

**Til:** NVE-KV**Fra:** TKFE v/ Jostein Jerkø**Dato:** 13. juli 2015**Arkivnr:****Kopi til:****Sak:** Konsesjonssøknad utvidelse Skibotn kraftverk

Hydrologisk underlag

1. Sammendrag	1
2. Hydrometri	2
3. Endret middelvannføring	4
4. Endret vannføring over året.....	5
5. Minstevannføring.....	7
6. Forventede hydrologiske konsekvenser	9
7. Magasinfylling i Govdajavri	10
8. Produksjon.....	12
9. Naturhestekraftberegning.....	13
10. Flommer.....	14
11. Flom og skred	15
12. Klimaendringer	15
13. Erosjon	15
14. Berørte hydrologiske målestasjoner	16

1. Sammendrag

Det planlegges konsesjonssøking av vannkraftressurser i tilstøtende nedslagsfelt til Skibotn og Lavka kraftverk, Storfjord. Hydrologisk grunnlag er primært vurdert av Sweco i egen rapport. Dette notat redegjør for TKFEs egne vurderinger omkring årlig tilsig, samt utdypende vedrørende utredningskrav fra NVE.

NVEs avrenningskart for 1930-60 legges til grunn for konsesjonssøknaden. Avrenningskartet korrigeres imidlertid positivt med en koeffisient som varierer fra 10 til 45 %. Nytt korrigert avrenningskart er vedlagt. Reelle avrenninger i området varierer fra 18 l/s/km² i øst til <40 l/s/km² i vest.

Signalalselv og Kitdalselv får redusert vannføring etter utbygging. Signalalselv vil reduseres med ca 5-10 % i Signaldalen; Kitdalselva vil reduseres ca 15-25 % i Kitdalen. Det er i høy grad den sene vårsmeltingen som reduseres, altså vannføringen i juni-august når snøen fra høyfjellet smelter.



2. Hydrometri

Swecos vurderer i sin rapport hvordan avrenningskartet til NVE må korrigeres for å gjenskape reelle avrenningsforhold i Storfjorden. Stedvis er det til dels svært store avvik. Vi ser imidlertid at Swecos vurderinger ikke stemmer overens med vår egen produksjonshistorikk og velger derfor å benytte egne korreksjoner i denne konsesjonssøknaden.

Observerte måleserier

I det aktuelle området finnes følgende tidsserier som er egnede til å kalibrere avrenningskartet:

- Vannføringsmåler Didnujohka, Skibotnelv (uregulert felt)
- Vannføringsmåler Skibotn bru, Skibotnelv (regulert vannføring, inkl. overføringer)
- Magasinfylling til Govdajavri
- Produksjonshistorikk Lavka kraftverk
- Produksjonshistorikk Skibotn kraftverk
- Vannføringsmåler ved Kavelnes/Solli, Signaldalselv

Vannmerke i Helligskogen, Skibotnelv, er ikke benyttet i disse vurderingene, da denne er påvirket av et ukjent overløp fra Didnu bekkeinntak.

Om NVEs avrenningskart

NVE har utarbeidet avrenningskart for perioden 1930-60 og perioden 1960-90. Usikkerhetene oppgis til å være om lag ± 5 til ± 20 %.

Området rundt Skibotn kraftverk er preget av svært store lokale variasjoner, hvor østlige felt (mot Finland og Sverige) er generelt tørre og vestlige felt (mot Storfjorden og Lyngen) er generelt våte, høye og til dels bredekte.

Generelt vurderes avrenningskartene slik:

- Kartet 1960-90 overestimerer den lokale variasjonen av avrenning i området. Særlig betyr dette at høyereliggende nedslagsfelt får unaturlig høy beregnet avrenning. Avrenningskartet overestimerer generelt avrenningen med 20 %.
- Kartet 1930-60 innebærer mindre lokale variasjoner av avrenning. Avrenningskartet underestimerer generelt avrenningen med 20 %.

Sweco vurderer at NVEs avrenningskart for perioden 1930-60 gjenspeiler den relative geografiske avrenningen bedre enn avrenningskartet for 1960-90. TKFE støtter denne vurderingen. Kartet for 1930-60 legges til grunn for de videre analyser.

Kalibrering av avrenningskart

Avrenningskartet 1930-60 er kalibrert mot observerte måleserier i området. Kalibreringene innebærer en viss form for skjønnsmessig antakelse, men vi vurderer likevel at grunnlaget er tilstrekkelig pålitelig til at det kan legges til grunn for den videre saksbehandling slik det her blir beskrevet.

Resultatet av kalibreringen fremgår av tabell på neste side og i kart vedlagt.



Tabell 2-1: Spesifikk tilsig til de enkelte delfelt inkl. korreksjon av NVEs avrenningskart

Nedslagsfelt	Areal	Spesifikk avrenning			Årlig tilsig			Korreksjon	
		NVE	NVE	TKFE	NVE	NVE	TKFE	30-60	60-90
		30-60	60-90	30-60	30-60	60-90	30-60		
Tidsperiode 19xx-xx									
	km ²	l/s/km ²	l/s/km ²	l/s/km ²	M m ³	M m ³	M m ³		
EKSISTERENDE FELT									
Lavka kraftverk									
Poikkiharjut	5.11	30.14	46.24	38.79	4.85	7.45	6.25	129 %	84 %
Govdajavri	32.82	28.69	48.66	36.92	29.69	50.36	38.22	129 %	76 %
G1	2.96	25.13	59.16	32.34	2.35	5.52	3.02	129 %	55 %
G2	4.46	29.80	61.83	38.35	4.19	8.70	5.40	129 %	62 %
G3	8.34	29.89	54.21	38.47	7.86	14.26	10.12	129 %	71 %
Lavkajavri	26.29	26.85	47.27	34.56	22.26	39.19	28.65	129 %	73 %
Skibotn kraftverk									
Didnujohka	111.12	17.88	27.22	20.22	62.66	95.39	70.85	113 %	74 %
Galggujavri	196.04	16.73	17.62	18.92	103.43	108.93	116.95	113 %	107 %
Rihpojavri	33.48	18.57	26.28	26.47	19.60	27.74	27.94	143 %	101 %
B1	11.70	22.43	35.26	31.97	8.27	13.00	11.79	143 %	91 %
B2	16.55	24.00	47.94	34.21	12.53	25.02	17.85	143 %	71 %
B3	2.61	24.96	43.33	35.57	2.05	3.56	2.93	143 %	82 %
B4	18.23	23.25	49.32	33.14	13.37	28.35	19.05	143 %	67 %
B5	4.47	21.04	51.11	29.99	2.97	7.21	4.23	143 %	59 %
OMSØKTE UTBYGGINGER									
Govdaoverføringen									
Ruovddasjohka	7.05	30.14	49.04	38.80	6.70	10.90	8.62	129 %	79 %
Goahteorotjohka	3.33	29.21	41.91	37.60	3.06	4.40	3.94	129 %	90 %
Ragatjohka	12.32	28.13	41.04	36.20	10.93	15.94	14.06	129 %	88 %
Poikki II									
Fiskelausvatn	2.86	30.14	57.99	38.80	2.72	5.23	3.50	129 %	67 %
Bogelv	1.96	30.14	62.77	38.80	1.87	3.89	2.40	129 %	62 %
Kortelv	1.26	30.14	54.93	38.80	1.19	2.18	1.54	129 %	71 %
Viessogasoverføringen									
Viessogas hovedfelt	8.72	25.12	62.32	32.33	6.91	17.15	8.90	129 %	52 %
Viessogas sidefelt	0.85	25.12	59.56	32.33	0.67	1.59	0.86	129 %	54 %



3. Endret middelvannføring

Alle de omsøkte overføringene innebærer at vann overføres ut av hhv. Signaldalsvassdraget og Kitdalsvassdraget til regulering og avløp i Skibotnvassdraget. Skibotnelva nedstrøms kraftverk vil få lengre perioder med høy driftsvannføring. Konsekvenser i de fraførte vassdrag er imidlertid en generelt lavere vannføring. Reduksjonen av middelvannføring over året er vist i påfølgende tabell og i kart vedlagt. Vi gjør imidlertid oppmerksom på at fraføringen av vann varierer over året. Når på året vannet fraføres er derfor vist i neste kapittel.

Beregningene gjelder endring fra dagens tilstand, ikke endring fra naturlig tilstand. For ordens skyld nevnes derfor utbyggingen på slutten av 70-tallet beregningsmessig reduserte vannføringen i Signaldalselva ved Indre Markuselv med ca 17 % og vannføringen i Kitdalselva ved Grønli med ca 9 %.

Tabell 3-1: Restvannføring ved utvalgte punkt nedstrøms overføringene

Kontrollpunkt	MIDDELVANNFØRING		
	Dagens tilstand <i>m³/s</i>	Etter utbygging <i>m³/s</i>	Endring %
Signaldalselv			
Breiddalselv	2.4	1.6	-35 %
Inntak Stordalen kraftverk	6.1	5.2	-14 %
Markuselv **	6.9	6.1	-12 %
Rognli	9.8	9.0	-9 %
Kortelvfossen kt. 650	0.20	0.15	-25 %
Kavlefoss vannmerke	11.6	10.7	-7 %
Solli vannmerke	11.9	11.1	-7 %
Oteren	12.5	11.7	-7 %
Signaldalselv til havet	14.9	14.1	-6 %
Kitdalselv			
Norddalselv kt 400 **	0.7	0.4	-42 %
Samløp Norddalen/Midterdalen	1.2	0.9	-25 %
Grønli	2.2	1.7	-22 %
Sørdalen v/ Grønli	0.8	0.6	-23 %
Kitdalen til havet	3.1	2.6	-16 %
Skibotnvassdraget			
Utløp tunnel Govdajavri (Lavkadalen)	2.0	3.4	+70 %
Skibotn bru vannmerke	17.2	18.6	+8 %
Skibotnelv til havet	18.1	19.5	+8 %

* Med "dagens tilstand" refereres til vassdragene slik de er i dag inkludert eksisterende reguleringer.

** Vandringshinder for sjøgående laksefisk.



4. Endret vannføring over året

Det er vurdert at følgende kontrollpunkter er spesielt viktige/illustrative, og det genereres hydrogram for disse kontrollpunkter ved ulike vannføringssituasjoner:

- i) Breiddalselva kt. 480 før samløp med Stordalselva.
Dette er sidedebørsfeltet til Signaldalselva som får størst reduksjon som følge av Govdaoverføringen.
- ii) Signaldalselv kt. 170 nedstrøms samløp med Indre Markuselv.
Dette er vandringshinder for sjøgående laksefisk i Signaldalselva. Oppstrøms dette punkt går Signaldalselva/Stordalselva bratt i stryk i en trang elvekløft. Kan betegnes som starten på den slake strekningen av Signaldalselva.

Det genereres ikke tilsvarende kurver for Kitdalselva fordi det hydrologiske grunnlaget i lavlandet her er for sparsomt. I generelle trekk nevnes likevel at Kitdalselva vil ha en jevnere reduksjon av vannføring hele året siden nedslagsfeltet her er jevnt fordelt over høyden.

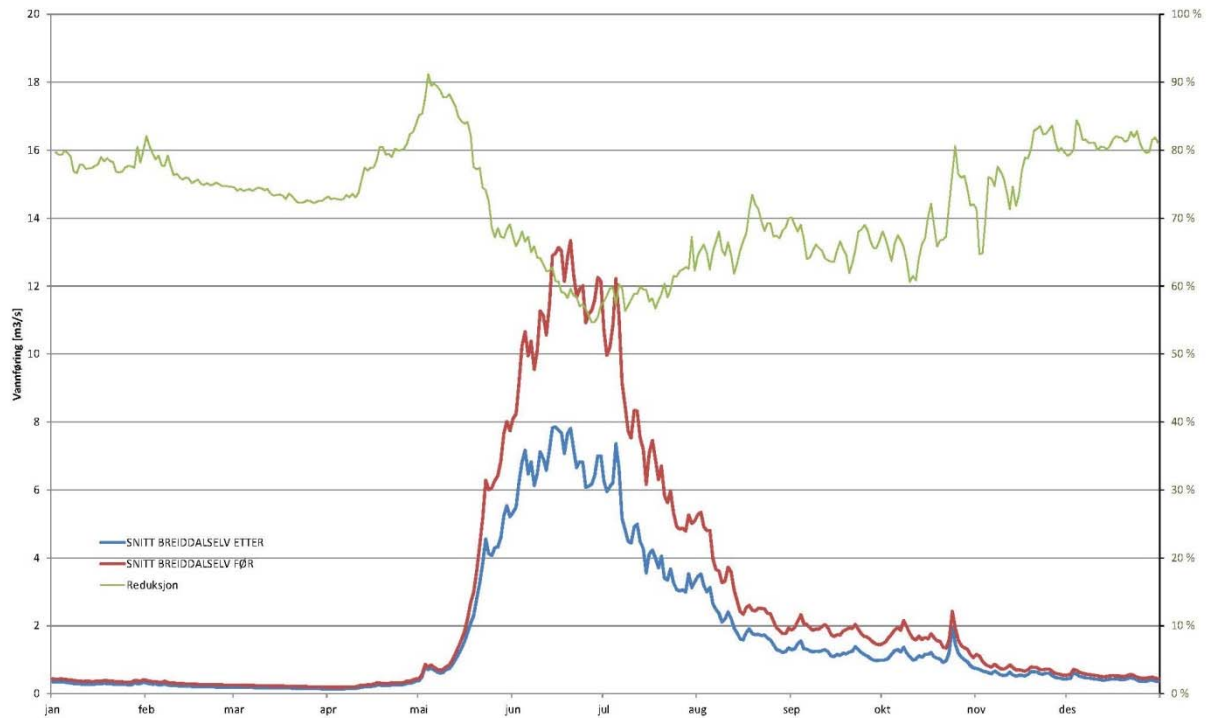
Skibotnelv berøres ikke på strekningen oppstrøms Skibotn kraftverk. Strekningen fra utløp Skibotn kraftverk til havet vil berøres av en øket middelvannføring. Maksimale slukeevne i kraftverket er imidlertid $18,5 \text{ m}^3/\text{s}$, og det foreligger ingen planer om å øke denne. Endringene vil derfor gjøre seg gjeldende ved flere timers drift med høyere vannføring enn i dag; fremdeles oppad begrenset til $18,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

På strekningen mellom Lavkajavri magasin og utløp av overføringstunnel fra Govdajavri vil det bli en øket middelvannføring. Denne vil først og fremst gjøre seg gjeldende på senhøsten, men til en viss grad også gjennom tapping lengre utover vinteren. Avløpet fra Govda tappes i hht. gjeldende konsesjon i åpent elveleie ned til Lavkajavri, og det medfører således at elva går åpen gjennom vinteren. Maksimal tappehastighet (m^3/s) økes ikke etter utbygging, da slukeevnen i Lavka kraftverk er uendret.

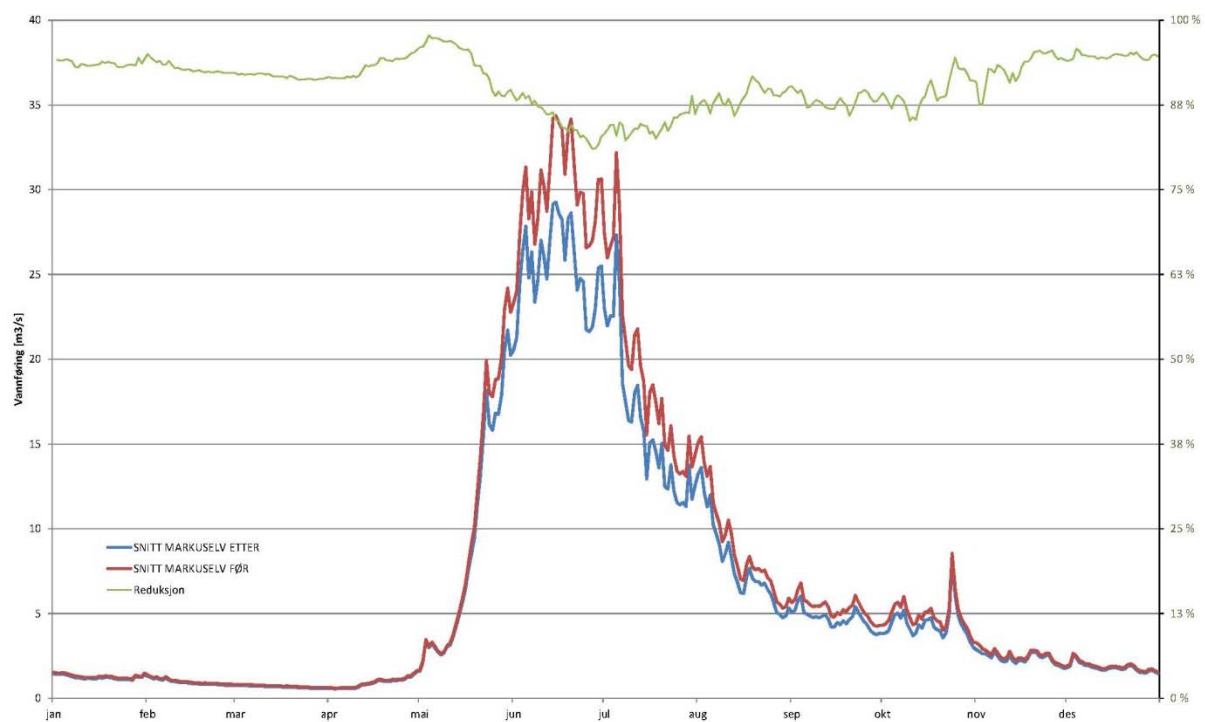
Kurver for middelvannføring over året er vist på neste side. I vedlegg fremgår kurver for tørrår, normalt år og vått år.

For begge målepunktene (samt øvrige tilsvarende punkt) gjelder generelt at:

- Vintervannføringen berøres lite. Dette skyldes at det er de lavereliggende nedslagsfeltene som har størst avrenning om vinteren mens høyfjellsfeltene er frosne.
- Tidlig vårflom berøres lite. Dette skyldes at snøsmeltingen ennå ikke har startet i høyfjellet.
- Sen vårflom (etter 1. juni) reduseres mer enn øvrige tider på året; når de lavereliggende nedslagsfelt er ferdig tint for snø.



Figur 4-1: Breiddalselva kt. 480, middelvannføring over året før og etter utbygging



Figur 4-2: Signaldalselva nedstrøms samløp med Indre Markusfoss, middelvannføring over året før og etter utbygging.



5. Minstevannføring

Minstevannføringskrav baseres ofte på statistiske verdier for vannføring i perioder med lavt tilsig. Disse statistiske verdiene er gjengitt i tabell nedenfor. De er beregnet av andre aktører i forbindelse med andre konsesjonssøknader i Storfjord, men er basert på samme vannmerke og forutsettes derfor gyldig også for våre inntakspunkt.

Tabell 5-1: Statistiske lavvannføringer

Alminnelig lavvannføring	5.33 %	} % av middelvannføring ($\times Q_{mid}$)
5-persentil sommer	8.74 %	
5-persentil vinter	4.81 %	

De aktuelle bekkeinntak oppsummeres:

Tabell 5-2: Lavvannføringer ved de enkelte bekkeinntak

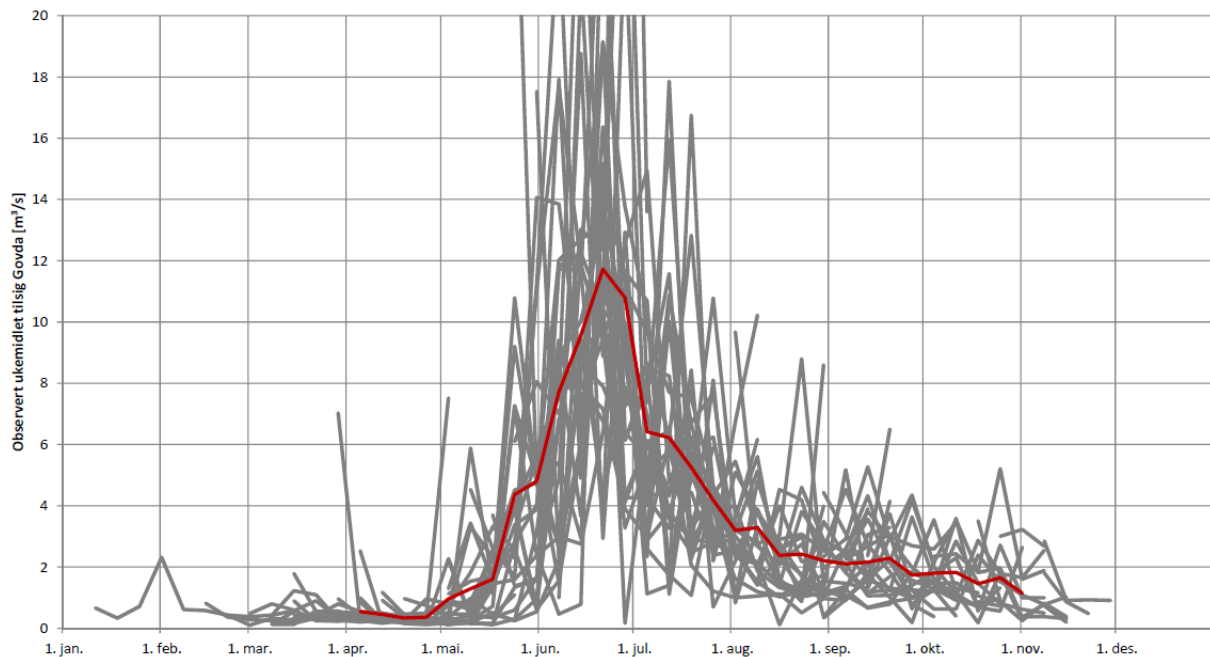
	Middel- vannføring l/s	ALF* l/s	5-persentil sommer l/s vinter l/s		Produksjon (5-pers) GWh
Govdaoverføringen <i>SUM:</i>	844	45	74	41	2,2
Ruovddasjohka	273	15	24	13	-
Goahteorotjohka	125	7	11	6	-
Ragatjohka	446	24	39	21	-
Poikki II <i>SUM:</i>	236	13	21	11	0,6
Fiskelausvatn	111	6	10	5	-
Bogelv	76	4	7	4	-
Kortelv	49	3	4	2	-
Viessogasoverføringen <i>SUM:</i>	309	16	27	15	0,8
Viessogas hovedfelt	282	15	25	14	
Viessogas sidefelt	27	1	2	1	

* Alminnelig lavvannføring



Sommerperiode

Alle bekkeinntakene som omsøkes i denne konsesjonssøknaden har inntak over 700 moh, til dels opp mot og over 800 moh. Det vurderes at tilsigskurven til Govdajavri er representativ for alle disse feltene, og legges til grunn for vurderingene her. I figur under er tilsigskurven gjengitt:



Figur 5-1: Observert ukemidlet tilsig til Govdajavri magasin for perioden 1985-2012. Rød kurve er middelvanntføring i denne perioden.

Som det fremgår av tilsigskurven så starter snøsmeltingen i disse nedslagsfeltene normalt i slutten av mai, kuliminerer i slutten av juni og avtar i løpet av juli måned. Nedslagsfeltene er altså tydelig preget av vinterforhold til godt ut i juni. Avrenningen skjer relativt bratt ned mot lavereliggende områder (lavere enn 550 moh) hvor snøsmeltingen starter tidligere på sesongen.

Sommerperioden skal gjenspeile den perioden hvor bekkene normalt har høy vannføring, og for disse aktuelle nedslagsfeltene vurderer vi derfor at det er hensiktsmessig at sommersesongen defineres som perioden fra 15. juni til 30. september. Dette er avkortet fra NVEs standard 1. mai til 30. september, og begrunnes altså kortfattet med at de aktuelle nedslagsfeltene her er betydelig preget av vinterforhold langt utover sommeren.



6. Forventede hydrologiske konsekvenser

Redusert vannspeil og restvannføring nedstrøms

I etterkant av utbygging av Skibotn kraftverk ble behovet for terskelbygging vurdert av NVE. Fra deres terskelplan av 22/12-1980 siteres følgende:

Senking av Gåvdajavri gjør at utløpet til Breidalen faller helt bort. Den øverste 1 ½ km av Breidalselva blir helt tørrlagt. Her går elva i bratte stryk som ikke tillater noen form for tiltak. Videre nedover får elva tilløp fra en rekke betydelige sidebekker, og ved sammenløp med Stordalselva er restvannføringen 70 % av regulert vassføring.

Breidalselva har et stort antall loner og små vatn hvor vannstanden opprettholdes av naturlige terskler. Samtlige loner og vatn vil få redusert vannstand avhengig av dybden over den naturlige terskel utløpet og hvor langt opp i elva de ligger, men selv den øverste lone, 1 ½ km nedenfor utløpet fra Gåvda, vil antakelig beholde en vesentlig del av sitt naturlige vannspeil, og sannsynligvis -dybde nok til at fisk kan overvintre. Breidalen ligger meget avsides og terrenget er særdeles sårbart. Eventuelle anleggsmessige tiltak vil medføre svært uheldige terrengskader, og dette alene gjør at vi ikke vil anbefale noen form for tiltak i Breidalen.

Lavkajokka nedenfor bekkeinntaket (til Skibotn kraftverk) eigner seg (...) ikke for terskelbygging. I forbindelse med utbygging av Lavkajokka kraftverk kan det imidlertid være aktuelt med visse tiltak på strekningen mellom bekkeinntaket og dammen. Dette vil bli tatt opp som egen sak.

Vi mener at NVEs vurdering er riktig. I etterkant av utbyggingen er fremdeles lonene (naturlige fjellterskler) fremtredende nedover Breiddalen, og bidrar til at det beholdes et betydelig vannspeil selv om vannføringen er lav. Dette bidrar trolig også til at grunnvannsspeilet i Breiddalen ikke dreneres ut. Tersklene/lonene er kartlagt i vedlegg med plassering og utstrekning. Her fremgår fjelltersklene i rosa farge og vannspeilet i oransje farge. Det er totalt 10 slike terskler i Breiddalselva.

Gassovermetning

Gassovermetning vil si at vann inneholder mer oppløst luft enn hva som er fysisk stabilt; i ekstreme situasjoner kan dette sammenlignes med oppførselen til kullsyreholdig drikkevann. Problemet er primært knyttet til at fisk som oppholder seg i avløpsvannet til kraftverket (eller i enkelte tilfeller i magasinene) får dykkersyken og dør. Årsaken til gassovermetning i forbindelse med kraftverksutbygginger er normalt luftmedrivning nedover trykksatte bekkeinntakssjakter eller i sjeldne kraftige virvler over dykkede inntak.

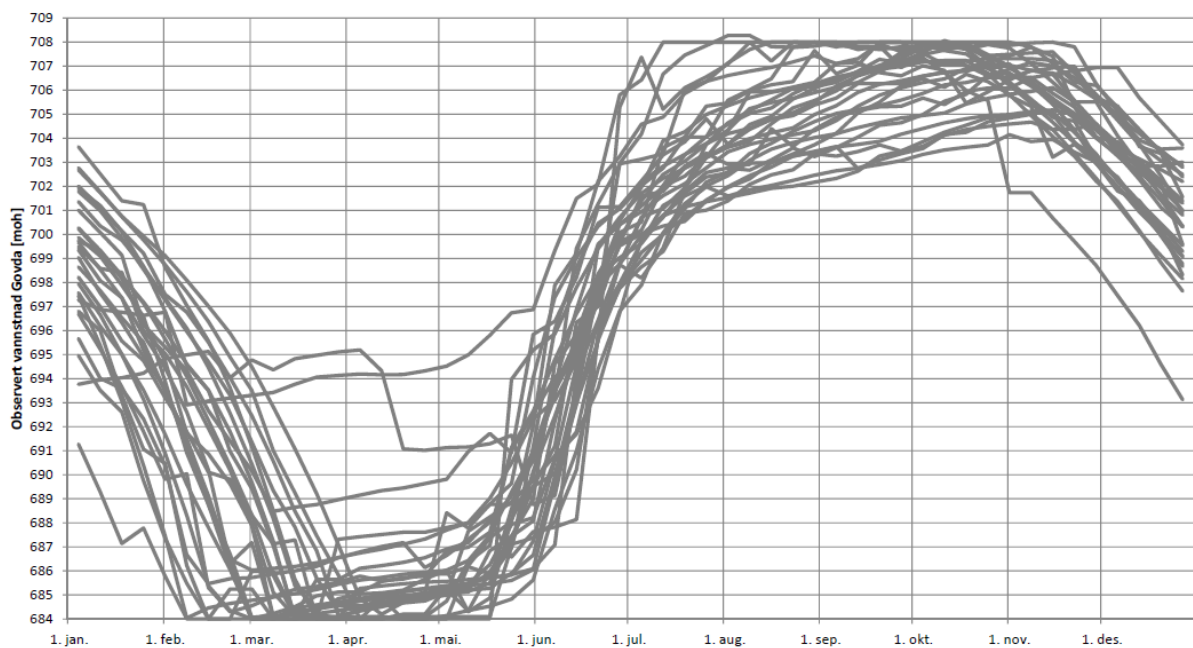
Alle overføringstunnelene i denne konsesjonssøknaden utføres som takrenneprosjekter, dvs. at vannet ikke er trykksatt inne i tunnelen (frispeilstrømning). Med denne utformingen vil gassovermetning ikke gjøre seg gjeldende.

Skibotn kraftverk produserer i dag tidvis gassovermettet avløpsvann. Årsaken til dette er bekkeinntakene på sørsiden av Skibotndalen, og de konsesjonssøkte bekkeinntak i denne konsesjonssøknaden vil verken bedre eller forverre statusen for gassovermetning ved Skibotn kraftverk.



7. Magasinfylling i Govdajavri

Govdajavri magasin utgjør det nest største magasinet i Skibotn og Lavkas reguleringsanlegg, men likevel det magasinet med best reguleringsgrad. Observert vannstand i Govdajavri i perioden 1985-2012 er gjengitt i Figur 7-1 under. Som det fremgår av figuren så manøvreres magasinet "tradisjonelt" med høy vannstand om høsten og tidlig nedtapping i løpet av vinteren. Magasinet når som regel LRV i løpet av februar-mars og ligger på LRV inntil vårflommen setter inn. År om annet så fylles ikke magasinet opp i løpet av sommersesongen, og en går inn i vinteren med en vannstand betydelig lavere enn HRV.

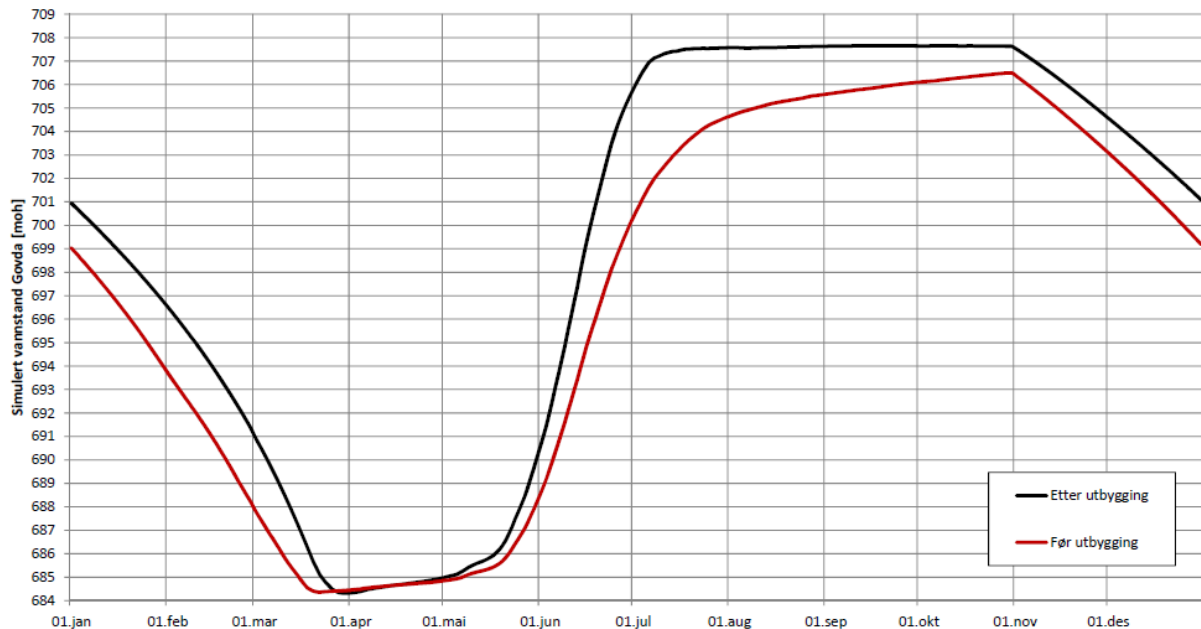


Figur 7-1: Observert magasin vannstand i Govdajavri i perioden 1985-2012.

Som følge av utbyggingen vil tilsiget til Govdajavri økes med 70 %. Dette medfører i neste rekke en tidligere oppfylling av magasinet og at magasiner over lengre perioder hver sommer/høst ligger med vannstand nærmere HRV. Simulert middelvannstand i magasinet før og etter utbygging er vist i figur under. Dette er ment som en illustrasjon på hvordan en kan tenke at magasinet blir disponert etter utbygging.

Som det fremgår av figuren vil magasinet ha en høyere normalvannstand etter utbygging enn før utbygging. Også Rieppijavri magasin vil ha høyere magasin vannstand nærmere HRV i løpet av sommeren, høsten og tidlig vinteren som følge av at tilsiget til Govdajavri.

Annethvert år går vi inn i vinteren med 10 % ledig magasinkapasitet i Govdajavri. Dette skyldes at tilsiget i løpet av sommeren ikke er tilstrekkelig til å fylle opp magasinet i tørrår. Denne "ubrukte" magasinkapasiteten er i perioden 1985-2012 i gjennomsnitt 9,0 GWh ved inngangen til vintertappingen (pr. definisjon 1. oktober). Dette betyr i praksis at de nye overføringene kan aktivere en tilgjengelig, men ubrukt magasinkapasitet tilsvarende i snitt 9,0 GWh uten at reguleringsgrensene ved dagens magasiner endres.



Figur 7-2: Simulert magasin vannstand Govdajavri før og etter utbygging.

Vitale data for magasinene i Skibotn gjengis i tabell under; referert før og etter utbygging. Govdajavri er i dag et magasin med 97 % magasineringsgrad. Det betyr at magsinet kan magasinere opp mot ett års tilsig uten å tape vann. Med økte overføringer til Govda vil magasineringsgraden reduseres til 57 % reguleringsgrad. Dette må fremdeles betegnes som sterkt. Den reduserte magsineringsgraden innebærer at magasinet tidligere på høsten vil nå høyeste regulerede vannstand (HRV). Tappingen mot Lavka vil starte tidligere.

Tabell 7-1: Magasinenes utnyttelse før og etter utbygging

	Govdajavri		Rieppejavri	
	Før	Etter	Før	Etter
HRV	708,0	-	486,0	-
LRV	684,0	-	445,0	-
Naturlig vannstand	709,3	-	469,0	-
Reguleringshøyde	24,0	-	41,0	-
Magasinvolum	61,39	-	145,6	-
Areal ved HRV	4,02	-	5,79	-
Normalvannstand år	697,1	699,1	-	-
Normalvannstand sommer	703,6	706,8	-	-
Normalvannstand vinter	694,3	695,9	-	-
Årlig tilsig	63,0 M m ³	106,8 M m ³	363 M m ³	408 M m ³
Magasinprosent	97 %	57 %	48 %	48 %



8. Produksjon

Resultater fra produksjonsberegninger er oppsummert i tabell under. Bekkeinntakene optimaliseres normalt med en slukeevne $10-15 \times Q_{mid}$. Dette betyr beregningsmessig at bekkeinntakene sluker de fleste normale flommer. Likevel tas det hensyn til tap under revisjon og tap som følge av tilstopping av inntaksrister, isgang o.l. tilsvarende 5 %. Minstevannføring er ikke hensyntatt i produksjonsberegningene, da dette heller ikke er foreslått i konsesjonssøknad.

Når vi her bruker begrepene sommer- og vinterproduksjon så refereres til følgende tidsperioder. Dette er ikke samme periode som minstevannføringsperiodene, fordi disse periodene relaterer seg til behovet for strømforsyning.

- Sommer: 1. mai til 30. september
- Vinter: 1. september til 30. april

De økte overføringene medfører at magasinet går fullt tidligere på året enn det gjør i dag (ref. figurer i forrige kapittel). Dette medfører i neste rekke at tappingen fra magasinet må starte allerede i løpet av sommeren for å unngå overløp. Mye av den nye produksjonen vil altså være produksjon som må produseres i løpet av sommersesongen, men at vann kan korttidslagres i magasinene mellom uker og måneder.

Beregningsmessig er sesongproduksjonen tilknyttet de nye overføringene slik som redegjort i tabell nedenfor. Vinter- og sommerproduksjonen fordeler seg som følger:

- Sommerproduksjon: 75 %
- Vinterproduksjon: 25 %

I dette gjør vi likevel oppmerksom på at sommerproduksjonen innenfor visse grenser er regulerbar internt i løpet av sommersesongen.

Tabell 8-1: Sommer- og vinterproduksjon

Nedslagsfelt	Produksjon sum GWh	Produksjon sesong	
		Sommer GWh	Vinter GWh
TOTALT	57,3	43,3	14,0
Govdaoverføringen	34,8	26,3	8,5
Ruovddasjohka	11.9	8.5	2.8
Goahteorotjohka	5.2	3.9	1.3
Ragatjohka	18.4	13.9	4.5
		0.0	0.0
Poikki II	9.7	7.3	2.4
Fiskelausvatn	4.6	3.5	1.1
Bogelv	3.1	2.4	0.8
Kortelv	2.0	1.5	0.5
		0.0	0.0
Viessogasoverføringen	12,8	9,6	3,1
Viessogas hovedfelt	11.6	8.8	2.8
Viessogas sidefelt	1.1	0.9	0.3

Av 14 GWh vinterproduksjon stammer 9 GWh fra økt bruksvolum i Govdajavri magasin og 6 GWh stammer fra tilsig gjennom løpet av vinteren.



9. Naturhestekraftberegning

Beregning av kraftgrunnlag er utført av Norconsult på oppdrag fra TKFE. Beregningene er gjort i henhold til standard metodikk for denne typen beregninger. Begrepet "naturhestekrefter" er i praksis et mål på hvor godt vannressursen er regulert.

Kraftgrunnlag

Kraftgrunnlaget oppgis i enheten naturhestekrefter (nat.hk.) og beregnes litt forskjellig i henhold til to ulike lovverk:

1. Vassdragsreguleringsloven (Vregl): $\text{Kraftgrunnlag} = 13,33 \times H \times (Q_{\text{regbest}} - Q_{\text{alm}})$
2. Industrikonsesjonsloven (Ikl): $\text{Kraftgrunnlag} = 13,33 \times H \times Q_{\text{regmed}}$

Her er H brutto fallhøyde, Q_{regbest} regulert vannføring fra bestemmende reguleringskurve, Q_{alm} alminnelig lavvannføring og Q_{regmed} regulert vannføring fra median reguleringskurve. Reguleringskurven skal beregnes fra et uregulert vannmerke med antatt sammenlignbare avrenningsforhold som tilsigsfeltet som vurderes.

Konsesjonskraft

Kraftverkseieren avstår inntil 10 % av kraftgrunnlaget som konsesjonskraft til kommunene og fylkeskommunene hvor kraftanleggene ligger. Ved omregning av kraftgrunnlag til konsesjonskraft regnes det med en gjennomsnittlig virkningsgrad på 82 %, og 1 nat.hk. = 0,736 kW. Dette gir en omregningsfaktor på 0,6.

$$\text{Konsesjonskraft (kWh/år)} = \text{kraftgrunnlag (nat.hk.)} \times 10 \% \times 0,6 \text{ kWh/nat.hk} \times 8760 \text{ h/år}$$

Resultater

Resultater er oppgitt i tabell nedenfor. Merk at dette gjelder for alle tre overføringene samlet. Dersom kun deler av porteføljen realiseres så vil ikke kraftgrunnlaget nødvendigvis skaleres proporsjonalt med endring av produksjon. Beregningene er foreløpige og vil korrigeres ettersom måleserier på vannføring i de aktuelle områdene kommer inn.

Tabell 9-1: Marginal økning i naturhestekrefter

		Lovverk	Lavka krv.	Skibotn krv.	Totalt
Økning reg. vannføring	m^3/s	Vregl.	1083	1083	1083
		Ikl.	1246	1246	1246
Økning kraftgrunnlag	nat.hk.	Vregl.	1899	6367	8266
		Ikl.	2184	7323	9507
Økning konsesjonskraft	GWh	Vregl.	< 998	< 3346	< 4344
		Ikl.	< 1148	< 3849	< 4997

De omsøkte overføringer er av en størrelse som tilsier at det er nødvendig å søke konsesjon etter industrikonsesjonsloven (erhvervskonsesjon).



10. Flommer

Generelt

Tiltaket vil i alle normale tilfeller bidra til å redusere skadeflommer i Kitdalsvassdraget og Signaldalsvassdraget, og omfanget er til en viss grad beskrevet i hydrogrammene i kapittel 4. Som en tommelfingerregel vil flommene i Signaldalselva kunne reduseres opptil 10 % og flommene i Kitdalsvassdraget reduseres opptil 25 %. Under ekstreme flommer må man likevel regne med at noen eller flere av inntakene går tett av sedimenter, torv o.l., slik at overføringenes flomdempende effekt må ikke overvurderes.

Overført vann medfører tidligere magasinfylling i Govdajavri og Rieppejavri magasiner. Govdajavri vil til enhver tid disponeres slik at overløp til Signaldalen unngås innenfor rimelighetens grenser. Utbyggingen vil kunne medføre hyppigere hendelser med overløp i Rieppejavri magasin og dets avløp nedover Skibotnvassdraget, siden dette magasinet vil ligge nærmere HRV gjennom sensommer og høst.

Overføring av flom mellom vassdrag

I henhold til vassdragsreguleringsloven skal det ikke gjennomføres vassdragsreguleringer som kan medføre øket flom i et vassdrag. Når vann overføres ut av ett vassdrag og inn i et annet så vil det kunne medføre redusert flom i det fraførte vassdraget og øket flom i det tilførte vassdraget. Bekkeinntakene prosjekteres til å sluke 10-15 × Q_{mid} og kan dermed forventes å sluke det meste av normale vårflokker.

Overføringstunnelen fra Govda til Skibotnvassdraget (Lavkajohka) er utstyrt med tappeluken og det er inkludert i eksisterende manøvreringsreglement for Skibotn og Lavka kraftverk at denne tappeluken stenges når Rieppejavri er i overløp. Dette skal forhindre at Skibotnvassdraget får øket flomvassføring.

- Govdaoverføringen

Govdaoverføringen overfører vann fra flomstore bekker til et regulert magasin i samme vassdrag. Konsekvens av dette er at Govdaoverføringen utelukkende vil ha en flomdempende effekt på Signaldalsvassdraget, og ingen flomøkende effekt i andre vassdrag. Det foreslås av denne grunn ingen avstengningsanordninger i forbindelse med denne overføringen.

- Viessogasoverføringen og Poikkiharjut II

Overføringene vil kunne medføre øket flomvannføring i Signaldalsvassdraget. Økningen er imidlertid liten (ca 20 %). Vi vurderer at det ikke er nødvendig med stengeanordninger i tilknytning til disse overføringene. Dette skyldes kombinasjonen av at

- Govdajavri er meget godt regulert
- Det er sjelden at Govdajavri har høy magasin vannstand samtidig med at Rieppejavri har overløp slik at tapping mot Lavkadalen må stenges
- Flomløpet nedstrøms Govdajavri har god kapasitet.

Det vil bli konstruert lokale sperreanordninger ved hvert bekkeinntak (bjelkestengsel) som kan settes dersom kraftverkene blir ute av drift over lengre tid. For ordens skyld nevnes at Govdajavri har naturlig utløpsterskel og eksponerer ikke nedstrøms arealer for noen dambruddsrisiko.

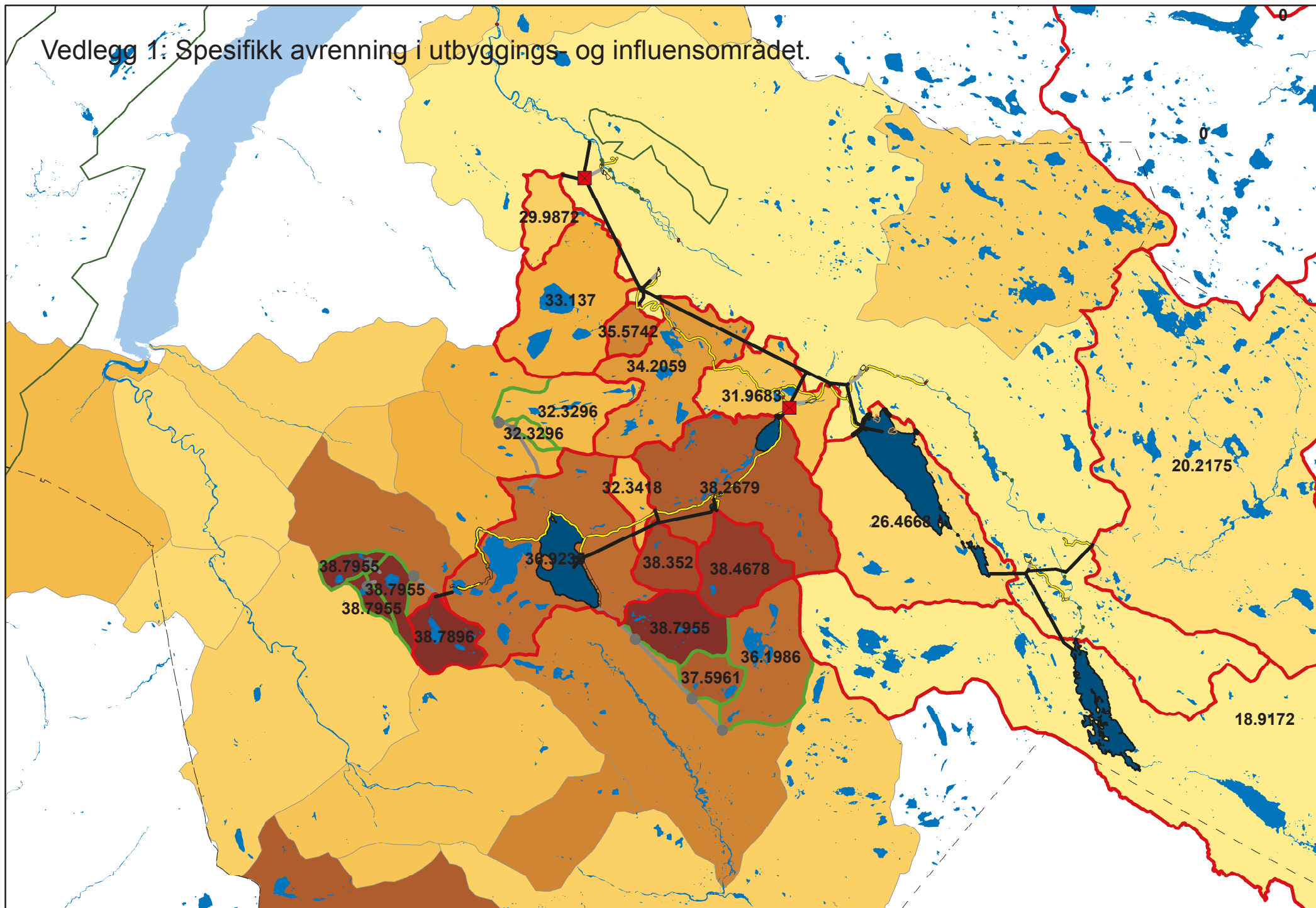


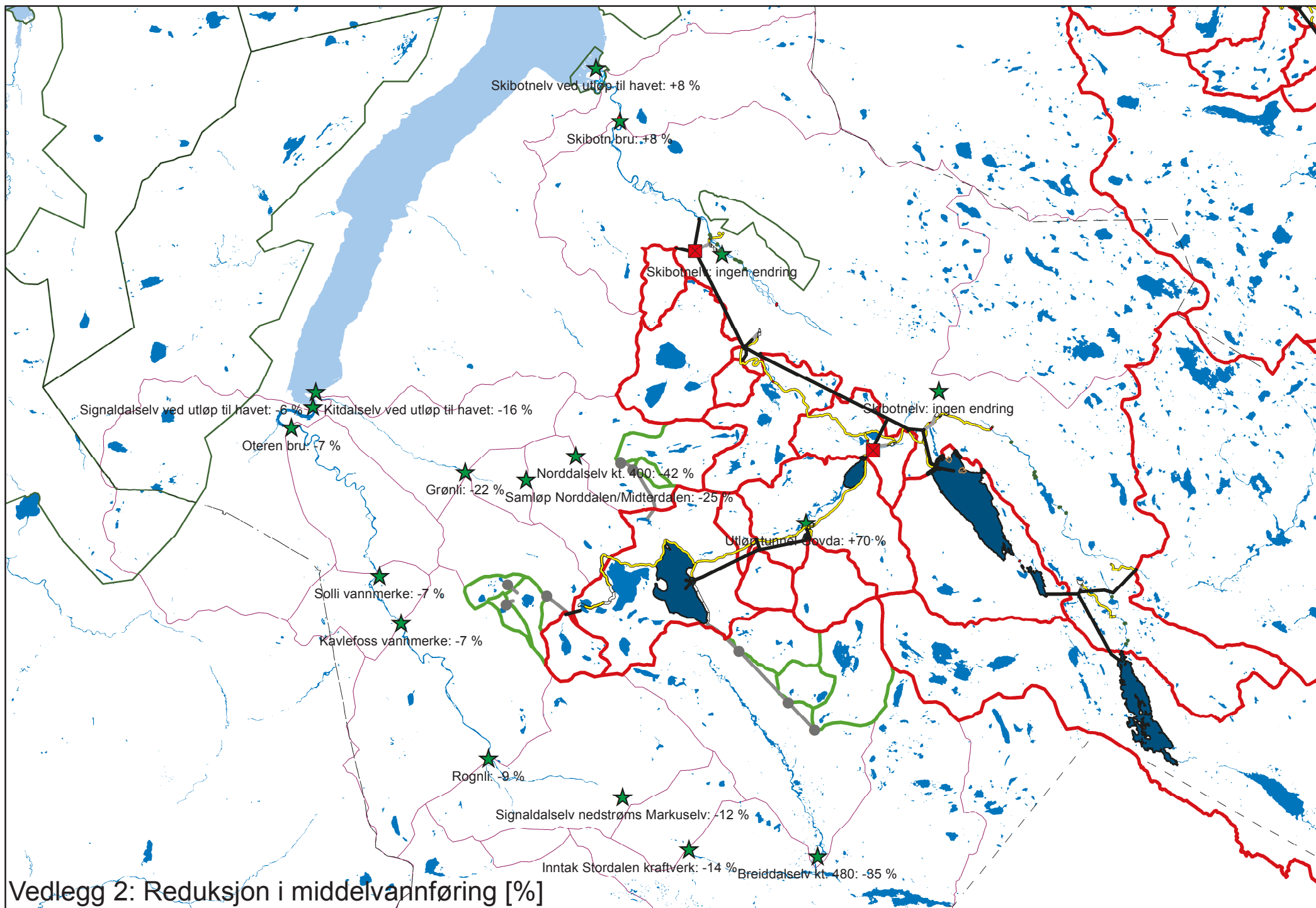
14. Berørte hydrologiske målestasjoner

Offentlige målestasjoner som berøres er kun Skibotn bru; hvilket også er målepunkt for minstevannføringskrav ved Skibotn kraftverk.

Utover dette berøres også målestasjonene Solli og Kavelnes i Signaldalselva. Disse måleseriene er lange, men ble nedlagt i 1993. Siden denne tid har det ikke vært drift på disse stasjonene.

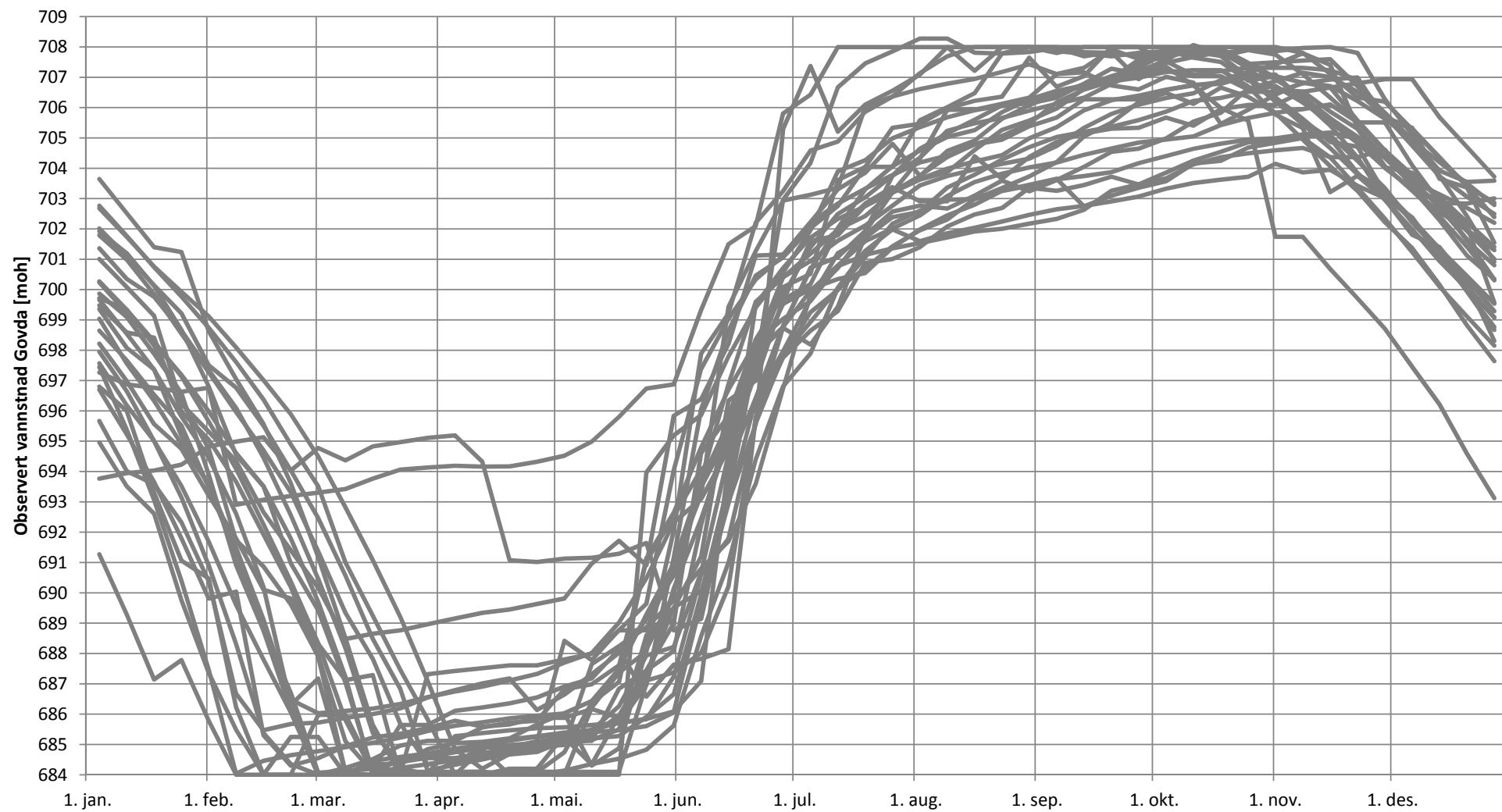
Vedlegg 1: Spesifikk avrenning i utbyggings- og influensområdet.



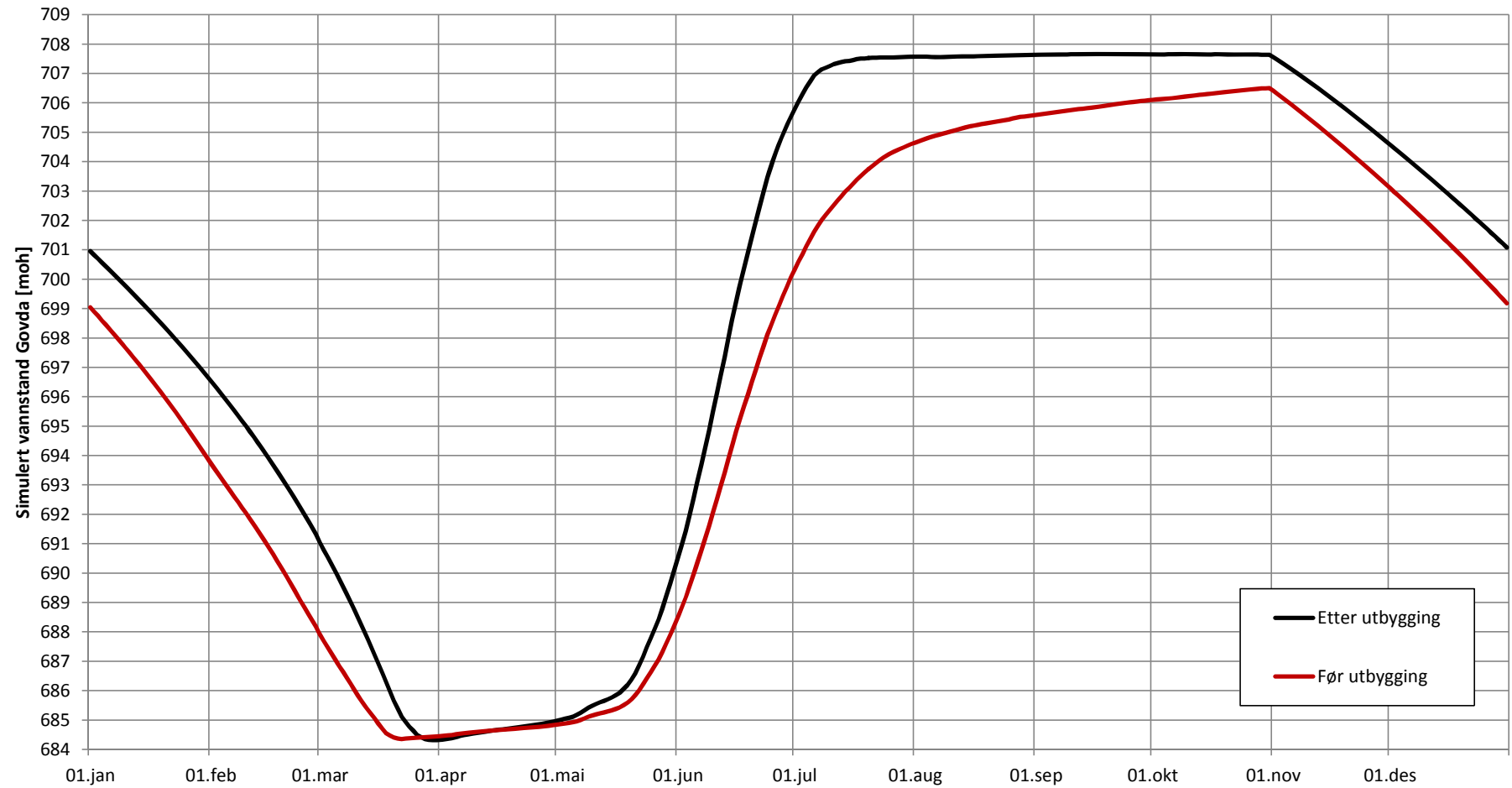


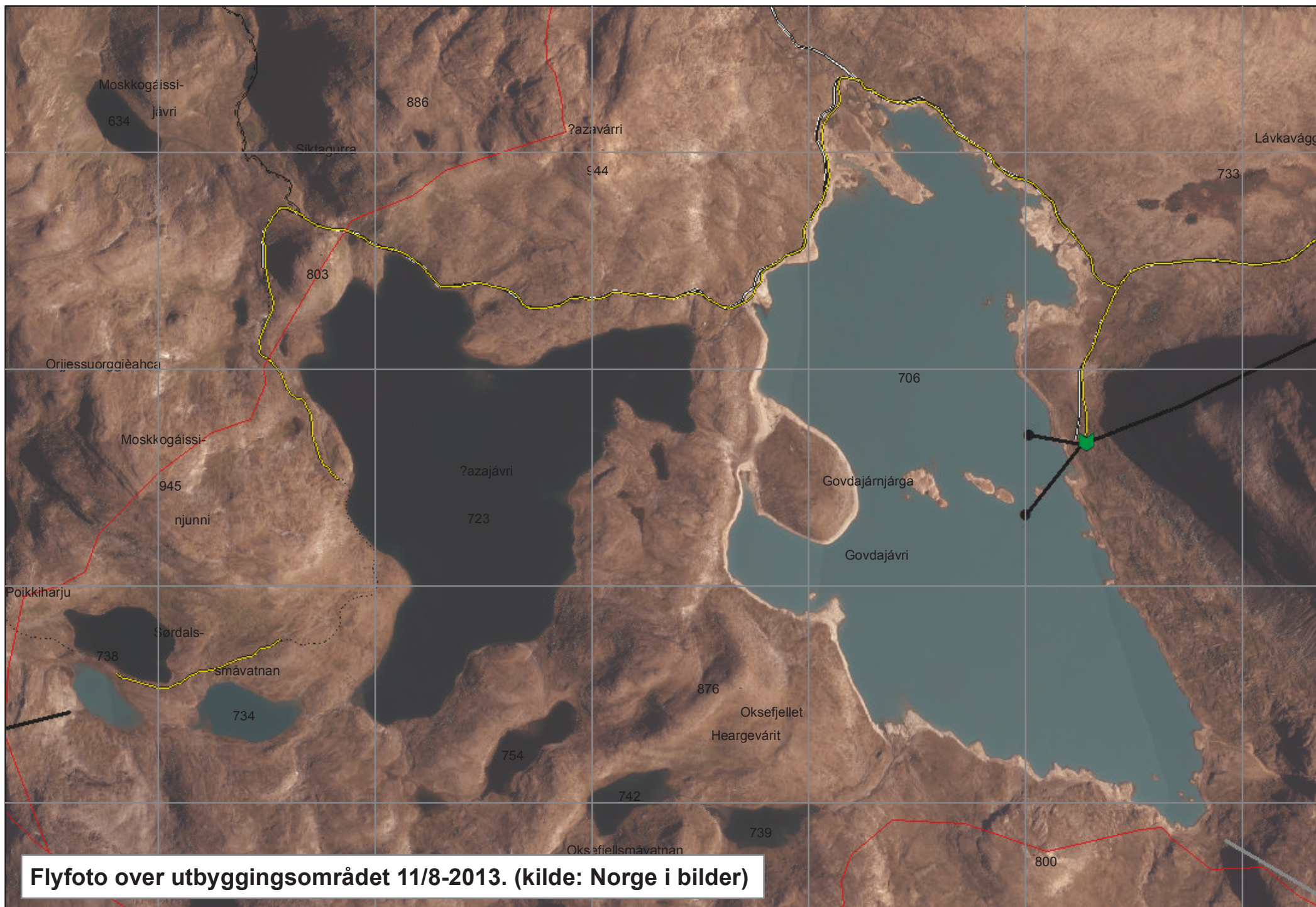
Vedlegg 2: Reduksjon i middelvannføring [%]

Observerv vannstand i Govdajavri (1985-2012)

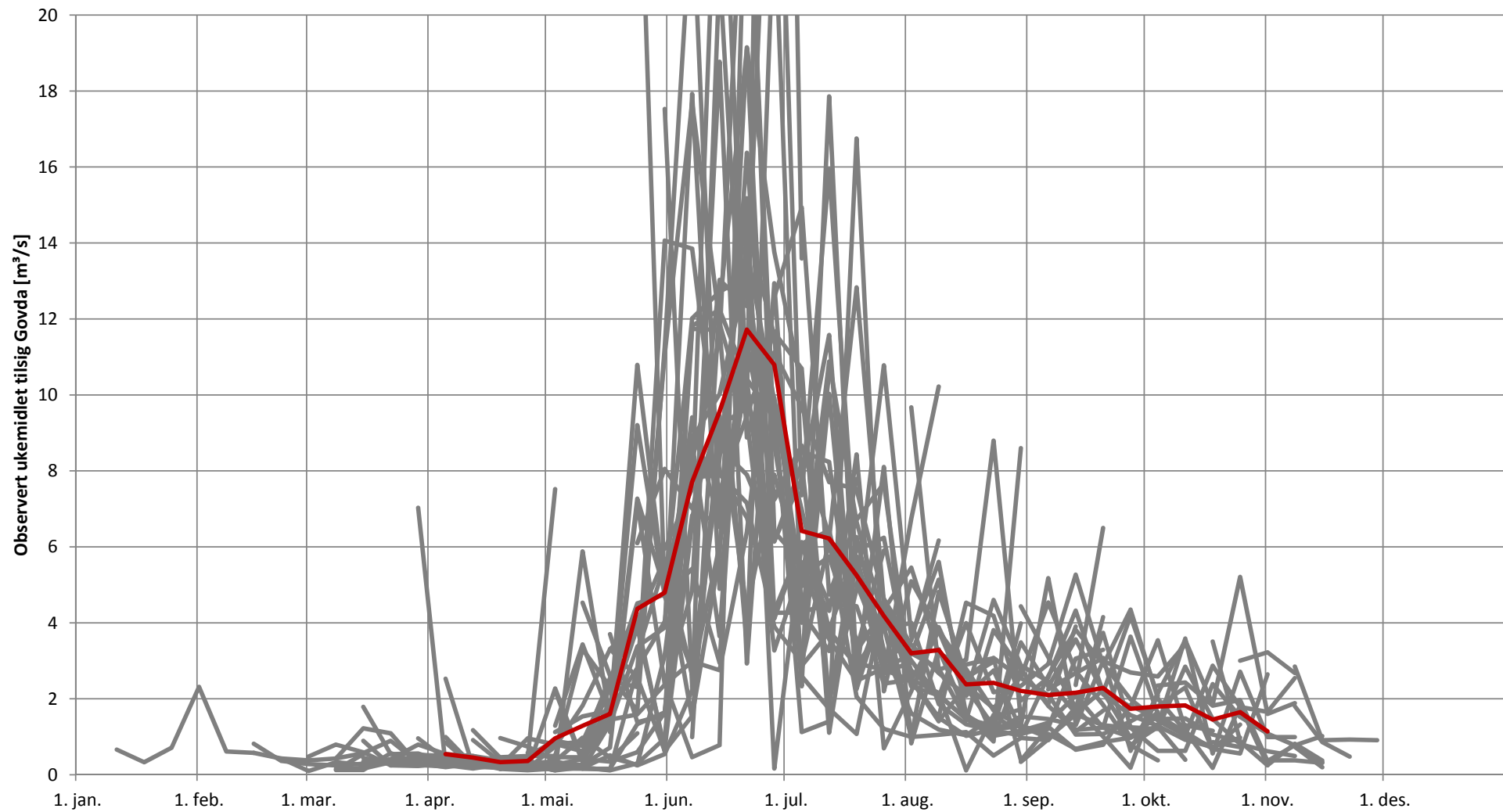


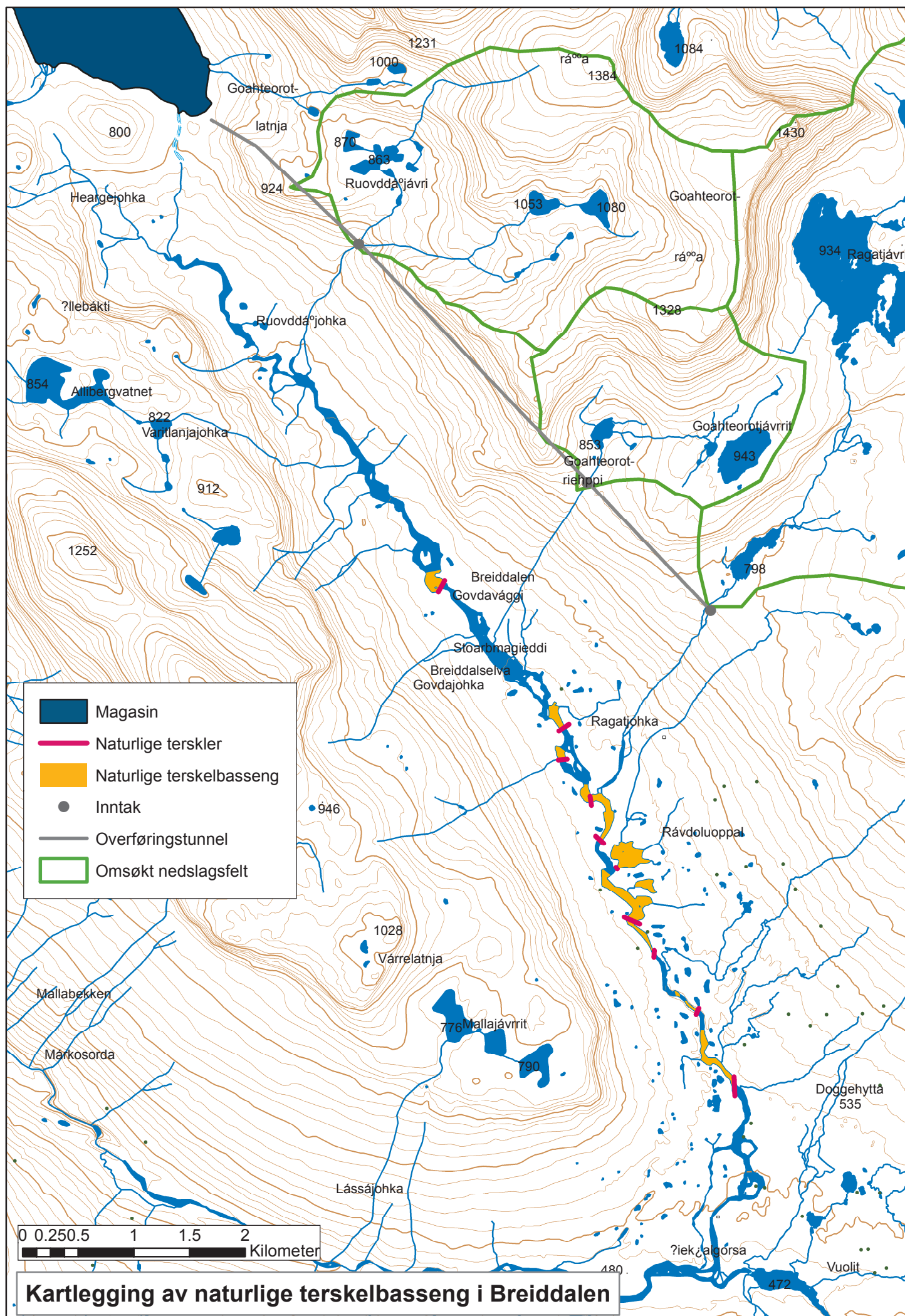
Simulert middelvannstand Govdajavri



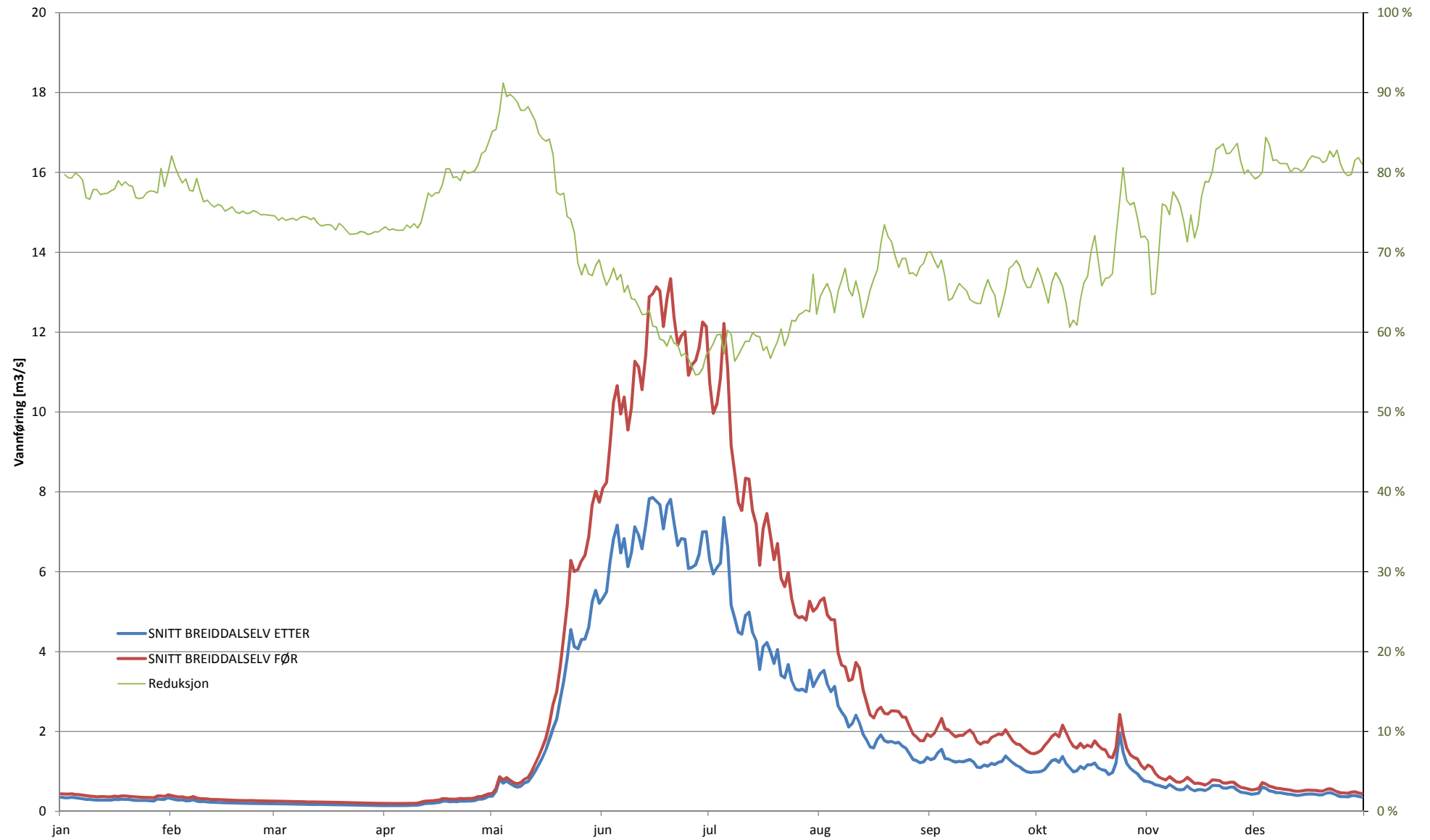


Observervert ukemidlet tilsig til Govdajavri (1985-2012)

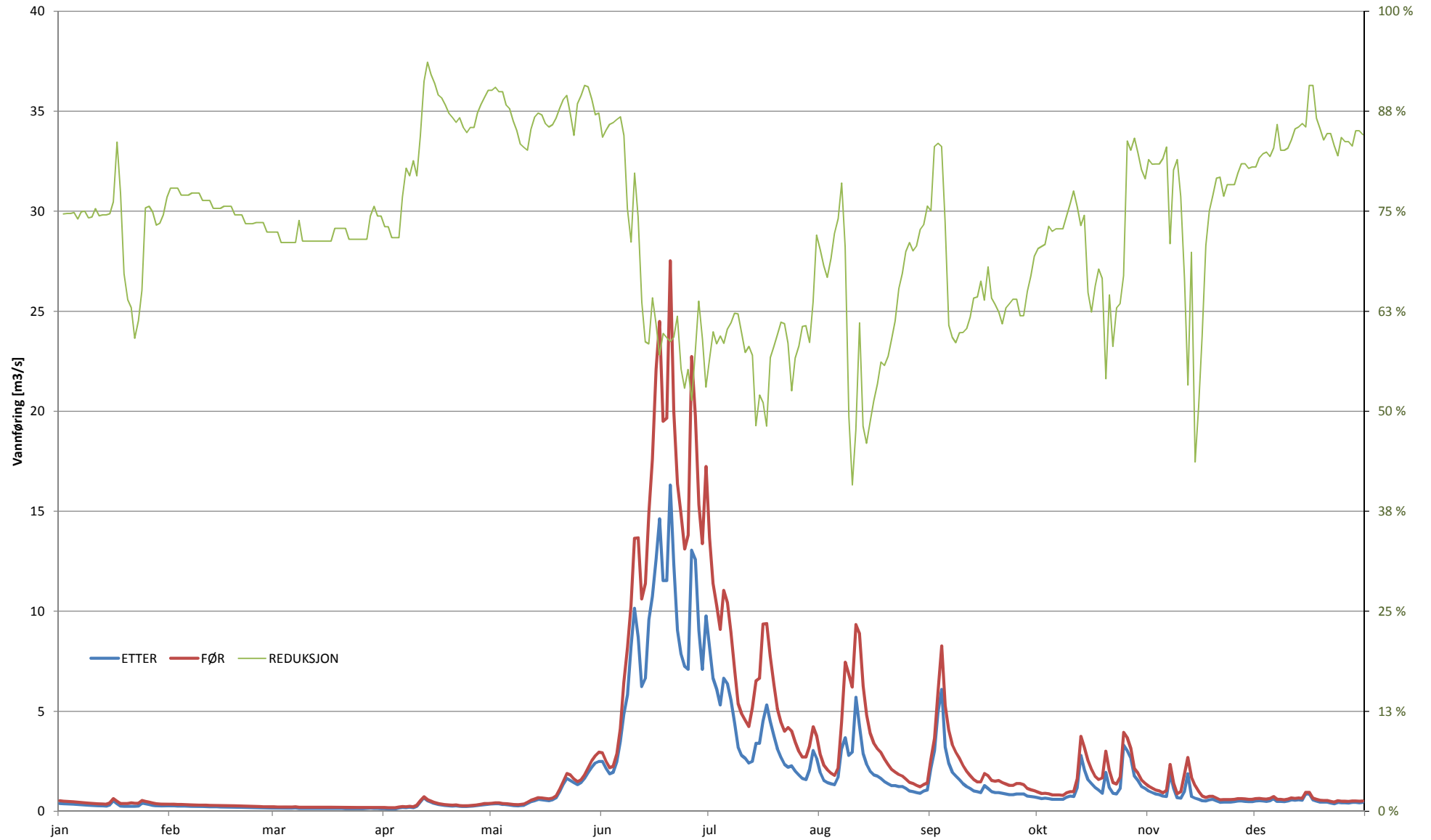




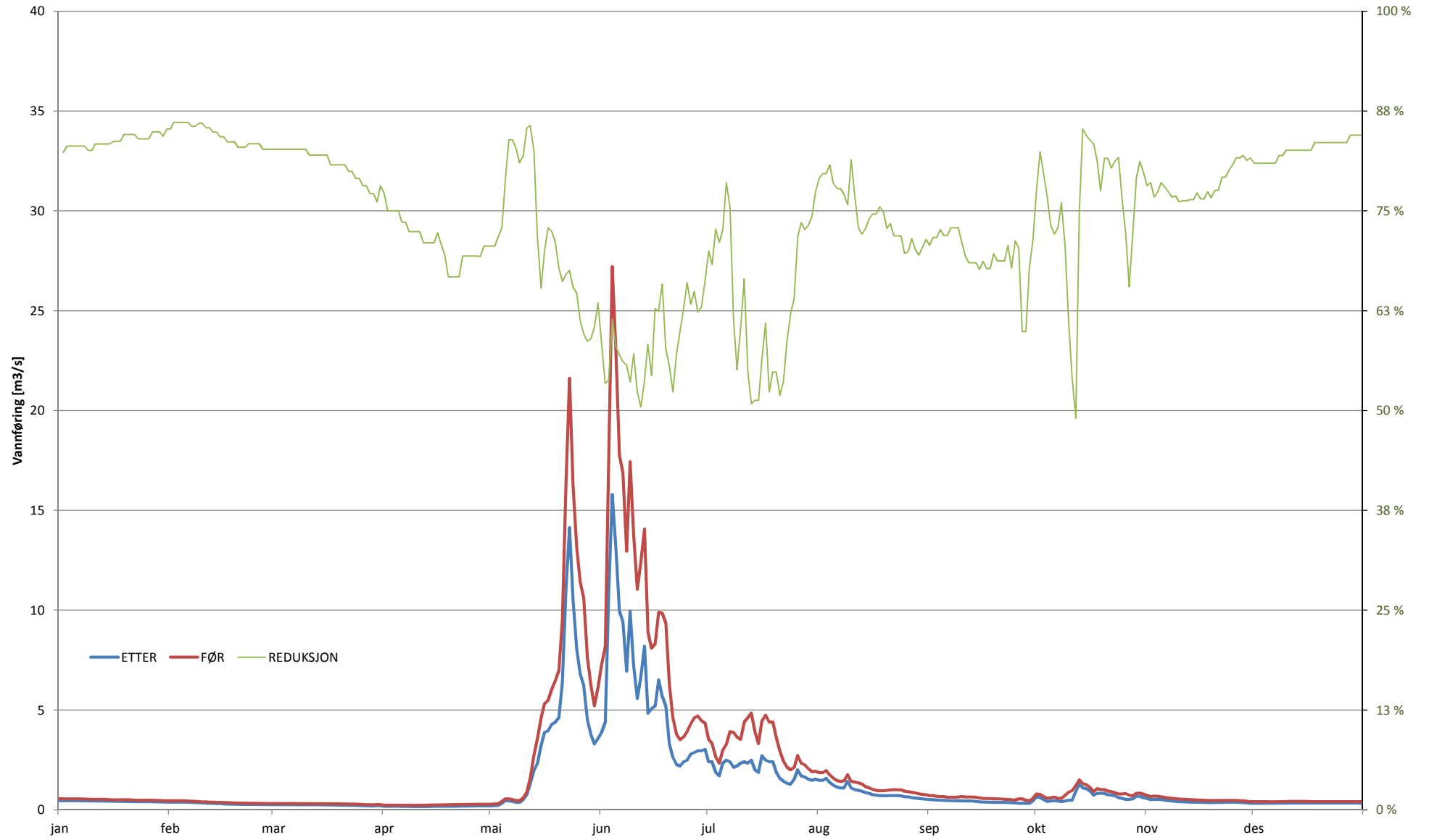
Breiddalselv kt. 480 (middel 1980-93)



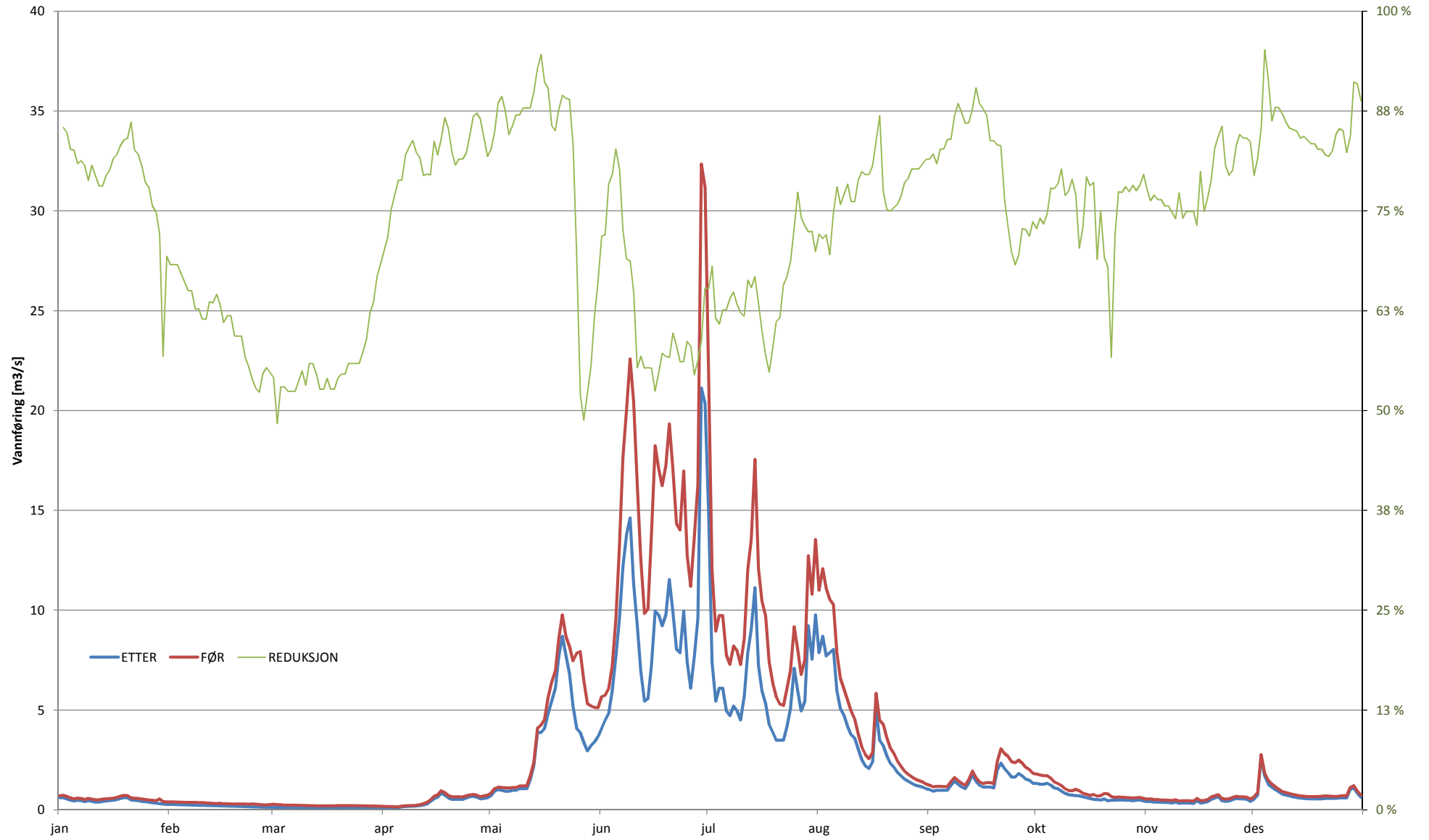
Breiddalselv kt. 480 (normalt år 1991)



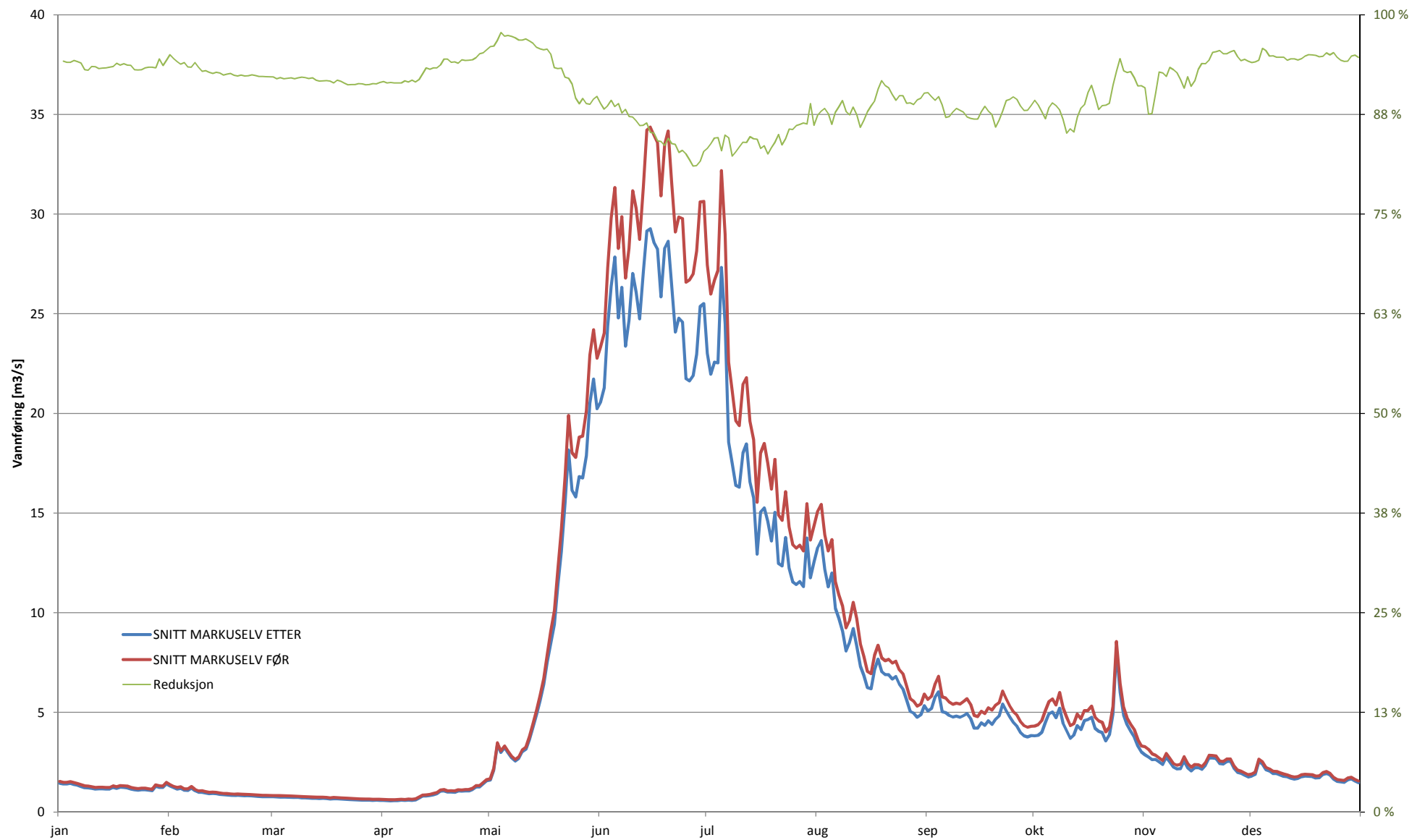
Breiddalselv kt. 480 (tørt år 1986)



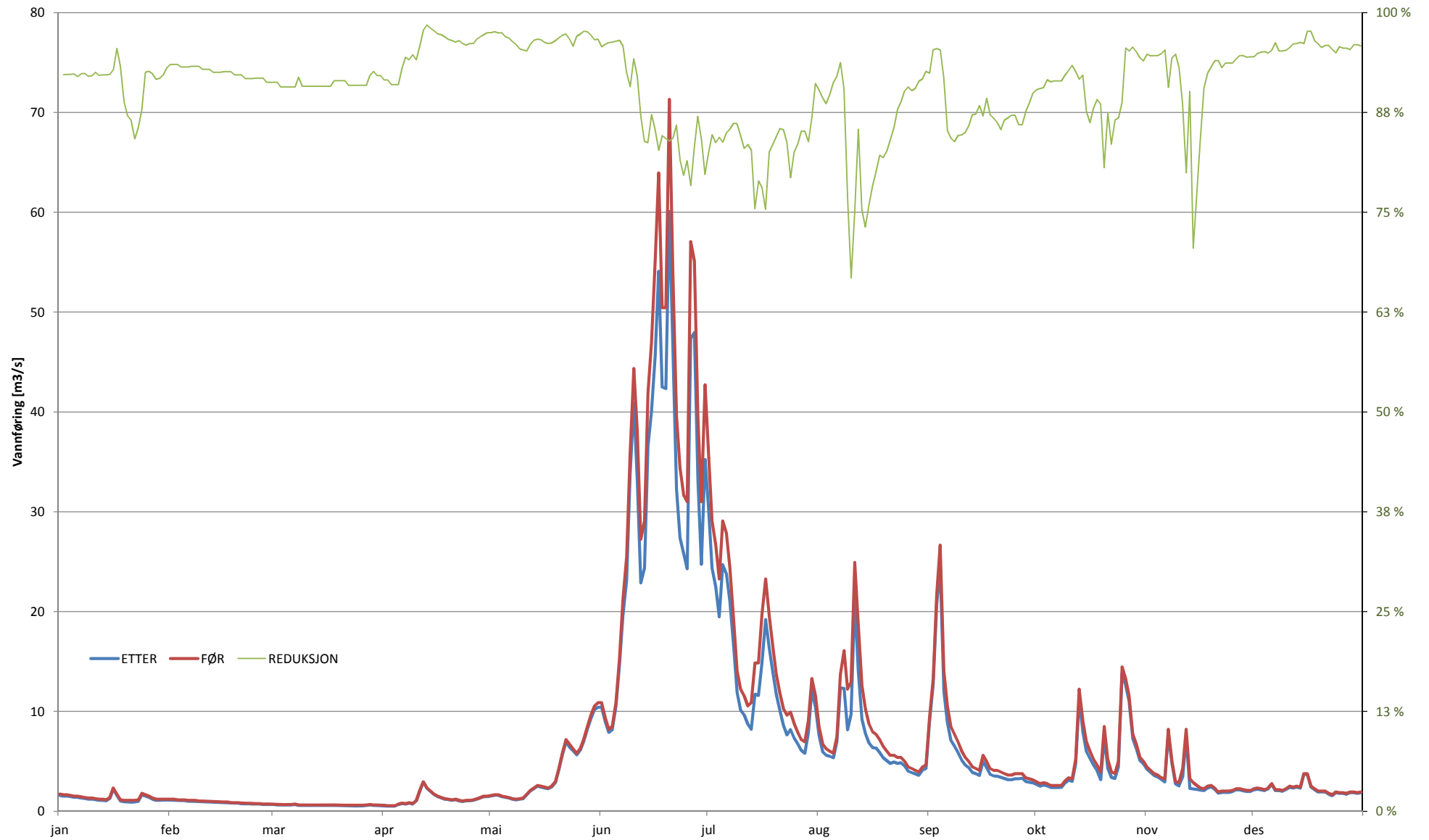
Breiddalselv kt. 480 (vått år 1989)



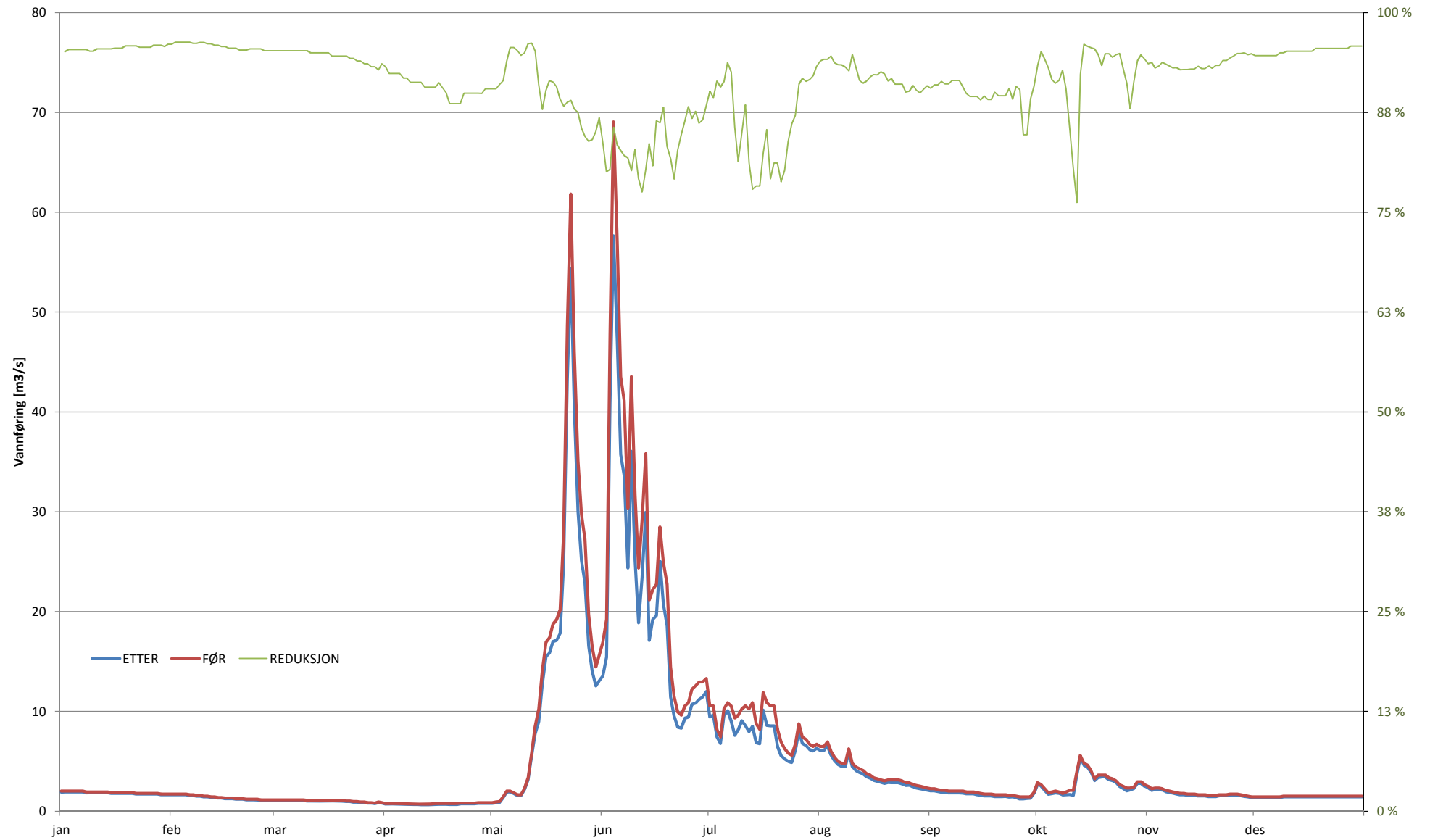
Signaldalselv nedstrøms Markusfossen (middel 1980-93)



Signaldalselv nedstrøms Markusfossen (normalt år 1991)



Signaldalselv nedstrøms Markusfossen (tørt år 1886)



Signaldalselv nedstrøms Markusfossen (vått år 1889)

