

Kraftverkene i Orkla

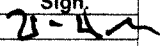
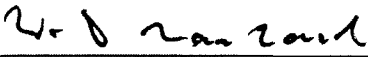


Minstevannføringer i øvre deler av Orklavassdraget. Miljøkonsekvenser av endret starttidspunkt for slipping av sommervannføring.

RAPPORT

Rapport nr.: 1	Oppdrag nr.: 577741	Dato: 21.12.2010
Kunde: Kraftverkene i Orkla (KVO)		
Minstevannføringer i øvre deler av Orklavassdraget. Miljøkonsekvenser av endret starttidspunkt for slipping av sommervannføring.		
Sammendrag: I vilkårene for reguleringen av Orkla- og Granavassdraget (fastsatt 1978 og endret flere ganger, senest 2000) settes det krav til minstevannføring på forskjellige steder i vassdraget. For alle bekkeinntak og dammer gjelder det krav for minstevannføringer for sommer- og vintersesongen. Datoene for skifte fra vinter til sommer er stort sett satt til 1. mai, uansett hvor i vassdraget dette gjelder. Flere av de aktuelle inntakene ligger høyt til fjells. Dette fører til at disse inntakene vanligvis er dekket med snø og is til det aktuelle tidspunktet. Erfaringen viser at det er meget vanskelig å få åpnet ventiler og luker for slipping av sommervannføring 1. mai. Det er til dels nødvendig å hakke og å sage seg gjennom metertykke lag med hardpakket snø og is for å komme til. Dette er bakgrunnen for at KVO nå ønsker å endre tidspunkt for når det skal slippes minstevannføring for inntakene ved Øvre Dølvad (Orkla) og Ya (Ya). En utredning av dette presenteres i denne rapporten. Formålet med utredningen er å vurdere konsekvensene av en eventuell utsettelse av tidspunkt for slipping av sommervannføring. Inntakene ved Øvre Dølvad og Ya ligger høyest i terrenget og byr på størst problemer. Dette medfører at vårflommen ikke har kommet skikkelig i gang 1. mai når ventilene skal åpnes for å slippe sommervannføringen. Det pålagte regime gjenspeiler dermed ikke det naturlige regime. Smeltingen av snø og vannføringsforhold er dokumentert med data fra NVE som viser snødekt areal til ulike tidspunkt i nedbørfeltet, og det er benyttet flere relevante vannmerker for å se på avrenningsmønster over året. I tillegg er det benyttet innsamlede data fra KVO fra de feltene som studeres i denne utredningen. De miljømessige forholdene i elvene er analysert ved undersøkelser av bunndyr og fisk fra alle berørte elvestrekninger. Resultatene viser at det vanligvis fortsatt er vinter ved inntakene 1. mai, men at smeltingen øker utover mai. Vårflommen er vanligvis på topp helt i slutten av mai. Ut fra det hydrologiske regimet er det derfor naturlig å utsette tidspunkt for slipping av minstevannføring sommer. Bunndyrundersøkelsen viser at begge elvene er artsfattige. Dette er som forventet så høyt til fjells, men er også delvis forårsaket av påvirkede miljøforhold. Flest arter og artsgrupper ble funnet i Øvre Dølvad. Dette forklares med at dette er den største elva, og at inntaksdammen ikke er en effektiv sperre for driv av bunndyr. I både Øvre Dølvad, Ya ble det funnet ørret.		

En utsetting av tidspunkt for slipping av sommervannføring i Øvre Dølvad og Ya vil ha en liten positiv konsekvens for rein og en liten negativ konsekvens for bunndyr og fisk. Det anbefales at det som spares av vann ved å utsette tidspunktet for slipping av sommervannføring, kompenseres ved økt slipping av tilsvarende vannføring gjennom vinteren.

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
01	18.06.2013	Oppdatering med nye tall frem til dagens dato samt fokusering på to inntak.	
Utarbeidet av:		Sign.:	
Per Ivar Bergan, Priska H. Hiller og Lars Størset			
Kontrollert av:		Sign.:	
Wolf D. Marchand og Lars Størset			
Oppdragsansvarlig / avd.:		Oppdragsleder / avd.:	
Bent Aagaard/ Energi, Trondheim		Per Ivar Bergan, / Miljø, Trondheim	

Innhold

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Formål.....	1
2	Metode	2
2.1	Hydrologi.....	2
2.1.1	Snøforhold.....	2
2.1.2	Avrenning	3
2.1.3	Temperatur.....	5
2.2	Bunndyr og fisk	5
2.2.1	Beskrivelse av stasjonene	6
2.3	Rein og husdyr.....	8
3	Resultater, dagens situasjon.....	9
3.1	Hydrologi.....	9
3.1.1	Snøforhold.....	9
3.1.2	Avrenning	15
3.1.3	Temperatur.....	25
3.2	Miljøforhold	26
3.2.1	Bunndyr.....	26
3.2.2	Fisk.....	28
3.2.3	Rein og husdyr	32
4	Konsekvenser av endret regime for minstevannføring	32
4.1	Hydrologi.....	32
4.1.1	Snø- og isforhold	32
4.1.2	Vannføring mellom inntakene og Kvikne kirke	32
4.1.3	Vannføring ved Kvikne kirke	33
4.2	Miljøforhold	33
4.2.1	Bunndyr.....	34
4.2.2	Fisk.....	34
4.2.3	Andre miljøforhold	34
5	Konklusjon	35
	Kilder og referanser	36
5.1	Muntlige kilder.....	36
5.2	Referanser	36

Vedleggsliste

Vedlegg 1: Kart over snømengden ved inntakene for flere år og det aktuelle tidsperiode, starten av mai til starten av juni.

Figurliste

Figur 1 Oversiktskart over nedbørfeltet "øvre Orkla" og omegn (NB: Kartet er ikke i målestokk).....	3
Figur 2 Oversiktskart som viser lokalisering av graven ved Kvikne.....	5
Figur 3 Stasjonene for innsamling av bunndyr og fisk er avmerket på kartet med røde sirkler.	6
Figur 4: Stasjon for innsamling av bunndyr og fisk ved Øvre Dølvad.	7
Figur 5: Stasjon for elfiske og innsamling av bunndyr i Ya.....	8
Figur 9 Snømengde (median 1971-2000) og snøsmelting (differanse fra uke til uke) for de ulike defeltene.	10
Figur 10 Median snøvannekvivalent 1971-2000 i nedbørfeltet øvre Orkla på 1. mai.....	11
Figur 11 Median snøvannekvivalent 1971-2000 i nedbørfeltet øvre Orkla på 15. mai.....	11
Figur 12 Median snøvannekvivalent 1971-2000 i nedbørfeltet øvre Orkla på 22. mai.....	12
Figur 13 Median snøvannekvivalent 1971-2000 i nedbørfeltet øvre Orkla på 1. juni.....	12
Figur 14 Snøsmelting i nedbørfeltet øvre Orkla 15. mai - 22. mai (uke 20).....	13
Figur 15 Snømengde i mm vannekvivalent, nedbørfelt øvre Orkla i 1997 og 2000.....	14
Figur 16Maksimale snømengde for 1997 og 2000.....	15
Figur 17 Middeltemperatur i mai for 1997 og 2000.....	15
Figur 15 Inntak øvre Dølvad, 21. april 2010.....	16
Figur 16 Inntak Ya, 21.april 2010.....	17
Figur 17 Inntak Ya, 21.april 2010.....	17
Figur 22 Orkla ved Kvikne kirke på 21. april 2010.....	19
Figur 23 Vannføring ved VM 121.25 Kvikne kirke (2004-2009). Stasjonen er påvirket av kraftutbyggingen og har minste vannføringskravet på 0,5 m³/s om vinteren (1. okt. – 30. april) og 2,5 m³/s om sommeren (1. mai – 30. sept.).	21
Figur 24 Vannføring ved VM 121.9 Næverdalen i perioden 1950-1979, dvs. vannføring i Orkla før utbygging.....	22
Figur 25 Relativ vannføring (flerårsdøgnmiddel) ved ulike vannmerker, normalisert med middel vannføring.....	23
Figur 26 Vannstand ved inntaket Øvre Dølvad.....	24
Figur 27 Vannstand ved Ya inntak.....	24
Figur 28 Døgnmiddel av lufttemperatur ved inntaket Øvre Dølvad (2000-2010).....	25
Figur 29 Døgnmiddel av lufttemperatur ved inntaket Ya (2000-2010).....	26
Figur 30: Inntaksdam med minste vannføringsslipp ved Øvre Dølvad.....	29
Figur 31: Lengdefordeling av ørret nedstrøms dammen ved Øvre Dølvad.....	30
Figur 32: Inntaksdammen i Ya.....	31
Figur 33: Tetthet av ørret på hver enkelt av prøvefiskestasjonene.....	32
Figur 34 Snømengde i mm vannekvivalent, nedbørfelt øvre Orkla 1995-1998.....	2
Figur 35 Snømengde i mm vannekvivalent, nedbørfelt øvre Orkla 1999-2002.....	3
Figur 36 Snømengde i mm vannekvivalent, nedbørfelt øvre Orkla 2003-2005.....	4

Tabelliste:

Tabell 1 NVEs målestasjoner i nedbørfeltet øvre Orkla og omegn, benyttet i analysen.	4
Tabell 2 Målestasjoner til kontroll av minste vannføring. Felldata representerer også feltene til inntakene. Måleseriene er korte og ikke kontinuerlig.....	4
Tabell 6 Avrenning fra restfeltene like nedstrøms inntakene.....	20

Tabell 7: Grupper og arter av bunndyr fra de fem prøvestasjonene.....	27
---	----

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I vilkårene for reguleringen av Orkla- og Granavassdraget, som ble fastsatt i 1978 og endret fire ganger senere, senest i 2000, er det krav til minstevannføring på en rekke forskjellige steder i vassdraget. For alle bekkeinntak og dammer gjelder det ulike krav for minstevannføring for sommer og vinter. I de aller fleste reglementer blir datoene for skifte mellom sommer og vinter satt til 1. mai og 1. oktober. Dette ble også gjort for inntakene i øvre del av Orkla med sidevassdrag. Flere av de aktuelle inntakene ligger høyt til fjells. Dette medfører at vårflommen ikke har kommet skikkelig i gang 1. mai når ventilene skal åpnes for å slippe sommervannføringen. KVO har erfart at det pga. tele, is og mye snø er vanskelig å få åpnet for slipping av sommervannføring 1. mai.

KVO ønsker å endre tidspunktet for overgang for slipp av minstevannføring vinter til minstevannføring sommer for inntakene Ya og Øvre Dølvad, samt endre kravet til vannføring vinterstid ved Kvikne kirke til å være begrenset til naturlig vannføring når alt tilgjengelig vann slippes forbi inntakene Øvre Dølvad og Ya.

Bakgrunnen for søknaden er å sikre praktisk gjennomførbar drift av inntakene og redusere faren for isgang ved å bedre følge det naturlige, hydrologiske regimet i øvre del av vassdrag, og samtidig sikre at miljøhensyn blir opprettholdt.

NVE har satt som krav at det må foreligge en miljøutredning som grunnlag for deres eventuelle anbefaling til OED om endring av manøvreringsreglementet.

I utgangspunktet ble det analysert data for fire inntak i Øvre Orkla; Inna, Øvre Dølvad, Ya og Falninga. Denne rapporten fokusere imidlertid kun på Øvre Dølvad og Ya, siden det er disse inntakene som skaper mest problemer når det gjelder åpning av luker og ventiler 1. mai og det er for disse inntakene det skal søkes om utsettelse av tidspunkt for overgang til minstevannføring sommer.

1.2 Formål

Målsettingen med denne utredningen er å gi en statusbeskrivelse på de vassdragene som omfattes av søknaden, samt å utrede konsekvensene av de endringene som blir foreslått.

Forholdene for husdyr på beite og kalving hos rein vil også bli omtalt, siden disse temaene var sentrale ved fastsettelsen av manøvreringsreglementet.

Det skal også vurderes hvordan en utsettelse av åpning for sommervannføring vil påvirke kravet til minstevannføring ved Kvikne kirke.

2 Metode

For å oppnå den ønskede målsettingen var det nødvendig med både teoretiske analyser og praktiske undersøkelser i felt. Det ble lagt opp til tre befaringer; en i månedsskiftet april/mai når kravet til sommerslipping inntreffer, en i starten av juni da det er en mulig dato for foreslått start for sommervannslipping, og en på tidlig sommer etter at vårfloppen har lagt seg for å undersøke livet i bekkene/elveene ved innsamling av bunndyr og fangst av fisk. Metoder for både feltarbeidet og de teoretiske analysene er beskrevet i dette kapittelet.

2.1 Hydrologi

Meningen med fastsettelse av forskjellig minstevannføringer for sommer og vinter er vanligvis et ønske om å gjenspeile den naturlige variasjonen mellom forskjellige årstider. Det er derfor ikke logisk å fastsette samme data for overgang fra vinter til sommervannføring for hele Orklavassdraget. Det finnes betydelige høydevariasjoner i feltet til Orkla og det er derfor naturlig å forvente at snøsmeltingen, dvs. vårfloppen inntreffer på forskjellige tidspunkt. For å kunne si bedre hva som er naturlige variasjoner ved de aktuelle inntaksstedene ble diverse hydro-meteorologiske data analysert. Dataene som var mest sentrale i analysen er avrenning (vannføring) og snøforhold.

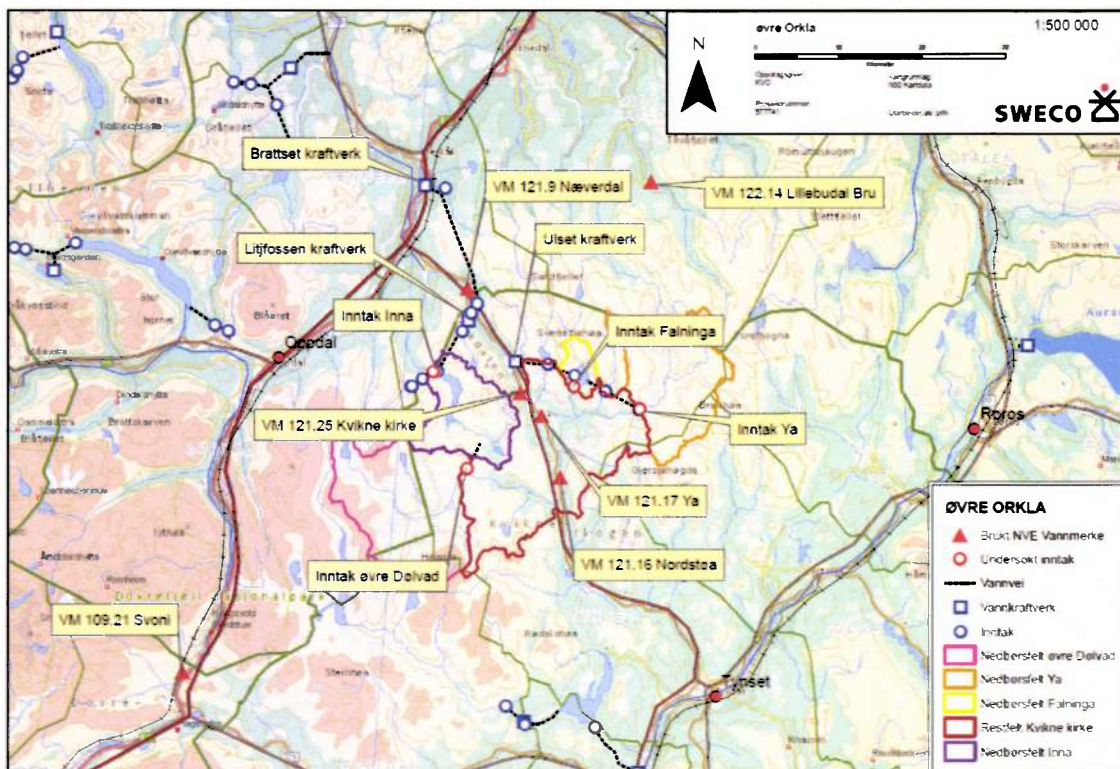
2.1.1 Snøforhold

Som grunnlag for analyse av snøforhold ble data fra SeNorge og NVE brukt. Kart med snømengde i mm snøvannekvivalent (SVE) i øverste del av nedbørfeltet til Orkla ble analysert. En millimeter SVE tilsvarer ca. 10 mm tørr nysnø. Legg merke til at snødybden kan forandre seg uten at det fører til en forandring i SVE, hvis snøen for eksempel blir våtere eller mer kompakt.

Raster kart over median SVE for årene 1971-2000 (fra NVEs snømodell) ble analysert i ArcGIS for følgende datoer:

- 1., 3., 10, 17., 24. april
- 1., 8., 15., 22., 29. mai
- 1., 5., 12., 19., 26. juni
- 1. juli

På grunnlag av disse 16 kart ble SVE-median beregnet som en middelerdi for nedbørfeltene til Øvre Dølvad, Ya og restfeltet til Kvikne kirke (se Figur 1). I tillegg til analysen av medianverdier over flere år, ble snøtilstanden for elleve enkle år, 1995-2005, analysert for datoene 1. mai, 15. mai og 1. juni.



Figur 1 Oversiktskart over nedbørfeltet "Øvre Orkla" og omegn (NB: Kartet er ikke i målestokk)

2.1.2 Avrenning

NVEs målestasjonene (VM) som er oppsummert i Tabell 1 og vist på kart i Figur 1, ble benyttet i analysen. Tabell 2 viser informasjon om KVO sine vannmerker nedenfor de aktuelle inntakene. Disse vannmerkene ble etablert for å kontrollere at minstevannføringskravene oppfylles. Siden disse vannmerkene ligger rett ved inntakene, representerer felldataene til vannmerkene også feltene til inntakene.

Laveste punkt i nedbørfeltet $h_{\min}$ tilsvarer stasjons høyden. Ya og øvre Dølvad har lignende egenskaper når det gjelder middelhøyde for feltet og høyde på inntak. NVEs målestasjoner 122.14 Lillebudal bru og 109.21 Svoni ligger henholdsvis i Gaulas og Drivas nedbørfelt. Disse to stasjonene ble tatt med fordi de ligger høyere enn NVE sine stasjoner i Orkla, omtrent på samme høyde som inntakene ligger.

Tabell 1 NVEs målestasjoner i nedbørfeltet øvre Orkla og omegn, benyttet i analysen.

VM nummer		121.9	121.16	121.17	121.25 ¹⁾	122.14	109.21
VM navn		Næverdalen	Nordstøa	Ya	Kvikne	Lillebudal Bru	Svoni
Måleperiode		1950-1978	1978-1980	1978-1980	2004-2008	1963-2008	1970-2008
Q_m	m ³ /s	15.31	4.46	5.75	5.13	4.94	2.53
Areal nedbørfelt	km ²	791.19	333.07	284	718.04	168.36	136.02
h_{min}	moh	480	690	558	539	516	989
$h_{50\%}$	moh	979	1008	1011	990	949	1263
h_{maks}	moh	1641	1641	1242	1641	1316	2281
Eff. sjøprosent	%	0.03	0.07	0.12	0.04	-	0.02
Snaufjell	%	57.07	65.28	59.31	58.62	65.62	87.42
Bre	%	0	0	0	0	0	0.97

¹⁾ påvirket av overføringer

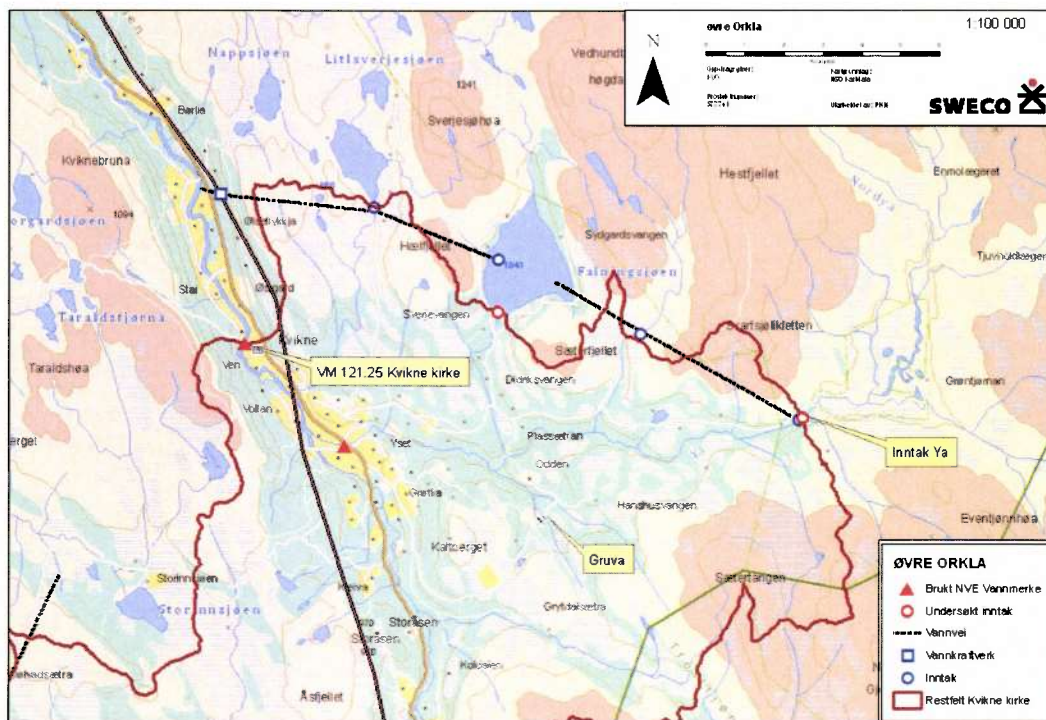
Tabell 2 Målestasjoner til kontroll av minstevannføring. Felldata representerer også feltene til inntakene.

Måleseriene er korte og ikke kontinuertlig.

Stasjonsnummer		121.2	121.32
Stasjonsnavn		Øvre Dølvad	Ya
Nedbørfelt	km ²	210.7	138.1
h_{min}	moh.	844	877
$h_{50\%}$	moh.	1067	1029
h_{maks}	moh.	1641	1242
Effektiv sjøprosent, A_{SE}	%	0.09	0.01
Snaufjell	%	69.4	72.2
Bre	%	0	0

I tillegg til vannmerkene ble det brukt målt tilsigsdata til Falningsjøen og Innerdalsvatnet (datakilde KVO).

Det er en gruve i nærheten av Kvikne kirke, se Figur 2. Vannet fra Gruvbekken, som er delvis forurensset, uttynnes med vann fra Ya etter samløpet av disse to elvene. Samløpet er ca. 9,3 km nedstrøms inntak Ya. Samløpet er ca. 5,5 km oppstrøms Ya munner ut i Orkla. Fra samløpet er det 3,4 km til målestasjon 121.25 Kvikne kirke. Falninga munner i Ya like oppstrøms munning til Gruvbekken.



Figur 2 Oversiktskart som viser lokalisering av gruva ved Kvikne

2.1.3 Temperatur

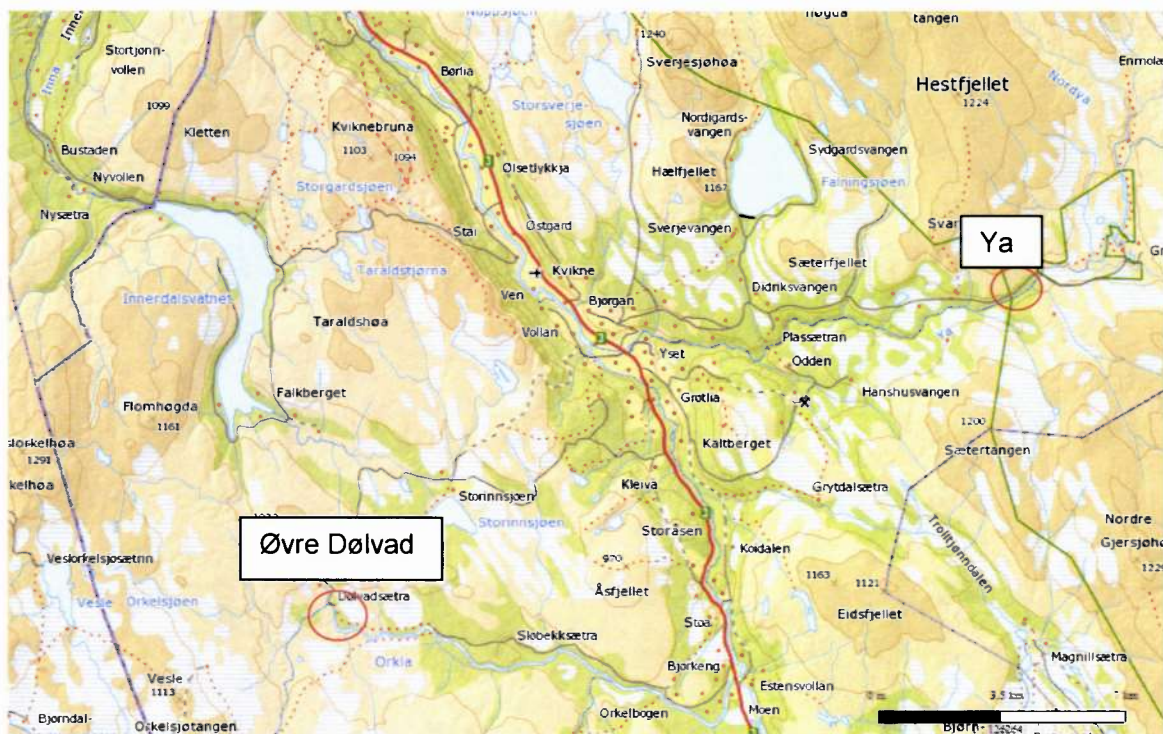
KVO har værstasjoner ved inntakene Øvre Dølvad og Ya. Tidsperioden 2000-2010 ble undersøkt.

2.2 Bunndyr og fisk

Det er gjort undersøkelser av bunndyr og fisk rett nedstrøms inntakene i Øvre Dølvad og Ya. Lokaliseringen av stasjonene er vist i Figur 3.

Tilstedeværelse av fiskearter ble registrert og all fisk ble lengdemålt til nærmeste millimeter. Det ble valgt å fiske over et relativt stort område på hver stasjon framfor å benytte standard metode med tre omganger (Bohlin et. al. 1989). Ved beregning av fisketetthet antas at fangbarheten ved en omgangs overfiske er 50 %.

Bunndyr ble samlet inn ved bruk av sparkemetoden (Frost et. al. 1971).



Figur 3 Stasjonene for innsamling av bunndyr og fisk er avmerket på kartet med røde sirkler.

2.2.1 Beskrivelse av stasjonene

Ved Øvre Dølvad ble det samlet inn bunndyr og fisk på en strekning av elva som ligger ca. 200 m nedstrøms inntaksdammen, se Figur 4. Mellom inntaksdammen og prøvestasjonen ligger det et V-overløp hvor minstevannføringen blir målt. Når undersøkelsen ble gjennomført var vannføringen i elva 135 l/s. Dette er 35 liter mer enn kravet til minstevannføring på denne elvestrekningen. Nedenfor prøvefiskestasjonen er det bygd en løsmasseterskel. Det er tydelig at det sjelden er store overløp ved dette inntaket. Det var godt etablert landvegetasjon i store deler av det gamle elveløpet. Selv om det ble fisket mellom V-overløpet og terskelbassenget var vannhastigheten relativt lav, anslagsvis ca. 0,3 m/s. Elvebunnen består for det meste av stein, men det er også partier med berg og noen områder med finkornet sand. Det ble gjennomført en gangs overfiske på et ca. 600 m² stort areal.



Figur 4: Stasjon for innsamling av bunndyr og fisk ved Øvre Dølvad.

I Ya ble det samlet bunndyr og fisket ganske umiddelbart nedstrøms inntaksdammen, se Figur 5. På denne stasjonen består bunnsubstratet for det meste av stein. Det er noe finere grus mellom steinene på enkelte steder. Vannhastigheten er lav (0,1-0,5 m/s) ved lav vannføring. Langs elveløpet er det fjellbjørkeskog. Vannføringen var 140 l/s når feltarbeidet ble utført. Det ble gjennomført en gangs overfiske på et ca. 400 m² stort areal.



Figur 5: Stasjon for elfiske og innsamling av bunndyr i Ya

2.3 Rein og husdyr

På begge sider av dalen er det verdifulle villreinstammer. Områdene er også viktige beiteområder for sau. Det ble derfor tatt kontakt med Statens naturoppsyn ved Erik Ydse for å få informasjon om disse forholdene. Hensynet til drikkevann for husdyr på beite er spesielt nevnt i manøvreringsreglementet (Kgl. Res., 1979).

3 Resultater, dagens situasjon

3.1 Hydrologi

3.1.1 Snøforhold

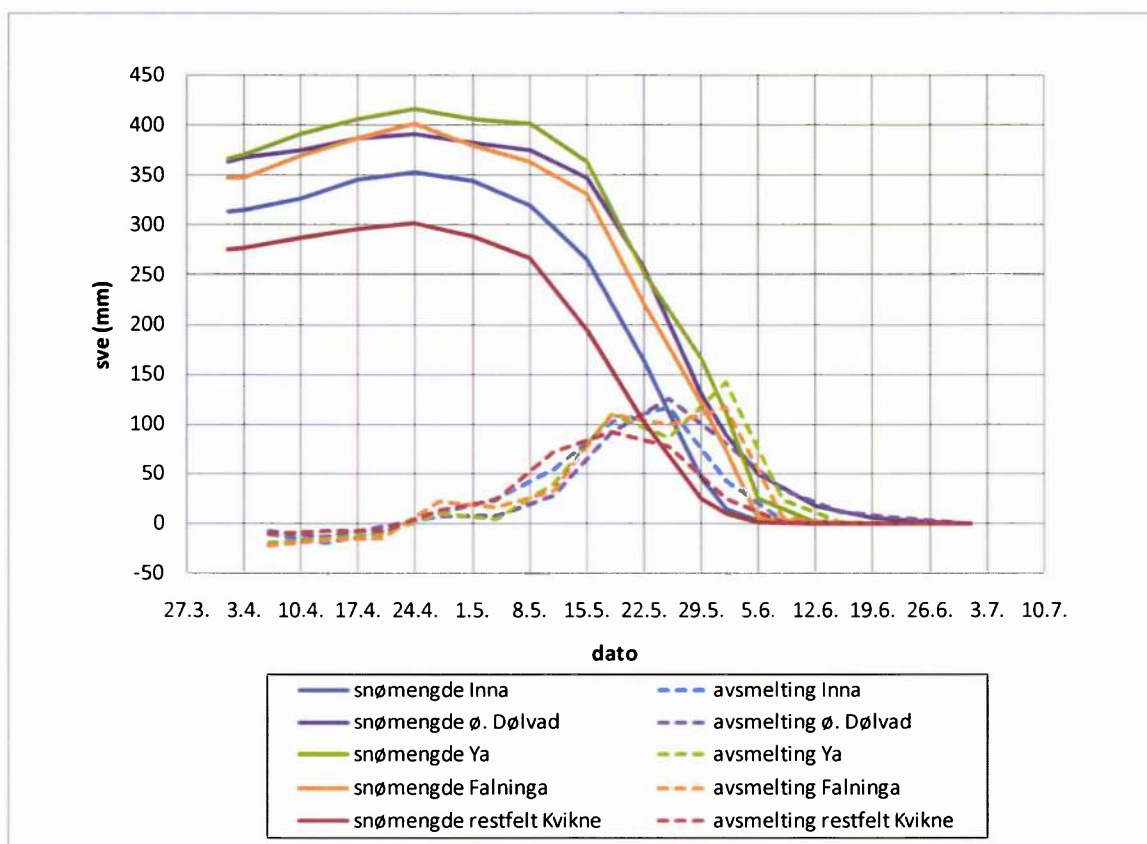
Median snøvannekvivalent (1971-2000) for utvalgte datoer

Grafen i Figur 9 og kartene i Figur 10, Figur 11, Figur 12 og Figur 13 viser snøsmelteprosessen om våren i nedbørfeltet øvre Orkla og omegn.

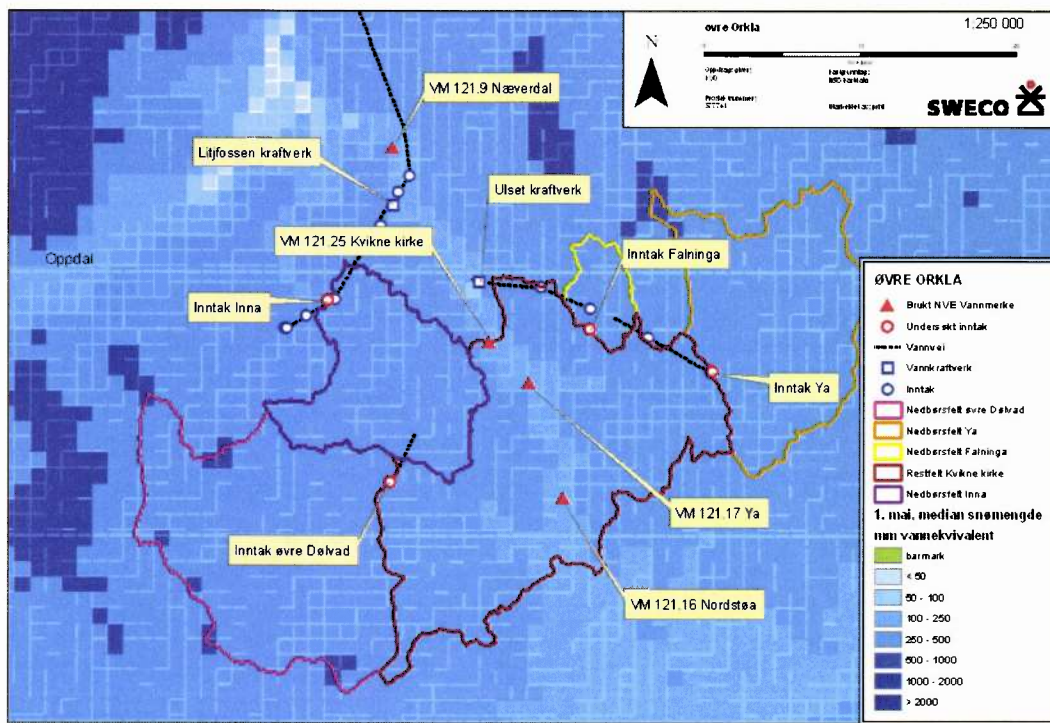
1.mai er det vanligvis fortsatt vinter i området og det ligger snø. Snøvannekvivalent verdien øker fram til 24. april. Etterpå begynner snøsmelting, først sakte og så smelter mesteparten av snøen mellom 15. mai og 5. juni. For restfeltet Kvikne kirke øker snøsmelting allerede mye fra 8. mai. Dette feltet ligger lavere enn feltene til inntakene. Kartene i Figur 10 til Figur 13 visualiserer prosessen.

På basis av median snøvannekvivalentkartene er Kvikne kirke snøfritt fra 15. mai, inntak Øvre Dølvad fra 29. mai og inntak Ya fra 5. juni. Avrenning på grunn av snøsmelting er høyest når gradienten på SVE-kurvene er størst. Det vil si for restfeltet til Kvikne kirke i ukene mellom 15. og 22. mai, en uke senere for den sørlige delen av dalen med inntak Øvre Dølvad og enda en uke senere, dvs. mellom 29. mai og 5. juni for Ya på nordsiden av dalen.

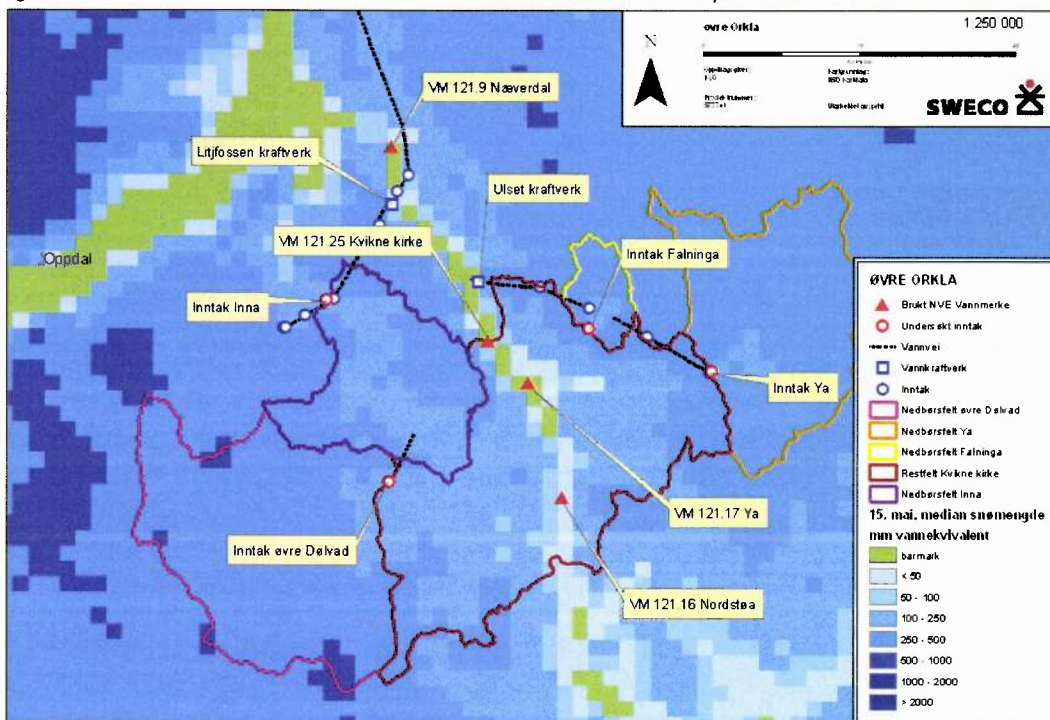
Dette samsvarer med KVOs beretninger om at det er mye snø og is rundt 1. mai og at det er vanskelig å stille lukene for minstevannføring fra vinter til sommervannføring.



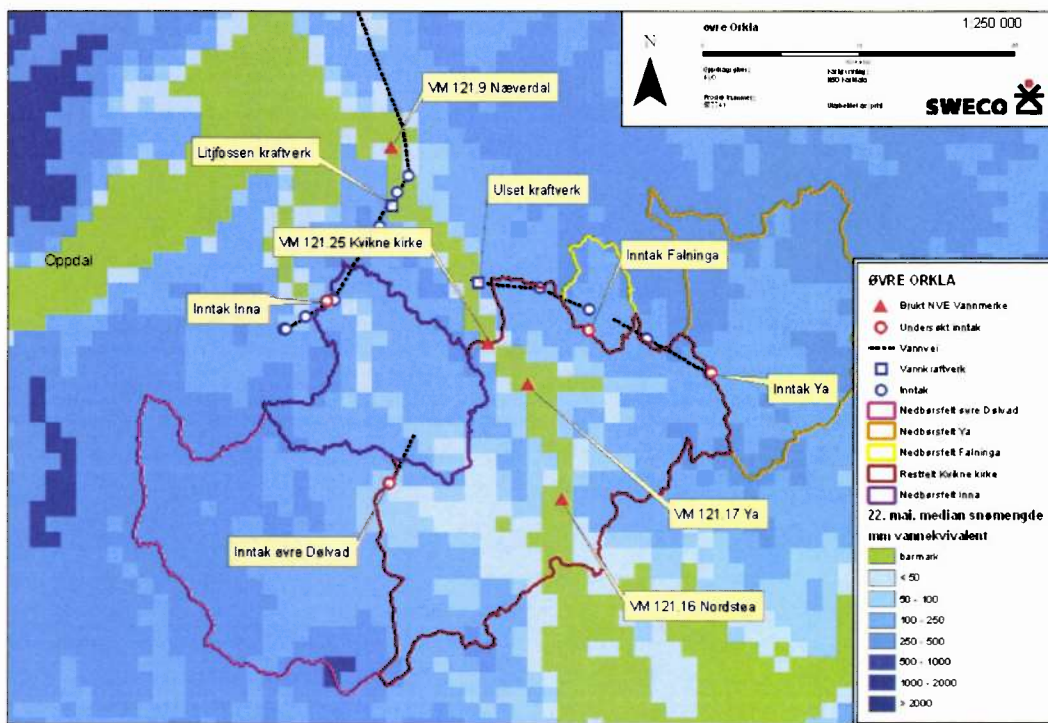
Figur 6 Snømengde (median 1971-2000) og snøsmelting (differanse fra uke til uke) for de ulike defeltene.



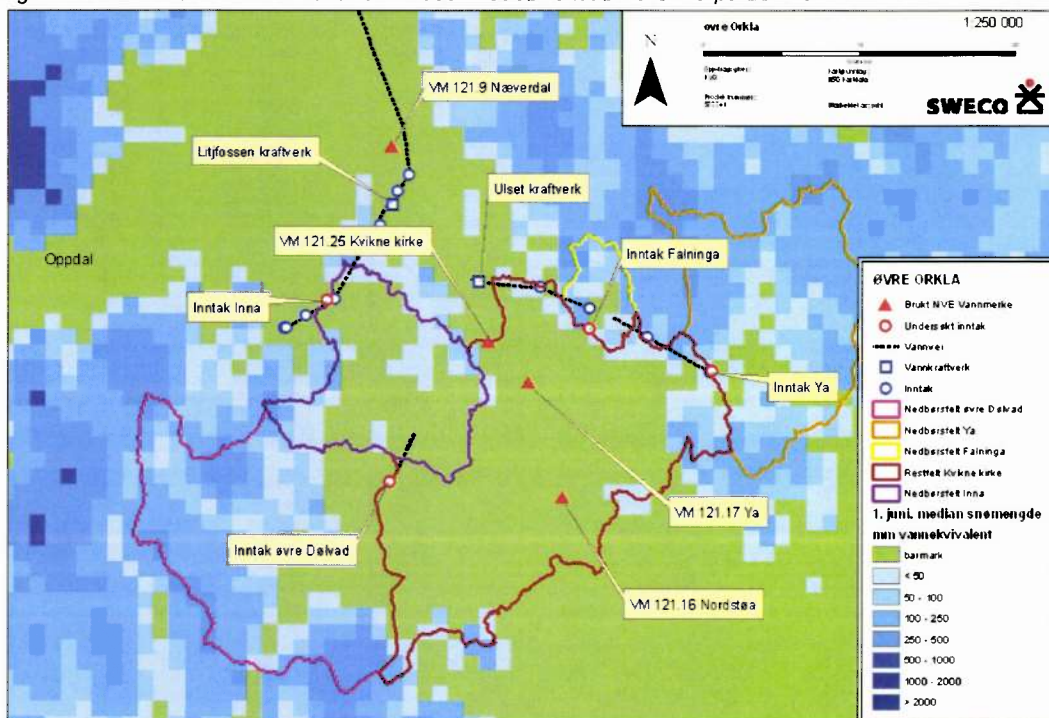
Figur 7 Median snøvannekvivalent 1971-2000 i nedbørfeltet øvre Orkla på 1. mai



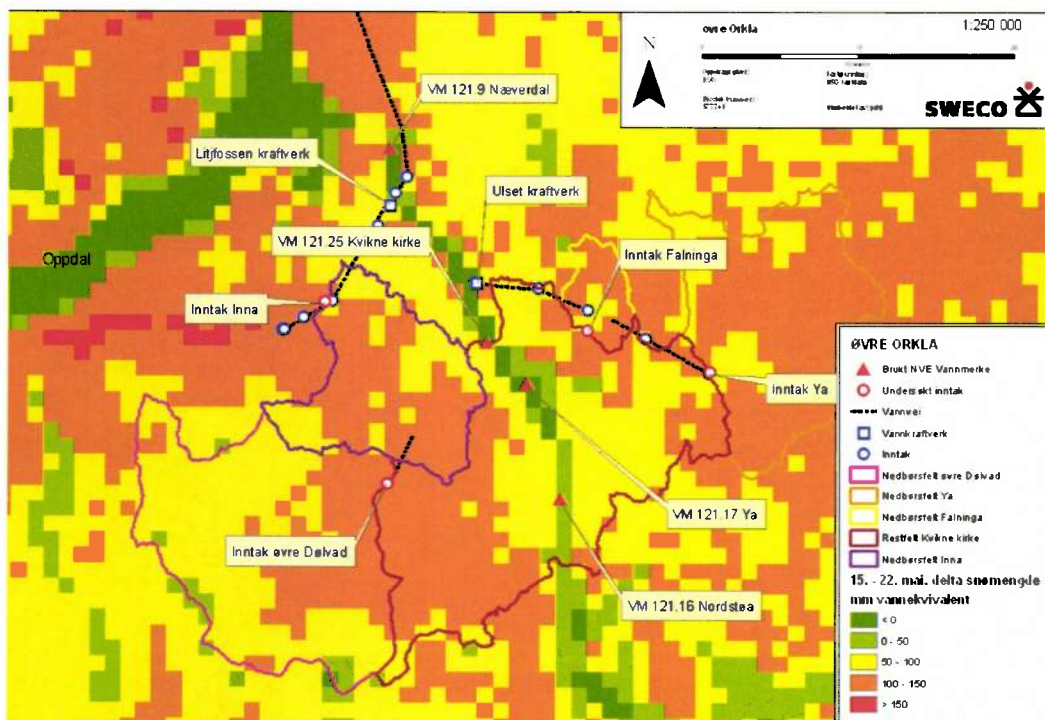
Figur 8 Median snøvannekvivalent 1971-2000 i nedbørfeltet øvre Orkla på 15. mai



Figur 9 Median snøvannkveivalent 1971-2000 i nedbørfeltet øvre Orkla på 22. mai



Figur 10 Median snøvannkveivalent 1971-2000 i nedbørfeltet øvre Orkla på 1. juni

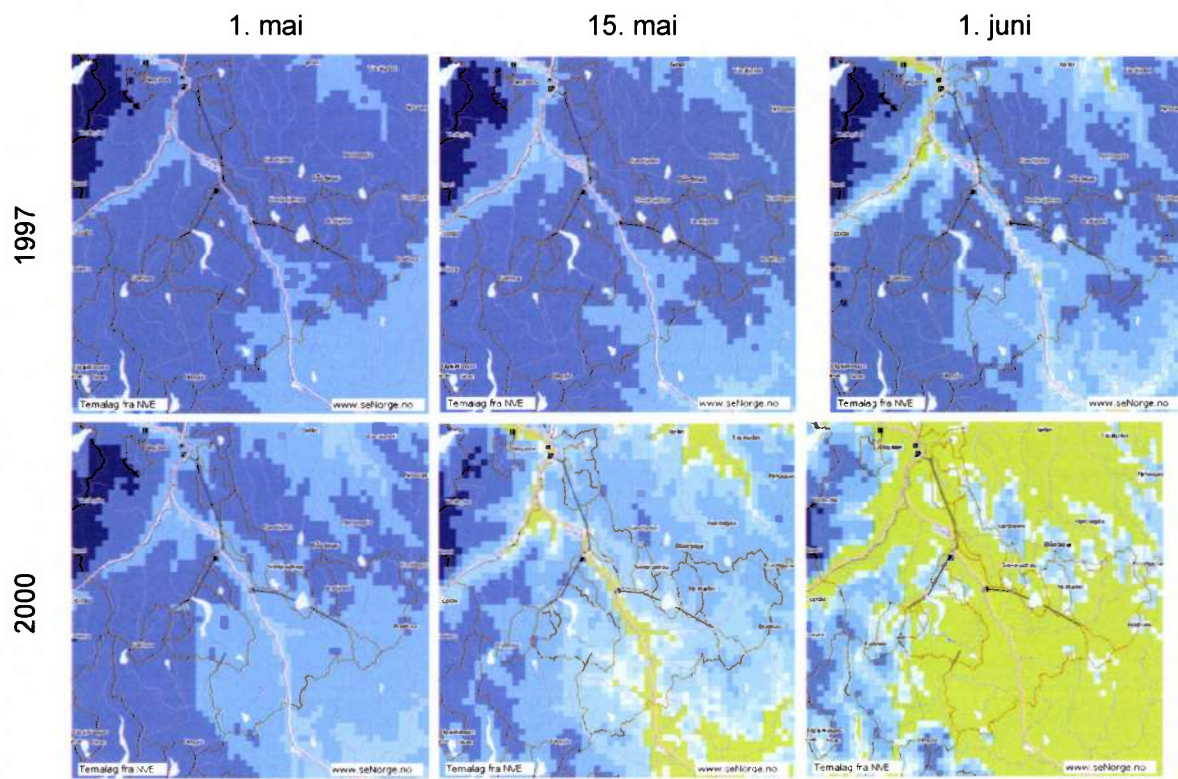


Figur 11 Snøsmelting i nedbørfeltet øvre Orkla 15. mai - 22. mai (uke 20)

Snømengden i enkelte år, 1995-2005

På kartet vises det nedbørfeltet oppstrøms Brattset kraftverk. I tillegg vises det Litjefossen og Ulset kraftverk med vannvei og reguleringsmagasinene, Innerdalsvatnet, Sverjesjøen og Fainingsjøen samt bekkeinntak. I Figur 15 vises det kart over snømengden i en 11 års periode 1995 til 2005 for datoene 1. mai, 15. mai og 1. juni.

Tiden når snøen smelter, varierer fra år til år. Fra 1999 til 2004 foregår snøsmelting rask. Den 15. mai er snøsmelting kommet godt i gang og 1. juni er det nesten ingen snø igjen. I motsetning til 1995, 1997 og 2005, da ligger fortsatt mye snø i nedbørfeltet 1. juni. I 1997 er det til og med mer snø i området 1. juni enn 1. mai i de andre årene. 1996 og 1998 er i mellom, snøsmelting kommer i gang i mai, men det er fortsatt en del snø i området 1. juni.

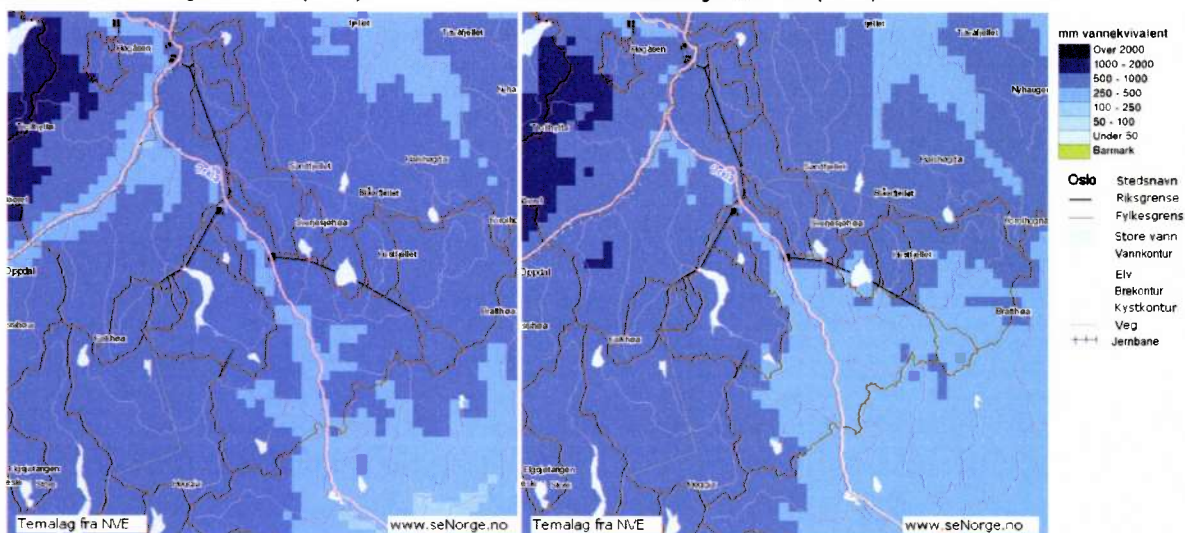


Figur 12 Snømengde i mm vannekvivalent, nedbørfelt øvre Orkla i 1997 og 2000

Snøsmeltingsprosess er først og fremst avhengig av temperaturen om våren og ikke av den totale snømengden. Det vises ved å sammenligne Figur 16 og Figur 17 med snøkart i Figur 15. og i vedlegget. Den maksimale snømengden i 1997 og 2000 er ganske lik, men snøsmelting foregår mye raskere i 2000 på grunn av betydelig høyere middeltemperatur i mai. Resultat er at på 1. juni 1997 er det fremdeles vinter i området, i motsetning til 1. juni 2000 hvor det hovedsakelig er barmark.

Maksimum snømengde for året (1997)

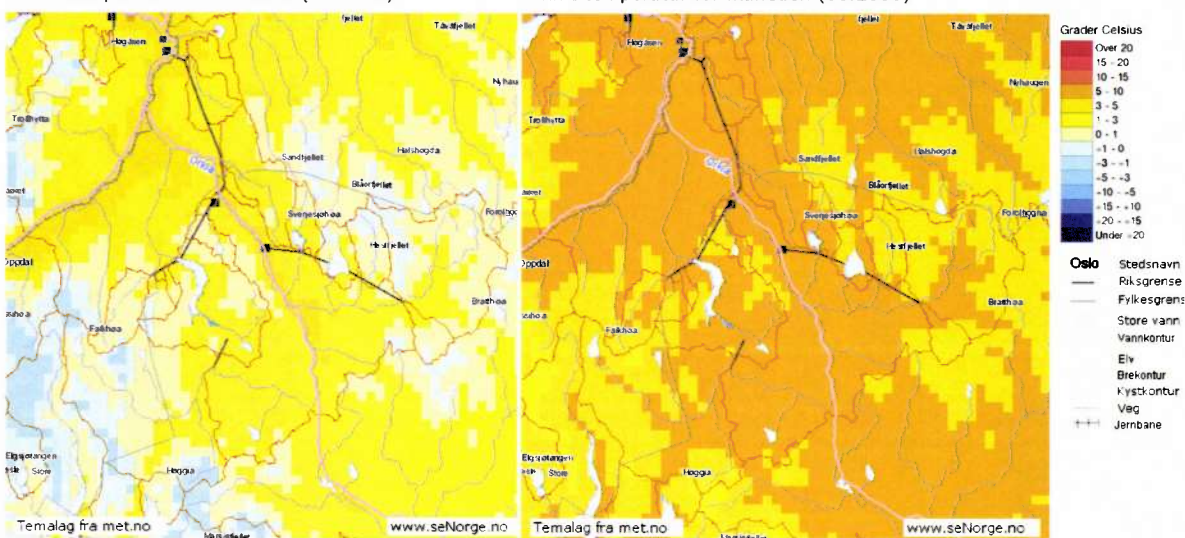
Maksimum snømengde for året (2000)



Figur 13 Maksimale snømengde for 1997 og 2000

Middeltemperatur for måneden (05.1997)

Middeltemperatur for måneden (05.2000)



Figur 14 Middeltemperatur i mai for 1997 og 2000

3.1.2 Avrenning

Vannslipp ved inntakene

Fra Øvre Dølvad og Ya skal det slippes tilstrekkelig vannføring om sommeren til vanning av dyr på beite og til å holde eventuelle terskeldammer fulle minst 0,1 m³/s. Resten av året skal vannslippet de samme stedene være minst 0,05 m³/s. Vannslippingspålegget ved Øvre Dølvad og Ya er begrenset til den naturlige vannføringen i henholdsvis Orkla og Ya.

Vannslippet fra Falningsjøen skal foregå så lenge det er mulig i forhold til vannstanden i magasinet. Om vinteren er vannstanden vanligvis for lav til å slippe vann.

KVO har problemer med å oppfylle kravet om å slippe sommerminstevannføring fra 1. mai ved inntakene Øvre Dølvad og Ya, fordi det ofte er is i/på lukene og inntaksanlegget på dette tidspunktet. Som et eksempel vises bildene tatt 21. april 2010, se Figur 15 - Figur 17.



Figur 15 Inntak øvre Dølvad, 21. april 2010



Figur 16 Inntak Ya, 21.april 2010



Figur 17 Inntak Ya, 21.april 2010

Krav til minstevannføring ved Kvikne kirke

I manøvreringsreglementet kreves det at minstevannføringen ved Kvikne kirke skal være 2,5 m³/s i tiden 1. mai – 30. september og 0,5 m³/s resten av året. KVO har erfart at kravet er vanskelig å oppfylle selv om minstevannføringskravet ved Øvre Dølvad og Ya overholdes. Vanligvis oppfylles behovet for ekstra vann ved Kvikne kirke ved at det slippes mer vann enn minstevannføringskravet ved Ya. Ved Ya er det installert en fjernstyrt tappeluke i dammen. Det tar imidlertid lang tid før vannet fra Ya når Kvikne kirke.

For å få frem vann til Kvikne kirke hurtigere tappes det også vann fra Sverjesjøen. I vinterperioden, når lukene ved Øvre Dølvad og Ya er tilpassetintervannføring og det naturlige tilsiget til Kvikne kirke er for lite, er eneste mulighet å tappe fra Sverjesjøen. På grunn av vannstanden i magasinet vinterstid i forhold til vannveien, er det normalt ikke mulig å tappe fra Falningsjøen vinterstid.

Tapping fra Sverjesjøen har i perioder med mye is i vassdraget medført problemer med isgang og skader i Sverja. Vinteren 2010/2011 førte kompensasjonstapping fra Sverjesjøen til isgang i Sverja og oversvømmelse av Riksvei 3 og omliggende jorder opp mot bygningene til Sverja gård.

Om sommeren (vanligvis i slutten av juni) benyttes Sverjesjøen til kompensasjonstapping, deretter Ya. Basert på KVOs erfaring er gangtiden fra Ya til Kvikne kirke ca. 18 timer og fra Øvre Dølvad ca. 24 timer, begge om sommeren.

Figur 21 viser situasjonen ved Kvikne kirke 21. april 2010.



Figur 18 Orkla ved Kvikne kirke på 21. april 2010

Vannføring fra restfelt like nedstrøms inntakene

Minstevannføring er viktigst for elva rett nedstrøms inntakene, inntil avrenning av restfeltet blir stor nok, slik at andelen av minstevannføringen blir forsvinnende. Ved høy avrenning om våren (antatt 165 l/s/km², baserer på en snøsmelting av 100 mm SVE på ei uke) trengs det bare avrenning av ca. 0,3 km² restfelt til å kompensere 50 l/s slipp av minstevannføring. Avstand til samløpet med første sidebekk nedstrøms inntak og tilsvarende restfelt og avrenning er vist i Tabell 6.

Tabell 3 Avrenning fra restfeltene like nedstrøms inntakene

Inntak	Sidebekk	Avstand fra inntak km	Areal restfelt km ²	Forventet vannføring* m ³ /s
Øvre Dølvad	Bekk fra Høgfloen	1.05	12.92	2.13
Ya	Storbekken	1.79	13.28	2.19

* ved antatt avrenning av 165 l/(s km²)

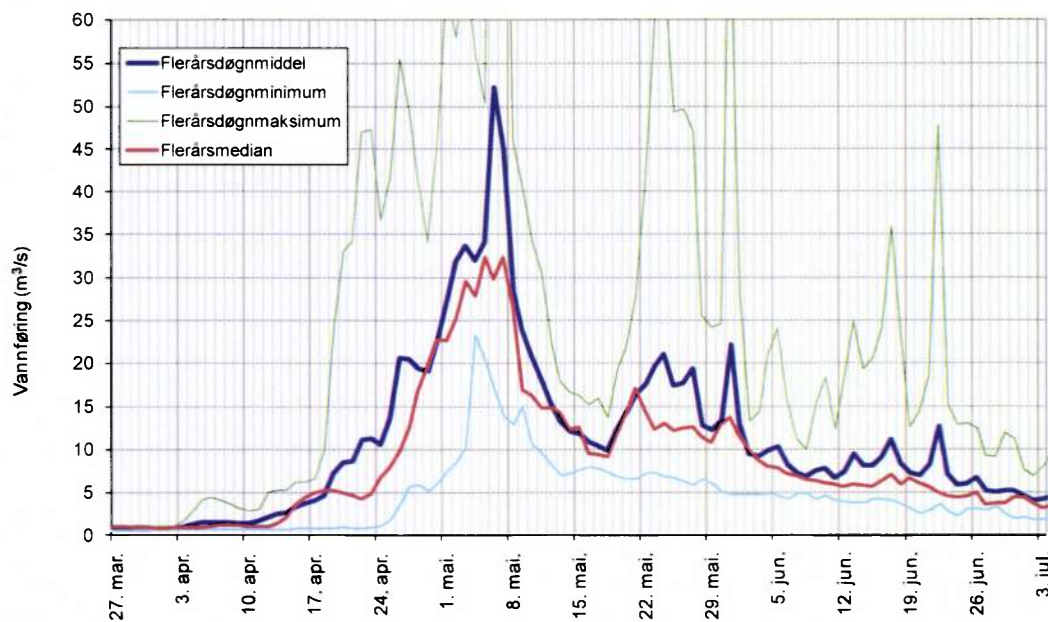
Vannføring ved ulike vannmerker

Figur 23 og Figur 24 viser tidsserier for vannføringen i Orkla ved to forskjellige steder, ved målestasjonene Kvikne kirke og Næverdalen. Data fra Kvikne kirke er fra tiden etter utbyggingen. Data fra Næverdalen viser derimot den naturlige vannføringen, dvs. fra tiden før utbyggingen.

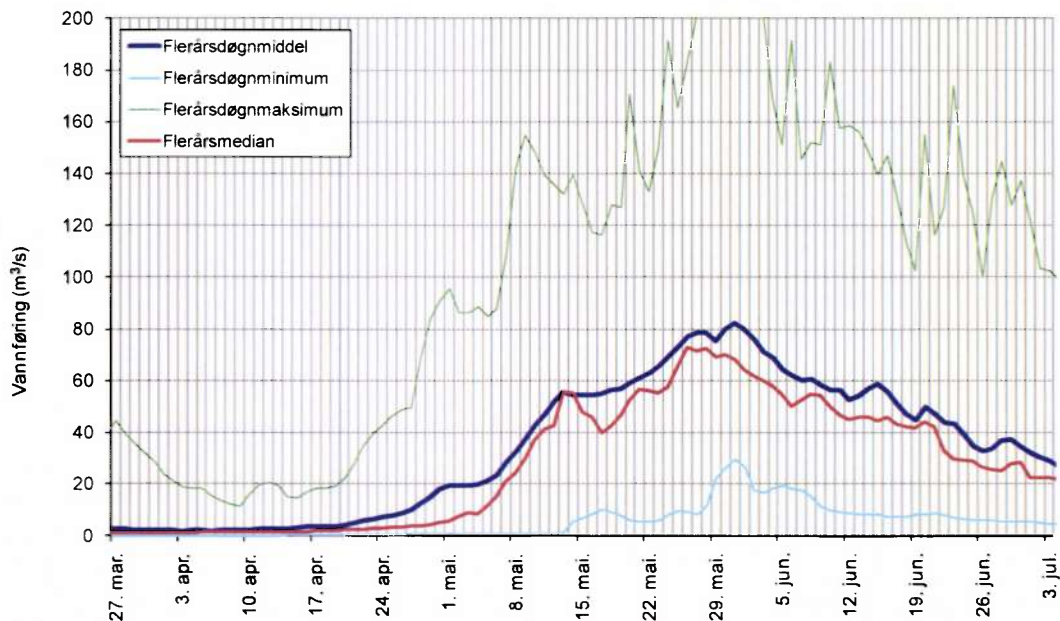
Målestasjonen Kvikne kirke ligger på 539 moh. og Næverdalen lengre ned i dalen på 480 moh. Forløpet til vannføringsserien er derfor mer dempet. Smeltevannet fører til en akkumulering av vannføringen om våren og den største middelveiden opptrer siste uka i mai.

Flerårsgjennomsnittet indikerer, at tidspunktet for start av snøsmeltingen varierer. Noen år er det veldig sen vår og da begynner ikke vannføring ved Kvikne kirke å øke før siste uka i april. Vannet for minstevannføring sommer, som slippes ved de tre inntakene øvre Dølvad, Ya og Falninga, er 300 l/s samlet (Inna munner i Orkla etter VM Kvikne kirke). Dette utgjør, når vannføringen ved Kvikne kirke er over 5 m³/s, mindre enn 6 % av vannføringen der. I den undersøkte perioden er flerårsgjennomsnittet for VM Kvikne kirke større enn 5 m³/s fra 27. april til 30. mai.

Som kurvene i Figur 23 viser er det vanligvis ikke noe problem å oppfylle minstevannføringskravet på 2,5 m³/s i mai ved Kvikne kirke. Noen ganger må KVO slippe ekstra vann fra Sverjesjøen eller Ya til å oppfylle kravet. Det skjer oftest om sommeren og ikke om våren, i snøsmelteperioden. I perioden 1983-2007 er det i mai ingen slipp av ekstravann dokumentert fra Ya. I årene 1988, 1991, 2002, 2005, 2007, 2008 og 2009 ble det sluppet noe ekstravann i slutten av juni. Ei luke ved Sverjesjøen er vanligvis åpen om vinteren og stenges i løpet av våren. Det er av og til ikke mulig å stenge luka helt på grunn av is, da blir luka stående åpen utover våren. Lukeprotokollen (KVO) gjør det ikke mulig å se i detalj, når det ble sluppet ekstra vann til å oppfylle kravet ved Kvikne kirke og når slippet skyldes is i luka. Det er usikkert om protokollene er fullstendige. Det er for eksempel ingenting protokollført for årene 1990, 1991, 1993 og 1995 for luka i Sverjesjøen.



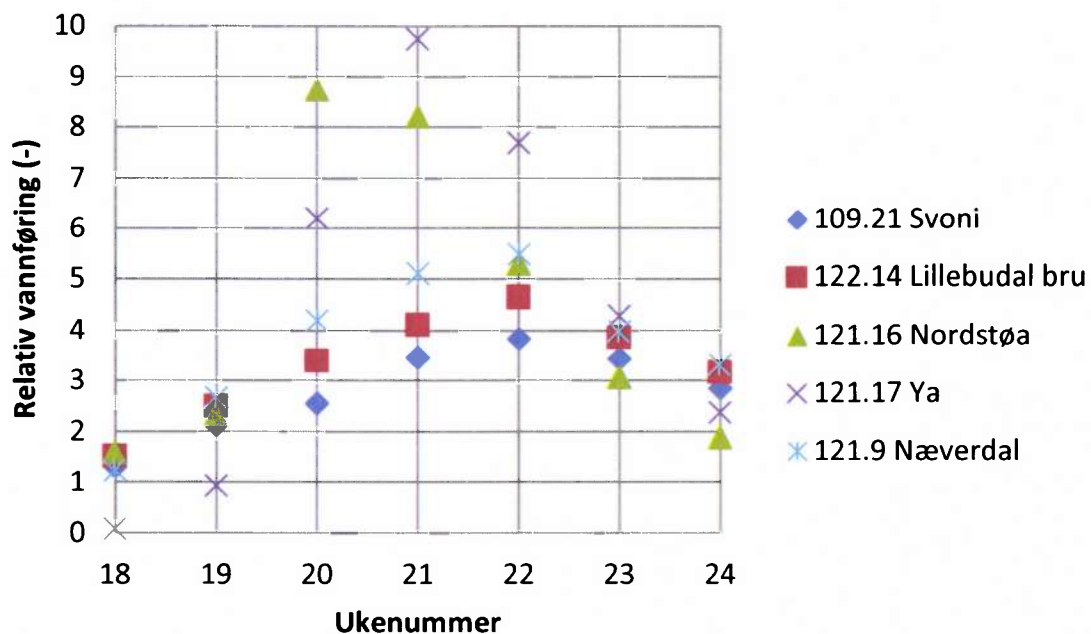
Figur 19 Vannføring ved VM 121.25 Kvikne kirke (2004-2009). Stasjonen er påvirket av kraftutbyggingen og har minste vannføringskravet på 0,5 m³/s om vinteren (1. okt. – 30. april) og 2,5 m³/s om sommeren (1. mai – 30. sept.).



Figur 20 Vannføring ved VM 121.9 Næverdalen i perioden 1950-1979, dvs. vannføring i Orkla før utbygging

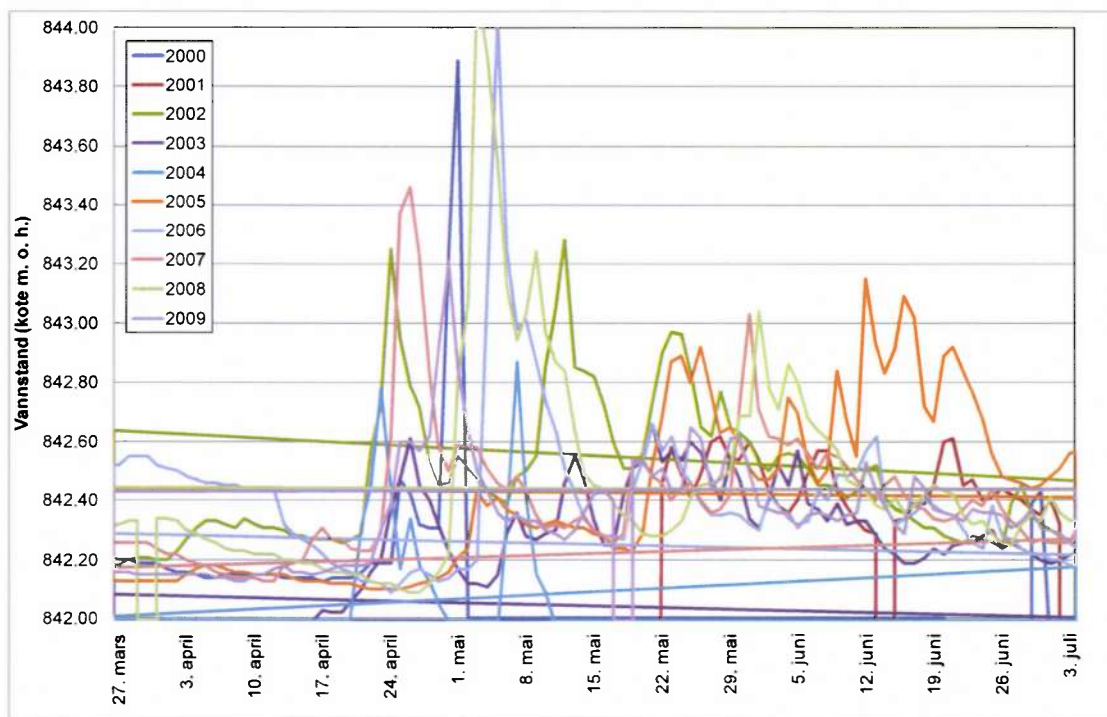
I Figur 25 vises normalisert vannføring for ulike vannmerker i nedbørfeltet øvre Orkla og to nabofelter. Benyttede vannmerker og tidsperioder er beskrevet i Tabell 1. Den store variasjonen i kurvene til Ya og Nordstøa skyldes den korte observasjonsperioden på bare 3 år.

Vannføringene begynner å øke i uke 17 (uka rundt 1. mai). Nordstøa som ligger nedstrøms inntaket Øvre Dølvad når maksimum først, fulgt av Ya. Alle andre stasjonene når maksimal vannføring i uke 22 (uken rundt 1. juni).

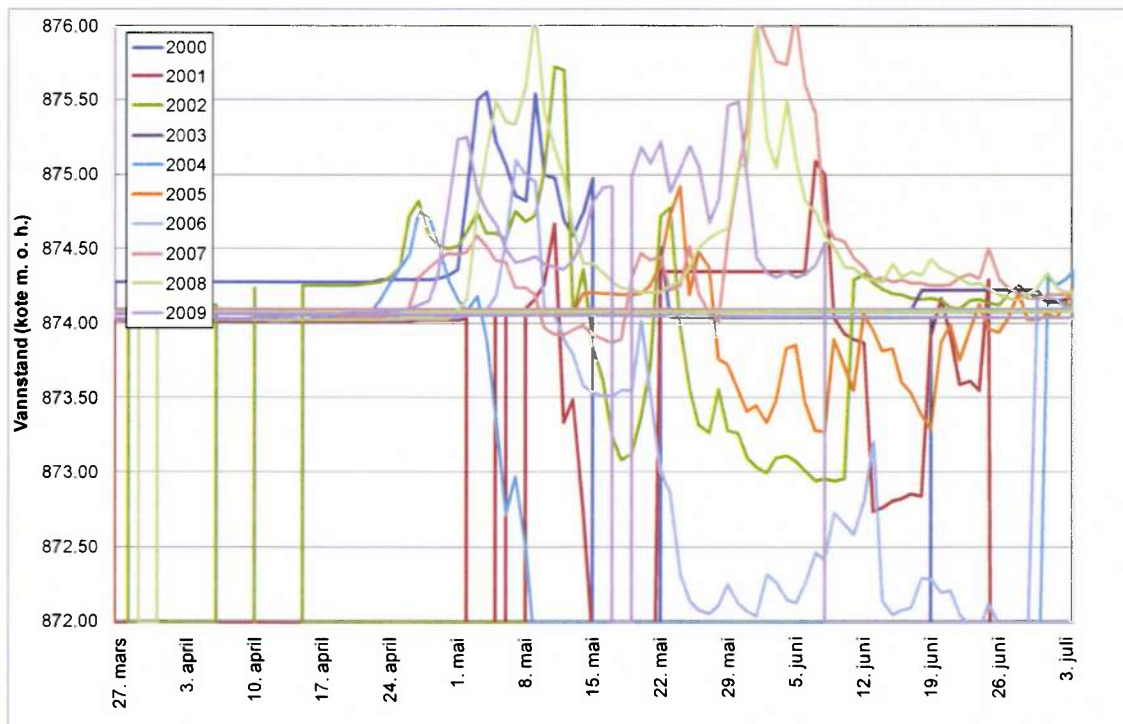


Figur 21 Relativ vannføring (flerårsdøgnmiddel) ved ulike vannmerker, normalisert med middelvannføringen

Det har blitt målt vannstand ved inntakene Øvre Dølvad og Ya, vist i Figur 26 og Figur 27. Målingene begynner allerede etter kraftutbyggingen i 1983, men data fra de tidligere årene viser mange manglende data. I tillegg ble det gjort en automatisk korreksjon av originaldata, som førte til interpolasjon av vannstand over flere uker og vannstander som ble målt under terskelnivå (kote 874 for Ya og kote 842 for øvre Dølvad) ble satt til lik terskelnivå. Hull i dataseriene kan skyldes tomt batteri i målestasjonen eller is. Måleren ble i visse tidsavsnitt ikke kalibrert, det vil si at den absolutte høyden kan være for høy eller lav.



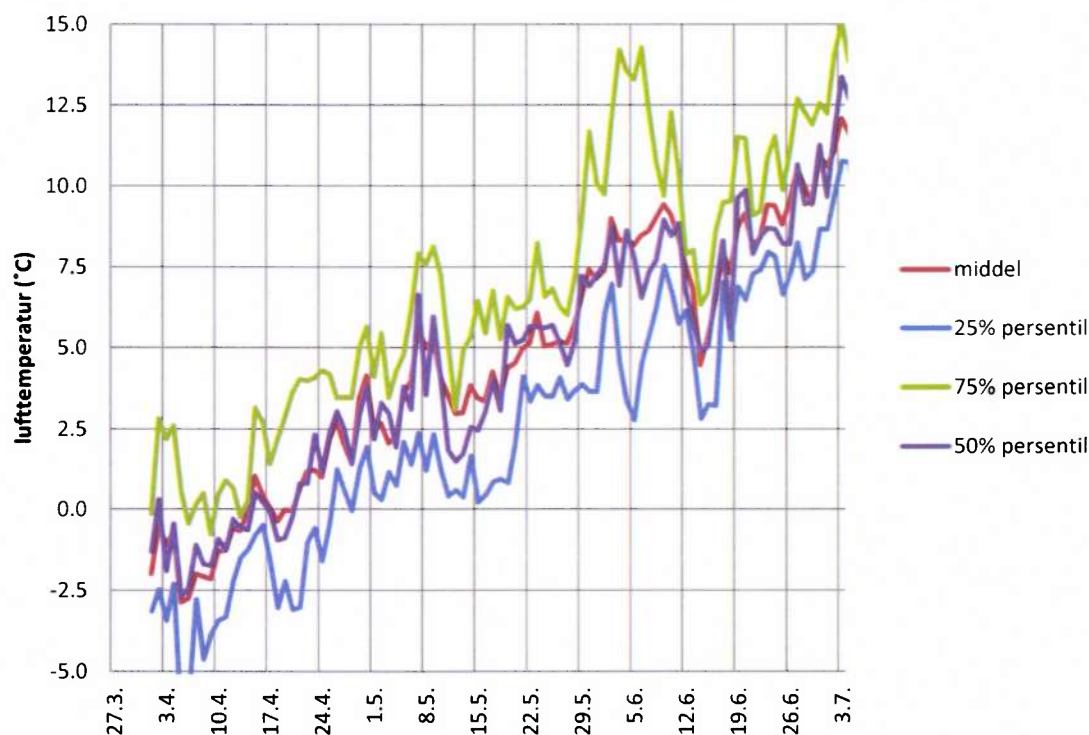
Figur 22 Vannstand ved inntaket Øvre Dølvad



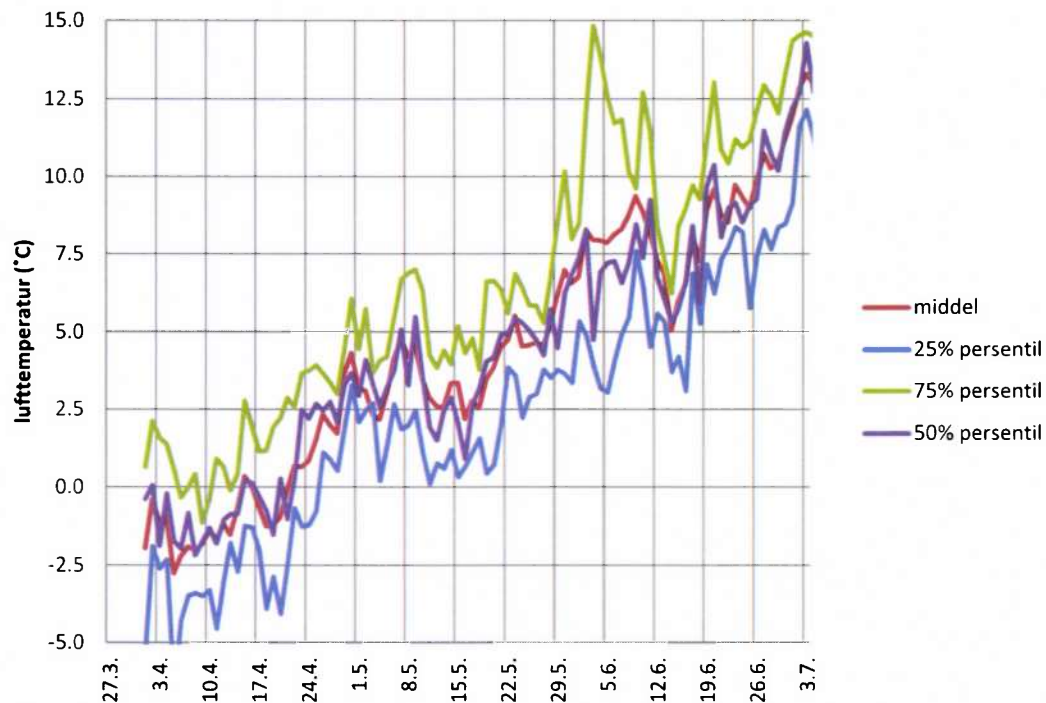
Figur 23 Vannstand ved Ya inntak

3.1.3 Temperatur

Figur 28 og Figur 29 viser døgnmiddeltemperatur ved Øvre Dølvad og Ya. Temperaturen stiger over 0 °C 21. april ved Øvre Dølvad og en dag seinere, 22. april, ved inntaket Ya. En døgnmiddeltemperatur på 5°C overskrides første gang 22. mai ved Øvre Dølvad og nesten en uke senere, 28. mai, ved inntaket Ya. Dette samsvarer med snøanalysen. Snøsmelting begynner i slutten av april, omtrent samtidig for den nordlige og den sørlige delen av dalen. Utover våren smelter snøen på den sørlige delen (Inna og Øvre Dølvad) litt tidligere enn den på nordsida, som viser her en senere temperaturøkning.



Figur 24 Døgnmiddel av lufttemperatur ved inntaket Øvre Dølvad (2000-2010)



Figur 25 Døgnmiddel av lufttemperatur ved inntaket Ya (2000-2010)

3.2 Miljøforhold

3.2.1 Bunndyr

En oversikt over bunndyrarter og – grupper er vist i Tabell 7. Nederst i tabellen er det oppgitt antall EPT-arter. E = Ephemeroptera (døgnfluer), P = plecoptera (steinfluer) og T = trichoptera (vårfluer). Antallet EPT-arter angir et mål på hvor intakt bunndyrsamfunnet er i et vassdrag. Jo flere arter jo bedre tilstand.

Tabell 4: Grupper og arter av bunndyr fra de fem prøvestasjonene.

DATO 23.06 2010	Øvre Dølvad	Ya
ARTER:		
Bløtdyr		
<i>Lymnaea</i> sp	x	
Fåbørstemark		
Igler		
Midd	x	
Døgnfluer (E)		
<i>Baetis muticus</i>		
<i>Baetis niger</i>		
<i>Baetis subalpinus</i>		
<i>Baetis rhodani</i>	xx	xx
<i>Baetis scambus</i>		x
<i>Acentrella lapponica</i>		
<i>Ephemerella ignita</i>	x	x
<i>Heptagenia dalecarlica</i>		
Steinfluer (P)		
<i>Diura nanseni</i>	x	x
<i>Isoperla obscura</i>		
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>		
<i>Protonemura meyerii</i>		
<i>Archenopteryx compacta</i>		
<i>Amphinemura sulciollis</i>		x
<i>Amphinemura borealis</i>	x	
<i>Nemoura</i> sp.		
<i>Capnia</i> sp.		
<i>Leuctra</i> sp	x	
<i>Leuctra fusca</i>		
<i>Leuctra hippopus</i>		
Klobiller	x	
Vårfluer (T)		
<i>Rhyacophila nubila</i>	x	
<i>Micrasema</i> sp.		
<i>Hydroptilia</i> sp.		
<i>Philopotamus montanus</i>		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	x	x
<i>Plectrocnemia conspersa</i>		
<i>Potamophylax</i> , hus		
Stankelbein, Tipulidae		
Stankelbeinmygg		
Knott		

DATO 23.06 2010	Øvre Dølvad	Ya
ARTER:		
Diptera sp	x	
Fjærmygg	x	x
Antall EPT-arter	7	6

Fra Tabell 7 går det fram at det er få arter og artsgrupper representert på samtlige stasjoner. Det var flest arter i Øvre Dølvad. Dette har nok sammenheng med elvas størrelse oppstrøms inntaket, og at det kommer tilnærmet overflatevann ned i elveløpet.

Øvre Dølvad

Øvre Dølvad ligger i hovedvassdraget, og nedbørfeltet som drenerer til inntaket er på over 210 km². Elva går upåvirket av andre inngrep ned til inntaket ved Øvre Dølvad. Det må derfor forventes at artsinventaret av bunndyr er intakt ned til inntaksdammen. Produksjonen av bunndyr nedstrøms inntaksdammen vil selvsagt være påvirket av at vannføringen er dramatisk redusert, men samtidig må det forventes at det er driv av bunndyr gjennom inntaksdammen og ned til elveløpet nedstrøms inntaket. Dette er trolig hovedårsaken til at det var denne stasjonen som hadde flest arter eller artsgrupper representert i prøvene. Alle artene som ble identifisert er imidlertid vanlig forekommende i regionen. Den mest tallrike arten i prøven var døgnflua *Baetis rhodani*. Dette er den vanligste døgnfluearten i rennende vann. Den har i de fleste tilfeller en ettårig livssyklus, men det er også vist at den kan ha en toårig syklus i høyfjellet (Strand og Brittain, 2009).

Ya

Ya drenerer et nedbørfelt som er på nesten 156 km² ned til inntaket hvor vannet blir ført over til Falningssjøen. Ovenfor inntaket er vassdrag uberørt av utbyggingen. Det må derfor forventes en lavere produksjon av bunndyr nedenfor inntaket på grunn av redusert vanddekt areal. Det ble funnet få arter på prøvestasjonen i Ya, men til gjengjeld var det et stort antall av døgnflua *Baetis rhodani*. Det ble ikke funnet sjeldne eller truede arter.

3.2.2 Fisk

Det ble utført fiskeundersøkelse med elektrisk fiskeapparat på de samme stasjonene hvor det ble samlet bunndyr. Arealet hvor det ble fisket var imidlertid mye større i areal enn innsamlingsområdene for bunndyr. Tettheten for fisk for alle prøvefiske stasjonene er vist i figur Figur 33.

Øvre Dølvad

Ved inntaket i Øvre Dølvad slippes deler av minstevannføringen gjennom et rør i dammen som ligger på ca. to meters dyp i inntaksdammen, mens den andre halvparten av sommervannføringen kommer gjennom et kammer som forsynes med overflatevann (Figur

30). Vann som overføres går også over rister som fører til at større fisk havner i elva nedstrøms dammen.

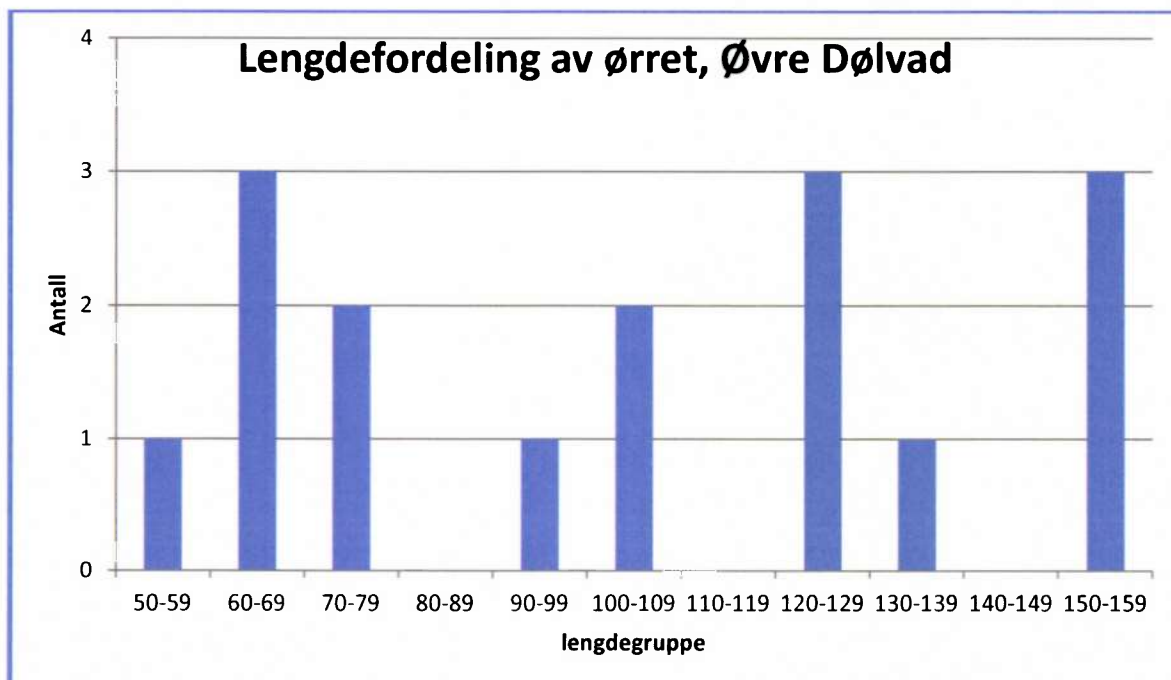


Figur 26: Inntaksdam med minstevannføringsslipp ved Øvre Dølvad.

På elvestrekningen nedstrøms var det bra tetthet med ørret. Alle fiskene som ble fanget der var imidlertid små. Dette har klar sammenheng mellom utformingen av elveløpet. Hele strekningen hvor det ble prøv fisket var relativt grunn. Noe nedstrøms prøv fiskestasjonen er det en terskel med dypere vann. Det antas at det finnes noe større fisk der. På slike områder er det imidlertid ikke egnet å benytte elektrisk fiskeapparat. Lengdefordeling av fangsten er vist i Figur 31. Lengdefordelingen av fangsten viser at det er fisk av alle årganger av ungfisk. Veksthastigheten ligger mellom tre og fire cm/år. Dette er som forventet høyden over havet tatt i betraktning.

Den viktigste årsaken til at det var bra med fisk på denne lokaliteten er nok at det skjer en nedvandring av ørret fra elvestrekningen ovenfor. Oppstrøms inntaksdammen går hovedelva med betydelig vannføring gjennom hele året. Nedvandring av fisk over dammen forsyner nedenforliggende elvestrekninger med ørret. Det er også egnede gyteområder på den strekningen som ble prøv fisket. Det er derfor sannsynlig at det foregår gyting på

minstevannføringsstrekningen mellom V-overløpet hvor minstevannføringen dokumenteres og terskelen som ligger nedstrøms prøvefiskeområdet. Denne strekningen fungerer altså bra for ørret selv om nivået på minstevannføringskravet er lavt sammenliknet med det som er vanlig å pålegge ved fraføring av vann i dag.



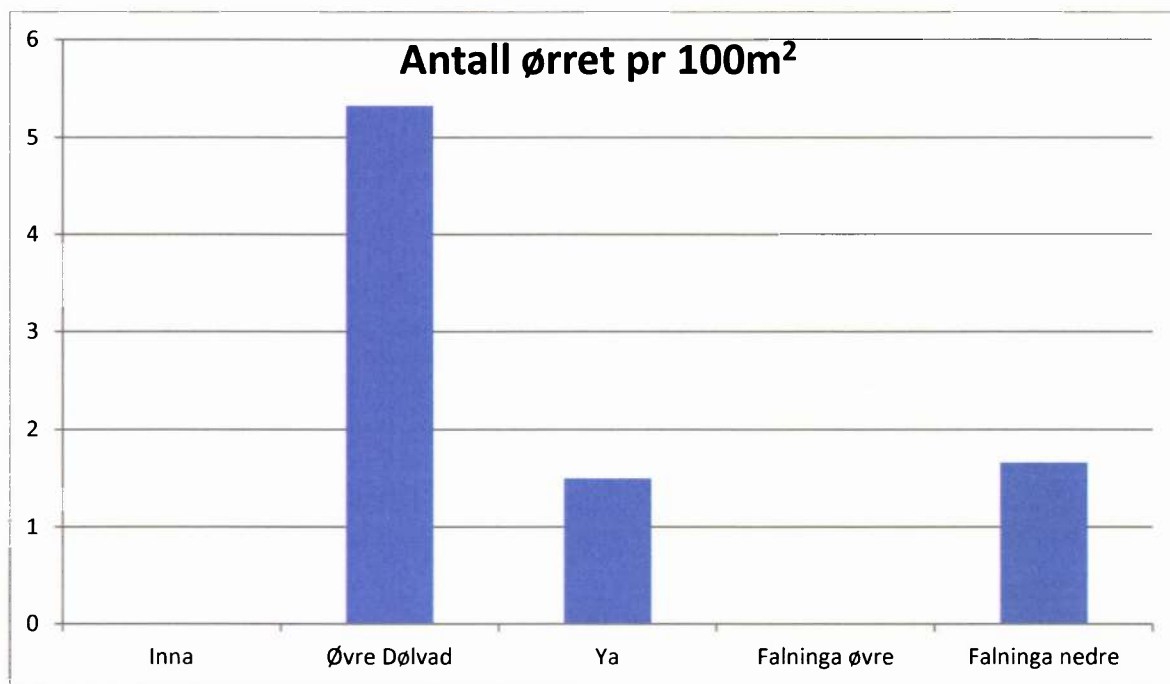
Figur 27: Lengdefordeling av ørret nedstrøms dammen ved Øvre Dølvad.

Ya

I Ya blir det overført vann fra inntaksdammen til Falningsjøen (Figur 32). Det er overflate vann som går til overføring. Minstevannføringen blir sluppet via en luke i dammen. Dette må forventes å medføre at det aller meste av fisk som vandrer nedstrøms forbi dammen går til Falningsjøen. Resultatene viser imidlertid at det også finnes ørret på elvestrekningen rett nedstrøms inntaksdammen. I elva nedenfor måleanordningen for minstevannføring ble det fanget tre ørreter ved en gangs overfiske av et 400 m² stort areal. Dette er en svært lav tetthet. Den minste var 32 millimeter, mens den største var 162 millimeter.



Figur 28: Inntaksdammen i Ya.



Figur 29: Tetthet av ørret på hver enkelt av prøvefiskestasjonene.

3.2.3 Rein og husdyr

I det aktuelle tidsrommet fra 1. mai til 1. juni er det ikke vanlig at villrein benytter arealer som ligger nær de fire inntaksområdene som vurderes i denne rapporten (Erik Ydse, pers. med.). Sauen kommer ikke på beite i disse områdene før godt ut i juni måned.

4 Konsekvenser av endret regime for minstevannføring

4.1 Hydrologi

4.1.1 Snø- og isforhold

I nedbørfeltene for inntakene Øvre Dølvad og Ya starter snøsmeltingen som regel i perioden begynnelse til midten av mai. Det tar flere uker å få smeltet snø og is ved inntakene. En utsetting av tidspunkt for overgang fra vinter til sommer minstevannføring til for eksempel 1. juni vil resultere i at inntakene og dermed luker og ventiler vil være snø og isfritt i de fleste årene.

4.1.2 Vannføring mellom inntakene og Kvikne kirke

Senere åpning for slipp av minstevannføring sommer påvirker avrenningen hovedsakelig et lite stykke rett nedstrøms inntakene. Snøsmelting i feltene til inntakene Ya og Øvre Dølvad som hovedsakelig i perioden midten av mai til midten av juni. I restfeltet mellom inntakene og Kvikne kirke starter imidlertid snøsmeltingen noe tidligere og dette vil bidra som en betydelig

del av vannføringen et stykke nedstrøms inntakene i tillegg til minstevannvannføringen som slippes ved inntakene. En utsetting av overgang fra minstevannføring vinter til minstevannføring sommer, for eksempel til 1. juni, vil ha minimal konsekvens for vannføringen på den omtalte strekningen. Forskjellen vil antageligvis ikke kunne sees etter ca 1 kilometer nedstrøms inntakene.

Det vannet som kan spares inn ved å utsette sommervannføring en måned ble vurdert å bli lagt til på minstevannføring vinter, fordelt over hele tidsrom. Dette ville øke minstevannføringen fra 0,050 til 0,056 m³/s. Denne økningen er beskjeden og vil i praksis ikke utgjøre noe forskjell, siden vannslipping om vinteren ligger som regel godt over kravet, av praktiske årsaker.

4.1.3 Vannføring ved Kvikne kirke

I mai er andelen av minstevannføring fra inntakene Øvre Dølvad, Ya og Falninga mindre enn 6 % av den totale vannføringen ved Kvikne kirke. Det er som regel tilstrekkelig tilsig fra snøsmelting i restfeltet fra inntakene til Kvikne kirke for å oppfylle kravet om minstevannføring ved Kvikne kirke. Avrenningstoppen av restfeltet oppstår ifølge snøanalysen i tredje uke i mai.

En utsetting av overgang fra minstevannføring vinter til minstevannføring sommer vil ha uvesentlige konsekvenser for vannføringen ved Kvikne kirke, siden vannføringen forandres lite.

4.2 Miljøforhold

Slipping av minstevannføring fra inntaksdammer er avgjørende for å sikre de vannbaserte økologiske prosessene i elveløpet nedstrøms inntaket. I de fleste saker er det biologisk mangfold, fisk og landskap som er de tungtveiende grunnene til å slippe minstevannføring.

Ved inntakene som er med i denne utredningen, er det forskjell på minstevannføringskravet som gjelder for sommerhalvåret og vinterhalvåret. Dette skal i prinsippet gjenspeile forholdene i naturen hvor det jevnt over er høyere vannføring om sommeren enn om vinteren. Det skal vurderes om det har uheldige effekter om det åpnes for slipping av sommervannføring senere enn 1. mai, som er gjeldende dato for når det skal åpnes for sommervannføring. På bakgrunn av det vi har funnet om snøsmelting og naturlig avrenning i området har vi valgt å se på effektene av en utsettelse til 1. juni.

Hvilke effekter en utsettelse av åpning for sommervannføringen har på miljø og samfunnsmessige interesser er blant annet avhengig av hvor lang strekning minstevannføringsslippet er avgjørende for vannføringen i elvene. Både for Ya og Øvre Dølvad vil det være en middelvannføring på ca. 2m³/s mindre enn 2 kilometer fra inntaket.

I den tiden hvor det skal vurderes en utsettelse av slipping av sommervannføring, er avrenningen betydelig større enn middelvannføringen. Det er derfor kun miljøforholdene på den øverste kilometeren nedstrøms inntakene som kan bli påvirket i nevneverdig grad.

4.2.1 Bunndyr

Forekomsten av bunndyr er avhengig av substratet på elvebunnen, årssikker vannføring, brå vannstandsendringer, vannhastighet, næringstilgang, temperatur, vannkjemi og forekomsten av rovdyr/predatorer som fossefall og fisk. I tillegg vil dammer og uttak av vann påvirke forekomsten ved at det naturlige drivet av insektlarver langs bunnen blir forhindret eller redusert.

Det var få arter og artsgrupper til stede på alle de lokalitetene som ble undersøkt som grunnlag for denne utredningen. Dette er ofte tilfellet i elver og bekker på fjellet. Både temperatur og næringstilgang er begrensende for hvilke arter som finnes der. Det må også antas at måten minstevannføringen slippes på, men et rør eller luke fra en inntaksdam, reduserer artsinventaret rett nedstrøms inntaksanordningen. Undersøkelsen ble foretatt i slutten av juni. Dette er før de store klekkingene begynner så høyt over havet, men det kan ikke utelukkes at enkelte arter har rukket å klekke til voksne individer. Antall arter på de undersøkte stasjonene er lavere enn det som er forventet i uberørte elver. Dette er som forventet, og forårsaket av påvirkede miljøforhold.

Den kvantitative produksjonen av bunndyr er til en viss grad avhengig av vannføringen i form av vanddekt areal. I så måte må det forventes en liten nedgang i antall produserte individer på elvestrekninger som ligger nær opptil inntaksdammene. Det er imidlertid svært lite sannsynlig at en utsettelse til 1. juni med å slippe sommervannføring vil påvirke forekomsten av arter.

4.2.2 Fisk

Forekomsten av fisk på de undersøkte strekningene er primært avhengig av at det er årssikker vannføring og at det foregår nedvandring av fisk fra ovenforliggende strekninger. I så måte ligger det best til godt i Øvre Dølvad og i Ya.

Flere undersøkelser har vist at de absolutt laveste vannføringene gjennom året, og spesielt om vinteren er begrensende for fiskeproduksjonen. Det er derfor lite sannsynlig at en utsettelse av slipping av sommervann til 1. juni, når avsmeltingen av lokale restfelt er stor, vil ha påviselig effekt på fiskeproduksjonen.

4.2.3 Andre miljøforhold

Våren 2010 skjedde det kalving av rein fra Forrelhognastammen ved Grøntjørna som ligger rett øst for inntaket i Ya (Erik M. Ydse, pers. med.). Dette er imidlertid ikke en kalvingsplass som ofte blir benyttet. Kalvingstida for rein i området strekker seg fra ca. 20. april til 20. mai. I den grad en utsettelse av slippingen av sommervann har betydning for rein, vil det være positivt. Årsaken til dette er at det blir mindre ferdsel i området i kalvingstida. Dette kan imidlertid ikke tillegges stor vekt da det er svært sjelden at atkomsten til disse inntakene kommer i konflikt med reinens bevegelser.

Det er ikke sau på beite i dette området i den aktuelle tidsperioden. Det er ikke grønt for godt ut i juni måned. En eventuell endring av starttidspunktet vil derfor ikke påvirke tilgangen til drikkevann for husdyr. Dette var ett av elementene som var framme da kravet til minstevannføring ble satt.

Minstevannføringen har også betydning for landskapsopplevelsen. 1. mai er alle elvene i området dekket av is og snø. Isen går en gang i løpet av mai. Når isen har gått vil nivået på minstevannføringen påvirke landskapet på den strekningen som ligger nær inntaksdammene, men på grunn av høy avsmelting i restfeltet vil størrelsen på minstevannføringsslippet ha påviselig landskapsmessig effekt bare på en kort strekning ($\leq 0,5$ -1 km fra inntaksdam).

5 Konklusjon

Det nåværende tidspunktet for overgang fra vinter til sommerminstevannføring, 1. mai, anses som unaturlig tidlig. Dette tidspunktet ligger helt i starten for snøsmeltingen i restfeltene nedenfor inntakene og de nedre deler av feltene. Her kommer smeltingen ikke skikkelig i gang før to uker seinere, dvs. etter 15. mai. For hoveddelen av feltene til inntakene Øvre Dølvad og Ya ligger toppen på snøsmeltingen i slutten av mai, altså enda senere.

Ut ifra hydrologiske og miljømessige vurderinger anses utsettelse av overgang fra vinter til sommervannføring uproblematisk, siden konsekvensene er ubetydelig. Hvis disse i det hele tatt er merkbare er det omtrent på den første kilometeren nedstrøms inntakene. 1. juni kan være et mulig nytt tidspunkt. Dette vil sikre at det er lite snø og is ved inntakene de fleste årene, slik at det er praktisk mulig å stille luker og ventiler fra vinter til sommervannføring.

Som et positivt tiltak kan den innsparte vannmengden (50 l/s gjennom mai) bli fordelt over vintersesongen og lagt til dagens krav om minstevannføringen. Dette vil imidlertid kun gi en så liten økning at den ikke vil merkes i praksis, siden praktiske hensyn tilsier at vannslipping om vinteren ligger som regel over kravet på 50 l/s.

Kilder og referanser

5.1 Muntlige kilder

Erik M. Ydse, Statens naturoppsyn, har informasjon om rein, forstyrrelser og beite for sau.

5.2 Referanser

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989.

Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - *Hydrobiologia* 173: 9-43.

Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E., 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49.

Kongelig resolusjon, 1978. Manøvreringsreglement for regulering av Orkla og Grana, av 16. Juni 1978. Endringer ved kogl. Res. Av 12. januar 1979, 6. november 1980, 20. mars 1981 og 14. mai 1982.

Kraabøl, M. 2010. Fiskefaglige utfordringer ved vilkårs- og miljørevisjoner av regulerte vassdrag med fokus på storørret. Foredrag holdt ved Energi Norges seminar og vassdragsdrift og miljøforhold, 2010.

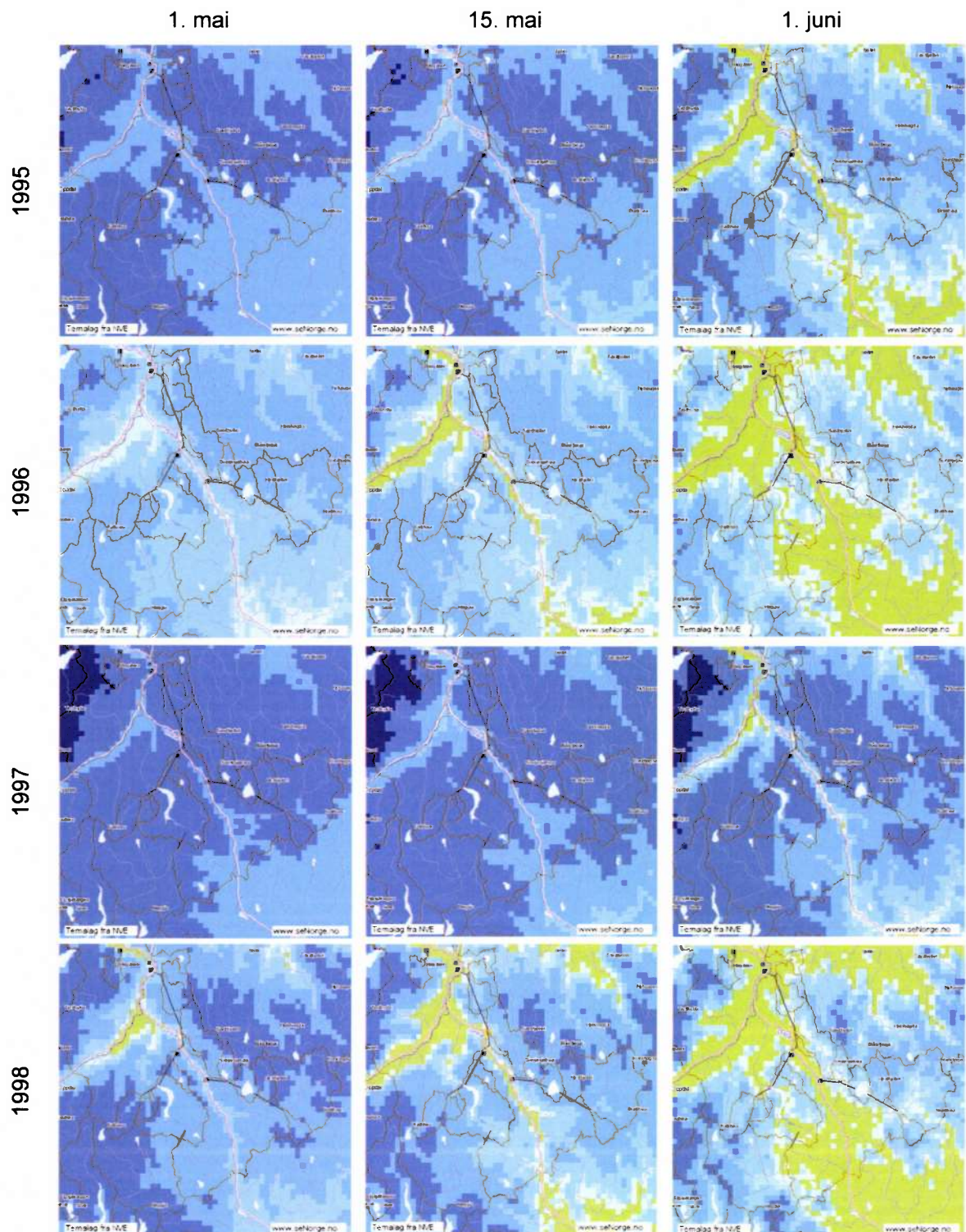
Strand, K. & J. E. Brittain, 2009. Life cycle shifts in *Baetis rhodani* (Ephemeroptera) in the Norwegian mountains. *Aquatic Insects*, Volume 31, Issue S1 November 2009, p. 283-291.

Zippin, C. 1958. The Removal Method of population estimation. - *J. Wildl. Manage.* 22: 82-90.

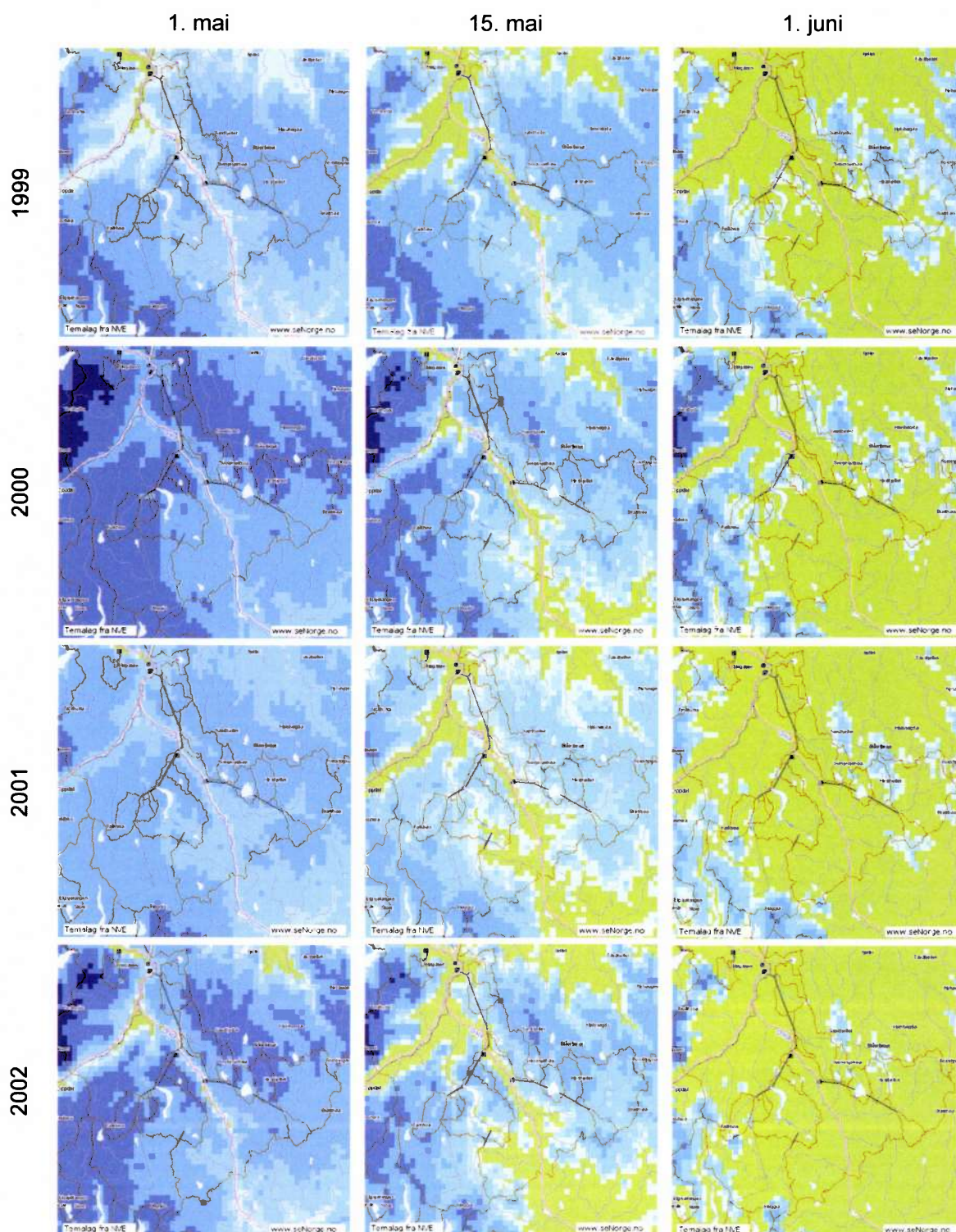
Wien, s. I., 1999. Ferskvannsfauunaen i Hedmark: forekomst av døgnfluer, steinfluer, vanlig marflo, asellus og rødliste vårfluer. Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvern avdelingen, Rapport nr. 3/99.

Vedlegg 1

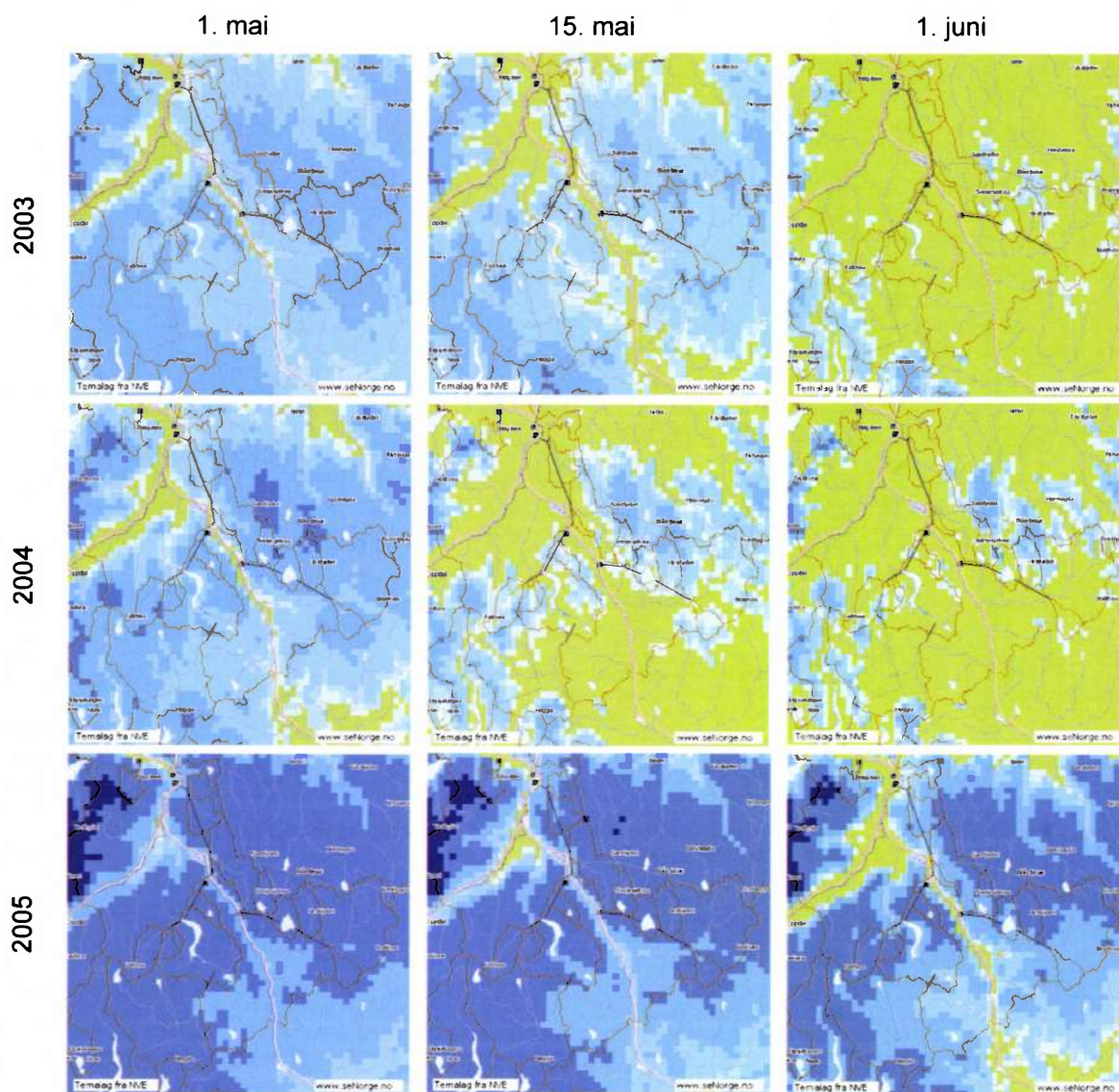
Kart over snømengden ved inntakene for flere år og det aktuelle tidsperiode, starten av mai til starten av juni.



Figur 30 Snømengde i mm vannekvivalent, nedbørfelt øvre Orkla 1995-1998



Figur 31 Snømengde i mm vannekvivalent, nedbørfelt øvre Orkla 1999-2002



Figur 32 Snømengde i mm vannekvivalent, nedbørfelt øvre Orkla 2003-2005