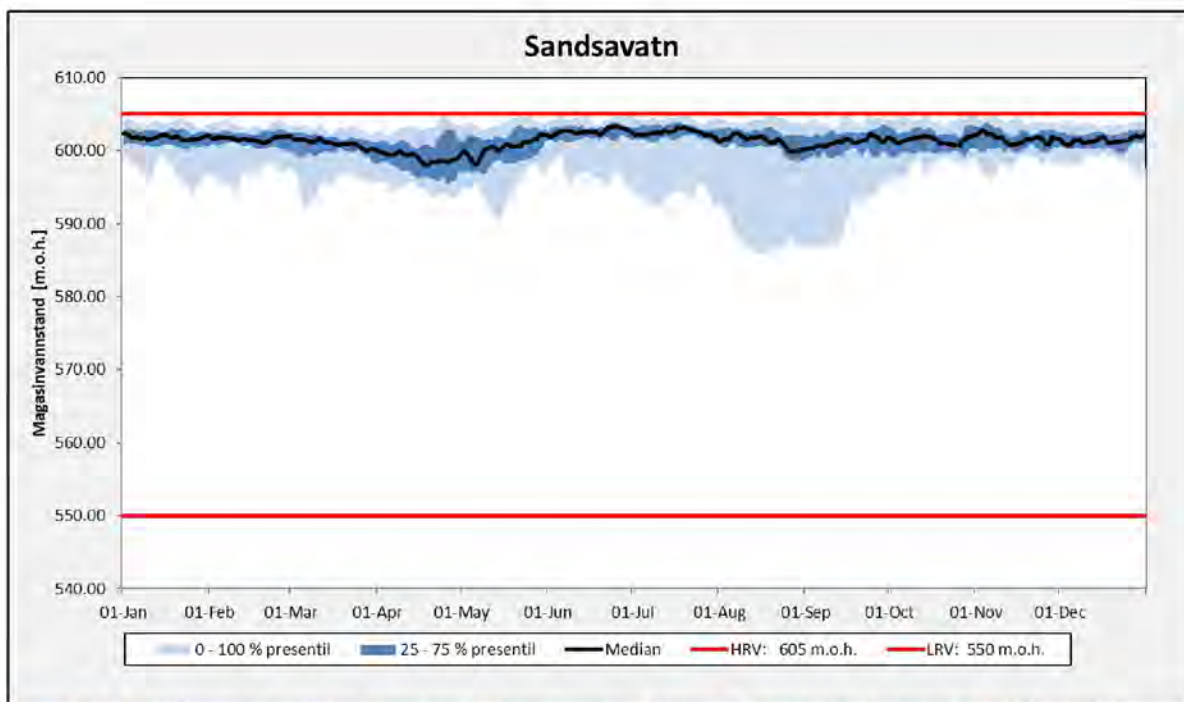
Figur 3-1: Fleirårs-statistikk for vasstand i Oddatjørn (del av Blåsjø). Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)



Figur 3-2: Fleirårsstatistikk for vasstand i Storvatnet (del av Blåsjø). Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)



Figur 3-3: Fleirårs-statistikk for vasstand i Førrevatnet (del av Blåsjø). Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)

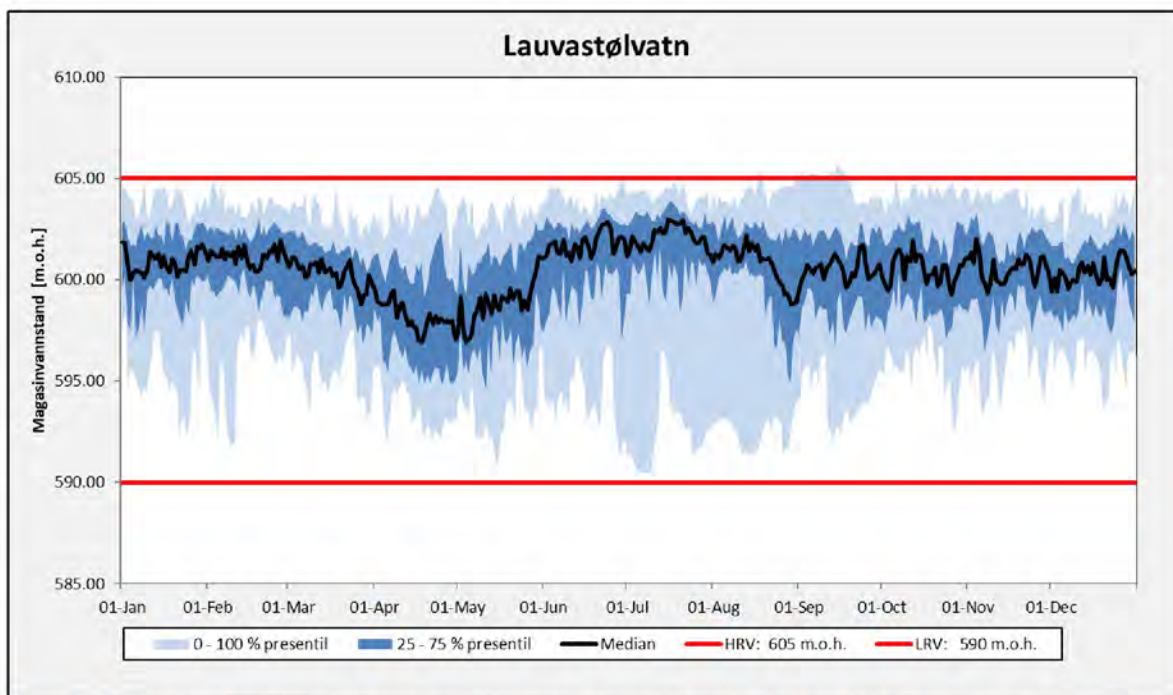


Figur 3-4: Fleirårs-statistikk for vasstand i Sandsavatn. Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)

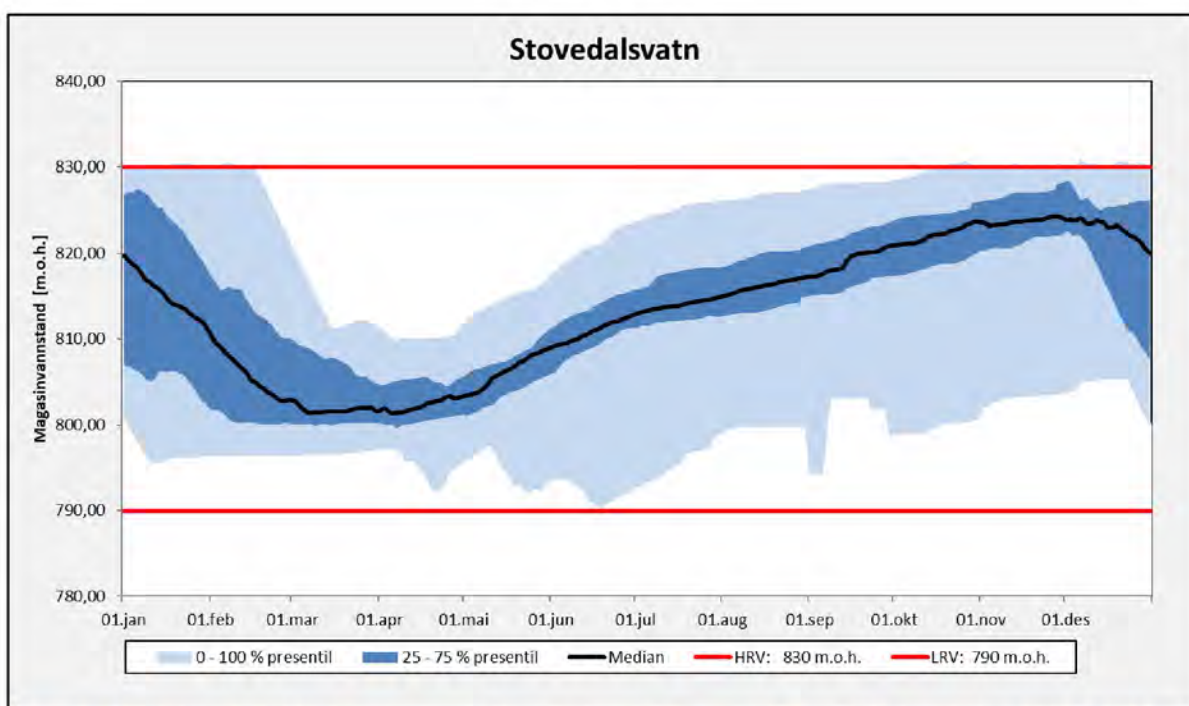
Av 0-100% persentilen i Figur 3-2 går det fram at det har førekomme avvik frå manøvreringsreglementet for Sandsavatnet om sommaren²⁵. Desse avvika skyldast at Statkraft har fått løyve til å fråvike *oppfyllingsplikt* i Sandsavatnet ved følgande prosjektarbeid nedstraums magasinet:

- Hylen trykksjakter 2010
- Kvilldal trykksjakter 2012
- Kvilldal vassveg 2019.

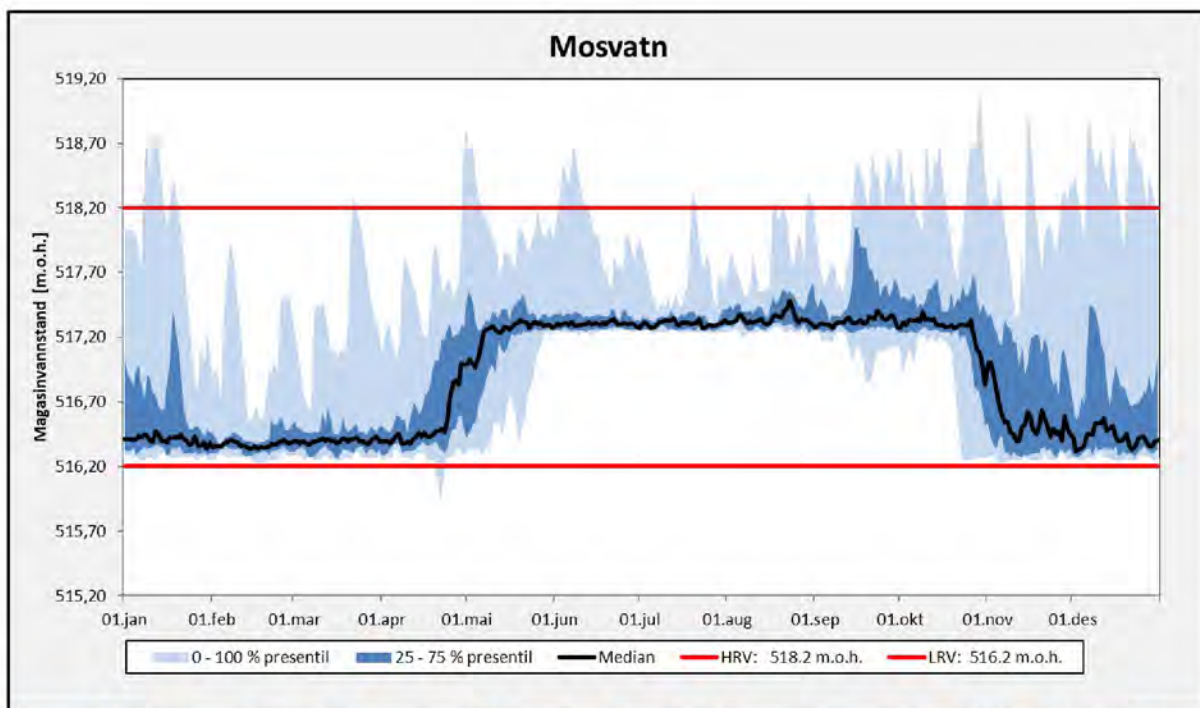
²⁵ Manøvreringsreglementet (jf. pkt. 2 VI) seier at: «Sandsavatn skal fylles snarest mulig etter lavvannsperiodens slutt til kote 600 og kan ikke tappes under denne koten før 20. august.»



Figur 3-5: Fleirårs-statistikk for vasstand i Lauvastølvatn. Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)

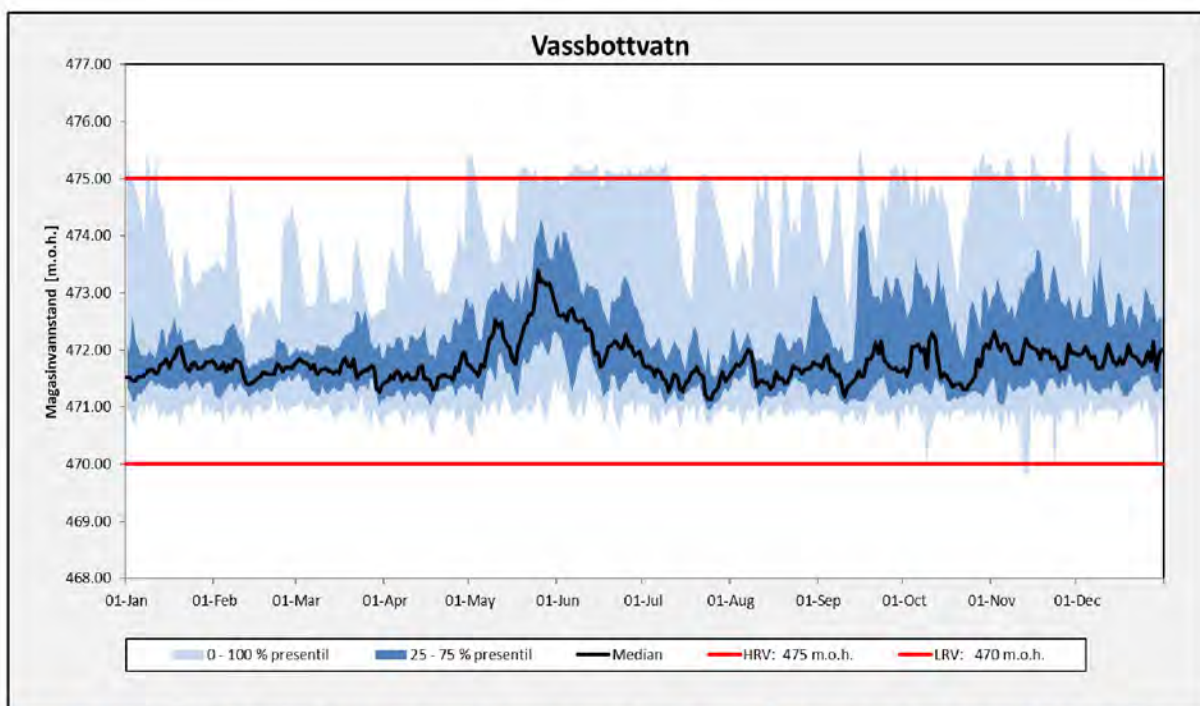


Figur 3-6: Fleirårs-statistikk for vasstand i Stovedalsvatn. Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)



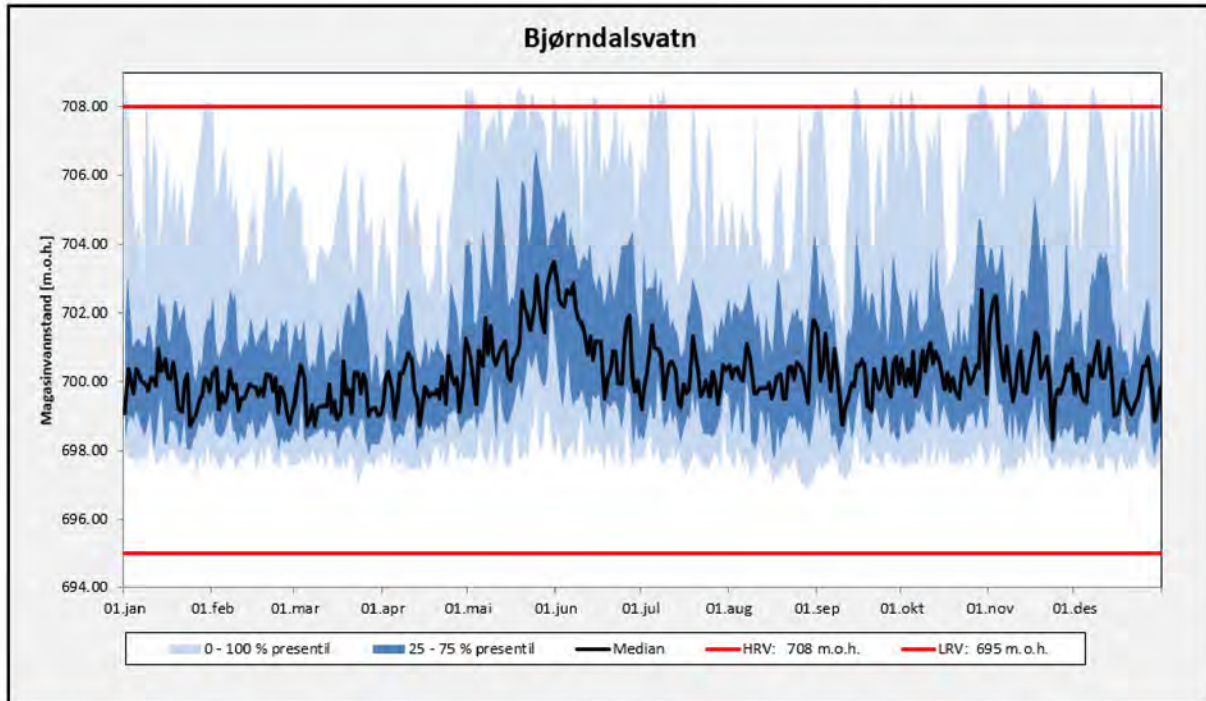
Figur 3-7: Fleirårs-statistikk for vasstand i Mosvatn. Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)

Figur 3-7 ved 0-100% persentilen viser at ein har gått under LRV i Mosvatn. Dette skjedde i 2015 da Mosvatn ein kort periode blei pumpa under LRV (til ca. 515,65 moh) grunna feil med vasstandsmåling. NVE blei varsla, og vasstandsmålinga blei utbetra og ombygd for å auke redundans/sikkerheit.

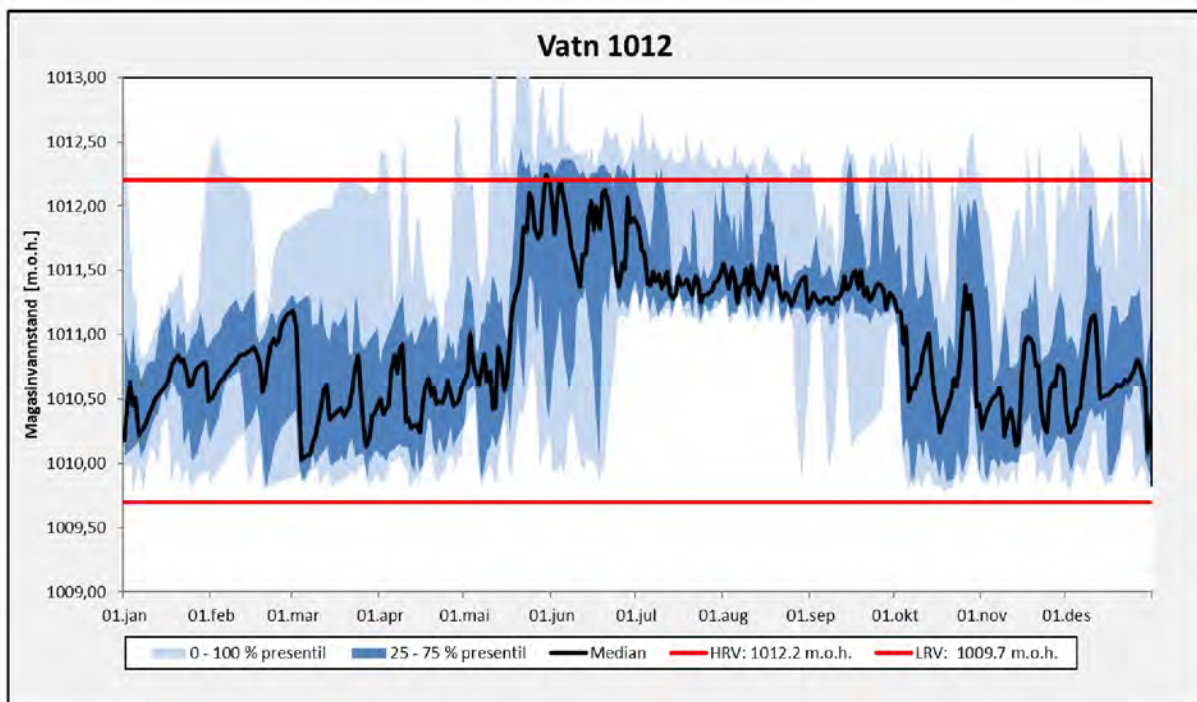


Figur 3-8: Fleirårs-statistikk for vasstand i Vassbotnvatn. Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)

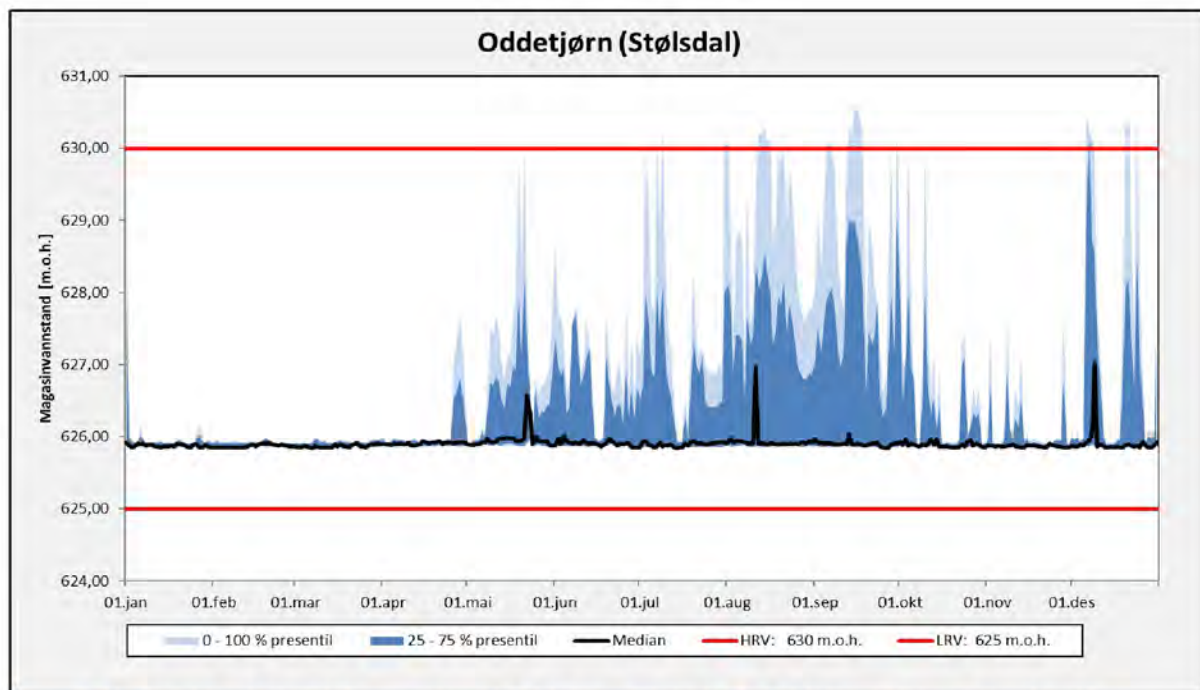
Av figur 3-8 kan det sjå ut som det har vore episodar kor ein har gått under LRV i Vassbottvatn. Dette skuldast at ein før hadde ei vegkryssing oppstraums dammen i Vassbottvatnet, som fram til 2012 påverka vasstandsmålingane. Magasinet kunne då ha høgare vasstand enn målingane nedstraums vegkryssinga viste. Vegen har blitt modifisert for å unngå at vatn stuvast opp oppstraums, og vegen er no dykka ved HRV og ved flaum.



Figur 3-9: Fleirårs-statistikk for vasstand i Bjørndalsvatn. Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)



Figur 3-10: Fleirårs-statistikk for vasstand i Vatn 1012. Her ble vasstandsmåling etablert i 2008, statistikken er basert på døgndata i perioden 2009 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)



Figur 3-11: Fleirårs-statistikk for vasstand i Oddetjørn (Stølsdal). I Oddetjørn blei vasstandsmåling etablert i 2014, og statistikken er basert på døgndata i perioden 2015 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)

Vedlegg 4: Historisk vassføring for delfelt i aktuelle vassdrag

Statkraft har estimert statistikk for historiske vassføringsvariasjonar for aktuelle nedbørfelt i Ulla-Førre reguleringa. I det følgjande blir desse skildra under tilhøyrande elvar med naturleg drenering til hav eller anna naturleg endepunkt. Namn og karakteristikk er gitt i eigne tabellar. Verdiane er framkomne ved å bruke antatt representative vassmerke, jf. kap. 4. Seriar med observasjonar frå vassmerka er skalerte ved hjelp av forholdet i estimerte middelveidiar (for perioden 1961 – 1990) frå NVE sitt avrenningskart, til å representere vassføringa for kvart delfelt. Om ein nemnar Q_{DF} som estimert middeltalsig frå aktuelt delfelt, Q_R som observert middeltalsig frå referansestasjon, Z_{DF} som middeltalsig frå aktuelt delfelt estimert frå NVE sitt avrenningskart og Z_R middel-vassføring frå referansestasjon frå NVE sitt avrenningskart, nyttast:

$$Q_{DF} \approx Q_R \cdot (Z_{DF} / Z_R) \quad (1)$$

Desse estimata er anten direkte basert på observasjonshistorikk frå vassmerke i vassdraget, eller estimert frå andre antatt representative, uregulerte vassmerke i nærleiken. Det er også gitt informasjon om flaum- og lågvatnforhold, samt informasjon om eventuelle konsesjonspålagde minstevassføringar på aktuelle elvestrekningar.

For å skildre reguleringa si verknad på nedstraums elvestrekk, er det i kvart tilfelle bestemt eit punkt av interesse. Definisjonen av desse punkta har forskjellige grunngjevingar. Det kan være at det eksisterer ein målestasjon i dette punktet, som gjer det mogleg å nytta direkte målte data for å skildre effekten av reguleringa på elva nedstraums dei fråførde felta. I andre høve kan punktet vere valt fordi det ligg i oppstraums ende av anadrom elvestrekning, at det representerer eit samløp, er elvas utløp fjord eller liknande.

Som karakteristikk for lågvassføring er nytta nemninga Q95. Q95 er den vassføringa som blir halden eller overskriden 95% av tida i eit normalår. Dvs. at vassføringa er mindre enn Q95 i 5% av tida i eit normalår. I tabellane i dei komande avsnitta er det også gjeve data for 'Alminneleg lågvassføring' (AL) som er ein annan karakteristikk for lågvassføring. Alminneleg lågvassføring er den «vannføringen som kan påregnes år om annett i 350 dager av året» (Otnes og Ræstad, 1978).

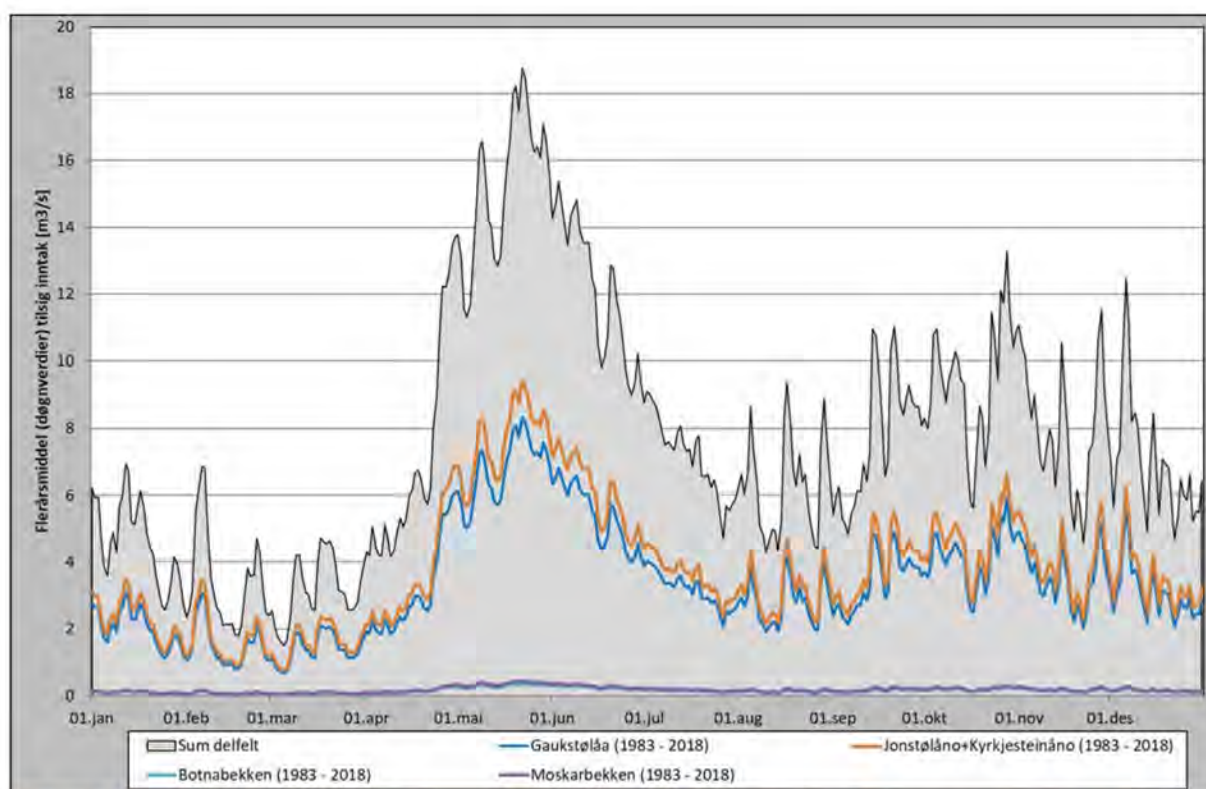
Storåna

Hydrologiske karakteristikon for fråførde felt

Storåna drenerer nedbørfeltet aust for Kaldefjell og renn ut i Suldalsvatnet ved Århus. Vatn blir teke inn i bekkeinntak i Storåna (kalt Jonstølåna oppstraums Mosvatnet) og i sideelvane Gaukstølåna, Kyrkjesteinåna, Botnabekken og Moskarbekken. Øvre del av Bekkjarøybekken overførast til Botnabekken og blir teke inn i bekkeinntaket i Botnabekken. Alle desse bekkeinntaka fører vatn i overføringstunnel til Lauvastølvatn.

Tabell 4-a: Estimerte middelveier og lågvasskarakteristika for delfelt i Storåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsg		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Gaukstølåa Ref. VM 35.9 Osali	37,0	3,4	91,4	0,14	3,9	0,38	10,4	0,08	2,1
Jonstølåna og Kyrkjesteinåna Ref. VM 35.9 Osali	32,6	3,8	117,0	0,16	5,0	0,43	13,3	0,09	2,7
Botnabekken Ref. VM 35.9 Osali	1,3	0,15	113,5	0,01	4,8	0,02	12,9	0,003	2,6
Moskarbekken Ref. VM 35.9 Osali	1,8	0,18	99,0	0,01	4,2	0,02	11,2	0,004	2,3



Figur 4-1: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt Storåna. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Det er sett fram krav om minstevassføring i Mostølområdet (Gaukstølåna nedstraums bekkeinntak). I tillegg vurderast slepp av vatn frå bekkeinntak i Jonstølåna og Kyrkjesteinåna for å betra tilhøva i tørrlagt elvefar ned til samløpet med Gaukstølåna. Punkt av interesse her vil være Storåna oppstraums samløpet med Gaukstølåna og Storåna ved utløp i Suldalsvatn.

Tabell 4-b: Estimerte middelveier og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt i Storåna oppstraums Suldalsvatn. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsg		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Storåna - Naturleg felt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	87,6	8,6	98,6	0,37	4,2	0,98	11,2	0,20	2,3
Restfelt – nedstraums bekkeinntak Jonstølåna og Kyrkjestølåna til samløp med Gaukstølåna <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	1,1	0,07	67,9	0,003	2,9	0,008	7,7	0,002	1,6
Restfelt – nedstraums bekkeinntak Gaukstølåna, Jonstølåna, Kyrkjestølåna, Botnabekken og Moskarbekken til utløp i Suldalsvatn <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	15,2	1,1	70,3	0,05	3,0	0,12	8,0	0,03	1,6

Minstevassføring

Det er i dag ingen krav om minstevassføring i Storåna.

Flaumvassføring

Det finst ingen målingar av vassføring i Storåna. Fråførd felt utgjer 72,6 km² av totalfeltet på 87,6 km², dvs. 83% av totalfeltet. Grunna kapasiteten på overføringa er det i periodar overløp på inntaka, men det er rimeleg å anta at flaumvassføring har blitt betydeleg redusert etter regulering.

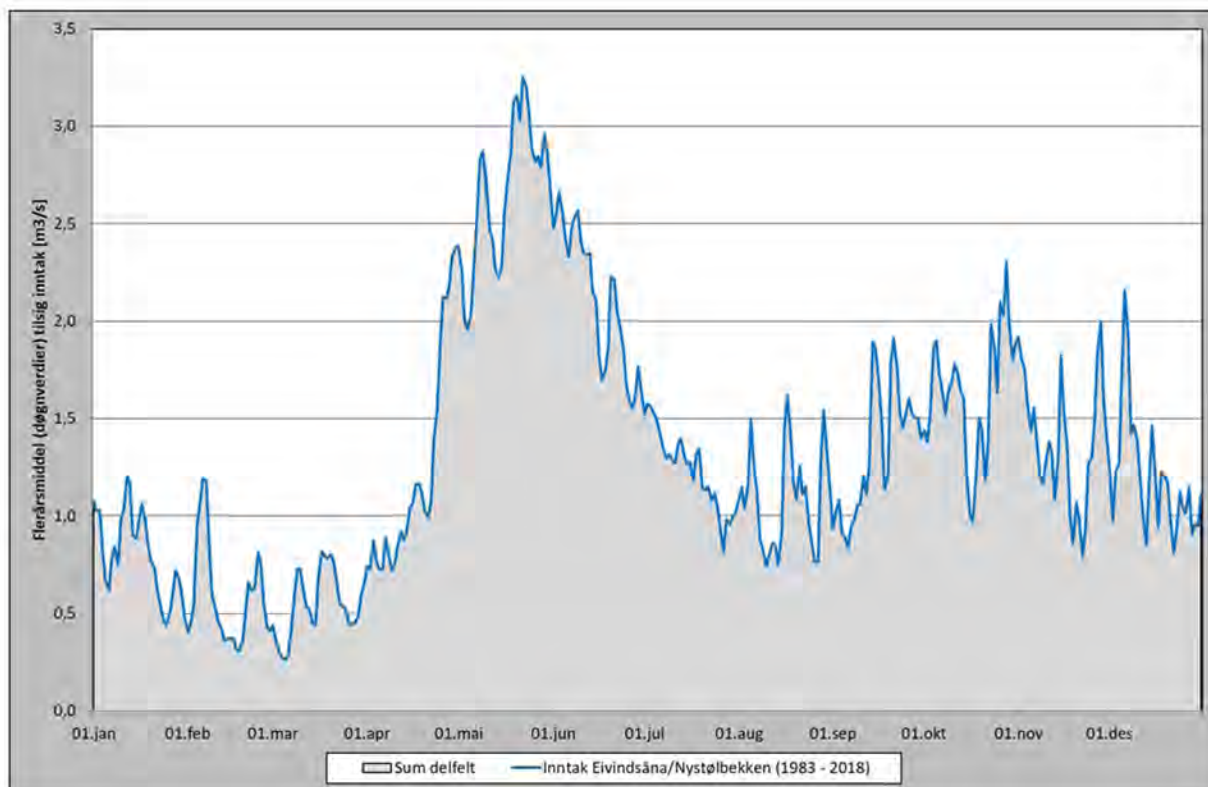
Eivindsåna

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

Eivindsåna drenerar området på nordsida av Kaldefjell og renn i bratt terreng gjennom Strandaliane naturreservat og ut i Suldalsvatnet. Eivindsåna og sidebekk Nystølbekken blir teke inn i bekkeinntak og overført til Lauvastølvatn. Delfelt ned til bekkeinntak i Eivindsåna og Nystølbekken er dermed fråførd felt.

Tabell 4-c: Estimerte middelveier og lågvasskarakteristika for delfelt i Eivindsåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsg		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Bekkeinntak Eivindsåna/ Nystølbekken <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	11,7	1,32	112,8	0,06	4,8	0,15	12,8	0,03	2,6



Figur 4-2: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt Eivindsåna/Nystølbekken. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Punkt av interesse for eventuell minstevassføring i Eivindsåna settes ved utløp i Suldalsvatn. Restfeltet blir dermed feltet frå bekkeinntak i Eivindsåna og Nystølbekken til utløp i Suldalsvatn.

Tabell 4-d: Estimerte middelveidrar og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt i Eivindsåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal [km ²]	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
		[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Eivindsåna - Naturleg felt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	13,4	1,44	107,6	0,06	4,6	0,16	12,2	0,03	2,5
Restfelt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	1,7	0,12	72,0	0,01	3,1	0,01	8,2	0,003	1,7

Minstevassføring

Det er i dag ingen krav om minstevassføring i Eivindsåna.

Flaumvassføring

Det finst ingen målingar av vassføring i Eivindsåna. Fråførd felt utgjør 11,7 km² av totalfeltet på 13,4 km², dvs. 87% av totalfeltet. Det er rimeleg å anta at flaumvassføring har blitt betydeleg redusert etter regulering.

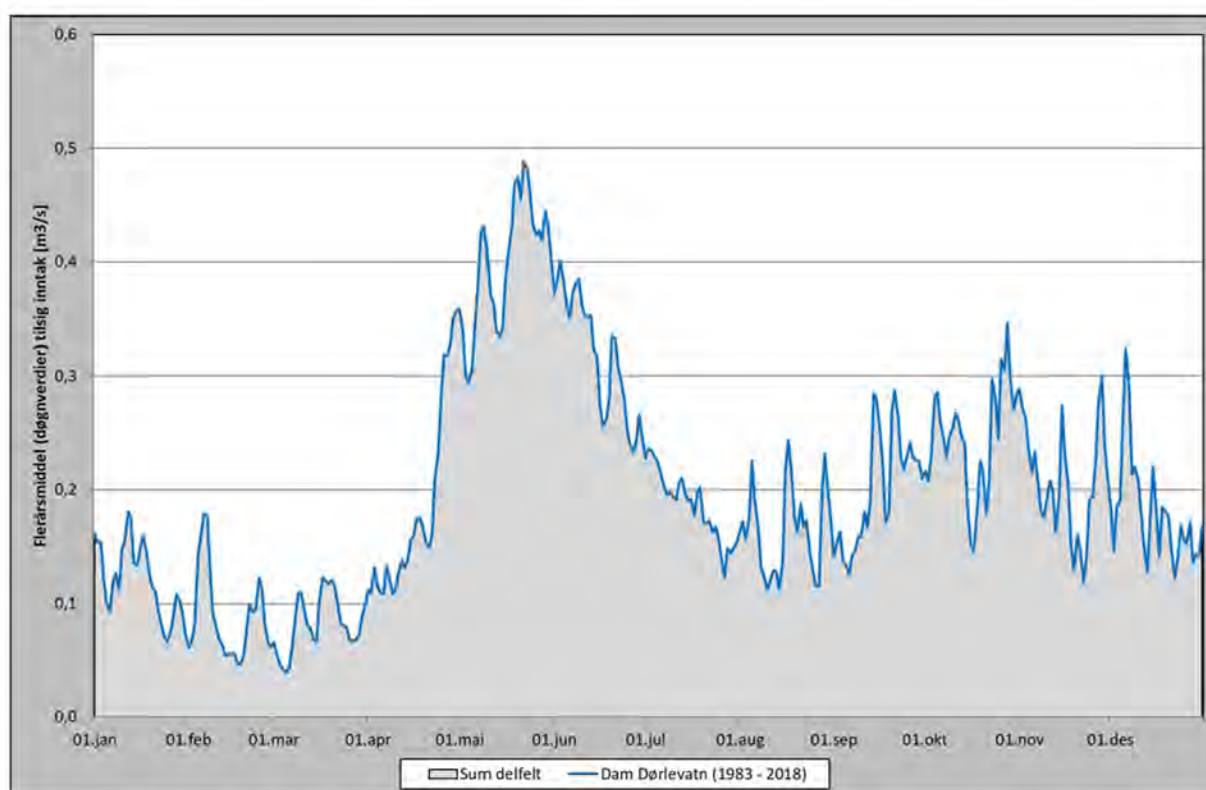
Dørlevassbekken

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

Dørlevassbekken drenerer Dørlevatnet sør for Suldalsvatn. Bekken går i bratt terreng ned til Suldalsvatn gjennom Strandalane naturreservat. Dørlevatnet saman med overføring frå Langatjørna blir teke inn på overføringstunnel til Lauvastølsvatn. Delfeltet ned til Dam Dørlevatn er dermed fråførd felt.

Tabell 4-e: Estimerte middelerdiar og lågvasskarakteristika for delfelt i Dørlevassbekken. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsg		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Dam Dørlevatnet <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	2,0	0,20	99,2	0,01	4,2	0,02	11,2	0,005	2,3



Figur 4-3: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt Dam Dørlevatnet. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Punkt av interesse for eventuell minstevassføring i Dørlevassbekken settes ved utløp i Suldalsvatn. Restfeltet blir dermed feltet frå dam i Dørlevatnet til utløp i Suldalsvatn.

Tabell 4-f: Estimerte middelveier og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt i Dørlevassbekken. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilslig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Dørlevassbekken - Naturleg felt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	7,9	0,60	76,4	0,03	3,5	0,07	9,2	0,02	1,9
Restfelt nedstraums dam Dørlevatn <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	5,9	0,45	75,3	0,02	3,2	0,05	8,5	0,01	1,7

Minstevassføring

Det er i dag ingen krav om minstevassføring i Dørlevassbekken.

Flaumvassføring

Det finst ingen målingar av vassføring i Dørlevassbekken. Fråførd felt Dam Dørlevatnet utgjer 2.0 km² av totalfeltet på 7,9 km², dvs. 25% av totalfeltet. Det er rimeleg å anta at flaumvassføring har blitt redusert etter regulering.

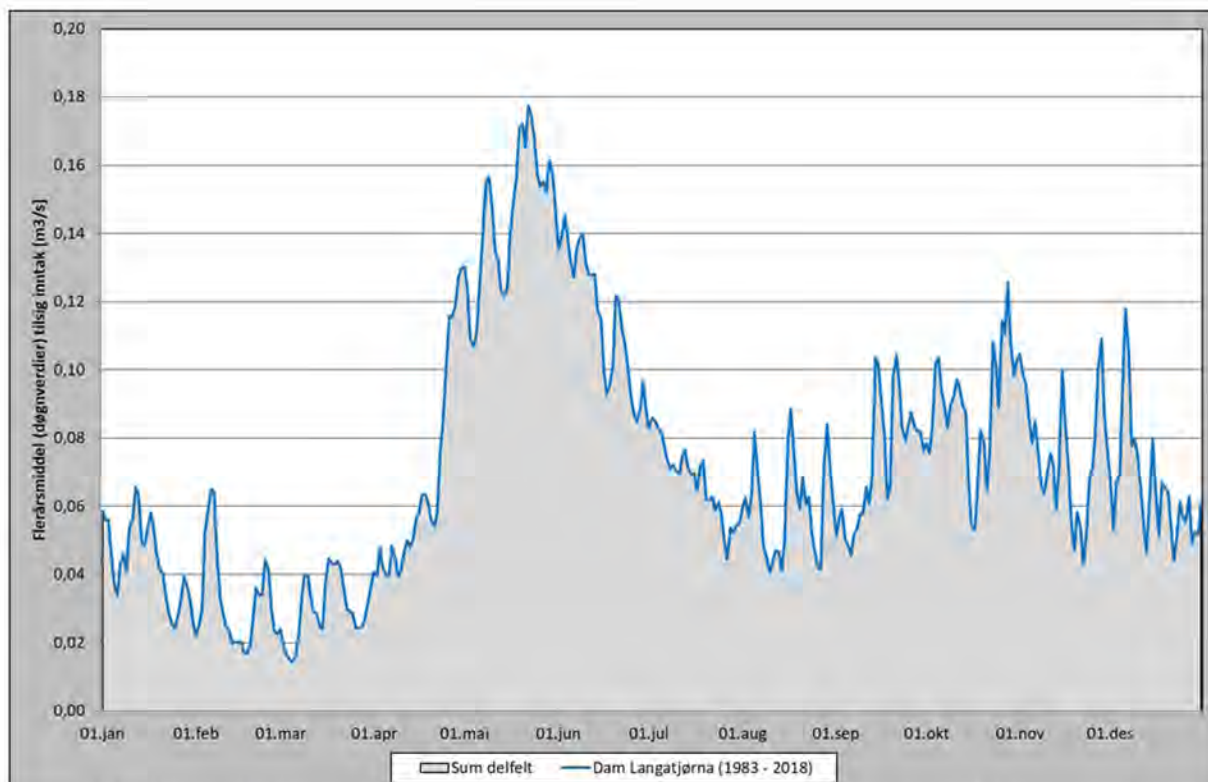
Steinsvikebekken

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

Steinsvikebekken drenerer Langatjørna sør for Suldalsvatn. Bekken går i bratt terreng ned til Suldalsvatn gjennom Strandaliane naturreservat. Langatjørna overføres til Dørlevatnet og tas derfrå inn på overføringstunnel til Lauvastølsvatn. Delfeltet ned til Dam Langatjørna er dermed fråførd felt.

Tabell 4-g: Estimerte middelveier og lågvasskarakteristika for delfelt i Steinsvikebekken. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilslig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Dam Langatjørna <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	0,7	0,07	102,9	0,003	4,4	0,008	11,7	0,002	2,4



Figur 4-4: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdier) for delfelt Dam Langatjørna. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Punkt av interesse for eventuell minstevassføring i Steinsvikebekken settast ved utløp i Suldalsvatn. Restfeltet blir dermed feltet frå dam i Langatjørna til utløp i Suldalsvatn.

Tabell 4-h: Estimerte middelveidier og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt i Steinsvikebekken. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal [km ²]	Tilsg		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
		[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Steinsvikebekken - Naturleg felt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	1,4	0,12	87,5	0,005	3,7	0,014	9,9	0,003	2,0
Restfelt nedstraums Dam Langatjørna <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	0,8	0,06	77,6	0,003	3,3	0,007	8,8	0,001	1,8

Minstevassføring

Det er i dag ingen krav om minstevassføring i Steinsvikebekken.

Flaumvassføring

Det finst ingen målingar av vassføring i Steinsvikebekken. Fråførd felt Langatjørna utgjer 0.8 km² av totalfeltet på 1.4 km², dvs. 57% av totalfeltet. Det er rimeleg å anta at flaumvassføring har blitt betydeleg redusert etter regulering.

Kvilldalsåna

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

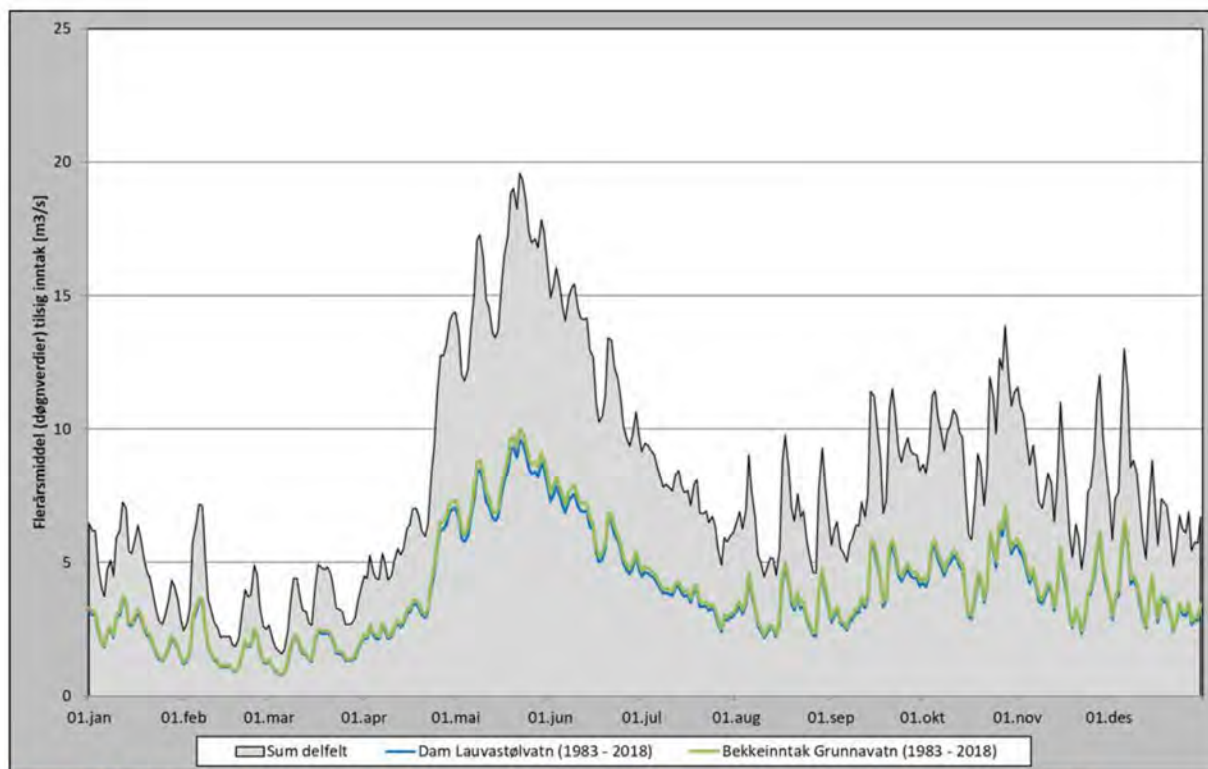
Kvilldalsåna renn inn i Suldalsvatn frå sør. Kvilldalsåna drenerer to omtrent like store nedbørfelt; Kvilldalsåna som startar i aust i Kaldefjell, og Holmaliåna som startar i Pjåkavassheia i sør. Kvilldalsåna og Holmaliåna renn saman ved Slagstad, og kallast Kvilldalsåna vidare ned til utløp i Suldalsvatn.

Lauvastølvatn blir teke inn på tilløpstunnelen til Kvilldal kraftverk, dette fråfører feltet til Kvilldalsåna oppstraums dam Lauvastølvatn.

I Holmaliåna blir feltet til Pjåkavatn teke inn på tilløpstunnel til Saurdal kraftverk. Vidare blir to mindre bekkar teke inn på tilløpstunnel til Saurdal kraftverk i to bekkeinntak i Kvelven og fråfører eit mindre felt. Lenger nede i Holmaliåna blir elva teke inn i Grunnavatn bekkeinntak og førast inn på avløpstunnel frå Saurdal kraftverk og vatnet produserast i Kvilldal kraftverk.

Tabell 4-i: Estimerte middelveidiar og lågvasskarakteristika for delfelt i Kvilldalsåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
<i>Dam Lauvastølvatn Ref. VM 35.9 Osali</i>	34,5	3,6	105,7	0,13	3,7	0,75	21,6	0,09	2,6
<i>Bekkeinntak Grunnavatn Ref. VM 35.9 Osali</i>	32,8	3,8	116,0	0,14	4,2	0,85	25,9	0,09	2,8
<i>Sum bekkeinntak Kvelvane Ref. VM 35.9 Osali</i>	3,3	0,4	130,0	0,01	2,4	0,06	17,9	0,01	1,5
<i>Dam Pjåkavatn Ref. VM 35.9 Osali</i>	2,5	0,3	123,8	0,02	7,0	0,06	25,7	0,01	4,6



Figur 4-5: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt Lauvastølvatn og Grunnavatn. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)



Figur 4-6: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt til bekkeinntak i Kvelvane og Dam Pjåkavatn. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

I Kvilldalsåna er punkt av interesse vald ved målestasjon VM36.31 Kvilldal. Målestasjonen blei etablert i 1985 og ligg ca. 1 km oppstraums Kvilldalsåna sitt utløp i Suldalsvatnet og utgjør eit naturleg målepunkt for restvassføring.

Til og med 2003 var stasjonen i drift berre i sommarmånadene. Frå 2004 har stasjonen vore i heilårsdrift, med unntak av åra 2008-2012 då stasjonen var ute av drift. Datagrunnlaget frå denne stasjonen er for dårleg til å kunne gje ei representativ skildring av hydrologiske forhold i Kvilldalsåna. Data i tabell 4-j er derfor basert på Nevina.

Tabell 4-j: Estimerte middelveidiar og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt oppstraums VM35.31 Kvilldal. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Kvilldalsåna ved VM35.31 Kvilldal - Naturleg felt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	81,0	8,8	109,2	0,38	4,6	1,00	12,4	0,20	2,5
Restfelt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	13,9	1,1	75,8	0,05	3,2	0,12	8,6	0,02	1,7

Minstevassføring

Etter gjeldande vilkår skal det sleppast vatn i Kvilldalsåna slik at vassføring i perioden 1.mai til 1.oktober ikkje kjem under 0,5 m³/s. Målepunkt for denne vassføringa er ved vassmerke 36.31 Kvilldal. Det er sett fram krav om auka minstevassføring i tørre periodar.

Flaumvassføring

Vassmerke VM36.31 Kvilldal blei etablert i 1985 og det finst derfor ikkje målingar av vassføring i Kvilldalsåna frå perioden før regulering. Ulla-Førre-reguleringa har ført frå 67,3 km² av totalt 81 km², dvs. 83% av det naturlege nedbørfeltet. Det er rimeleg å anta at flaumvassføring har blitt betydeleg redusert etter regulering.

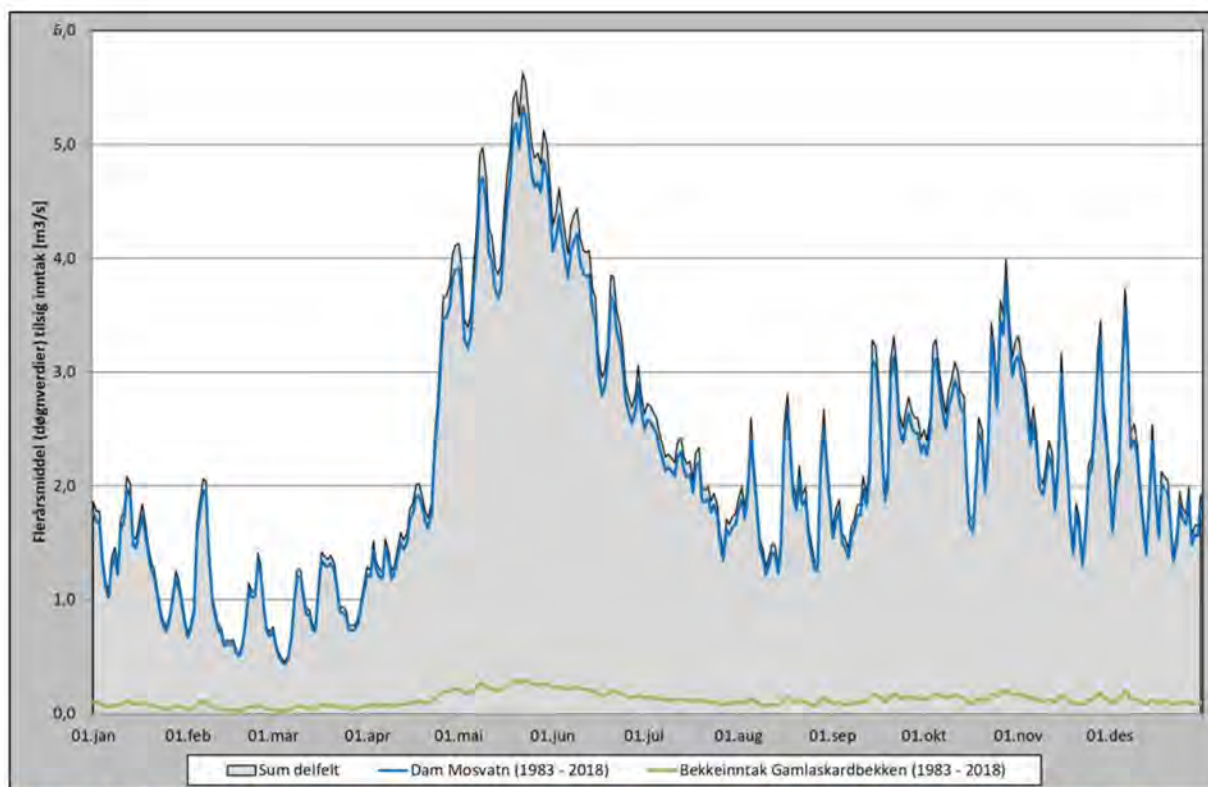
Mosåna

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

Mosåna er det vestlegaste vassdraget som inngår i Ulla-Førre-reguleringa. Mosåna drenerar nordover og renn inn i Suldalslågen ved Mo. I Mosånas øvre del blir Gamlaskarbekken teke inn i bekkeinntak og overført til Mosvatnet. Mosåna ved dam i Mosvatnet blir overført i tunnel til Sandsavatn og vidare til Kvilldal kraftverk. Gamlaskarbekken og nedbørfeltet til Mosvatnets er dermed fråførde felt.

Tabell 4-k: Estimerte middelveidiar og lågvasskarakteristika for delfelt i Mosåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Gamlaskarbekken <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	1,2	0,12	99,3	0,01	4,22	0,01	11,25	0,003	2,28
Mosvatnet <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	22,5	2,17	96,3	0,09	4,10	0,25	10,91	0,05	2,21



Figur 4-7: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt Mosåna. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Punkt av interesse for restvassføring er sett til Mosåna sitt utløp i Suldalslågen.

Tabell 4-1: Estimerte middelerdiar og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt i Mosåna oppstrøms utløp i Suldalslågen. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal [km ²]	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
		[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Mosåna - naturleg felt til utløp i Suldalslågen <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	35,2	3,22	91,4	0,14	3,89	0,364	10,4	0,074	2,1
Mosåna - restfelt til utløp i Suldalslågen <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	11,5	0,93	80,9	0,04	3,44	0,105	9,2	0,021	1,9

Minstevassføring

Det er i dag ingen krav om minstevassføring i Mosåna. I kravdokumentet er det sett fram krav om minstevassføring på 150 l/s ut frå Mosvatnet.

Flaumvassføring

Det finst ingen målingar av vassføring i Mosåna verken før eller etter regulering, så det finst ingen observasjonar som kan dokumentera reguleringas effekt på flaumvassføringar. Ulla-Førre-reguleringa har fråførd 23,7 km² av totalt 35,2 km², dvs. 67% av det naturlege nedbørfeltet. Det er rimeleg å anta at flaumvassføring har blitt betydeleg redusert etter regulering.

Det finst ingen busetnad eller infrastruktur langs Mosåna bortsett frå dei siste 400 m innan samløpet med Suldalslågen der elva renn gjennom jordbruksområde og under bru på lokal veg (Gullingvegen). Skadepotensialet ved flaum er antatt å vera avgrensa.

Ulla

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

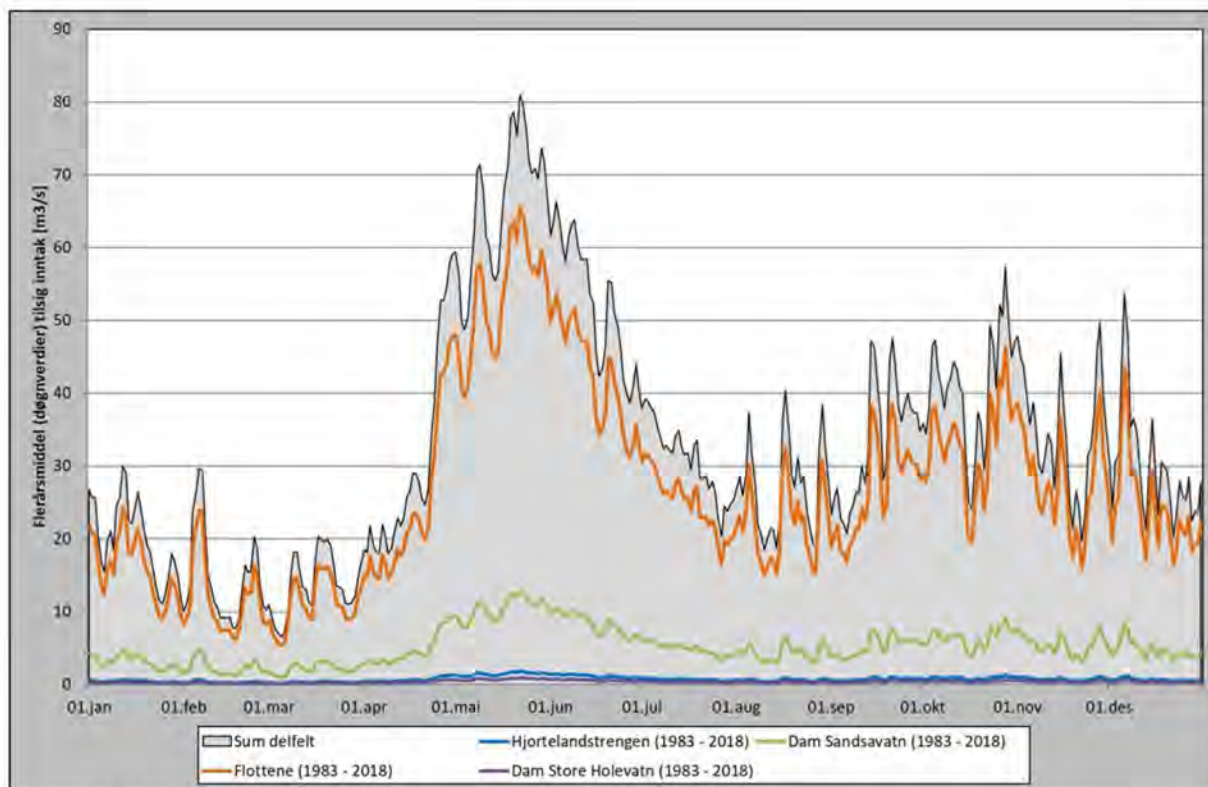
Ulla-Førre-reguleringa fører vatn frå ein rekkje vatn og bekkar i Ullas naturlege dreneringsområde. Lengst mot vest blir vatn teke inn i fire bekkeinntak i Hjortelandsåna (bekk frå Hellebrekk, bekk frå Såta, bekk frå Finnadalsheia og Hjortelandsåna). Nærmere Sandsavatn blir vatn teke inn i bekkeinntak i Heiabekken. Frå alle desse bekkeinntaka blir vatn overført til Sandsavatn og vidare inn på tilløpstunnelen til Kvilldal kraftverk.

Sør for Sandsavatn blir Ulla og fleire sidebekkar tekne inn i bekkeinntak i Ulladalsåna dam, Flotteheia, Flottene (bekk til Flottene, Flottåna, bekk frå vatn 815 moh og bekk frå Orraheia) og Store Holevatn. Dette vatnet blir også teke inn på tilløpstunnelen til Kvilldal kraftverk.

I øvre delar av Ullas dreneringsområde finst fleire overføringer av mindre vatn som fråfører vatn frå Ulla. Dette gjeld Kaldevatn, Nøvletjørn, Skorpevadhølen, Vatn 1012 og Tjønnbotnane. Alle desse vatna blir i dag overført til Blåsjø.

Tabell 4-m: Estimerte middelerdiar og lågvasskarakteristika for delfelt i Ulla. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Hjortelandsåna og Heiabekken <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	8,0	0,72	90,4	0,03	3,85	0,08	10,24	0,02	2,07
Sandsavatn <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	58,0	5,2	89,8	0,22	3,82	0,59	10,17	0,12	2,06
Ulladalsåna dam og Flottene <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	259,4	26,6	102,5	1,13	4,36	3,01	11,61	0,61	2,35
Store Holevatnet <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	3,7	0,36	97,3	0,02	4,14	0,04	11,03	0,01	2,23



Figur 4-8: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt Ulla. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

I Ulla sitt restfelt er punkt av interesse sett til vassmerke VM35.2 Hauge bru som ligg 1.2 km oppstraums frå utløpet til Ullas i Jøsenfjorden. Denne målestasjonen utgjør eit naturleg målepunkt for vassføring i anadrom strekning.

Tabell 4-n: Estimerte middelverdiar og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt i Ulla oppstraums Hauge bru.

Delfelt	Areal [km ²]	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
		[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Naturleg felt – Hauge bru Ref. VM 35.9 Osali	394,0	36,5	92,7	1,55	3,95	4,14	10,50	0,84	2,13
Restfelt – Hauge bru ¹⁾ Ref. VM 35.9 Osali	66,0	4,3	65,9	0,185	2,80	0,49	7,46	0,10	1,51

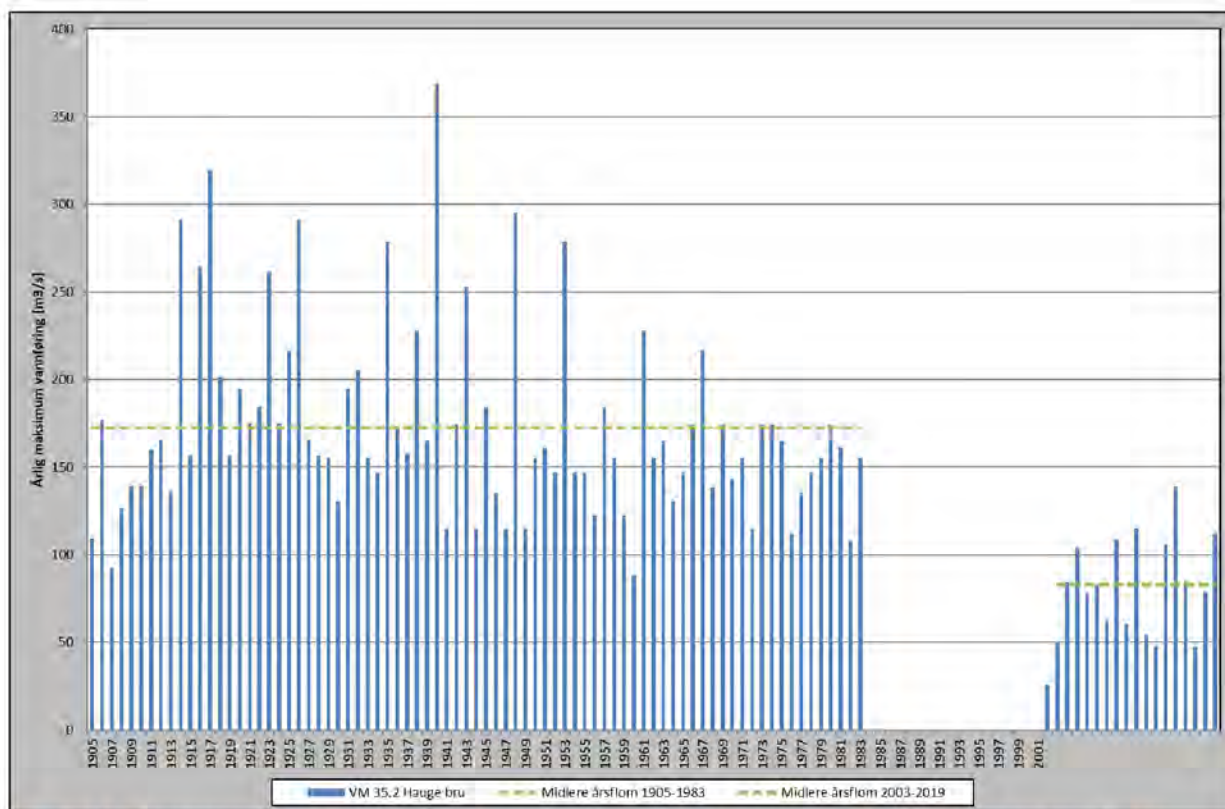
¹⁾ Nedstraums bekkeinntak i Hjortelandsåna, Heiabekken, Dam Sandsavatn, Ulladalsåna, Flotteheia, Flottene og Dam Store Holevatn

Minstevassføring

Det er i dag ingen krav om minstevassføring i Ulla.

Flaumvassføring

Ulla sitt totale nedbørfelt ved VM Hauge bru er 394 km². Sum av alle fråførde delfelt utgjør 329 km², dvs. 83% av det naturlege nedbørfeltet. Dette har redusert vassføringa i nedre del av Ulla betydeleg. Ved VM Hauge bru blir middelvassføringa i perioden etter regulering (2003-2019) estimert til ca. 12% av middelvassføring før reguleringa (1905-1983). Middelårsflaum er redusert frå 172 m³/s før regulering til 83 m³/s etter regulering.



Figur 4-9: Observerte årlege maksimum flaumvassføringar ved vassmerke VM 35.2 Hauge bru. (Kjelde: NVE Hydrall)

Førreåna

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

Ein stor del av det naturlege feltet til Førreåna blir teke inn til Statkraft sine anlegg. Når det gjeld hovudelva blei dei øvre delane førd frå og inkludert i feltet til Blåsjø ved etablering av Førrevassdammen. Vidare tar overføringa til Sandsavatn inn mykje av tilsiget frå dei midtre delane av Førreåna via bekkeinntak i hovudelvas elvefar, samt eitt inntak i Grasdalsbekken. Søråna renn inn i Førreåna snaue 2 km frå utløp i havet. Denne bielva bidreg med omtrent 35 prosent av elvas totale nedslagsfelt. Utbygginga fråfører det meste av vassføringa i Søråna. Først tas det inn ein rekkje bekkar via inntaka i Glommedalen der vatnet føres til Stølsdal kraftverk. Deretter tas restfeltet ned til Vassbottvatn inn og pumpast opp til overføringstunellen til Sandsavatn. Fossåna er ein stor bidragsytar til vassføringa i Søråna. Størstedelen av elva blir teke inn i eige inntak som fører vatnet vidare til Stølsdal kraftverk. Vidare tas meir av restfeltet inn ved Oddetjørna og blir ført derfrå inn på tunellen til Sandsavatn.

Dei fråførde felta er klassifiserte som vist tabell 18, som viser sentrale hydrologiske statistikkar for dei aktuelle delfelta. Valde referansestasjonar er også indikert i Tabell 4-o:. Figur 26 gir ein illustrasjon på tilsignsnormal for dei fråførde felta.

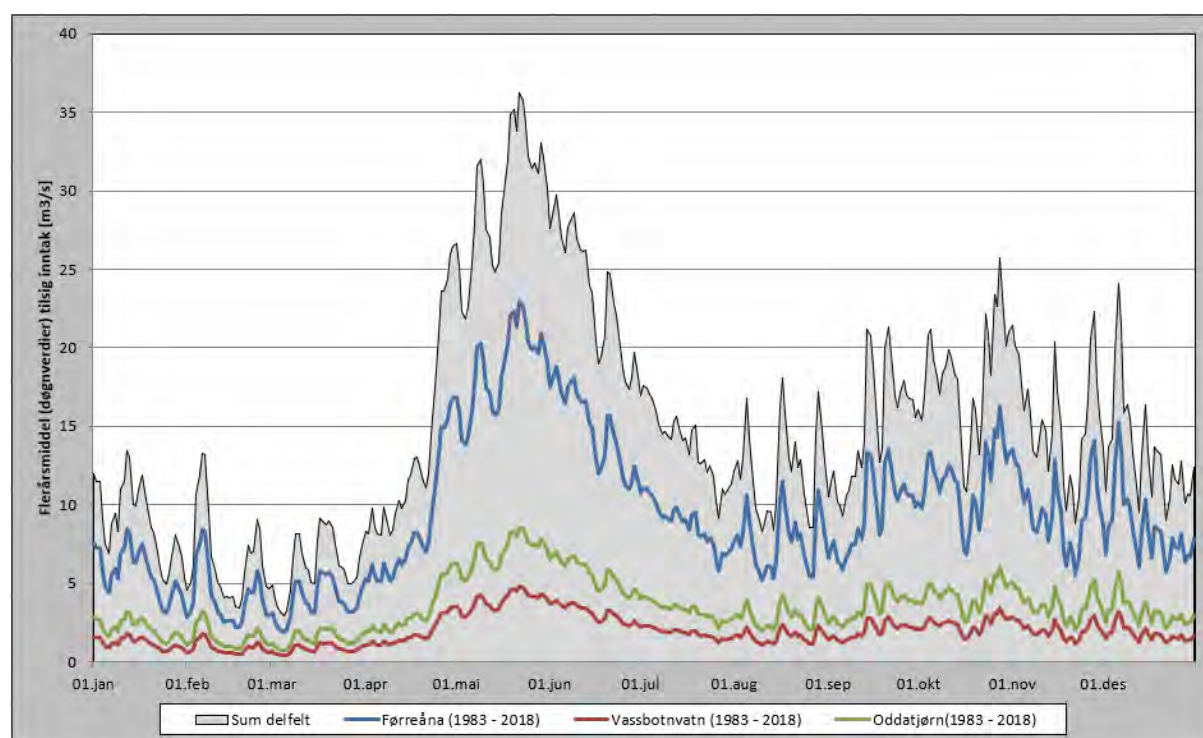
Tabell 4-o: Estimerte middelerdiar og lågvasskarakteristika for delfelt i Førreåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Vassbotnvatn ¹ <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	19.7	1.94	98.5	0.08	4.19	0.22	11.2	0.04	2.26
Førreåna ² <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	90.7	9.31	102	0.40	4.37	1.06	11.6	0.21	2.35
Oddetjørn ³ <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	34.0	3.47	102	0.15	4.34	0.39	11.6	0.08	2.34

¹ Inkluderar felt oppstraums inntaka Brenneknutbekken, Rosseidbekken, Litle Grasdalen, Glommedalsnibben, Bjørnhibekken og Glommedalsfossen samt restfelt mellom desse til utløp Vassbotnvatn. Inkluderar også overføring av dei to små bekkene på vestsida av Sørtdalen

² Inkluderar felt oppstraums inntak Førreåna (medrekna felt bak Førrevassdammen) samt inntak sidebekk i Grasdalen.

³ Inkluderar felt oppstraums inntak Fossåna (medrekna lokalfelt til Store Gilavatn) samt restfelt mellom dette og Oddetjørn.



Figur 4-10: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt i Førreåna. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Punkt av interesse for elva nedstraums reguleringa er stasjonen 35.27 Førreåna. Dette er ein privat målestasjon som Statkraft etablerte sommaren 2012. Den ligg litt nedstøms samløpet mellom Førreåna og Søråna og ligg slik i øvre del av lakseførende elvestrekning. Vidare hadde NVE målingar (35.3 Førre og 35.17 Førre Limnigraf) ca. 500 meter nedstraums i perioden 1961 – 1982.

Vassføringa i restfeltet genererast størsteparten av tida av det 14.8 km² store restfeltet. I tillegg kjem det inn vassføring i Sørrelva via overløp/tapping frå dammane i Oddetjørn og Vassbotnvatn, samt overløp frå inntaka i Førreåna og Grasdalen. I periodar kan det her vere snakk om til dels store flaumvassføringar.

Tabell 4-p viser estimerte tal for avrenninga i restfeltet. Statkraft sin private målestasjon 35.27 Førreåna viser generelt høgre tal, noko som mest truleg kan tilskrивast bidrag frå overløp/tapping. I perioden 2012 – 2019 viser statistikk frå stasjonen eit middeltilsig på 1.8 m³/s, samt Q95 sommar og vinter på respektive 0.23 m³/s og 0.07 m³/s. Store delar av 2012 og nokre periodar i 2016 var manglande og måtte kompletterast med data frå Osali. Dessverre er data frå stasjon Førreåna særskild usikre grunna unøyaktigheit i vasstandsregistrering og dårleg oppmålt vassføringskurve. Manuelle avlesningar av vasstand har vist ein del avvik mot logga verdiar, samt at det manglar manuelle kontrollverdiar i lengre periodar. Det er utført ni vassføringsmålingar på stasjonen. Lågaste og høgste av desse er på 0.4 m³/s og 8.9 m³/s, respektive. Dette tyder på stor usikkerheit i vassføringskurva for låge vassføringar. Dette kombinert med ein kort måleperiode gjer at ein ikkje offisielt legg til grunn data frå denne stasjonen for karakteristika av restfelttilsig. Informasjonen nyttast berre som ein indikasjon på at faktisk vassføring ved stasjonen er noko høgare enn det eit estimat basert på rein restfeltavrenning tilseier.

Tabell 4-p: Estimerte middelveidlar og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt oppstraums Førreåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

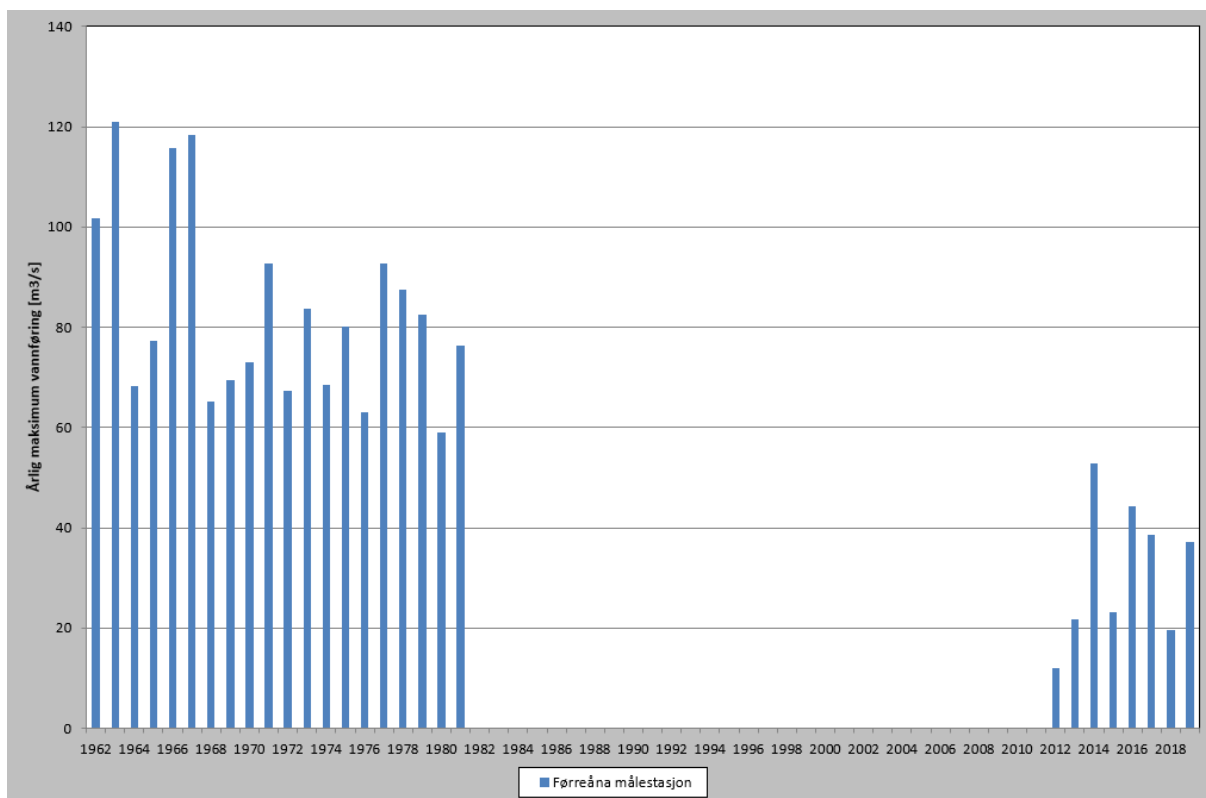
Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Naturleg felt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	159	15.8	99.4	0.67	4.22	1.79	11.3	0.36	2.28
Restfelt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	14.8	1.07	72.6	0.05	3.09	0.12	8.22	0.02	1.67

Minstevassføring

Det er per i dag ingen krav om minstevassføring i Førreåna.

Flaumvassføring

Området rundt Førreåna har ingen fast busetnad, men nokre hytter og ein nedlagd gard som no brukast som fritidsbustad. Av den grunn er det mindre behov for å analysere flaumdempende tiltak grunna reguleringa av Førreåna. Likevel kan ein sjå frå figur 4-11 at data frå VM35.27 Førreåna indikerer betydeleg demping av flaumar. Grunna usikker vassføringskurve på nyetablert stasjon er flaumverdiane frå 2012 hefta med betydeleg usikkerheit.



Figur 4-11: Observerte årlege maksimum vassføringar for Førreåna målestasjon. (Kjelde: Statkraft)

Kviåna

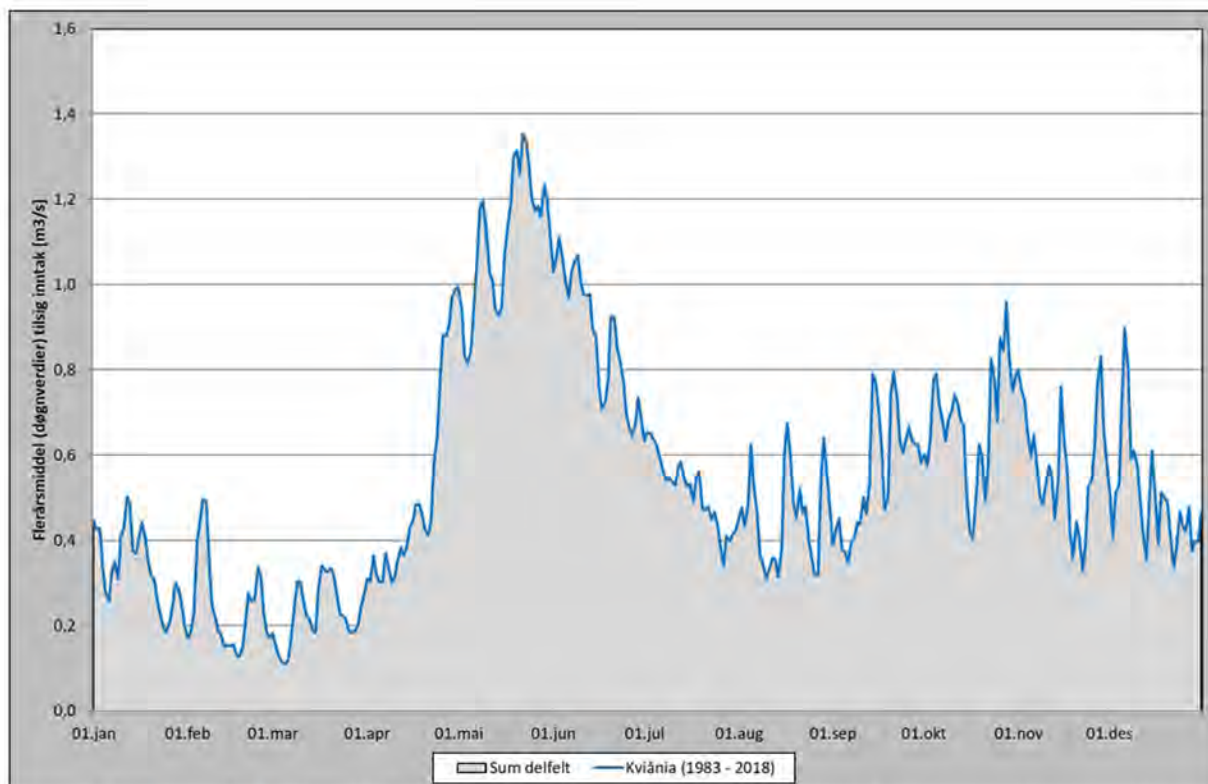
Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

Inntaket til Stølsdal kraftverk i Kvivatnet fører alt assosiert tilsig over til Ulla-Førre-reguleringa. Dette svarar til om lag 92 prosent av det naturlege avrenningsfeltet til Kviåna. Andelen fråførd tilsig er litt større sidan det er dei høgareliggande og meir nedbørrike områda som etter utbygginga leiast til Stølsdal kraftverk.

Dei fråførde felta klassifiserast som vist i tabell 4-r, som viser sentrale hydrologiske statistikkar for dei aktuelle delfelta. Valde referansestasjonar er og indikert i tabell 4-r. Figur 4-12 illustrerer tilsignormal for dei fråførde felta.

Tabell 4-q: Estimerte middelveidiar og lågvasskarakteristika for delfelt i Kviåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal [km ²]	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
		[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Kvivatnet <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	6.1	0.55	90.1	0.02	3.83	0.06	10.2	0.01	2.07



Figur 4-12: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt Kviåna. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Punkt av interesse for elva nedstraums reguleringa er sett til Kviånas utløp til havet. Dette fordi det ikkje føreligg anna åpenbart punkt av interesse i elvestrekningen mellom dammen i Kvivatn og havet.

Tabell 4-r: Estimerte middelverdiar og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt oppstraums Kviåna ved utløp hav. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal [km ²]	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
		[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Naturleg felt Ref. Osali vassføringsstasjon	6.6	0.59	88.7	0.03	3.80	0.07	10.1	0.01	2.04
Restfelt Ref. Osali Osali vassføringstasjon	0.5	0.04	71.9	0.002	3.06	0.004	8.15	0.001	1.65

Minstevassføring

Det er i dag ingen krav om minstevassføring i Kviåna.

Flaumvassføringar

Området rundt Kviåna har ingen busetnad og lite tilgjengeleg. Av den grunn er det mindre behov for å analysa de flaumdempande tiltak grunna regulering av Kviåna.

Tusso

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

Statkraft si regulering i Ulla-Førre tek inn vatn frå fleire bekkeinntak i øvre delar av Tusso og tek dette inn på tilløpstunnelen til Stølsdal kraftverk. Blant anna blir det teke inn fire elvar/bekkar i Grasdalen og Borkadalen. I tillegg blir det overført to bekkar frå Helgelandsåna til Bjørndalsvatn, som igjen fungerer som inntaksmagasin til Stølsdal kraftverk. I tillegg til Statkraft sine overføringar, blir nokre felt sør for Norddalen (ca. 10.2 km²) ført inn i Lyse Kraft sitt system. Desse felta drenerer naturleg til Tengesdalsvatnet.

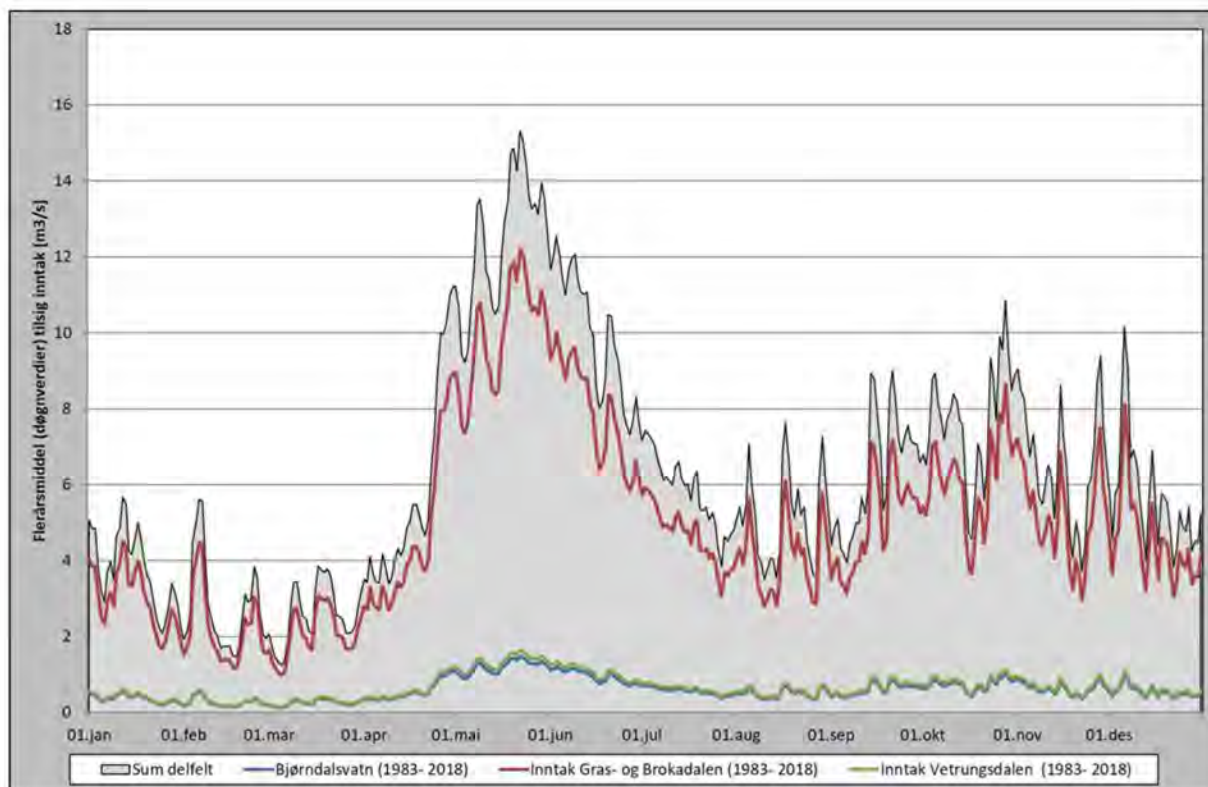
Dei fråførde felta blir klassifiserte som vist i tabell 4-s, som viser sentrale hydrologiske statistikkar for dei aktuelle delfelta. Valde referansestasjonar er og indikert i tabellen. Figur 4-13 illustrerer tilsignormal for dei fråførde felta.

Tabell 4-s: Estimerte middelveidiar og lågvasskarakteristika for delfelt i Tusso. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Bjørndalsvatn <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	5.6	0.60	106.94	0.03	4.55	0.07	12.12	0.01	2.45
Inntak i Gras- og Brokadalen ¹ <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	44.1	4.69	112.39	0.21	4.78	0.56	12.73	0.11	2.58
Overføringer Helgelandsåna ² <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	5.9	0.66	112.07	0.03	4.77	0.07	12.70	0.02	2.57

¹Inntaka Brokadalsbekken, Futkleivbekken, Grasdalsåna og Kroåna

²Overføring av elv i Vetrungdsdalen og bekk i Rundmannsheia



Figur 4-13: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt i Tusso. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Punkt av interesse for elva nedstraums reguleringa er utløpet frå Tengesdalsvatn. Grunnen til at punktet er lagt her er: (i) at oppstraums restfelt godt representerer faktisk tilslig til øvre anodrom elvestrekning i Tusso (som er mellom Øvre Tysdalsvatn og Tengesdalsvatn); og (ii) Tengesdalsvatn vil vera einaste brukbare alternativ for å eventuelt etablera representative vassføringsmålingar i restfeltet. Tabell 31 viser sentrale hydrologiske statistikkar for både restfeltet og assosiert naturleg felt.

Tabell 4-t: Estimerte middelerdiar og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt Tusso ved utløp Tengesdalsvatn.

Delfelt	Areal [km²]	Tilslig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
		[m³/s]	[l/s*km²]	[m³/s]	[l/s*km²]	[m³/s]	[l/s*km²]	[m³/s]	[l/s*km²]
Naturleg felt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	83.60	8.61 ¹	96.7 ¹	0.37	4.38	0.98	11.67	0.20	2.36
Restfelt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	23.70	1.87	78.9	0.08	3.36	0.21	8.94	0.04	1.81

¹ Inkludert overføringane til Lyse Kraft (ca. 5 km²)

Minstevassføring

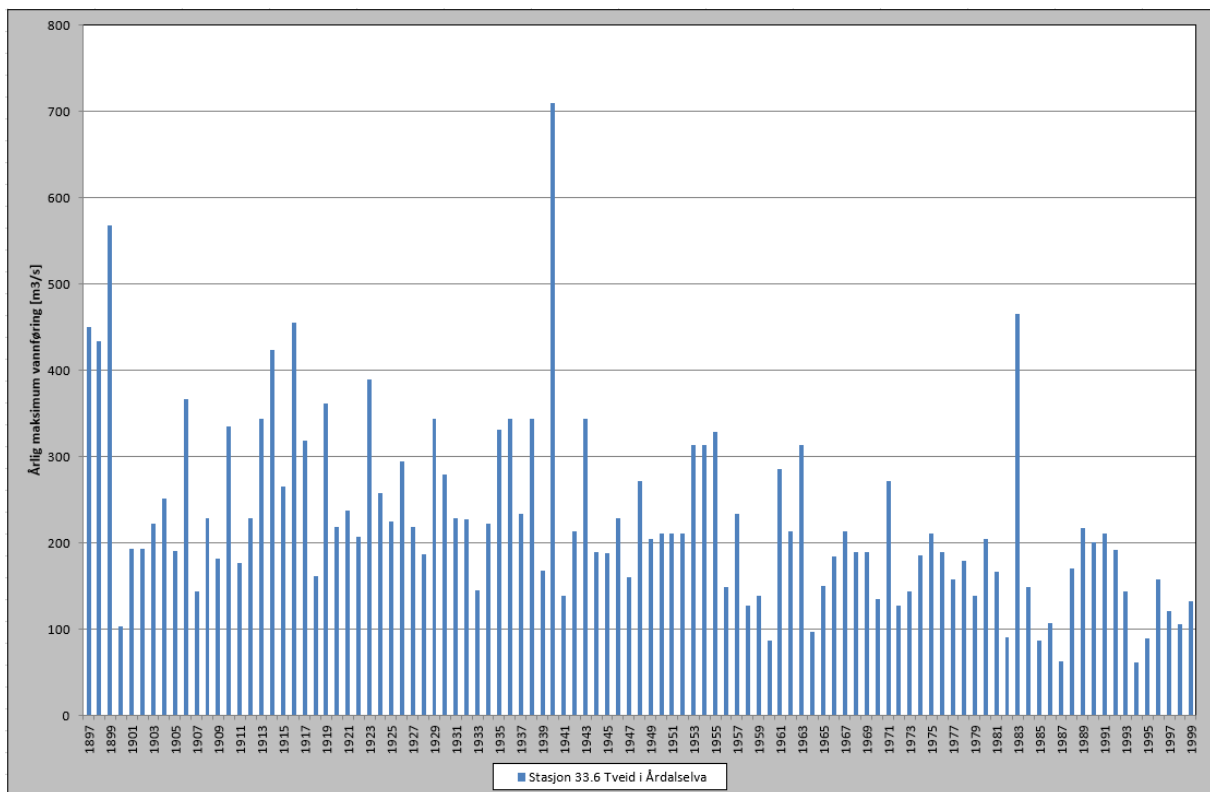
Det er i dag ingen krav om minstevassføring i elvestrekk oppstraums Tusso ved Tengesdalsvatnet, eller strekningen mellom Øvre Tysdalsvatnet og Tengesdalsvatnet.

Flaumvassføring

Tusso er ein del av Årdalselva som renn ut i Årdalsfjorden. Den møter Storåna og blir til Årdalselva ca. 6 km oppstrøms hovedelvas utløp til havet. Tusso og Storåna bidreg med respektive 30 og 70 prosent av Årdalsvassdragets naturlege nedslagsfelt som er på 522 km². Både Statkraft og Lyse Kraft fråfører vatn frå Tusso. Statkrafts fråføring er ca. 55 km², mens Lyse Kraft tar bort litt over 10 km². I Storåna fråfører Statkraft ca. 23 km² via overføringa av Krymlevatna til Blåsjø, mens Lyse Kraft tar bort omtrent 233 km².

NVEs flaumsonekart for Årdal dekkjer kun dei siste 4 km av elva, og ein kan derfor anta at det er på denne elvestrekningen flaumskader oppstår. Statkraft tar bort ein liten del av naturleg tilsig i Tusso. Dette kombinert med at det meste av avrenning i Tusso går gjennom Øvre Tysdalsvatnet, som er en stor innsjø med betydeleg sjølvregulering, kan ein anta at Statkrafts regulering i Tusso ikkje har veldig stor betydning på genereringa av kulminasjonsflaumvassføring i dei nedre delane av Årdalselva.

Det er vanskeleg å seie nøyaktig korleis Statkraft sine reguleringar i Tusso (og Krymlevatnene) har bidrege til redusert potensiale for skadeflaumar i Årdalselva. Uansett tyder anslag frå NVE (Pettersson, L. E. 2004) at den samla effekten av Statkraft og Lyse Kraft sine reguleringar i Årdalsvassdraget reduserar flaumar med store gjentakintervall med ca. 15 prosent samanlikna med kva som hadde vore tilfelle under naturlege forhold. Denne konklusjonen blir underbygd av data frå stasjon 33.2 som målte vassføring lengst ned i Årdalselva i perioden 1896 – 1999. Ein ser der at årleg maksimal døgnmiddelvassføring har blitt mindre etter at utbyggingane stod ferdig på 80-talet.



Figur 4-14: Observerte årlige maksimumflaumvassføringer for nedlagt stasjon 33.2 Tveid i Årdalselva nedstrøms samløp med Tusso. (Kjelde: NVE Hydrall)