

Aquakompetanse AS

Vår dato:
Vår ref.: NVE 200703071 hv/shu
Arkiv: 911-883 40.86Z
Deres dato: 15.04.2008
Deres ref.: Gyda Arnkværn

U.off.: OfI §5a fvl§13

Saksbehandler:
Beate Sæther
72896572

Hydrologiske data til bruk for planlegging av vannuttak til settefisk i Storskorstadelva (40.86Z), Namsos kommune i Nord-Trøndelag

Jeg viser til Deres henvendelse pr. e-post den 15.04.2008 med forespørsel om hydrologisk informasjon til bruk for planlegging av vannuttak til settefisk i Storskorstadelva.

Vedlagt følger en rapport som gir overslag over vannmengdene som er tilgjengelig i nedbørfeltet. Målet er å gi utbygger i samråd med konsulent nødvendige hydrologiske data som gjør det mulig å planlegge det ønskede vannuttaket. Det som her foreligger er en ren oversendelse av hydrologisk informasjon på oppdragsbasis, og er ikke en del av NVEs forvaltningsmessige behandling av saken.

Det gjøres oppmerksom på at ytterligere hydrologisk informasjon om virkninger må fremskaffes dersom tiltaket er underlagt konsesjonsplikt. Det gjøres også oppmerksom på at alle nye vassdragsanlegg skal vurderes mht bruddkonsekvens og klassifiseres i hht forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg.

De hydrologiske beregningene er beheftet med en viss usikkerhet, på grunn av usikkerhet i avrenningskartet, bruk av måledata for vannføring i andre vassdrag m.m., men er etter vurdert å være det beste som kan fremskaffes for planlegging av vannuttaket med det målegrunnlag som finnes i området idag.

Beregningene er kvalitetskontrollert av Thomas Væringstad.

Håper vedlagte informasjon er tilstrekkelig til Deres formål. Ta kontakt dersom det er behov for ytterligere data eller hjelp vedrørende bruken av dataene.

Tilknyttet denne bestillingen er det brukt 14 timer á kr 795,-+ mva. til analyser, beregninger, kjøring av ulike programvare og tilrettelegging av data. En faktura pålydende kr 11130,- + mva. vil bli ettersendt.

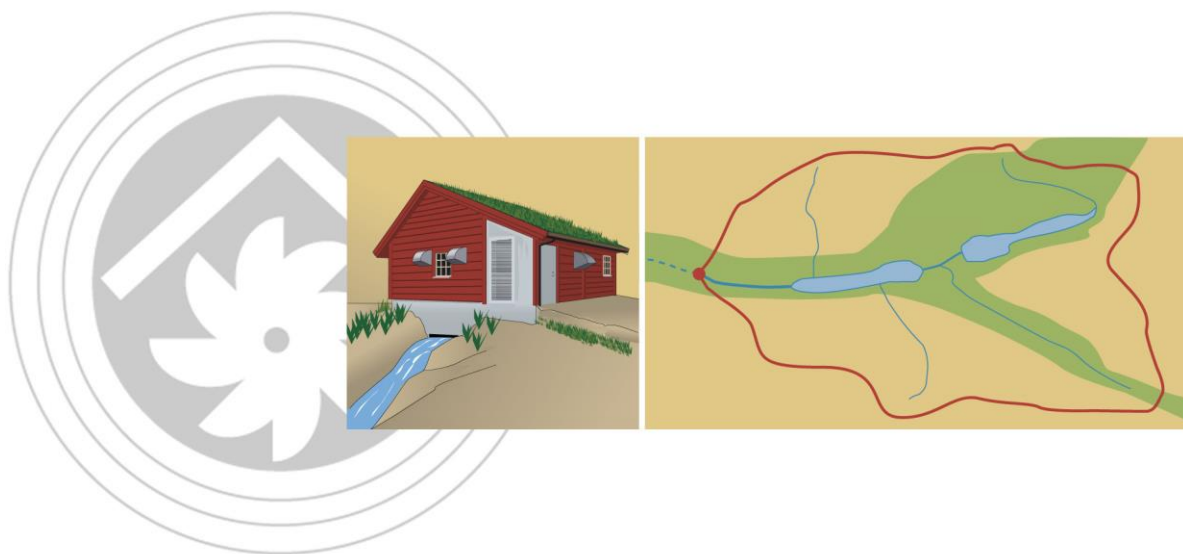
Med hilsen

Sverre Husebye
Seksjonssjef

Beate Sæther
senioringeniør

Hydrologiske data til bruk for planlegging av vannuttak til settefisk i Storskorstadelva (40.86Z), Namsos kommune i Nord-Trøndelag

Utarbeidet av Beate Sæther



Rapport

Hydrologiske data til bruk for planlegging av vannuttak til settefisk i Storskorstadelva (40.86Z), Namsos kommune i Nord-Trøndelag

Oppdragsgiver: Aquakompetanse AS

Saksbehandler: Beate Sæther

Ansvarlig: Sverre Husebye

Vår ref.: NVE 200703071

Arkiv: 911-883/40.86Z

Emneord Vannuttak settefisk, hydrologiske data

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Innhold

Forord	4
Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt	5
Avrenningskartet.....	6
Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger	7
Beskrivelse av aktuell målestasjon.....	8
Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor.....	8
Variasjon i middelavløp fra år til år	9
Avløpets fordeling over året	10
Varighetskurve	11
Alminnelig lavvannføring	12
5 persentil sesongvannføring	12
Usikkerhet.....	13
Aktuelt informasjonsmateriale.....	13
Vedlegg.....	13

Forord

På oppdrag for Aquakompetanse AS har NVE, Hydrologisk avdeling, framskaffet hydrologiske data til bruk for planlegging av vannuttak til settefiskanlegg i Storskorstadelva. Rapporten gir et overslag over vannmengdene som er tilgjengelige i nedbørfeltet. Målet er å gi utbygger i samråd med konsulent nødvendige hydrologiske data som gjør det mulig å planlegge vannuttaket.

Rapporten inneholder grunnlagsdata og vannføringsstatistikk for Storskorstadelva basert på NVEs hydrologiske database Hydra II og kartdatabase Kartulf. Beregningene omfatter feltgrenser og feltareal ved inntaket, normalavløp, sesongvariasjoner i avløpet, variasjoner i middelavløpet fra år til år, varighetskurver, alminnelig lavvannføring og 5 persentiler.

De hydrologiske beregningene er beheftet med en viss usikkerhet, på grunn av usikkerhet i avrenningskartet, bruk av måledata for vannføring i andre vassdrag m.m., men vurdert å være det beste som kan fremskaffes for planlegging av vannuttaket med det målegrunnlag som finnes i området i dag.

Det som her foreligger er en ren oversendelse av hydrologisk informasjon på oppdragsbasis, og er ikke en del av NVEs forvaltningsmessige behandling av saken.

Beate Sæther har vært ansvarlig for oppdraget fra NVEs side. Thomas Væringstad har kvalitetskontrollert rapporten.

Sverre Husebye
Seksjonssjef

Beate Sæther
senioringeniør

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt

Vassdragsnummer (regine): 40.86Z

Vernestatus: Ikke vernet.

Det er inntak i Storskorstadvatnet på kote 205 og i elva nedstrøms ved kote 40. Storskorstadvatnet kan reguleres med 1 meter.

Feltareal ved inntak kote 205: ca. 2.2 km². Kote 40: 4.6 km². Areal er beregnet fra kart i målestokk 1:50 000, se figur 1.

Høydeforskjell i feltet: 40 (205) – 421 moh.

Effektiv sjøprosent (forklaring vedlegg 3): 13.0 % (kote 205) og 3 % (kote 40).

Snaufjellandel: 77 % (kote 205) og 67 % (kote 40).

Hydrologisk regime: Vassdraget har dominerende flommer vinter og vår. Lavvannføringer inntreffer som oftest om sommeren og vinteren.



Figur 1. Nedbørfeltet til Storskorstadelva.

Avrenningskartet

NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-1990 gir spesifikt normalavløp (definisjon vedlegg 3) i Storskorstadelva på hhv 33 og 29 l/s·km² for inntak kote 205 og 40, som tilsvarer estimert årlig middelavløp på $33 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \cdot 2.2 \text{ km}^2 = 73 \text{ l/s}$ og $29 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \cdot 4.6 \text{ km}^2 = 140 \text{ l/s}$. Dette tilsvarer et midlere årsavløp på hhv 2.3 og 4.3 mill. m³/år for inntak kote 205 og 40. Avrenningskartet kan ha usikkerhet på ca ± 20, og usikkerheten øker med avtagende nedbørfelt.

Det er knyttet stor usikkerhet til middelavrenningen for området. Alle de tre nærliggende målestasjonene, 133.7 Krinsvatnet, 138.1 Øyungen og 140.2 Salsvatn, har en spesifikk årsmiddelavrenning som er 50 % - 70 % høyere enn det avrenningskartet gir for Storskorstadelva. Middelavrenningen ved målestasjonene er beregnet fra observerte data og sammenlignet med avrenningskartet. Observert normalavrenning ved stasjonene stemmer godt overens med avrenningskartet.

Usikkerheten ligger i om feltet til Storskorstadelva er generelt mindre eksponert for nedbør enn målestasjonsfeltene pga noe større nærhet til kysten. Driftserfaringer fra settefiskanlegget i vassdraget, og i nabovassdrag, tilsier også en høyere årsmiddelavrenning. Se plassering i figur 3. Til sammenligning har målestasjon 117.4 Valen på Hitra en spesifikk årsmiddelavrenning på 35 l/s km².



Figur 2. Oversikt over nedbørfeltet Storskorstadelva sammen med nærliggende målestasjoner

I et felt med stor selvregulering og regulering, vil middelavrenningen være en viktig størrelse i alle produksjonsberegninger og dermed lønnsomheten i prosjektet eller i forhold til hvor mye vann som kan tas ut av vassdraget.

Det er også en nærliggende nedbørstasjon til Storskorstadelva, 75020 Otterøy (36 moh). Normalnedbøren for perioden 1961-90 ved denne stasjonen er 1440 mm. I avrenning tilsvarer dette 45 l/s km², når vi ser bort fra fordamping. Et fornuftig estimat for fordampning er 300 mm. Da sitter vi igjen med en avrenning på 36 l/s km², som er 28 % høyere enn middelavrenningen ved kote 40 i Storskorstadelva.

Sett i sammenheng med årsmiddelavrenninga for de nærliggende målestasjonene, nedbørdata og erfaringer fra lokalkjente, er det nærliggende å anta at avrenningskartet gir noe for lav avrenning for området. Størrelsen på avrenningen for området er, er selvfølgelig vanskelig å kvantifisere uten målinger i vassdraget over en lengre periode. Et fornuftig estimat på avrenningsforholdene i fremtiden må også basere seg på statistikk fra historiske data. Som en faglig, kvalifisert gjetning vil det være fornuftig å øke tallet for normalavrenninga med ca 20 %, noe som er innenfor kartets usikkerhetsmargin.

En spesifikk årsmiddelavrenning på 40 l/s km² for avrenningen fra Storskorstadvatnet vil derfor benyttes i de videre beregningene for vassdraget.

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring i det aktuelle vassdraget, så videre analyser må baseres på en sammenligning og skalering med tidsserier for avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende avløpsforhold. Det er flere målestasjoner i området. Se fig. 2. Feltkarakteristika for valgt sammenligningsstasjon, 138.1 Øyungen, er vist i tabell 1.

Tabell 1. Feltkarakteristika

Stasjon	Måle- periode	Feltareal (km ²)	Snaufj (%)	Eff. sjø	Q _N (l/s·km ²)	Q _m (l/s·km ²)	Høydeint. (moh.)
138.1 Øyungen	1916-dd	244.0	27	1.4	51	50.2	103 - 684
Storskorstadselva kote 40	-	4.6	67	3.0	36	-	40 - 421
Storskorstadvatnet kote 205	-	2.2	77	13.0	40	-	205 - 421

Q_N betegner årsmiddelavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart. Verdiene er økt med + ca 20 % i forhold til verdiene i avrenningskartet.

Q_m betegner middelavrenningen beregnet for observasjonsperioden til målestasjonen (1917-2007)

Beskrivelse av aktuell målestasjon

Målestasjon 138.1 Øyungen ligger i Årgårdsvassdraget 37 km sørvest for Storskorstadelva. Det antas at målestasjonen har tilnærmet samme avrenningsvariasjoner gjennom året som Storskorstadelva. Nedbørfeltets størrelse er imidlertid mye større, noe som tilsier en større naturlig fordrøyning av avrenningen. Pga av den store effektive sjøprosenten ved utløpet av Storskorstadsvatnet, er det derfor nærliggende å anta at denne effekten tilsvarer avløpsforholdene fra vatnet. Dersom denne måleserien skal benyttes i analyse av magasineringseffekt og tapping av vatnet, må det konstrueres en tilsigsserie til dette formålet. En tilsigsserie fjerner den naturlige selvreguleringen i vatnet.

Tilsigsserien benytter en magasinivolumkurve basert på vatnets normale overflateareal med antatt rette vegger. Arealet av Storskorstadvatnet er ihht til kart funnet å være 288 200 m². I tilsigsberegningen er det antatt av vannføringskurva ved utløpet av vatnet tilsvarer det samme forholdet som ved utløpet av Øyungen. Tilsigsserien vedlegges i excelfil.

Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor

På bakgrunn av de ulike stasjonenes feltegenskaper og datakvalitet er det antatt at Øyungen er mest representativ for forholdene i Storskorstadelva. Denne stasjonen er derfor benyttet videre i analysen. Det er også beregnet en vannføringsserie for restfeltet fra vatnet og ned til kote 40 basert på beregnet tilsigsserie til Storskorstadvatnet med skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Denne serien vil, sammen med beregnet avløpsserie fra vatnet, tilsvare det totale avløpet ved kote 40.

Data som er presentert videre er tilpasset Storskorstadelva sitt nedbørfelt på 2.2 km² ved utløpet av Storskorstadvatnet ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringsfaktoren som er benyttet er:

$$(40 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 50.2 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (2.2 \text{ km}^2 / 244.0 \text{ km}^2) = \underline{0.007}$$

Variasjon i middelavløp fra år til år

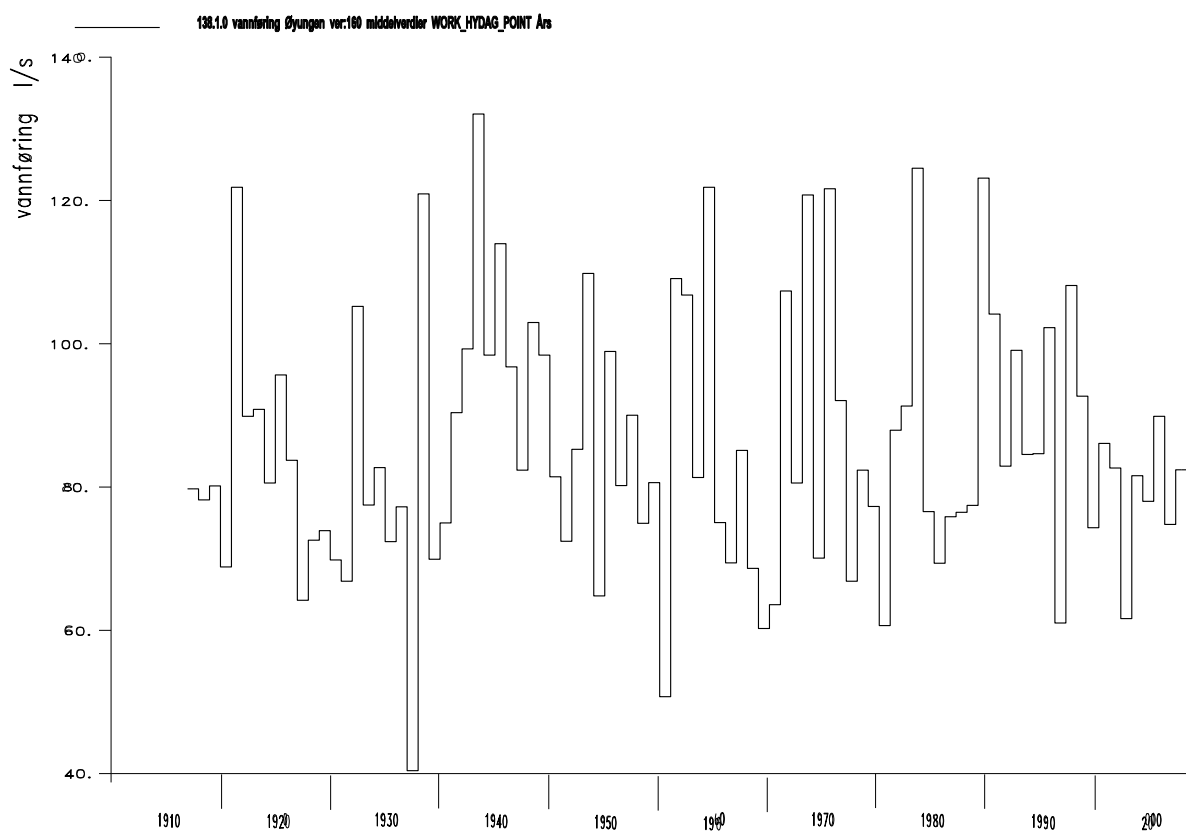
Variasjonene i middelavløpet fra år til år er relevant i forhold til årlige produksjons- og inntektsvariasjoner. Middelavløpet i enkeltår kan i stor grad avvike fra normalavløpet.

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for Øyungen i perioden 1917-2007 er variasjonene i middelavløpet fra år til år ved Storskorstadelva presentert i figur 3. Dataene i figuren foreligger i tabellform i vedlegg 1.

Det må påregnes en variasjon fra år til år rundt $\pm 41\%$ i forhold til normalavløpet.

Det er funnet at årsavløpet i Storskorstadelva har variert mellom omtrent 130 og 60 l/s. I perioden er 1943 det tørreste året og 1969 det mest vannrike året basert på årsvolumet.

Det presiseres at disse dataene har utgangspunkt i et annet nedbørfelt der data er omregnet for å representere Storskorstadelva, og at de reelle årsvariasjonene i Storskorstadelva kan avvike i større eller mindre grad fra dette.



Figur 2. Variasjon i avrenningen fra år til år i Storskorstadelva.

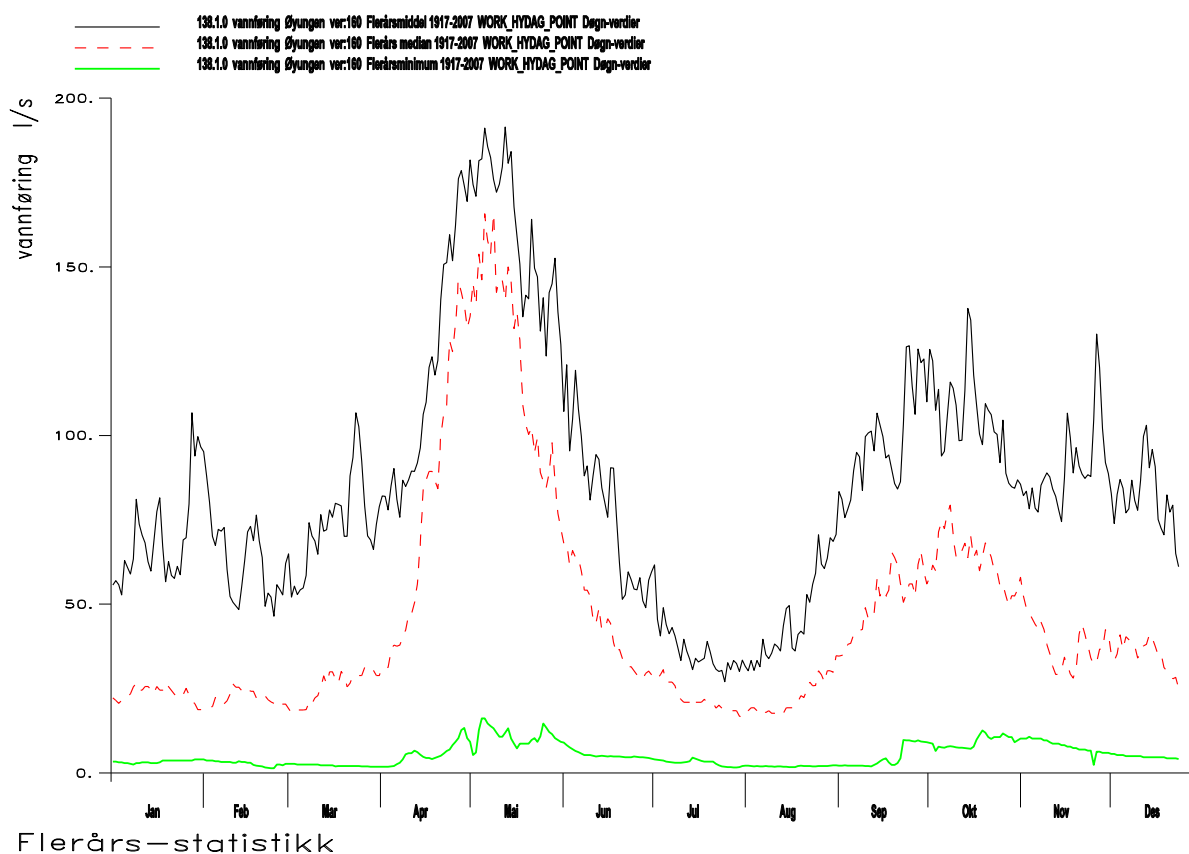
Avløpets fordeling over året

Avløpets sesongvariasjon i Storskorstadelva antas å stemme noenlunde overens med sesongvariasjonene ved Øyungen. Figur 4 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårs median) og minimumsvannføringen (flerårs minimum) i Storskorstadelva over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Øyungen i perioden 1917-2007. Se vedlegg 3 for forklaring av begrepene flerårs middel, flerårs median og flerårs minimum. Data fra Øyungen er skalert som tidligere beskrevet.

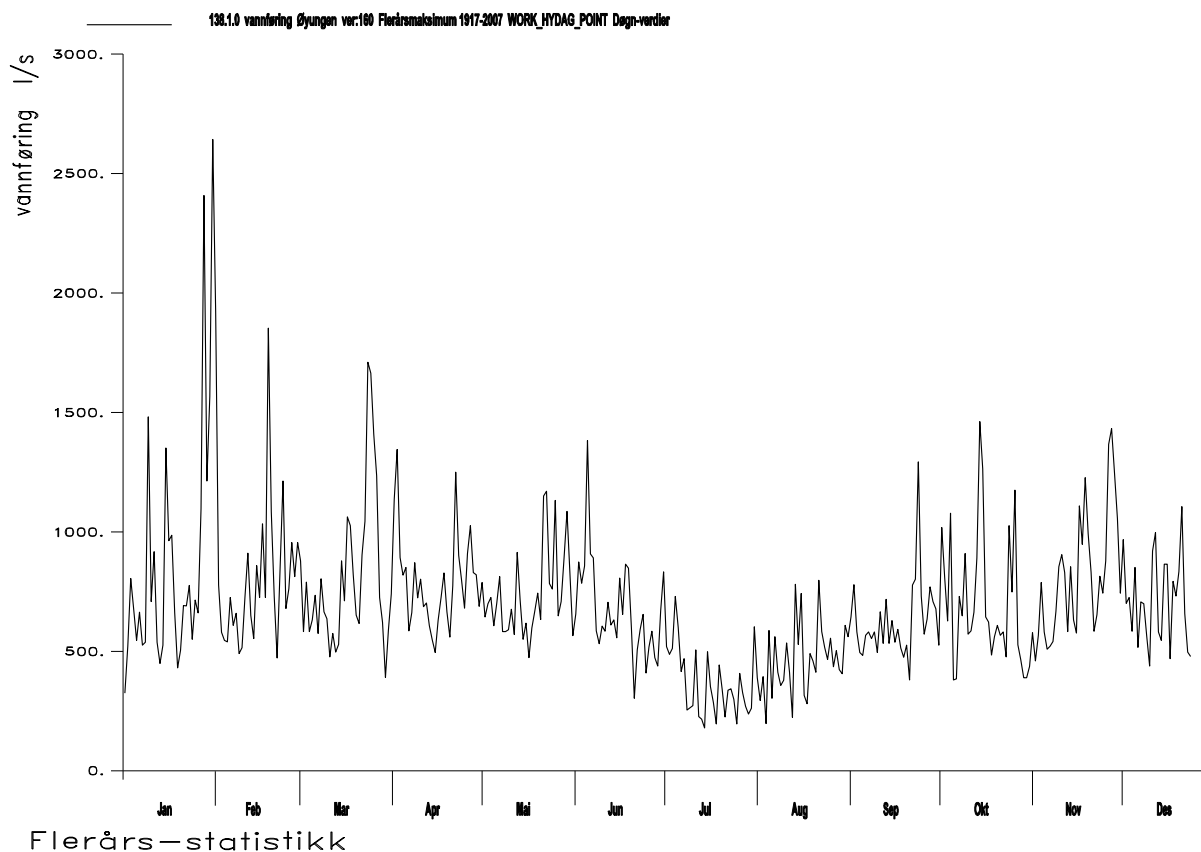
Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. I middelkurven inngår flomvannføringene ved beregning av middelkurven, mens mediankurven ikke vektlegger flomvannføringer.

Den nederste kurven viser de laveste vannføringene som har forekommet i årrekka. Lavvannføringene inntreffer som oftest om sensommeren og -vinteren.

Figur 5 viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Vinter- og vårflokker er dominerende i vassdraget. Figuren viser døgnmiddelvannføringer. Kulminasjonsvannføringer er noe større.



Figur 3. Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i l/s i Storskorstadelva basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare noenlunde med nedbørfeltet til målestasjon Øyungen.



Figur 4. Maksimale flommer som døgnmiddel i l/s i Storskorstadelva.

Varighetskurve

Med bakgrunn i den skalerte dataserien fra Øyungen er det for Storskorstadelva utarbeidet varighetskurver samt andre kurver til hjelp for å dimensjonere vannuttaket. Forklaring til og eksempel på bruk av kurvene er gitt i vedlegg 3 og varighetskurver for Storskorstadelva er vist i vedlegg 2. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Øyungen i perioden 1917-2007 og skalert som tidligere beskrevet.

Sesongkurvene viser vannføringen i % av middelavløp *for sesongen*. Ved bruk av kurvene trengs dermed sesongverdier for middelavløpet i Storskorstadelva. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Øyungen i perioden 1916-dd og skalert som tidligere beskrevet. Middelavløpet for året er 90 l/s. For sommer- og vintersesongen er middelavløpet på henholdsvis 80 l/s og 90 l/s.

Den benyttede målestasjonen (Øyungen) antas å representere avløpsforholdene ved Storskorstadelva som følge av større feltareal og derav en større naturlig selvregulering. Sammenligningsfeltet ligger i et annet vassdrag, og større eller mindre avvik må forventes.

Tallene som er brukt i forklaringene til kurvene i vedlegg 3 er eksempler, og er kun ment til å forklare bruken av kurvene. Eksempelene er basert på uregulerte forhold.

Alminnelig lavvannføring

Det er etter vannressursloven krav til minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (se definisjon i vedlegg 3) for tiltak som ikke krever konsesjon.

Alminnelig lavvannføring for Storskorstadelva er beregnet på objektivt grunnlag ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper og resultatet er sammenlignet med alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av observerte data ved Øyungen i tabell 1.

Alminnelig lavvannføring for Storskorstadelva, beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet LAVVANN, er $5.1 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$. I programmet har Storskorstadelva tilhørighet til region 7, og har følgende feltparametere: feltareal 2.2 km^2 , feltakse 1.8 km , feltbredde ($2.2 \text{ km}^2 / 1.8 \text{ km}$) 1.2 km , maksimal høydeforskjell 216 m , effektiv sjøprosent 13.0% , andel snaufjell 77% og spesifikt avløp $40 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$.

Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Øyungen er $4.1 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$. Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse, innsjøprosent og økende spesifikk avrenning.

Alminnelig lavvannføring i Storskorstadelva er med bakgrunn i dette antatt å være i størrelsesorden $5.0 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ som tilsvarer rundt 11 l/s ved utløpet av Storskorstadvatnet.

5 persentil sesongvannføring

5 persentil for vannføring (se definisjon, vedlegg 3) i perioden $1.5 - 30.9$ (sommerhalvåret) og i perioden $1.10 - 30.4$ (vinterhalvåret) er for Storskorstadelva estimert med utgangspunkt i målestasjon Øyungen. Beregnet 5 persentil for sommer- og vintersesong er for Øyungen henholdsvis $3.9 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ og $4.4 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$.

Med utgangspunkt i dette, og vurderingene gjort ved beregning av alminnelig lavvannføring, er 5 persentilen utløpet av Storskorstadvatnet anslått til å være:

- Sommersesongen ($1/5 - 30/9$): $4.5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ eller ca 10 l/s
- Vintersesongen ($1/10 - 30/4$): $5.5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ eller ca 12 l/s

Usikkerhet

Feltstørrelsen er arealberegnet fra kart i målestokk 1:50 000. Usikkerheten i målt feltareal kan utgjøre noen prosent. Det er et område sør for det aktuelle feltet (Vester-, Midter- og Austerfuglvatnet) som har en noe uklar avrenning. Området er vurdert visuelt ved hjelp av kartstudie i Norge i bilder, og menes å ikke trenere til Storskorstadelva. Det anbefales imidlertid å undersøke om nedbørfeltgrensene i figur 1 er riktig digitalisert ved en befarung i feltet.

Spesifikt normalavløp er beregnet med bakgrunn i NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. Avrenningskartet kan ha en usikkerhet på opp mot $\pm 20\%$. Usikkerheten øker for små nedbørfelt. Avrenningstillene benyttet i beregningene, er økt med ca 20 %, etter en vurdering av forholdene i og rundt vassdraget.

Alle beregninger på basis av andre målte vassdrag vil ved skalering til det aktuelle vassdrag være beheftet med feilkilder. Feilkildene er minimalisert ved å vurdere vassdragets feltegenskaper for deretter å velge en representativ serie som ivaretar disse egenskapene. Det er bare målinger over flere år i de aktuelle vassdrag som vil kunne redusere usikkerheten i avløpstall for vassdraget.

Aktuelt informasjonsmateriale

Det finnes en rekke informasjonsmateriell samt regelverk som det er helt nødvendig å forholde seg til ved planlegging av vannuttak. Alt er tilgjengelig ved NVEs bibliotek, men noe kan også skaffes andre steder fra:

- Skjema for klassifisering av dammer og trykkrør (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- NVE-Veileder nr. 1/2002: Behandling etter vannressursloven mv. av vassdragstiltak og tiltak som kan påvirke vassdrag og grunnvann (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- Vannressursloven (finnes tilgjengelig på www.lovdata.no)

Vedlegg

Vedlegg 1: Årsmiddelvannføringer i Storskorstadelva ved utløpet av Storskorstadvatnet

Vedlegg 2: Varighetskurver

Vedlegg 3: Definisjoner



VEDLEGG 1: Årsmiddelvannføringer

(Observerte avrenning ved Øyungen er skalert for å gi representativ avrenning i Storskorstadelva)

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:15/08/2008 12:23

Arbeidsdata for: 138.1.0

Parameter...: vannføring

Versjon.....: 160

års - middelverdier

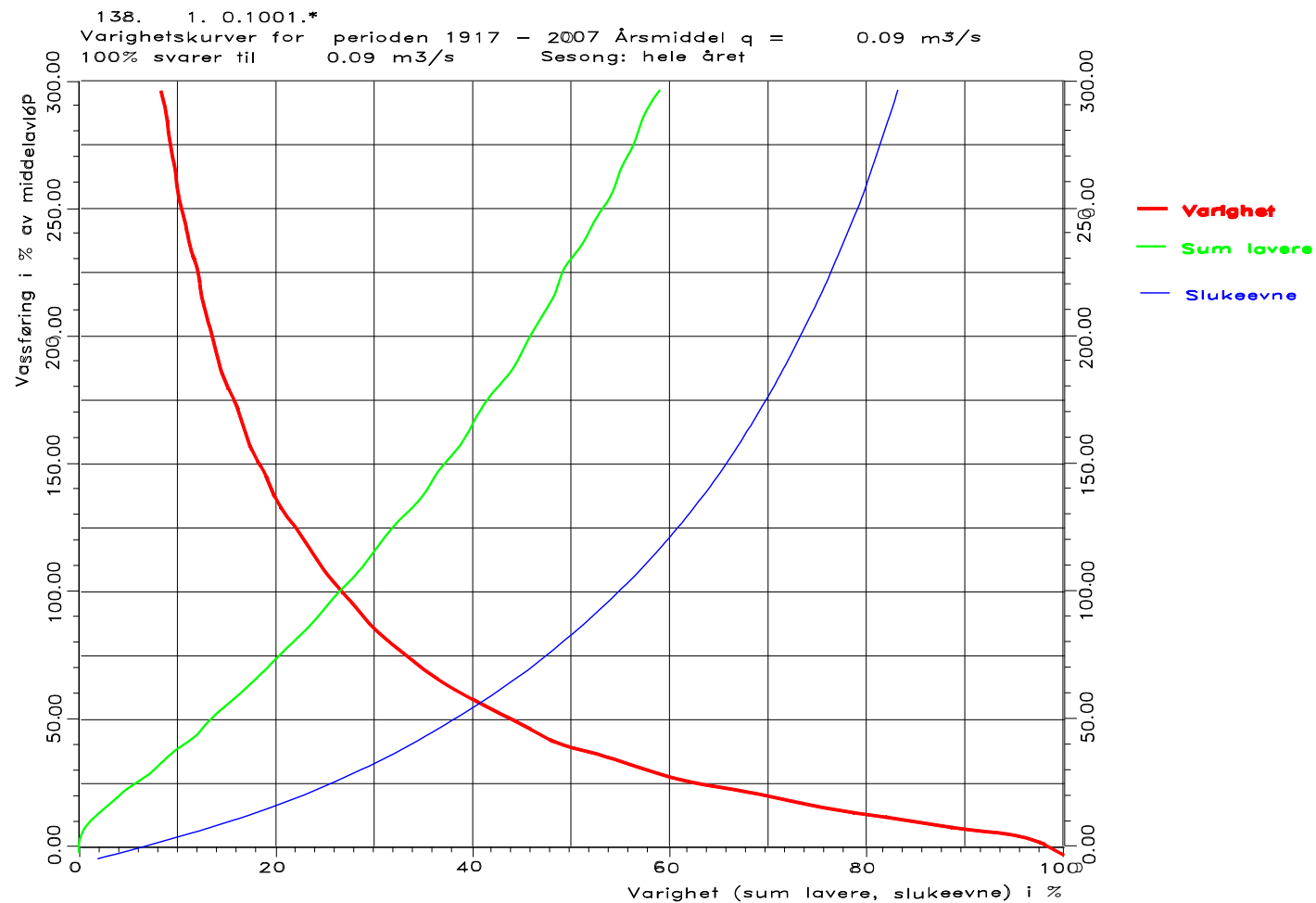
Enhet:l/s

1

1917	79.74	1940	74.97	1963	81.30	1986	75.85
1918	78.22	1941	90.36	1964	121.78	1987	76.49
1919	80.15	1942	99.24	1965	75.01	1988	77.45
1920	68.87	1943	132.04	1966	69.36	1989	123.10
1921	121.82	1944	98.38	1967	85.07	1990	104.14
1922	89.86	1945	113.94	1968	68.61	1991	82.93
1923	90.83	1946	96.75	1969	60.25	1992	99.10
1924	80.53	1947	82.36	1970	63.56	1993	84.55
1925	95.64	1948	102.97	1971	107.33	1994	84.65
1926	83.74	1949	98.42	1972	80.54	1995	102.25
1927	64.22	1950	81.46	1973	120.76	1996	61.01
1928	72.61	1951	72.46	1974	70.09	1997	108.10
1929	73.95	1952	85.28	1975	121.62	1998	92.64
1930	69.85	1953	109.82	1976	92.09	1999	74.28
1931	66.90	1954	64.83	1977	66.88	2000	86.02
1932	105.24	1955	98.91	1978	82.36	2001	82.60
1933	77.51	1956	80.17	1979	77.29	2002	61.58
1934	82.71	1957	89.98	1980	60.67	2003	81.50
1935	72.37	1958	74.92	1981	87.93	2004	77.93
1936	77.22	1959	80.61	1982	91.28	2005	89.81
1937	40.40	1960	50.73	1983	124.47	2006	74.76
1938	120.87	1961	109.06	1984	76.56	2007	82.35
1939	69.90	1962	106.78	1985	69.38		

VEDLEGG 2: Varighetskurver

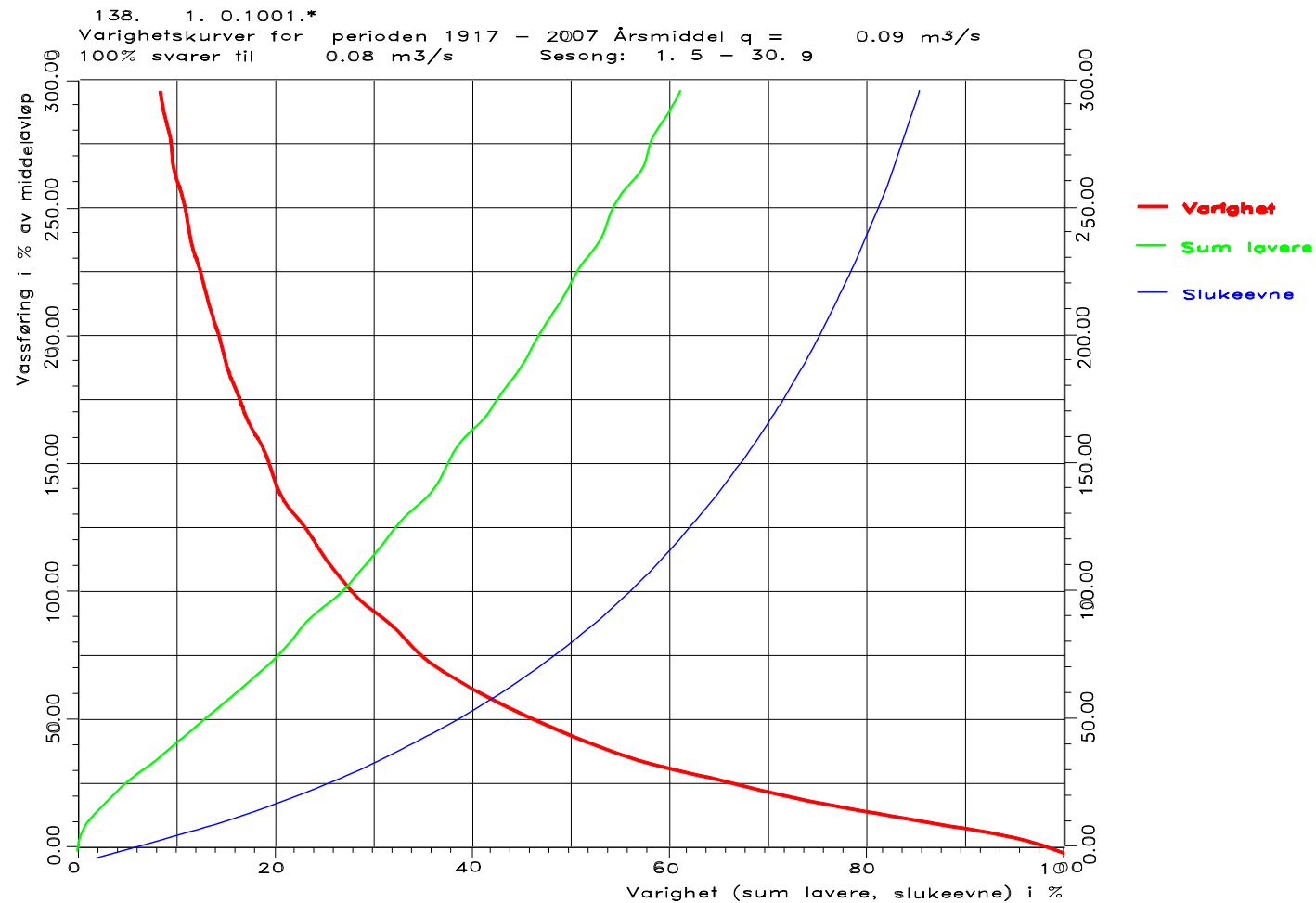
Varighetskurve for hele året. Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Øyungen.





Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9)

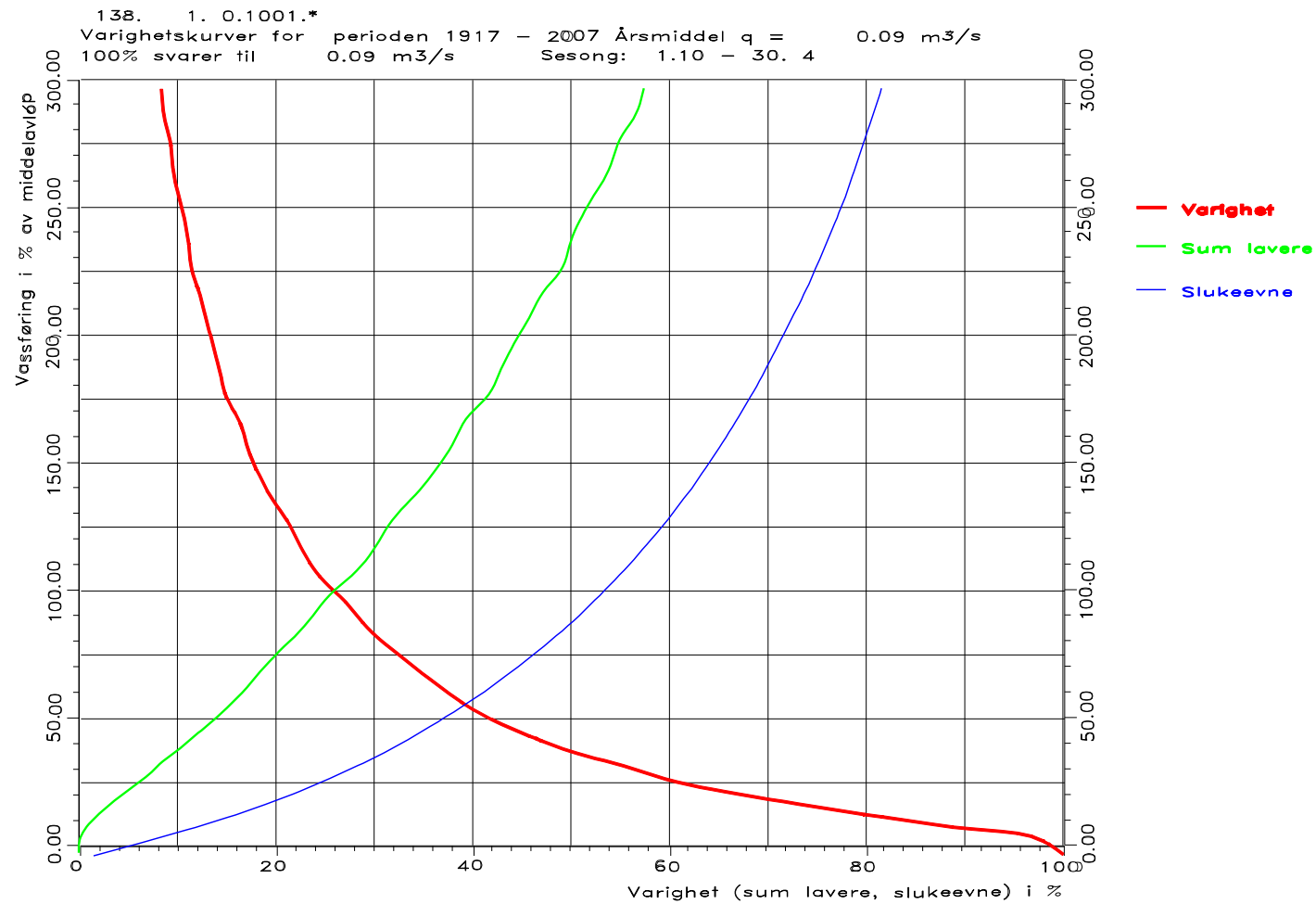
Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Øyungen. Ved bruk av kurven må middelverdien for sesongen benyttes.





Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4)

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Øyungen. Ved bruk av kurven må middelverdien for sesongen benyttes.





Vedlegg 3: Definisjoner

Effektiv sjøprosent: beskriver sjøandelen i nedbørfeltet ved at sjøene tillegges vekt etter både innsjøareal og tilsigsareal. Store innsjøer og sjøer langt ned i nedbørfeltet gis størst vekt.

Spesifikk avrenning: avrenning pr. arealenhet, slik at virkning av ulik feltstørrelse elimineres ved sammenligning av avrenning for ulike vassdrag.

Spesifikt normalavløp: Gjennomsnittlig avrenning pr. arealenhet over en 30-årsperiode, fortrinnsvis perioden 1961-90.

Flerårs middel: For hver dag i året beregnes gjennomsnittet av alle observerte døgnmiddelvannføringer i en periode på flere år.

Flerårs median: Medianverdi er den midterste av verdiene når disse er ordnet i stigende rekkefølge. I dette tilfellet: for hver dag i året er den døgnmiddelvannføringen tatt ut der halvparten av døgnmiddelvannføringene i årrekka er større enn og halvparten mindre enn denne verdien.

Flerårs minimum: For hver dag i året er den laveste døgnmiddelvannføringen i en periode på flere år tatt ut.

Alminnelig lavvannføring blir beregnet ved først å sortere hvert enkelt års vannføringsverdier (døgnmidler) i en uregulert serie fra størst til minst. Fra den sorterte årsserien blir vannføring nummer 350 tatt ut. For hvert år i observasjonsserien tas på denne måten vannføring nummer 350 ut. Disse vannføringene danner en ny serie som igjen blir sortert. Alminnelig lavvannføring er da den laveste verdien i denne tallrekken etter at den laveste tredjedelen av observasjonene er fjernet. Programmet E-tabell i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvannføring for en angitt avløpsstasjon.

Det er utviklet metodikk for å estimere alminnelig lavvannføring på bakgrunn av feltegenskaper i nedbørfelt uten vannføringsmålinger. Programmet LAVVANN i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvannføring for umålte felt.

Det understrekes at lavvannskaraktistikken alminnelig lavvannføring er svært følsom for vassdragets feltegenskaper. Vassdragets selvreguleringssevne er av stor betydning. Selvreguleringssevnen øker med økende feltstørrelse, økende effektiv sjøandel, økende spesifikk avrenning og økende grunnvannstilsig, og avtar med økende andel snau fjell og økende helning i nedbørfeltet. Breandel har mindre betydning, siden alminnelig lavvannføring da er en vinterverdi.

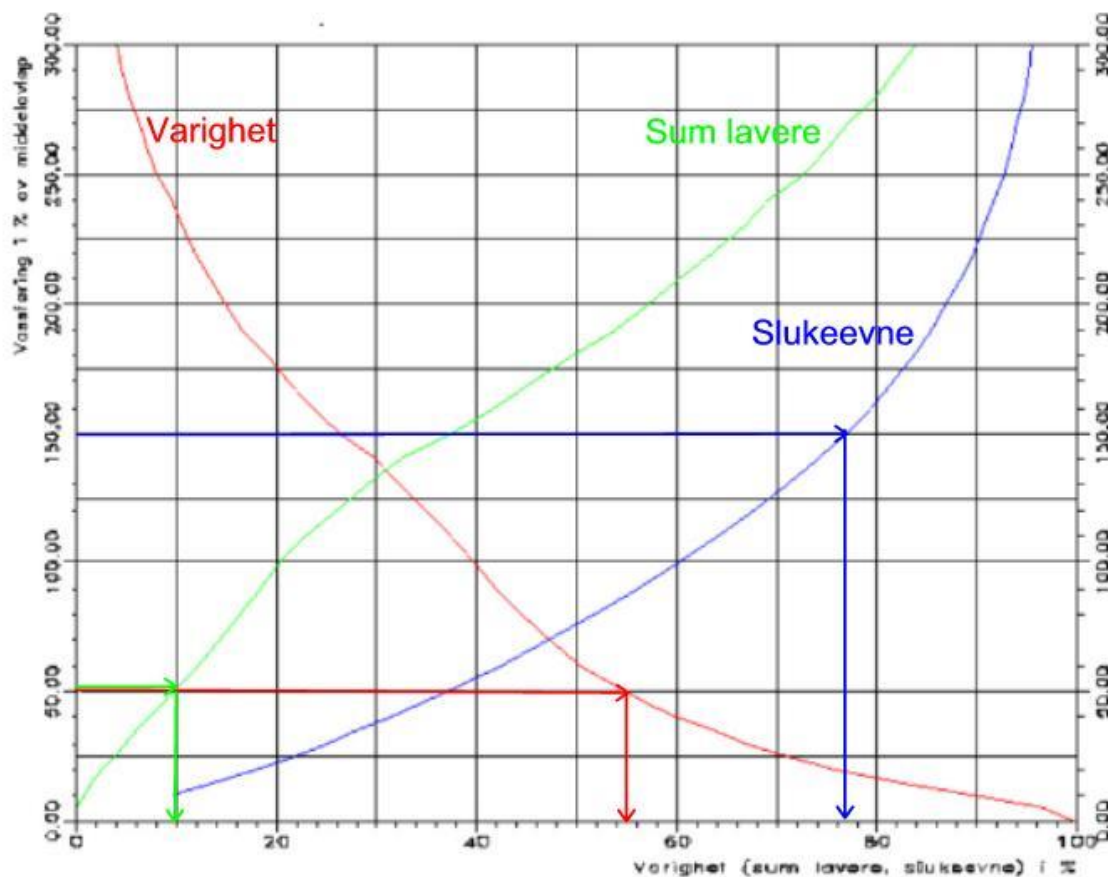
Persentiler: Bestemmes ut fra varighetskurven til vannføringsserien. En varighetskurve representerer variabiliteten i vannføringen i et nedbørfelt. Både små og store vannføringer beskrives. For eksempel er 5-persentilen (Q_5) den vannføringen som underskrides 5 prosent av tiden i observasjonsperioden. Denne vannføringen vil typisk være en karakteristisk lavvannsverdi for nedbørfeltet. Persentiler kan beregnes for ulike sesonger.

Varighetskurve (rød kurve i figur) viser en sortering av vannføringene etter størrelse, og angir hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen har vært større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen) når det er naturlig avrenning i vassdraget.

Eksempel (se figur): kurven viser at vannføringen har vært større enn 50 % av middelvannføringen i ca. 55 % av tiden. Likeledes ser man at vannføringen har overskredet 150 % av middelvannføringen i ca. 26 % av tiden.



Figuren inneholder også en blå kurve kalt ”slukeevne”. Denne viser hvor stor del av den totale vannmengde verket kan utnytte, avhengig av den maksimale vannføringen turbinen/ledningen kan benytte. Eksempelvis vil en turbin som er dimensjonert for å kunne utnytte 150 % av middelvannføringen ved inntaket kunne utnytte ca. 77 % av tilgjengelig vannmengde til kraftproduksjon i gjennomsnitt over året. De resterende 23 % vil gå tapt ved flommer. Imidlertid forutsetter dette at man kan kjøre verket uansett hvor lav vannføringen blir. Dette er som oftest ikke tilfelle. Verdien må korrigeres for tapt vann i den tiden turbinen må stå på grunn av for lite tilsig. Til dette kan man benytte kurven som viser ”sum lavere”.



Den grønne linjen, kalt ”sum lavere”, viser hvor stor del av vannmengden som vil gå tapt når vannføringen underskrider lavest mulig driftsvannføring i vannuttaket/vannverket. Eksempelvis vil ca. 10 % av vannet gå tapt dersom verket må stanses når vannføringen underskrider 50 % av middelvannføringen.

Med de eksemplene gitt vil verket kunne nyttiggjøre seg 66 % av den totale vannmengde (23 % flomtap og 10 % ”lavvannstap”). Eventuell pålagt minstevannføring er ikke medregnet og må også trekkes fra.