NVE

Flomberegning for Levangselva

Lars-Evan Pettersson

20
2012

RAPPORT

Flomberegning for Levangselva (126.6Z)

Norges vassdrags- og energidirektorat
2012

Rapport nr 20 - 2012

Flomberegning for Levangselva (126.6Z)

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Forfatter: Lars-Evan Pettersson

Trykk: NVEs hustrykkeri
Opplag: 30
Forsidefoto: Levangselva 14. september 2011 (Foto: Per Ludvig Bjerke, NVE)
ISBN: 978-82-410-0804-7

Sammendrag: I forbindelse med Flomsonekartprosjektet i NVE er det som grunnlag for vannlinjeberegning og flomsonekartlegging utført flomberegning for et delprosjekt i Levangervassdraget i Nord-Trøndelag. Flomvannføringer med forskjellige gjentaksintervall er beregnet for to steder i vassdraget.

Emneord: Flomberegning, flomvannføring, Levangervassdraget

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 09575
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Juni 2012

Innhold

Forord 4

Sammendrag 5

1. **Beskrivelse av oppgaven** 6
2. **Beskrivelse av vassdraget** 6
3. **Hydrometriske stasjoner** 8
4. **Flomdata** 10
5. **Flomfrekvensanalyser** 10
6. **Beregning av flomverdier** 11
7. **Flomverdier i et forventet fremtidig klima** 13
8. **Usikkerhet** 13

Referanser 14

Forord

Flomsonekart er et viktig hjelpemiddel for arealdisponering langs vassdrag og for beredskapsplanlegging. NVE arbeider med å lage flomsonekart for flomutsatte elvestrekninger i Norge. Som et ledd i utarbeidelse av slike kart må flomvannføringer og flomvannstander beregnes. Grunnlaget for flomberegninger er NVEs omfattende database over observerte vannstander og vannføringer, og NVEs hydrologiske analyseprogrammer, for eksempel det som benyttes for flomfrekvensanalyser.

Denne rapporten gir resultatene av en flomberegning som er utført i forbindelse med flomsonekartlegging av områder i Levangervassdraget i Nord-Trøndelag. Rapporten er utarbeidet av Lars-Evan Pettersson og kvalitetskontrollert av Erik Holmqvist.

Oslo, juni 2012

Morten Johnsrud
avdelingsdirektør

Sverre Husebye
seksjonssjef

Sammendrag

Flomberegningen for Levangervassdraget er basert på data fra flere vannføringsstasjoner i og nært vassdraget. Det er beregnet flomverdier for to punkter i vassdraget. Resultatet av flomberegningen ble:

Sted	**Areal** km^2	Q_M m^3/s	Q_5 m^3/s	Q_{10} m^3/s	Q_{20} m^3/s	Q_{50} m^3/s	Q_{100} m^3/s	Q_{200} m^3/s	Q_{500} m^3/s	Q_{1000} m^3/s
Levangselva ved E6	127,0	85	102	119	137	162	179	196	213	230
Levangselva ved fjorden	142,7	92	110	129	147	175	193	211	230	248

Datagrunnlaget for denne beregningen er relativt godt og beregningen kan klassifiseres i klasse 2, i en skala fra 1 til 3 hvor 1 tilsvarer beste klasse.

1. Beskrivelse av oppgaven

Flomsonekart skal konstrueres for Levangselva mellom E6 og fjorden. Levangselva ligger i Nord-Trøndelag og har utløp i Trondheimsfjorden gjennom Levanger sentrum. Som grunnlag for flomsonekartkonstruksjonen skal midlere flom og flommer med gjentaksintervall 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 og 1000 år beregnes for denne delen av Levangselva. Tabell 1 viser feltareal og naturlig normalvannføring/normalavrenning i følge avrenningskartet for Norge 1961-1990 for nedre del av Levangselva. Figur 1 gir et kart over vassdraget.

Tabell 1. Hydrologiske data for nedre del av Levangselva

	Feltareal km^2	**Normal-vannføring m^3/s**	**Normal-avrenning $l/s•km^2$**	**Normal-avrenning mm**
Levangselva ved E6	127,0	3,14	24,7	779
Koiabekken	6,9	0,13	18,8	593
Håbetbekken	6,3	0,11	17,0	536
Levangselva ved fjorden	142,7	3,41	23,9	754

Flomverdier beregnes for Levangselva ved E6 og ved fjorden.

2. Beskrivelse av vassdraget

Levangervassdraget er et relativt lite vassdrag sammenlignet med nabovassdragene Stjørdalselva og Verdalselva. Det strekker seg bare opp til 735 moh. og omfatter bare noen få prosent snaufjell. Fra de høyeste delene av feltet i sørøst renner de to elvene Åselva og Tomtvasselva. Etter samløpet av disse to elvene kalles elven Levangselva. Her ligger en inntaksdam til Hansfoss kraftverk, det ene av vassdragets to større kraftverk. I Tomtvasselva ligger Tomtvatnet som er reguleringsmagasin for Hansfoss kraftverk og samtidig vassdragets største innsjø.

En tredje gren av vassdraget er Litlelva, som kommer fra de vestlige delene av Levangselvas nedbørfelt. I Litlelva ligger de to reguleringsmagasinene Tvåråsjøen og Langåsdammen, samt Langåsfoss kraftverk.

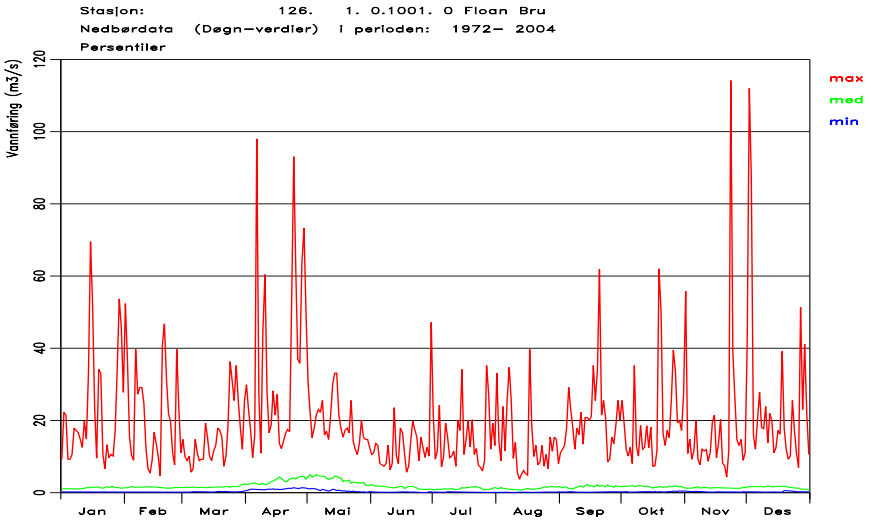
I hovedelven litt oppstrøms samløpet med Litlelva, ved Floan bru, ligger de eneste vannføringsstasjonene i vassdraget.

Tre kilometer vest for Litlelvas utløp i Levangselva krysser E6 hovedelven. På de få kilometrene videre ned til fjorden renner de to små bekkene Koiabekken og Håbetbekken (konstruert navn) til.

Figur 1. Kart over Levangervassdraget.

Figur 2 viser karakteristiske vannføringsverdier for hver dag i løpet av året i Levangselva ved målestasjonen 126.1 Floan bru. Den øverste kurven (max) i grafen viser største observerte verdier og den nederste kurven (min) viser minste observerte verdier. Den midterste kurven (med) er mediankurven, dvs. det er like mange observasjoner i løpet av referanseperioden som er større og mindre enn denne.

Størst vannføring i gjennomsnitt er det i forbindelse med snøsmeltingen i april-mai, men flommer kan forekomme hele året. I 2011 var det to meget store flommer i vassdraget som ikke er vist i figuren, én i august og én i september.

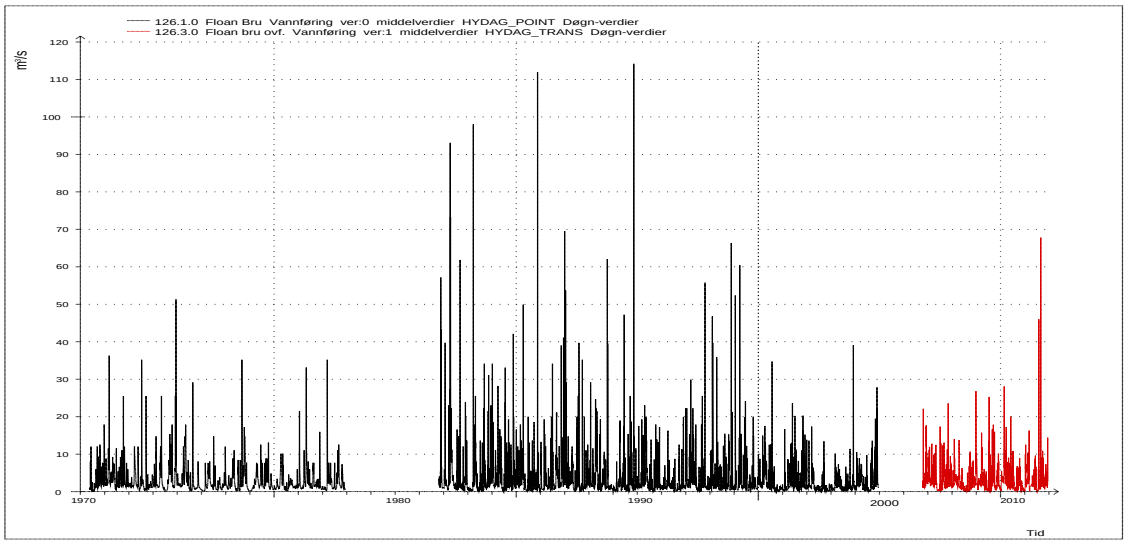


Figur 2. Karakteristiske vannføringer i Levangselva ved 126.1 Floan bru 1972-2004, m^3/s.

3. Hydrometriske stasjoner

Det er flere vannføringsstasjoner i og nært Levangervassdraget som er aktuelle å benytte ved denne flomberegningen. De viktigste er 126.1 Floan bru og 126.3 Floan bru ovenfor.

126.1 Floan bru ligger i Levangselva og har et nedbørfelt som er drøyt 60 % av hele vassdragets areal. Målestasjonen ble opprettet i 1972. I senere år er det også opprettet en ny stasjon like ved, som har bedre hydrauliske forhold, 126.3 Floan bru ovf. Figur 3 viser hele observasjonsseriene ved de to vannføringsstasjonene. Flommene i 2011 var meget store, og det må derfor settes et spørsmålstegn til data i 1980- og 1990-årene, som viser flere tilfeller med atskillig større flom enn de i 2011.



Figur 3. Vannføringsobservasjoner ved 126.1 Floan bru, t.o.m. 2004, og 126.3 Floan bru ovf. fr.o.m. 2006.

124.15 Børstad ligger i en lavereliggende sideelv til Stjørdalselva. Her finnes uregulerte vannføringsdata siden 1991.

124.2 Høggås bru ligger i Forra, en stor sideelv til Stjørdalselva. Her finnes uregulerte vannføringsdata siden 1912.

126.2 Engstad ligger i Hottranelva like sørvest for Levanger. Her finnes uregulerte vannføringsdata siden 1992.

127.13 Dillfoss ligger i Inna, en sideelv til Verdalselva. Her finnes uregulerte vannføringsdata siden 1973.

127.6 Grunnfoss ligger i Verdalselva. Her finnes uregulerte vannføringsdata siden 1908.

128.9 Leksdalsvatn ligger i Figga, mellom Verdalselva og Steinkjerelva. Her finnes uregulerte vannføringsdata siden 1932.

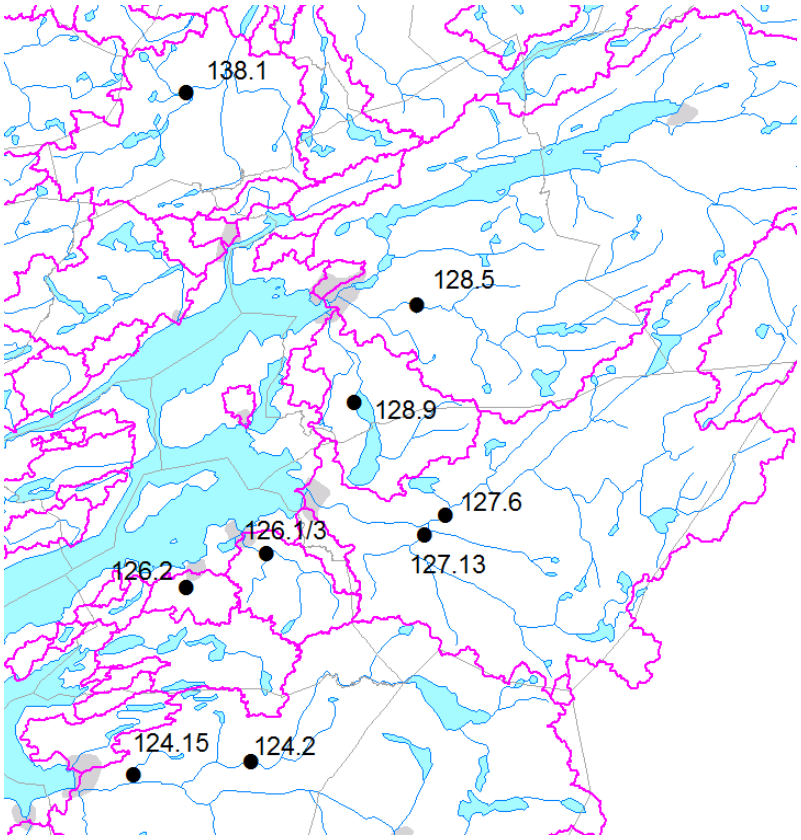
128.5 Støafoss ligger i Ogna, en sideelv til Steinkjerelva. Her finnes uregulerte vannføringsdata siden 1932.

138.1 Øyungen ligger i Årgårdselva nordvest for Steinkjervassdraget. Her finnes uregulerte vannføringsdata siden 1916.

Noen viktige opplysninger om vannføringsstasjonene er gitt i tabell 2, mens stasjonenes beliggenhet er vist i figur 4.

Tabell 2. Vannføringsstasjoner i og nært Levangervassdraget. Årsavrenning i flg. Avrenningskart for Norge 1961-1990.

	Feltareal km^2	**Effektiv sjøprosent %**	**Feltets medianhøyde moh.**	**Årsavrenning l/s•km^2**
126.1 Floan bru	88,2	0,44	286	25,0
126.3 Floan bru ovf.	88,2	0,44	286	25,0
124.15 Børstad	47,8	0,17	156	25,2
124.2 Høggås bru	495	2,39	505	41,7
126.2 Engstad	20,0	0	85	17,4
127.13 Dillfoss	480	0,19	507	34,5
127.6 Grunnfoss	880	0,30	500	43,0
128.9 Leksdalsvatn	177	12,38	235	33,9
128.5 Støafoss	476	0,30	358	36,6
138.1 Øyungen	239	1,44	294	50,6



Figur 4. Vannføringsstasjoner i og nært Levangervassdraget.

4. Flomdata

Det var to meget store flommer i Levangselva i 2011. Flommen 16. august kulminerte midt på dagen på 127 m^3/s ved 126.3 Floan bru ovf. Døgnmidlet var 55 m^3/s. I følge opplysninger var dette den høyeste vannstanden siden 1947 ved Floan bru. Bare én måned senere, 14. september, kom en ny flom. Den kulminerte midt på dagen på 117 m^3/s ved 126.3 Floan bru ovf. Den flommen var større volummessig og hadde et døgnmiddel på 74 m^3/s. I Levanger sentrum var vannstanden høyere denne gangen enn i august. Dette skyldtes høyt tidevann og stormflo, men sannsynligvis også at det nå var større flom i Litlelva.

5. Flomfrekvensanalyser

Det er utført frekvensanalyser på årsflommer for de målestasjonene som er nevnt i tabell 2. Resultatene er vist i tabell 3, hvor midlere flom, Q_M, og forholdstallene Q_T/Q_M presenteres. I tabellen vises også verdiene for den regionale flomfrekvenskurven for årsflomområde 2 fra ”Regional flomfrekvensanalyse for norske vassdrag, 1997”, kalt K2-område. Levangervassdraget tilhører K2-området.

Tabell 3. Flomfrekvensanalyser, døgnmiddel av årsflommer.

Vannføringsstasjon	Areal km^2	Periode	Antall år	Q_M m^3/s	Q_M $l/s \cdot km^2$	Q_5/Q_M	Q_{10}/Q_M	Q_{20}/Q_M	Q_{50}/Q_M	Q_{100}/Q_M	Q_{200}/Q_M	Q_{500}/Q_M	Q_{1000}/Q_M
126.1 Floan bru	88,2	1973-2004	28	46,2	524	1,46	1,83	2,19	2,65	3,00	3,34	3,80	4,14
126.3 Floan bru ovf.	88,2	2007-2011	5	33,2	376								
124.15 Børstad	47,8	1992-2011	18	16,5	345	1,31	1,58	1,84	2,19	2,45	2,73	3,10	3,39
124.2 Høggås bru	495	1913-2011	99	154	311	1,20	1,37	1,55	1,79	1,97	2,17	2,43	2,64
126.2 Engstad	20,0	1998-2011	14	8,9	447	1,26	1,47	1,67	1,93	2,12	2,32	2,57	2,76
127.13 Dillfoss	480	1973-2011	39	148	309								
127.6 Grunnfoss	880	1909-2011	81	288	328	1,19	1,41	1,64	1,96	2,23	2,52	2,94	3,28
128.5 Støafoss	476	1932-2011	76	171,2	360	1,25	1,44	1,64	1,88	2,07	2,25	2,50	2,68
128.9 Leksdalsvatn	177	1972-2010	39	20,8	118	1,24	1,43	1,61	1,85	2,03	2,21	2,44	2,62
138.1 Øyungen	239	1917-2011	95	130,5	546	1,26	1,52	1,79	2,16	2,45	2,76	3,20	3,56
K2-område						1.2	1.4	1.6	1.9	2.1	2.3	2,5	2.7

6. Beregning av flomverdier

Flomvannføringer for forskjellige gjentaksintervall skal bestemmes for to steder i nedre del av Levangselva, dels ved E6 og dels ved fjorden.

Det tas utgangspunkt i observerte flomdata ved den nye vannføringsstasjonen 126.3 Floan bru ovf. Vi har ikke noe bedre datagrunnlag enn å anta at midlere spesifikk flom er lik nedover vassdraget fra Floan bru til E6, både med hensyn på døgnmiddelvannføring og kulminasjonsvannføring. Det betyr at vi antar at Litlelvas bidrag til flommen er like stort som hovedelvens vannføring regnet i spesifikke verdier, og at flommen i de to grenene kulminerer samtidig.

Midlere spesifikk flom ved 126.3 Floan bru ovf. er 376 $l/s \cdot km^2$. Dette er et middel for de fem årene 2007-2011. Ved sammenligning av midlere flom i de fem årene med midlere flom i en lengre periode ved flere nærliggende vannføringsstasjoner, viser det seg at midlere flom i en lengre periode stort sett er drøyt 10 % større enn i 2007-2011. Vi antar derfor at midlere spesifikk flom ved Floan bru, og i Levangselva ved E6, er 420 $l/s \cdot km^2$.

Det antas videre at forholdstallene Q_T/Q_M for Levangselva er som den regionale kurven for K2-område viser i tabell 3. Det er i samme størrelsesorden som analysene gir for flere av de nærliggende stasjonene med lange observasjonsserier, som 124.2 Høggås bru og 128.5 Støafoss.

Forholdet mellom kulminasjonsvannføringen (momentanvannføringen) og døgnmiddelvannføringen kan anslås ut fra observerte flomdata i vassdraget eller fra sammenlignbare vannføringsstasjoner. Det kan også beregnes ved ligninger som er utarbeidet basert på feltparametrer i ”Regional flomfrekvensanalyse for norske vassdrag”. Ligningen for høstflommer er:

$$Q_{momentan}/Q_{middel} = 2.29 - 0.29 \cdot \log A - 0.270 \cdot A_{SE}^{0.5},$$

hvor A er feltareal og A_{SE} er effektiv sjøprosent. For Levangselva ved E6, der feltarealet er 127 km^2 og effektiv sjøprosent er 0,4 %, gir ligningen et forholdstall på 1,51. Ved

vannføringsstasjonene 124.15 Børstad og 126.2 Engstad er observert forholdstall hhv. 1,60 og 1,74. Ved de to store flommene ved 126.3 Floan bru ovf. i 2011 var forholdstallet hhv. 2,33 i august og 1,60 i september. Ut fra dette antar vi at 1,6 er et representativt forholdstall mellom kulminasjons- og døgnmiddelvannføring i Levangselva.

Tabell 4 viser beregnede flomverdier for Levangselva ved Floan bru og ved E6.

Tabell 4. Flomverdier for Levangselva.

Sted	**Areal km^2**	**Q_M l/s·km^2**	**Q_M m^3/s**	**Q_5 m^3/s**	**Q_{10} m^3/s**	**Q_{20} m^3/s**	**Q_{50} m^3/s**	**Q_{100} m^3/s**	**Q_{200} m^3/s**	**Q_{500} m^3/s**	**Q_{1000} m^3/s**
Frekvensfaktorer Q_T/Q_M				1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7
Ved Floan bru, døgn	88,2	420	37	44	52	59	70	78	85	93	100
Ved E6, døgn	127,0	420	53	64	75	85	101	112	123	133	144
Q_{mom}/Q_{middel}		1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Ved Floan bru, kulminasjon	88,2	672	59	71	83	95	113	124	136	148	160
Ved E6, kulminasjon	127,0	672	85	102	119	137	162	179	196	213	230

Ut fra disse beregninger tilsvarer augustflommen i 2011 en ca. 100-årsflom hvis man ser til kulminasjonsvannføringen 127 m^3/s, og en ca. 15-årsflom hvis man ser til døgnmiddelvannføringen 55 m^3/s. Septemberflommen 2011 tilsvarer da en ca. 70-årsflom både hvis man ser til kulminasjonsvannføringen 117 m^3/s og til døgnmiddelvannføringen 74 m^3/s.

Vi har ikke noe godt grunnlag for å anslå hvor stort bidraget ved flom er fra området mellom E6 og fjorden. Området består stort sett av nedbørfeltene til de to bekkene Koiabekken og Håbetbekken. Spesifikk flom er sannsynligvis noe større her enn i hovedelven. Det er også rimelig å anta at flommen i disse bekker kulminerer tidligere enn flommen i hovedelven og at de relativt sett har et spissere forløp, dvs. har større forskjell mellom kulminasjon og døgnmiddel enn i hovedelven. Her antar vi at bidraget fra dette området tilsvarer spesifikk døgnmiddel i resten av vassdraget, dvs. 420 l/s·km^2 ved midlere flom, økende med samme forholdstall som frekvensfaktorene Q_T/Q_M i tabell 4. Bidraget blir da som i tabell 5.

Tabell 5. Bidrag fra nedre del av Levangselva ved flomkulminasjon i hovedelven.

Sted	**Areal km^2**	**Q_M l/s·km^2**	**Q_M m^3/s**	**Q_5 m^3/s**	**Q_{10} m^3/s**	**Q_{20} m^3/s**	**Q_{50} m^3/s**	**Q_{100} m^3/s**	**Q_{200} m^3/s**	**Q_{500} m^3/s**	**Q_{1000} m^3/s**
Frekvensfaktorer Q_T/Q_M				1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7
Restfelt mellom E6 og fjorden	15,7	420	6,6	7,9	9,2	11	13	14	15	16	18

Tabell 6 viser de resulterende kulminasjonsvannføringene som er beregnet for Levangselva ved E6 og ved utløpet i fjorden.

Tabell 6. Flomverdier for Levangselva, kulminasjonsvannføringer.

Sted	Areal km^2	Q_M m^3/s	Q_5 m^3/s	Q_{10} m^3/s	Q_{20} m^3/s	Q_{50} m^3/s	Q_{100} m^3/s	Q_{200} m^3/s	Q_{500} m^3/s	Q_{1000} m^3/s
Ved E6	127,0	85	102	119	137	162	179	196	213	230
Ved fjorden	142,7	92	110	129	147	175	193	211	230	248

7. Flomverdier i et forventet fremtidig klima

I NVE-report 5-2011 ”Hydrological projections for floods in Norway under a future climate” er det gitt anbefalinger om hvordan man skal ta hensyn til forventet klimautvikling frem til år 2100 ved beregning av flommer med forskjellige gjentaksintervall. Ut fra avsnitt 8.3 i nevnte rapport, velger vi her å benytte en faktor på 1.2 (20 % økning) for å anslå klimaendringers effekt på flommer med forskjellige gjentaksintervall. Begrunnelsen ar at Levangselva kan regnes som et kystnært vassdrag selv om det bare ligger nært Trondheimsfjorden og ikke nært Atlanterkysten. Tabell 7 viser kulminasjonsvannføringene som er beregnet for Levangselva i et forventet fremtidig klima.

Tabell 7. Flomverdier for Levangselva, kulminasjonsvannføringer i et forventet fremtidig klima (år 2100).

Sted	Areal km^2	Q_M m^3/s	Q_5 m^3/s	Q_{10} m^3/s	Q_{20} m^3/s	Q_{50} m^3/s	Q_{100} m^3/s	Q_{200} m^3/s	Q_{500} m^3/s	Q_{1000} m^3/s
Ved E6	127,0	102	123	143	164	195	215	236	256	277
Ved fjorden	142,7	110	132	154	177	210	232	254	276	298

8. Usikkerhet

Grunnlaget for flomberegning i Levangervassdraget er relativt godt, med observasjoner i vassdraget og flere lange dataserier i nærliggende vassdrag.

Selv der det finnes data er det imidlertid en del usikkerhet knyttet til frekvensanalyser av flomvannføringer. De observasjonene som foreligger er av vannstander. Disse omregnes ut fra en vannføringskurve til vannføringsverdier. Vannføringskurven er basert på et antall samtidige observasjoner av vannstand og måling av vannføring i elven. Men disse direkte målinger er ikke alltid utført på ekstreme flommer. De største flomvannføringene er altså beregnet ut fra et ekstrapolert samband mellom vannstander og vannføringer, dvs. også ”observerte” flomvannføringer kan derfor inneholde en grad av usikkerhet.

En annen faktor som fører til usikkerhet i flomdata er at NVEs hydrologiske database er basert på døgnmiddelverdier knyttet til kalenderdøgn. I prinsippet er alle flomvannfø-ringer derfor noe underestimerte, fordi største 24-timersmiddel alltid vil være mer eller mindre større enn største kalenderdøgnmiddel.

I tillegg er de eldste dataene i databasen basert på én daglig observasjon av vannstand inntil registrerende utstyr ble tatt i bruk. Disse daglige vannstandsavlesninger betraktes å representere et døgnmiddel, men kan selvfølgelig avvike i større eller mindre grad fra det virkelige døgnmidlet.

Å kvantifisere usikkerhet i hydrologiske data er meget vanskelig. Det er mange faktorer som spiller inn, særlig for å anslå usikkerhet i ekstreme vannføringsdata. Konklusjonen for denne beregningen er at datagrunnlaget er relativt godt og beregningen kan klassifiseres i klasse 2, i en skala fra 1 til 3 hvor 1 tilsvarer beste klasse.

Referanser

Beldring, S., Roald, L.A., Voksø, A., 2002: Avrenningskart for Norge. Årsmiddelverdier for avrenning 1961-1990. NVE-Dokument nr. 2-2002.

Lawrence, D., Hisdal, H., 2011: Hydrological projections in Norway under a future climate. NVE-Report nr. 5-2011.

NVE, 2002: Avrenningskart for Norge 1961-1990.

NVE,2011: Retningslinjer for flomberegninger. NVE-Retningslinjer nr. 4-2011.

Sælthun, N. R., Tveito, O. E., Bønsnes, T. E., Roald, L. A., 1997: Regional flomfrekvensanalyse for norske vassdrag. NVE-Rapport nr. 14-1997.

Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Utgitt i Rapportserien i 2012

Nr. 1 Kvikkleireskred ved Esp, Byneset i Trondheim. Kari Øvrelid (20 s.)

Nr. 2 Årsrapport for tilsyn 2011 (40 s.)

Nr. 3 Første inntrykk etter ekstremværet Dagmar, julen 2011 (28 s.)

Nr. 4 Energy consumption. Energy consumption in mainland Norway (59 s.)

Nr. 5 Climate change impacts and uncertainties in flood risk management:
Examples from the North Sea Region (62 s.)

Nr. 6 Kvartalsrapport for kraftmarknaden. 4. kvartal 2011. Finn Erik Ljåstad Pettersen (red.) (86 s.)

Nr. 7 Statistikk over nettleie i regional- og distribusjonsnettet 2012. Inger Sætrang (53 s.)

Nr. 8 Flomrisikoplan for Gaula ved Melhus. Et eksempel på en flomrisikoplan etter EUs flomdirektiv (78 s.)

Nr. 9 Inntak Viddal – FoU-prosjekt på tilbakespyling. Sluttrapport. Jan Slapgård (31 s.)

Nr. 10 Oversikt over vedtak og utvalgte saker. Tariffer og vilkår for overføring av kraft 2011 (15 s.)

Nr. 11 Flomsonekart: Delprosjekt Ålen: Kjartan Orvedal, Julio Pereira

Nr. 12 NVEs årsmelding 2011

Nr. 13 Vannet vårt. Hydrologi i Norge 2011

Nr. 14 Capacity building in Hydrological Services Course in Water Level recording and Data Processing
at Ministry of Water and Energy 13th – 16th February 2012. Documentation (23 s.)

Nr. 15 Landsomfattende mark- og grunnvannsnett. Drift og formidling 2011.
Jonatan Haga og Per Alve Glad (40 s.)

Nr. 16 Challenges in Flood Risk Management Planning. An example of a Flood Risk Management Plan
for the Finnish-Norwegian River Tana. Eirin Annamo (59 s.)

Nr. 17 Kvartalsrapport for kraftmarknaden. 1. kvartal 2012. Finn Erik Ljåstad Pettersen (red.) (s.)

Nr. 18 Eksempelsamling. Risiko- og sårbarhetsanalyser for kraftforsyningen

Nr. 19 Annual Report 2011 The Norwegian Energy Regulator

Nr. 20 Flomberegning for Levangselva. Lars-Evan Pettersson

Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Telefon: 09575
Internett: www.nve.no