

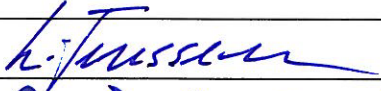
Høylandet kommune



Flomberegning for Søråa

RAPPORT

Flomberegning for Søråa

Rapport nr.: 1 – 581562	Oppdrag nr.: 581562	Dato: 23.3.2012
Kunde: Høylandet kommune		
Flomberegning for Søråa		
Sammendrag: På oppdrag fra Høylandet kommune skal Sweco Norge AS i Trondheim (Sweco) lage flomsonekart for elva Søråa ved Høylandet sentrum. Kartene skal kommunen bruke i forbindelse med arealplanlegging og regulering av områdene langs elva. Som grunnlag for flomsonekartleggingen har Sweco beregnet 200-års og 1000-års flom for Søråa. Flomberegning er å beregne vannføringen (m^3/s) for ulike gjentakintervall. Beregnet vannføring brukes deretter til å beregne vannstanden i elva (vannlinjeberegning). Denne rapporten beskriver beregning av 200-års og 1000-års flom for Søråa. Flommene ble beregnet vha. frekvensanalyse og ved hjelp av regionale formler. Vannføringen i Søråa ble beregnet til: $Q_{200} = 522 m^3/s$ $Q_{1000} = 658 m^3/s$ I tillegg har vi beregnet flom for Børstadbekken vha. den rasjonelle metode.		
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder
Utarbeidet av:	Sign.:	Sign.
Lars Jenssen		
Kontrollert av:	Sign.:	
Kjetil Arne Vaskinn		
Oppdragsansvarlig / avd.:	Oppdragsleder / avd.:	
Wolf Marchand/ Energi, Trondheim	Lars Jenssen/ Energi, Trondheim	

for

Innhold

1	Søråa	1
1.1.1	Generelt	1
1.1.2	Krav til flomberegning	1
1.2	Beregning av dimensjonerende flom	1
1.2.1	Generelt om beregningsmetoden	1
1.2.2	Nedbørfeltet	2
1.2.3	Fordeling av tilrenningen til Søråa	2
1.2.4	Flomregion og flomskapende sesong	3
1.2.5	Beregning av middelfom, Q_M (døgnmiddel)	3
1.2.6	Beregning av vekstfaktor	5
1.2.7	Beregning av kulminasjonsverdi	6
1.2.8	Virkning av fremtidige klimaendringer	7
1.2.9	Dimensjonerende spesifikk flom	7
1.2.10	Vurdering mot erfaringstall	7
1.2.11	Dimensjonerende flom	8
2	Børstadbekken	8
2.1	Generelt	8
2.2	Flomberegning for Børstadbekken	9
3	Referanser	11

Vedlegg

1. Oversiktskart
2. Søråas nedbørfelt
3. Stasjoner for vannføringsmåling, oversiktskart
4. Frekvensanalyse, data og resultat

1 Søråa

1.1.1 Generelt

I forbindelse med regulering av et utbyggingsområde ved elva Søråa i Høylandet kommune, har NVE krevd at faren for flom blir vurdert. Vurdering av flomfare innebærer beregning av hvor mye vann som kommer (flomberegning) og hvor høyt vannet vil stige (vannlinjeberegning).

Dette kapitlet beskriver flomberegning for Søråa, der vannføringen for 200- og 1000-års flommen blir beregnet.

Kapitlet gir en oversikt over NVEs krav, flomberegningsmetode og resultat. Beregnet flomvannføring brukes som grunnlag for å beregne vannstandene i Søråa. Det er beskrevet i en egen rapport.

1.1.2 Krav til flomberegning

I *Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag* (NVE 2008) stiller NVE krav til flomsikkerhet for ulike arealbruk langs vassdraget. Bolig, skole og næringsbebyggelse skal sikres mot 200-års flom. Sykehus og beredskapsinstitusjoner skal sikres mot 1000-års flom. For skred og erosjon gjelder andre bestemmelser.

For flomsonekartlegging stiller ikke NVE krav til hvordan flomberegningen skal utføres. For dammer og vassdragsanlegg stiller NVE strenge krav. Vi har, så langt det har vært hensiktsmessig, brukt samme beregningsmetode som vi gjør for dammer.

1.2 Beregning av dimensjonerende flom

1.2.1 Generelt om beregningsmetoden

Dimensjonerende flom er beregnet vha. frekvensanalyse av vannføring ved flere nærliggende målestasjoner. Først er flomskapende sesong vurdert. Deretter er middelflommen for den aktuelle sesongen beregnet ut fra middelflom ved nærliggende stasjoner. Vekstkurven, dvs. forholdet mellom dimensjonerende flom og middelflom, er bestemt vha. frekvensanalyse. Dimensjonerende flom er beregnet ved å multiplisere middelflommen med vekstfaktoren. For kontroll er spesifikk dimensjonerende flom sammenliknet med erfaringstall. Forholdet mellom kulminasjonsverdi og døgnmiddel er bestemt vha. empiriske formler og sammenliknet med observasjoner.

1.2.2 Nedbørfeltet

Tabell 1 viser hoveddata for nedbørfeltet til Søråa. Den gjelder hele Søråas nedbørfelt ved nedstrøms ende av strekningen det gjøres vannlinjeberegning (ca. Stormoen).

Opplysningene er generert av NVEs program *Lavvann*. De kan være unøyaktige, og ved kontroll har vi oppdaget noen feil ved beregning av feltstørrelsen, men feilene var ikke så store at de har praktisk betydning for resultatet.

Total feltstørrelse ved nedstrøms ende av beregningsstrekningen ble kontrollert mot NVEs Regine-enheter (regionale nedbørfelt delt inn av NVE). Feltet omfatter de tre enhetene 139 AD, AF og AE som har samlet areal 273,5 km². Feltet mellom utløpet av beregningsstrekningen og utløpet av Regine-enhetene ble tegnet opp og målt til 6,7 km² i NVE-atlas. Det gir Søråas feltareal $273,5 \text{ km}^2 - 6,7 \text{ km}^2 = 266,8 \text{ km}^2$, som stemmer godt med feltstørrelsen fra Lavvann.

Tabell 1 Feltparametre for Søråa

Søråa, ved nedstrøms ende av beregningsstrekning		
Parameter	Verdi	Kommentar
Nedbørfeltets areal, A (km ²)	266,6	
Magasinareal, A _m (km ²)	ikke relevant	
Tilsigsfeltets areal, A _t (km ²)	ikke relevant	
Spesifikt årsavløp, q _N (l/s/km ²)	74.1	
Laveste punkt i feltet, H _{min} (moh.)	16	
Feltets middelhøyde, H _{mid} (moh.)	294	
Høyeste punkt i feltet, H _{maks} (moh.)	814	
Effektiv sjøprosent, A _{SE} (%)	2.3	
Snaufjellprosent, A _{SF} (%)	34	
Feltaksens lengde, L _F (km)	26	
Hovedelvas gradient, S _T (m/km)	15.5	
Relieff-forhold, H _L (m/km)	-	

1.2.3 Fordeling av tilrenningen til Søråa

På strekningen der vi skal beregne vannlinje (vannstand) er det flere sideelver. Tilsig fra sideelvene fører til at vannføringen i Søråa øker fra øvre til nedre del av beregningsstrekningen. Den totale vannføringen er fordelt etter størrelse på delfeltene som vist i Tabell 2.

Tabell 2 Feltareal for tilrenning til Søråa

Delfelt	Areal av delfelt (km ²)	Del av vannføring (%)	Kommentar
Oppstrøms grense (bro til Skarland)	225.3	85 %	Beregnet fra Lavvann
Skarlandslitjåa	8.3	3 %	Beregnet fra Lavvann
Kjølgbekken	5.4	2 %	Beregnet fra Lavvann
Børstadbekken	1.4	1 %	Beregnet fra Lavvann
Brynna	20.4	8 %	Beregnet fra Lavvann
Sum =	260.8	98 %	
Nedstrøms grense (v. Stormoen)	266.6	100 %	Beregnet fra Lavvann
Rest =	5.8	2 %	Legges til oppstrøms grense

1.2.4 Flomregion og flomskapende sesong

Nedbørfeltet ligger i overgangen mellom årsflomregion K2 og vår / høstflomregion 1 (NVE 2011a).

Det kan forekomme flommer hele året. Data fra nærliggende vannmerker viser at de største flommene gjerne kommer om høsten eller om vinteren (august – februar), men at det og kan komme store flommer til andre årstider. Snøsmelteflommer er ikke vanlig blant de store flommene, men forekommer også.

I den videre analysen har vi brukt flomdata for hele året (årsflommer).

Fordi feltet ligger i overgangen mellom kyst og innland (årsflom/vårflom) er det stor øst-vest gradient i flomstørrelsene. Målestasjoner nærmere kysten har vesentlig større spesifikk flom (vannføring per kvadratkilometer) enn felt lengre øst, som domineres av snøsmelteflommer.

I analysen har vi lagt mest vekt på de kystnære feltene.

1.2.5 Beregning av middelflom, Q_M (døgnmiddel)

Middelflom er vannføringen for gjennomsnittet av den største flommen hvert år. Vannføringen er gjennomsnittet over døgnet, ikke kulminasjonsverdien (spissverdien). Den er omregnet til vannføring per kvadratkilometer (spesifikk flom).

Middelflom for nærliggende målestasjoner

Vi beregnet middelflom for noen nærliggende stasjoner. Tabell 3 viser resultatet. (Se vedlegg for plassering av stasjonene.)

Vi ser at feltene i øst (Trangen, Iskvernfoss) har små flommer sammenliknet med de vestlige feltene. Grungstadvatnet, som ligger i Søråa/Bjøra, har for kort serie til at vi kan bruke den i

frekvensanalysen. Grungstadvatnet har også stor flomdemping pga. flere store sjøer i nedbørfeltet.

Tabell 3 Beregning av middelflom for nærliggende stasjoner

Opplysninger om stasjonen	Grungstadvatn	Iskvern foss	Første Aunvatn	Øyungen	Trangen
Stasj. nr. =	139.13	139.19	142.1	138.1	139.35
Elv =	Grungstadvatnet	Neselva	Nordfolda	Øyungen	Sanddøla
Målested =	Innsjø	Elv	Elv	Innsjø	Elv
Start av benyttet måleserie =		1967	1982	1916	1934
Slutt av benyttet måleserie =		1999	2010	2011	2010
Qmax_målt (m3/s) =	268.55	94.3	66.2	248.4	193
Qmax_målt (dato) =	02.02.2006	09.06.1997	27.09.2009	01.02.2006	25.05.1984
Opplysninger om feltet					
Feltareal (km2) =	475.2	249.7	87.3	239.07	852.4
Hmin (moh.) =	13	100	20	103	138
Hmid (moh.) =	254	617	625	294	558
Hmax (moh.) =	814	1155	925	682	1384
Effektiv sjøprosent =	2.5	0.59	1.66	1.44	2.09
Snau fjell (%) =	26.2	56.54	73.36	26.6	29.23
Midlere vannføring (m3/s) =	24.16	15	7.07	12.16	34.8
Midlere spesifikk vannføring (l/s/km2) =	51	60	81	51	41
Årsflom					
Midlere årsflom, parameter 1001 vannføring (m3/s)	144.00	104.70	60.80	130.50	199.90
Midlere årsflom, parameter 1050 tilsig (m3/s)					
Midlere årsflom, parameter 1051 tilløp (m3/s)					
Valgt verdi for årsflom (m3/s)	144.00	104.70	60.80	130.50	199.90
Midlere spesifikk årsflom, valgt verdi (l/s/km2)	303	419	696	546	235

Middelflom fra flomformler

Vi har også beregne middelflom vha. empiriske formler (NVE 2011a) som tar utgangspunkt i nedbørfeltets (Søråas) egenskaper. Tabell 4 viser resultatet.

Valg av middelflom

Vi velger å bruke middelverdien av Første Aunvatn, Øyungen og flomformlene (årsflom K2). Det gir spesifikk middelflom, $q_M = 620 \text{ l/s/km}^2$.

Tabell 4 Beregning av middelflom vha. flomformler

Feltparametere	Søråa, øvre grense	Søråa, nedre grense
Midlere spesifikk vannføring, q_N (l/s/km ²) =	75.4	74.1
Nedbørfeltets areal, A (km ²) =	225.3	266.6
Effektiv sjøprosent, A_{SE} (%) =	3.2	2.3
Hovedelvas gradient, S_T (m/km) =	17.7	15.5
Feltaksens lengde, L_F (km) =	23.1	26
Snaufjellprosent, A_{SF} (%) =	38	34
Beregning av midlere spesifikk flom, q_M, fra flomformler		
	q_M	q_M
	(l/s/km ²)	(l/s/km ²)
Årsflom, K1,		
Årsflom, K2,	604	617
Vårflom, 1	318	315
Høstflom, 1	365	370
(Flomformler fra Retningslinjer for flomberegning (NVE 2011))		

1.2.6 Beregning av vekstfaktor

Vekstfaktor er forholdet mellom flom med ønsket gjentakintervall og middelflommen, for eksempel forholdet mellom 200-årsflommen og middelflommen, q_{200}/q_M .

Vekstfaktor beregnet fra nærliggende målestasjoner

Programmet Ekstrem (NVE) ble brukt til å beregne forholdet mellom middelflom og flom med ulike gjentakintervall. Tabell 5 viser de viktigste resultatene. Beregningene er vist i vedlegg.

Tabell 5 Vekstfaktor (årsflom) for nærliggende stasjoner

Vekstfaktorer fra frekvensanalyse				
Stasjon	Iskvernfoss	Første Aunvatn	Øyungen	Trangen
Stasj. nr.	139.19	142.1	138.1	139.35
Parameter	1001	1001	1001	1001
Gjentaksintervall (år)	Årsflom (-)	Årsflom (-)	Årsflom (-)	Årsflom (-)
10	1.37	1.32	1.5	1.43
100	1.88	1.76	2.11	2.02
200	2.04	1.89	2.42	2.2
500	2.24	2.06	2.69	2.4
1000	2.39	2.16	2.91	2.6
Frekvensfunksjon	EV1	EV1	EV1	EV1
GOF	Good	Good	Bad	Bad

Vekstfaktor fra kurver

Gjennom regional flomfrekvensanalyse har NVE (NVE 2011) bestemt vekstkurver for ulike flomregioner. Faktorene for årsflomregion K2 er vist under (Tabell 6).

Tabell 6 Vekstfaktorer fra regional analyse

Vekstfaktorer fra regional flomfrekvensanalyse (NVE 2011)				
Region	K1	K2	V1	H1
Gjentaksintervall (år)				
10	1.4	1.4	1.4	1.6
100	2.2	2.1	2.1	2.5
200	2.4	2.3	2.3	2.8
500	2.7	2.5	2.5	3.2
1000	3.0	2.7	2.7	3.5

Valg av vekstfaktor

Vi velger å bruke middelveiden for Øyungen og regional analyse (K2). Det gir følgende døgnmiddel:

$$q_{200}/q_M = 2,36 \text{ og } q_{200} = 1463 \text{ l/s/km}$$

$$q_{1000}/q_M = 2,81 \text{ og } q_{1000} = 1742 \text{ l/s/km}^2$$

Vi tar ikke hensyn til Første Aunvatn, fordi serien er kort og av dårligere kvalitet.

1.2.7 Beregning av kulminasjonsverdi

Forholdet mellom flommens kulminasjonsverdi (spissverdi) og døgnmiddel kan beregnes av følgende uttrykk (NVE 2011a):

Vårflom: $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}} = 1,72 - 0,17\log A - 0,125A_{\text{SE}}^{0,5}$
Høstflom: $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}} = 2,29 - 0,29\log A - 0,270A_{\text{SE}}^{0,5}$

Her er:

Q_{mom} = kulminasjonsvannføring (m^3/s)

$Q_{\text{døgn}}$ = døgnmiddelvannføring (m^3/s)

A = nedbørfeltets areal (km^2)

A_{SE} = effektiv sjøprosent (%)

Beregning og resultat er vist under.

Tabell 7 Beregning av kulminasjonsverdi

Beregning av forholdet $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$	
Tilsigsfeltets areal, A (km^2)	266.6
Effektiv sjøprosent, A_{SE} (%)	2.3
Vårflom, $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ (-)	1.12
Høstflom, $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ (-)	1.18

Stor sjøprosent gjør at kulminasjonsverdien ikke er så mye større enn middelerdien over døgnnet.

Vi bruker $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}} = 1,18$.

1.2.8 Virkning av fremtidige klimaendringer

NVE har laget prognoser for flomutvikling fra i dag fram til år 2100 (NVE 2011b). For Høylandet ventes det at flommene vil øke med ca. 20 %. NVE påpeker at prognosen er usikker. For planlegging av boligfelt og infrastruktur mener vi det er riktig å ta med forventet økning.

Vi øker derfor flomstørrelsen med 20 % pga. forventet klimaendring.

1.2.9 Dimensjonerende spesifikk flom

Dimensjonerende spesifikk (per km^2) flom beregnes som følger:

$$q_{200} = 620 \text{ l/s/km}^2 * 2,36 * 1,18 * 1,2 = 2072 \text{ l/s/km}^2$$

$$q_{1000} = 620 \text{ l/s/km}^2 * 2,81 * 1,18 * 1,2 = 2467 \text{ l/s/km}^2$$

1.2.10 Vurdering mot erfaringstall

I *Retningslinjer for flomberegning* (NVE 2011a) oppgis erfaringstall fra flomberegninger. I middels store felt (50 – 500 km^2) i Trøndelag, er q_{1000} (døgnmiddel) 600 – 1800 l/s/km^2 . Tar vi

hensyn til klimautvikling (+20 %) og regner om til kulminasjonsverdi (+18 %), blir det 850 – 2548 l/s/km².

De laveste verdiene gjelder innlandsfelt som domineres av snøsmelteflommer. Søråa har høy årsavrenning, er kystnær og dominert av årsflommer, så det virker rimelig at flommene i Søråa ligger i det øvre sjiktet.

Samtidig ligger Søråa i et område med store gradienter, der flommene avtar raskt fra kysten mot innlandet. I beregningen har vi lagt vekt på kystnære felt, og det kan føre til at flommene vi har beregnet kan være litt for store.

1.2.11 Dimensjonerende flom

Spesifikk flom ganget med størrelsen på delfeltene (Tabell 2) gir vannføringen i de ulike delene av Søråa. Tabell 8 viser beregnet flomvannføring i Søråa og i sideelvene.

Tabell 8 Beregnet flom i Søråa og sideelver

		200-års flom	1000-års flom
Beregnet spesifikk flom (l/s/km ²) =		2072	2467
Delfelt	Areal av delfelt (km ²)	Vannføring (m ³ /s)	Vannføring (m ³ /s)
Oppstrøms grense (bro til Skarland)	231.1	479	570
Skarlandslitjåa	8.3	17	20
Kjølgbekken	5.4	11	13
Børstadbekken	1.4	3	3
Brynna	20.4	42	50
Sum =	266.6	552	658

2 Børstadbekken

2.1 Generelt

Børstadbekken er en sidebekk til Søråa, nær Høylandet sentrum, der den renner gjennom to lange stikkrenner. Pga. usikkerhet knyttet til stikkrennenes kapasitet, har Høylandet kommune bedt om en egen flomberegning for Børstadbekken.

Fordi Børstadbekkens nedbørfelt er vesentlig mindre enn Søråas, er det korvaring, intens nedbør som vil gi de største flommene. For flomberegning vil vi derfor ikke benytte frekvensanalyse av avløp, slik vi gjorde for Søråa, men isteden bruke nedbør-avløpsberegning (den rasjonelle metode).

2.2 Flomberegning for Børstadbekken

Til nedbør-avløpsberegning må vi vite hvor mye nedbør som kan komme i løpet av feltets konsentrasjonstid, som for Børstadbekken er beregnet til 102 minutt. Fordi det er få stasjoner måler nedbør med kort tidsoppløsning er det vanskelig å få gode estimat på korttidsnedbør. For Børstadbekken brukte vi to datakilder.

- Korttidsnedbør fra målestasjon 72850 Høylandet
- Korttidsnedbør beregnet av DNMI for Salsbruket (ifm. et annet oppdrag).

Måleserien fra Høylandet er kort, 1967 – 1980, og stasjonen var ikke i drift om vinteren. Den gir et dårlig grunnlag for beregning av nedbør med 200- og 1000-års gjentaksintervall.

Nedbøren for Salsbruket er beregnet av DNMI, og antas å gi det beste estimatet for korttidsnedbør.

Beregningene er vist i Tabell 9. Vi ser at det er stor forskjell på resultatet fra de to metodene. Flomberegning for små felt og med tynt datagrunnlag er usikkert, men basert på beregningene og skjønnsmessig vurdering anbefaler vi følgende dimensjonerende flom for Børstadbekken:

200-års flom, $Q_{200} = 4 \text{ m}^3/\text{s}$

1000-års flom, $Q_{200} = 5 \text{ m}^3/\text{s}$

Fordi Salsbruket har mer nedbør enn Høylandet, har vi ikke økt flommen for å ta hensyn til klimaendring.

Tabell 9 Flomberegning for Børstadbekken

Feltdata		
Feltnavn =	Børstadbekken	Børstadbekken
Feltareal (km ²) =	1.4	1.4
Høyeste punkt i feltet (moh.) =	202	202
Laveste punkt i feltet (moh.) =	20	20
Feltlengde (km) =	2.3	2.3
Effektiv sjøprosent, Ase (%) =	0	0
Beregning av konsentrasjonstid		
(Formel for tc i naturlige felt, fra Myrabø 1991)		
Konsentrasjonstid (minutter) =	102	102
Flomberegning med den rasjonelle metoden		
	Nedbør fra IVF-kurve for 72850 Høylandet	Nedbør beregnet av DNMI (for Salsbruket)
Avrenningskoeffisient (-) =	0.4	0.4
Gjentaksintervall (år)	Nedbørsum i løpet av konsentrasjonstiden (mm)	
50	19	
100	21	
200	23	45
1000		55
Gjentaksintervall (år)	Beregnet spesifikk flom (l/s/km²)	
50	1239	0
100	1369	0
200	1499	2933
1000	0	3585
Gjentaksintervall (år)	Beregnet vannføring (m³/s)	
50	1.7	0.0
100	1.9	0.0
200	2.1	4.1
1000		5.0

3 Referanser

NVE 2011a, *Retningslinjer for flomberegninger*, NVEs retningslinje nr. 4/2011, oktober 2011

NVE 2011b, *Hydrological projections for floods in Norway under a future climate*, Lawrence, D. og Hisdal, H., NVE rapport nr. 5/2011

NVE 1991, *Flomberegning*, Steinar Myrabø, NVE rapport 8-1991, desember 1991

NVE 2008, *Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag*. Retningslinjer nr 1/2008, revidert mars 2009.

Vedlegg 1 Oversiktskart



Vedlegg 2 Søråas nedbørfelt



**Norges
vassdrags- og
energidirektorat**

Kartbakgrunn: Statens Kartverk

Kartdatum: EUREF89 WGS84

Projeksjon: UTM 33N

Nedbørfeltgrenser, feltparametere og vannføringsindekser er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Lavvannskart

Vassdragsnr.: 139.AD

Kommune: Høylandet

Fylke: Nord-Trøndelag

Vassdrag: BJØRA

Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90) 74,1 l/s/km²

Alminnelig lavvannføring 5,3 l/s/km²

5-persentil (hele året) 5,5 l/s/km²

5-persentil (1/5-30/9) 9,6 l/s/km²

5-persentil (1/10-30/4) 4,8 l/s/km²

Klima

Klimaregion Midt

Årsnedbør 1693 mm

Sommernedbør 587 mm

Vinternedbør 1106 mm

Årstemperatur 2,0 °C

Sommertemperatur 8,9 °C

Vintertemperatur -3,0 °C

Temperatur Juli 11,1 °C

Temperatur August 11,2 °C

Feltparametere

Areal (A) 266,6 km²

Effektiv sjø (S_{eff}) 2,3 %

Elvelengde (E_L) 33,9 km

Elvegradient (E_G) 15,5 m/km

Elvegradient₁₀₈₅ (G_{1085}) 9,5 m/km

Feltlengde (F_L) 26,0 km

H_{min} 16 moh.

H_{10} 76 moh.

H_{20} 135 moh.

H_{30} 183 moh.

H_{40} 240 moh.

H_{50} 294 moh.

H_{60} 356 moh.

H_{70} 434 moh.

H_{80} 525 moh.

H_{90} 623 moh.

H_{max} 814 moh.

Bre 0,0 %

Dyrket mark 3,9 %

Myr 7,3 %

Sjø 5,6 %

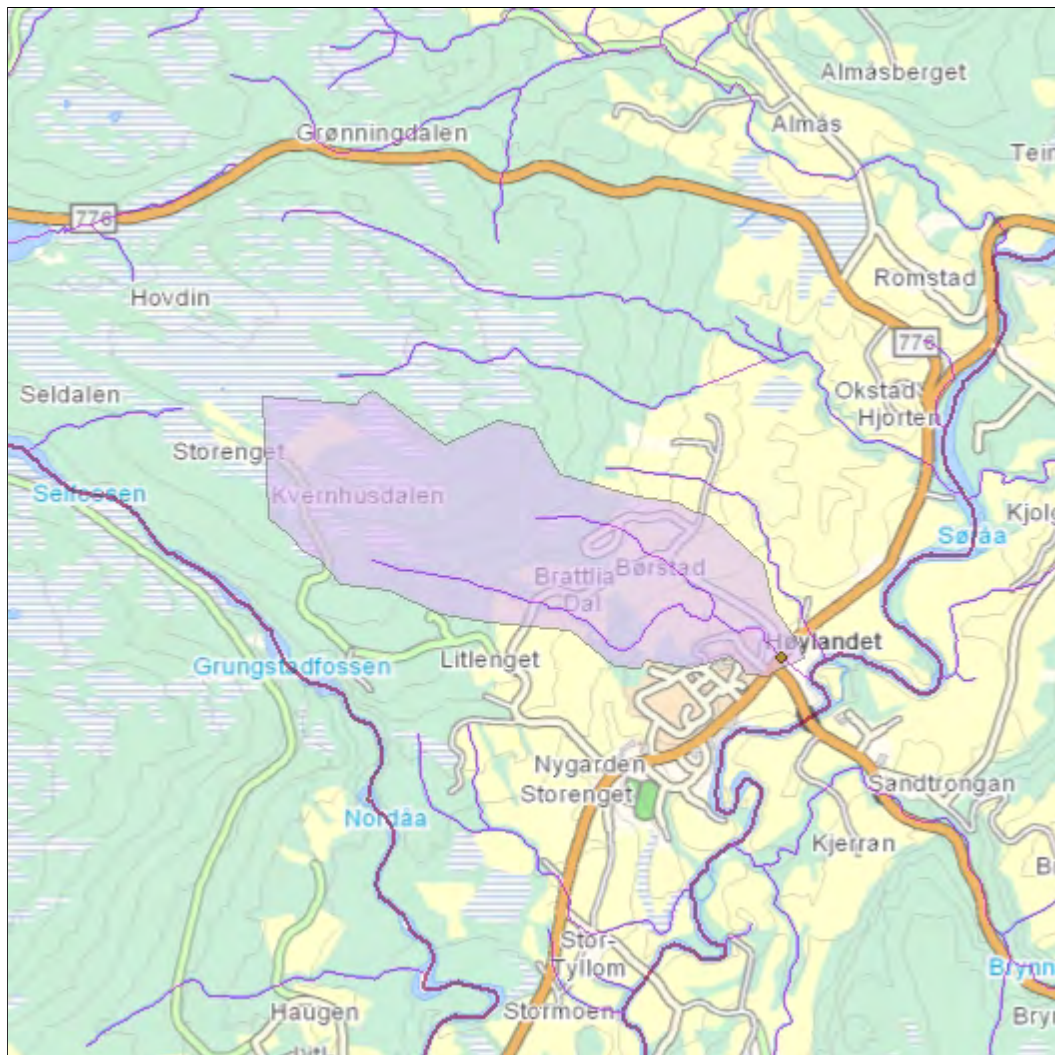
Skog 42,0 %

Snaufjell 34,0 %

Urban 0,1 %

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

Denne regionen gir generelt gode estimater av lavvannsindeksene.



**Norges
vassdrags- og
energidirektorat**

Kartbakgrunn: Statens Kartverk

Kartdatum: EUREF89 WGS84

Projeksjon: UTM 33N

Nedbørfeltgrenser, feltparametere og vannføringsindekser er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Lavvannskart

Vassdragsnr.: 139.AD

Kommune: Høylandet

Fylke: Nord-Trøndelag

Vassdrag: BJØRA

Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	52,3 l/s/km ²
Alminnelig lavvannføring	3,9 l/s/km ²
5-persentil (hele året)	3,9 l/s/km ²
5-persentil (1/5-30/9)	5,5 l/s/km ²
5-persentil (1/10-30/4)	4,1 l/s/km ²

Klima

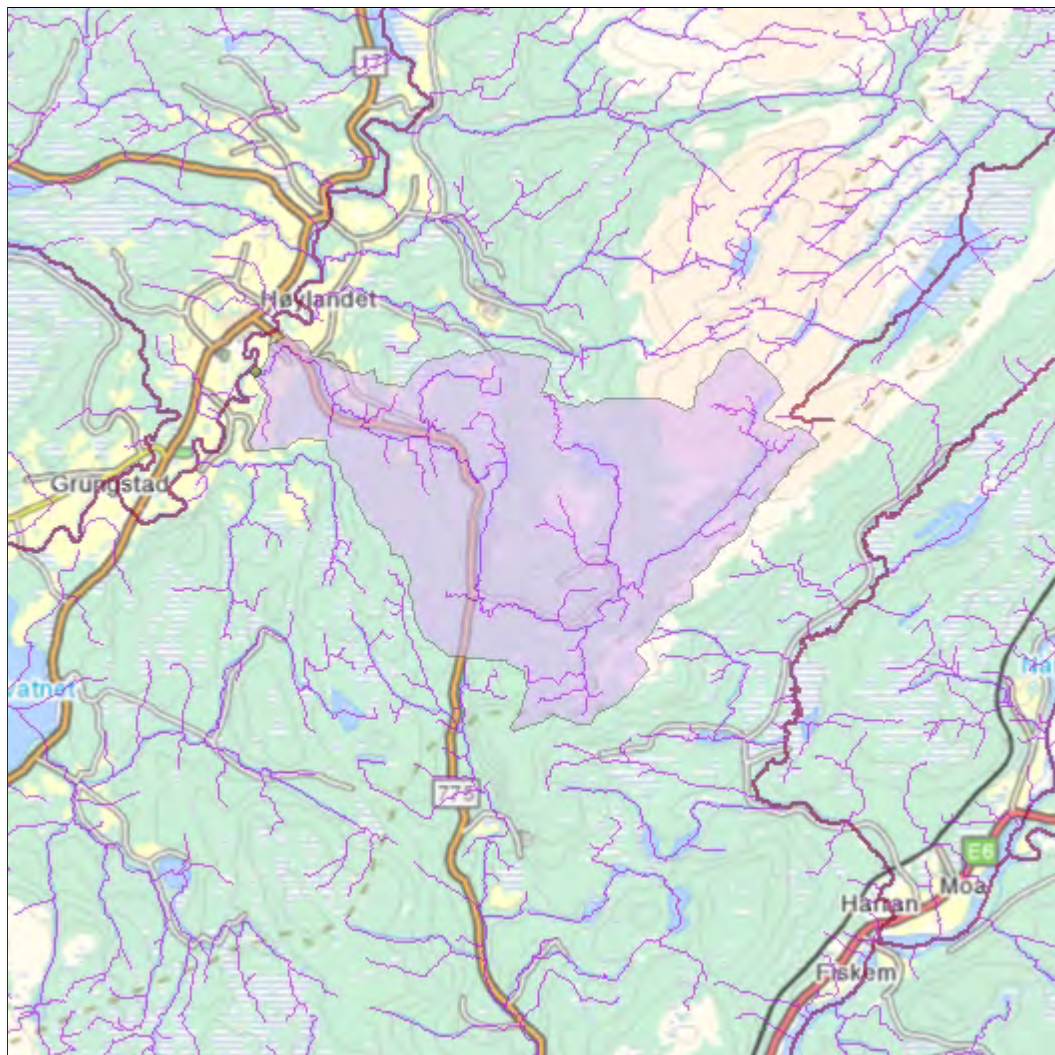
Klimaregion	Midt
Årsnedbør	1382 mm
Sommernedbør	455 mm
Vinternedbør	927 mm
Årstemperatur	3,0 °C
Sommertemperatur	10,4 °C
Vintertemperatur	-2,4 °C
Temperatur Juli	12,7 °C
Temperatur August	12,6 °C

Feltparametere

Areal (A)	1,4 km ²
Effektiv sjø (S_{eff})	0,0 %
Elvelengde (E_L)	1,9 km
Elvegradient (E_G)	64,6 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (G_{1085})	64,9 m/km
Feltlengde (F_L)	2,3 km
H_{min}	20 moh.
H_{10}	34 moh.
H_{20}	46 moh.
H_{30}	66 moh.
H_{40}	99 moh.
H_{50}	126 moh.
H_{60}	148 moh.
H_{70}	161 moh.
H_{80}	175 moh.
H_{90}	188 moh.
H_{max}	202 moh.
Bre	0,0 %
Dyrket mark	28,0 %
Myr	10,1 %
Sjø	0,0 %
Skog	54,9 %
Snaufjell	0,0 %
Urban	1,3 %

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

De estimerte lavvannsindeksene i denne regionen er svært usikre, og lavvannskartet har en tendens til å overestimere verdiene.



**Norges
vassdrags- og
energidirektorat**

Kartbakgrunn: Statens Kartverk

Kartdatum: EUREF89 WGS84

Projeksjon: UTM 33N

Nedbørfeltgrenser, feltparametere og vannføringsindekser er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Lavvannskart

Vassdragsnr.: 139.AD

Kommune: Høylandet

Fylke: Nord-Trøndelag

Vassdrag: BJØRA

Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90) 69,0 l/s/km²

Alminnelig lavvannføring 4,4 l/s/km²

5-persentil (hele året) 4,5 l/s/km²

5-persentil (1/5-30/9) 7,2 l/s/km²

5-persentil (1/10-30/4) 4,1 l/s/km²

Klima

Klimaregion Midt

Årsnedbør 1348 mm

Sommernedbør 464 mm

Vinternedbør 885 mm

Årstemperatur 1,9 °C

Sommertemperatur 9,1 °C

Vintertemperatur -3,2 °C

Temperatur Juli 11,4 °C

Temperatur August 11,3 °C

Feltparametere

Areal (A) 20,4 km²

Effektiv sjø (S_{eff}) 0,6 %

Elvelengde (E_L) 14,3 km

Elvegradient (E_G) 41,3 m/km

Elvegradient₁₀₈₅ (G_{1085}) 28,5 m/km

Feltlengde (F_L) 7,5 km

H_{min} 20 moh.

H_{10} 134 moh.

H_{20} 155 moh.

H_{30} 195 moh.

H_{40} 247 moh.

H_{50} 275 moh.

H_{60} 302 moh.

H_{70} 337 moh.

H_{80} 394 moh.

H_{90} 506 moh.

H_{max} 727 moh.

Bre 0,0 %

Dyrket mark 3,9 %

Myr 9,3 %

Sjø 2,1 %

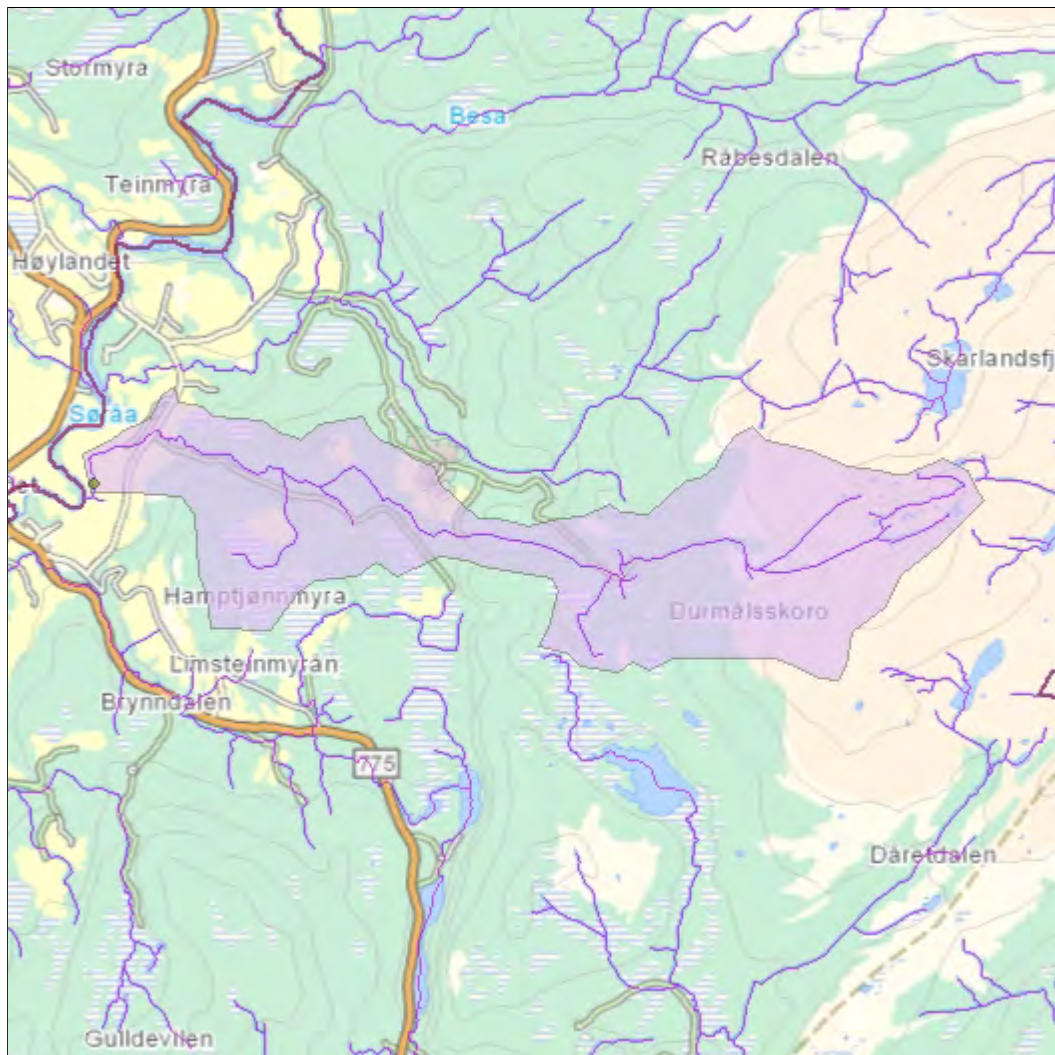
Skog 68,3 %

Snaufjell 9,8 %

Urban 0,0 %

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

Denne regionen gir generelt gode estimater av lavvannsindeksene.



**Norges
vassdrags- og
energidirektorat**

Kartbakgrunn: Statens Kartverk

Kartdatum: EUREF89 WGS84

Projeksjon: UTM 33N

Nedbørfeltgrenser, feltparametere og vannføringsindekser er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Lavvannskart

Vassdragsnr.: 139.AD

Kommune: Høylandet

Fylke: Nord-Trøndelag

Vassdrag: BJØRA

Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90) 75,0 l/s/km²

Alminnelig lavvannføring 10,0 l/s/km²

5-persentil (hele året) 10,2 l/s/km²

5-persentil (1/5-30/9) 7,5 l/s/km²

5-persentil (1/10-30/4) 7,6 l/s/km²

Klima

Klimaregion Midt

Årsnedbør 1369 mm

Sommernedbør 464 mm

Vinternedbør 904 mm

Årstemperatur 1,6 °C

Sommertemperatur 8,6 °C

Vintertemperatur -3,5 °C

Temperatur Juli 10,9 °C

Temperatur August 10,9 °C

Feltparametere

Areal (A) 5,4 km²

Effektiv sjø (S_{eff}) 0,0 %

Elvelengde (E_L) 7,5 km

Elvegradient (E_G) 91,2 m/km

Elvegradient₁₀₈₅ (G_{1085}) 110,7 m/km

Feltlengde (F_L) 5,9 km

H_{min} 22 moh.

H_{10} 73 moh.

H_{20} 125 moh.

H_{30} 145 moh.

H_{40} 181 moh.

H_{50} 282 moh.

H_{60} 367 moh.

H_{70} 487 moh.

H_{80} 596 moh.

H_{90} 673 moh.

H_{max} 730 moh.

Bre 0,0 %

Dyrket mark 7,7 %

Myr 6,8 %

Sjø 0,4 %

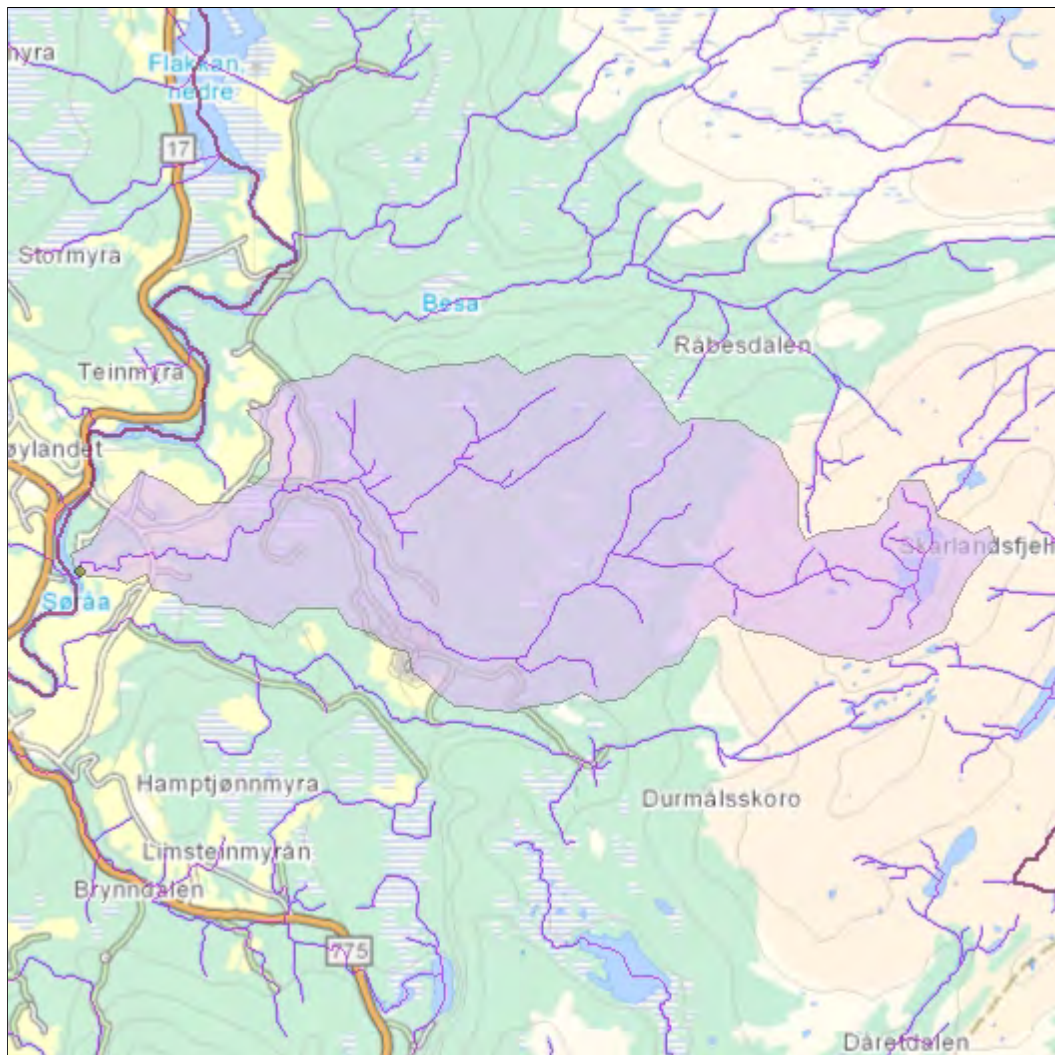
Skog 53,3 %

Snaufjell 28,9 %

Urban 0,4 %

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

Denne regionen gir generelt gode estimater av lavvannsindeksene.



**Norges
vassdrags- og
energidirektorat**

Kartbakgrunn: Statens Kartverk

Kartdatum: EUREF89 WGS84

Projeksjon: UTM 33N

Nedbørfeltgrenser, feltparametere og vannføringsindekser er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Lavvannskart

Vassdragsnr.: 139.AD

Kommune: Høylandet

Fylke: Nord-Trøndelag

Vassdrag: BJØRA

Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90) 70,1 l/s/km²

Alminnelig lavvannføring 9,8 l/s/km²

5-persentil (hele året) 10,0 l/s/km²

5-persentil (1/5-30/9) 7,3 l/s/km²

5-persentil (1/10-30/4) 7,9 l/s/km²

Klima

Klimaregion Midt

Årsnedbør 1382 mm

Sommernedbør 465 mm

Vinternedbør 917 mm

Årstemperatur 1,7 °C

Sommertemperatur 8,8 °C

Vintertemperatur -3,4 °C

Temperatur Juli 11,0 °C

Temperatur August 11,0 °C

Feltparametere

Areal (A) 8,3 km²

Effektiv sjø (S_{eff}) 0,1 %

Elvelengde (E_L) 8,3 km

Elvegradient (E_G) 79,4 m/km

Elvegradient₁₀₈₅ (G_{1085}) 96,6 m/km

Feltlengde (F_L) 6,1 km

H_{min} 28 moh.

H_{10} 65 moh.

H_{20} 93 moh.

H_{30} 148 moh.

H_{40} 202 moh.

H_{50} 242 moh.

H_{60} 283 moh.

H_{70} 338 moh.

H_{80} 479 moh.

H_{90} 655 moh.

H_{max} 754 moh.

Bre 0,0 %

Dyrket mark 5,1 %

Myr 4,6 %

Sjø 1,4 %

Skog 68,9 %

Snaufjell 18,4 %

Urban 0,7 %

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

Denne regionen gir generelt gode estimater av lavvannsindeksene.

Vedlegg 3 Stasjoner for vannføringsmåling, oversiktskart

Oversikt over målestasjoner for vannføring



Vedlegg 4 Frekvensanalyse, datagrunnlag og resultat

Programbeskrivelse:

Flomfrekvensanalyse for en enkelt flomserie (single-site analysis). Programmet forutsetter at det foreligger en serie av årlige flomverdier der verdien hvert år kan være bestemt for en avgrenset sesong.

Rutinen for å bestemme ekstremverdier er endret og bør nå være mere robust. Likeså er det lagt inn noe mere testing på at analysen er spesifisert på en logisk måte. Ved problemer, rapporter til Lars Roald, linje 9240 eller send en mail til: lar@nve.no

Programmet er den nye utgave av program Ekstrem mot Hydra II.

Funksjonaliteten består nå i:

- 1). Programmet arbeider med en serie som foreløpig bare kan leses fra en av døgnverditabellene i Hydra II.
 - 2). Mulighet for å analysere flere perioder, flere sesonger eller flere varigheter og å vise resultene i samme diagram.
 - 3). Mulighet for å tilpasse og å vise ulike fordelinger samtidig.
 - 4). Reviderte tabellformater
 - 5). Ny plotterutine.
 - 6). Tabulering av kvantilene relativt til median i stedet for middelvei.
- Følgende funksjoner mangler foreløpig, men er planlagt å føyes til senere:
- 1). Alternativ lesing av spissverdidata fra tabellen Peak_flood.
- Følgende funksjoner er fjernet:
- 1). Manuell inntasting av flomserier.
 - 2). Lesing av spissverdidata fra gammel flomfil.

NVE-Hydrologisk avdeling
1/27-3912

Program Ekstrem - ekstremverdianalyse av enkeltserier

Dato:

Flomfrekvensanalyse for: 138. 1. 0. 1001. 1 Øyungen

Datatype: Vannføring_
hydag

Enhet:

Datakilde:

Nedbørfelt: 237.810 km2

Periode: 1916 - 2011 Antall år med data: 95 Sesong: Hele året Varighet: 1 døgn

Oversikt over flomdataene:

Data ordnet kronologisk				Data sortert				
Nummer	År	Dato	Verdi	Nummer	År	Dato	Verdi	1/s km2

-								
1	1917	30/ 5	95.4	1	2006	31/ 1	377.9	1589.0
2	1918	1/ 2	101.7	2	1932	28/ 1	344.6	1449.0
3	1919	12/ 2	130.4	3	1998	19/ 2	265.0	1114.5
4	1920	4/ 6	93.3	4	1953	25/ 3	244.4	1027.8
5	1921	1/11	168.2	5	1982	26/ 3	237.8	999.9
6	1922	24/11	135.4	6	1957	9/ 1	212.2	892.4
7	1923	14/ 9	83.3	7	1947	20/10	209.1	879.4
8	1924	22/12	123.2	8	1930	4/12	204.5	
860.1								
9	1925	10/10	154.6	9	1938	8/ 6	197.0	828.3
10	1926	28/12	157.3	10	1990	3/12	195.1	
820.5								
11	1927	20/ 3	115.1	11	1992	15/ 1	193.7	814.7
12	1928	15/11	95.4	12	1946	4/ 4	192.5	809.5
13	1929	28/ 3	176.6	13	1962	3/12	189.6	797.1
14	1930	4/12	204.5	14	1987	24/ 4	178.8	751.9
15	1931	9/ 6	63.2	15	1935	7/ 8	178.4	750.0
16	1932	28/ 1	344.6	16	1929	28/ 3	176.6	742.5
17	1933	23/12	123.2	17	1983	25/11	175.2	
736.6								
18	1934	17/ 2	148.1	18	1921	1/11	168.2	707.2
19	1935	7/ 8	178.4	19	1994	23/11	158.5	666.4
20	1936	27/12	110.5	20	1926	28/12	157.3	
661.4								
21	1937	26/ 5	78.5	21	1925	10/10	154.6	650.2
22	1938	8/ 6	197.0	22	1934	17/ 2	148.1	622.6
23	1939	7/ 6	122.1	23	2002	17/ 2	147.5	620.4
24	1940	30/11	116.2	24	2003	19/12	142.1	
597.5								
25	1941	24/ 5	126.8	25	2004	8/12	138.0	580.2
26	1942	10/ 6	126.8	26	1997	1/11	137.4	577.8
27	1943	1/ 3	136.6	27	1952	27/ 2	136.6	574.5
28	1944	4/ 7	118.5	28	1943	1/ 3	136.6	574.5
29	1945	15/10	130.4	29	2011	18/ 4	135.8	571.2
30	1946	4/ 4	192.5	30	1955	26/11	135.4	569.2
31	1947	20/10	209.1	31	1922	24/11	135.4	
569.2								
32	1948	3/10	110.5	32	1981	30/ 1	132.9	558.8
33	1949	3/10	107.2	33	1971	11/ 1	131.7	553.7
34	1950	3/ 7	95.4	34	1945	15/10	130.4	548.5
35	1951	14/12	100.7	35	1919	12/ 2	130.4	548.5
36	1952	27/ 2	136.6	36	1979	15/ 5	130.4	548.5
37	1953	25/ 3	244.4	37	1973	23/ 3	129.2	543.4
38	1954	2/ 1	74.7	38	2009	4/ 4	127.9	537.8
39	1955	26/11	135.4	39	1993	19/10	127.8	
537.2								
40	1956	13/10	105.0	40	1942	10/ 6	126.8	533.3

41	1957	9/ 1	212.2	41	1941	24/ 5	126.8	533.3
42	1958	1/ 2	90.2	42	1999	10/ 4	125.0	525.6
43	1959	30/ 5	79.4	43	1975	28/12	123.5	519.3
44	1960	10/ 2	99.9	44	1933	23/12	123.2	518.2
45	1961	23/11	113.9	45	1924	22/12	123.2	
518.2								
46	1962	3/12	189.6	46	2001	15/ 2	123.0	517.3
47	1963	1/10	82.3	47	1939	7/ 6	122.1	513.2
48	1964	9/ 3	106.1	48	1988	16/11	122.0	513.2
49	1965	3/ 6	79.4	49	2005	12/12	121.4	510.6
50	1966	1/ 5	117.4	50	1944	4/ 7	118.5	498.5
51	1967	15/12	99.6	51	1969	6/ 4	117.4	493.6
52	1968	26/ 4	113.9	52	1966	1/ 5	117.4	493.6
53	1969	6/ 4	117.4	53	1940	30/11	116.2	488.7
54	1970	11/12	83.3	54	1989	3/ 1	115.3	485.0
55	1971	11/ 1	131.7	55	1927	20/ 3	115.1	483.9
56	1972	28/11	70.2	56	1961	23/11	113.9	
479.1								
57	1973	23/ 3	129.2	57	1968	26/ 4	113.9	479.1
58	1974	21/ 4	95.4	58	1936	27/12	110.5	464.8
59	1975	28/12	123.5	59	1948	3/10	110.5	
464.8								
60	1976	22/ 5	106.1	60	1984	25/ 4	109.4	460.1
61	1977	7/ 5	59.0	61	1949	3/10	107.2	450.8
62	1978	18/ 9	102.8	62	1964	9/ 3	106.1	446.2
63	1979	15/ 5	130.4	63	1976	22/ 5	106.1	446.2
64	1980	7/ 4	43.7	64	1956	13/10	105.0	441.5
65	1981	30/ 1	132.9	65	1995	6/ 5	103.8	436.5
66	1982	26/ 3	237.8	66	1996	10/12	103.5	435.0
67	1983	25/11	175.2	67	1978	18/ 9	102.8	432.4
68	1984	25/ 4	109.4	68	1918	1/ 2	101.7	427.8
69	1985	16/10	81.3	69	1951	14/12	100.7	
423.3								
70	1986	29/11	93.1	70	1960	10/ 2	99.9	420.0
71	1987	24/ 4	178.8	71	1967	15/12	99.6	418.8
72	1988	16/11	122.0	72	1917	30/ 5	95.4	401.1
73	1989	3/ 1	115.3	73	1928	15/11	95.4	401.1
74	1990	3/12	195.1	74	1974	21/ 4	95.4	401.1
75	1991	26/ 1	95.2	75	1950	3/ 7	95.4	401.1
76	1992	15/ 1	193.7	76	1991	26/ 1	95.2	400.2
77	1993	19/10	127.8	77	1920	4/ 6	93.3	392.4
78	1994	23/11	158.5	78	1986	29/11	93.1	
391.7								
79	1995	6/ 5	103.8	79	1958	1/ 2	90.2	379.5
80	1996	10/12	103.5	80	2000	9/ 8	84.2	354.1
81	1997	1/11	137.4	81	1923	14/ 9	83.3	350.2
82	1998	19/ 2	265.0	82	1970	11/12	83.3	350.2
83	1999	10/ 4	125.0	83	2007	20/12	82.7	347.6
84	2000	9/ 8	84.2	84	1963	1/10	82.3	346.1
85	2001	15/ 2	123.0	85	1985	16/10	81.3	342.0
86	2002	17/ 2	147.5	86	1965	3/ 6	79.4	334.0
87	2003	19/12	142.1	87	1959	30/ 5	79.4	334.0
88	2004	8/12	138.0	88	1937	26/ 5	78.5	330.0
89	2005	12/12	121.4	89	1954	2/ 1	74.7	314.2
90	2006	31/ 1	377.9	90	1972	28/11	70.2	295.1
91	2007	20/12	82.7	91	2008	15/10	63.7	
267.7								
92	2008	15/10	63.7	92	1931	9/ 6	63.2	265.8
93	2009	4/ 4	127.9	93	2010	12/ 3	59.9	251.7
94	2010	12/ 3	59.9	94	1977	7/ 5	59.0	248.2
95	2011	18/ 4	135.8	95	1980	7/ 4	43.7	183.9

Sesongfordeling av flommene

Måned	Jan.	Feb.	Mars	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.
Frekv. (%)	9.5	9.5	8.4	10.5	9.5	6.3	2.1	2.1	2.1	10.5	11.6	17.9

Flomstatistikk:

Empiriske momenter:

Middelverdi:	130.5	Maksimum :	377.9	1.1-moment:	0.209
Std.avvik :	54.1	3.kvartil:	140.0	2.1-moment:	0.266
Skjevhet :	1.940	Median :	122.0	3.1-moment:	0.252
Kurtose :	8.504	1.kvartil:	97.5		
		Minimum :	43.7		

Flomkvantiler (absolutte verdier)

Gjentaksint. Fordelingsfunksjon

	EV1-PWM	GEV-PWM
5	166.8	161.9
10	196.3	195.2
20	224.5	230.6
50	261.2	282.4
100	288.6	326.1
200	315.9	374.3
500	352.0	445.7
1000	379.2	506.4

Flomkvantil (relative verdier)

De relative kvantilene finnes ved å dividere kvantilene på middelverdien

Gjentaksint. Fordelingsfunksjon

	EV1-PWM	GEV-PWM
5	1.278	1.241
10	1.504	1.495
20	1.720	1.767
50	2.001	2.164
100	2.211	2.499
200	2.421	2.868
500	2.697	3.415
1000	2.906	3.880

138. 1. 0. 1001. 1 Øyungen

1916-2011

Resultatene av estimeringen av fordelingsfunksjonen

Parameter	Fordelingsfunksjon	
	EV1-PWM	GEV-PWM
a=	107.832	105.447
b=	39.294	33.704
c=	0.000	-0.145

Resultater av testen på tilpasningen av fordelingen til de observerte dataene

CHI2:	9.779	26.032
ndf:	3	2
Res:	bad	bad
GOF:	12.202	-13019.550

Programbeskrivelse:

Flomfrekvensanalyse for en enkelt flomserie (single-site analysis). Programmet forutsetter at det foreligger en serie av årlige flomverdier der verdien hvert år kan være bestemt for en avgrenset sesong.

Rutinen for å bestemme ekstremverdier er endret og bør nå være mere robust. Likeså er det lagt inn noe mere testing på at analysen er spesifisert på en logisk måte. Ved problemer, rapporter til Lars Roald, linje 9240 eller send en mail til: lar@nve.no

Programmet er den nye utgave av program Ekstrem mot Hydra II.

Funksjonaliteten består nå i:

- 1). Programmet arbeider med en serie som foreløpig bare kan leses fra en av døgnerverditabellene i Hydra II.
- 2). Mulighet for å analysere flere perioder, flere sesonger eller flere varigheter og å vise resultene i samme diagram.
- 3). Mulighet for å tilpasse og å vise ulike fordelinger samtidig.
- 4). Reviderte tabellformater
- 5). Ny plotterutine.
- 6). Tabulering av kvantilene relativt til median i stedet for middelerverdi.

Følgende funksjoner mangler foreløpig, men er planlagt å føyes til senere:

- 1). Alternativ lesing av spissverdidata fra tabellen Peak_flood.

Følgende funksjoner er fjernet:

- 1). Manuell inntasting av flomserier.
- 2). Lesing av spissverdidata fra gammel flomfil.

NVE-Hydrologisk avdeling

Program Ekstrem - ekstremverdianalyse av enkeltserier

Dato: 1/27-3912

Flomfrekvensanalyse for: 142. 1. 0. 1001. 1 Første Aunvatn

Datatype: Vannføring_

Enhet:

Datakilde: hydag

Nedbørfelt: 86.200 km2

Periode: 1982 - 2010

Antall år med data: 28

Sesong: Hele året

Varighet:

1 døgn

Oversikt over flomdataene:

Data ordnet kronologisk				Data sortert				
Nummer	År	Dato	Verdi	Nummer	År	Dato	Verdi	l/s km2
1	1983	11/ 8	86.1	1	1994	7/10	101.0	1171.4
2	1984	17/10	74.0	2	1999	13/11	89.2	1034.6
3	1985	16/10	68.3	3	1983	11/ 8	86.1	998.5
4	1986	29/ 9	56.0	4	1984	17/10	74.0	858.1
5	1987	5/11	61.3	5	1992	8/10	73.1	848.2
6	1988	16/ 9	48.2	6	2006	1/ 2	71.0	823.6
7	1989	2/12	39.1	7	1985	16/10	68.3	792.6
8	1990	3/12	48.2	8	2009	27/ 9	67.0	777.7
9	1991	23/ 1	53.3	9	2007	20/12	65.9	764.5
10	1992	8/10	73.1	10	1995	2/ 6	64.9	752.4
11	1993	19/10	44.5	11	1998	3/12	64.3	746.4
12	1994	7/10	101.0	12	1987	5/11	61.3	710.7
13	1995	2/ 6	64.9	13	2010	17/ 5	58.5	678.4
14	1996	7/ 6	55.6	14	2001	15/ 2	57.5	667.6
15	1997	30/ 1	53.0	15	1986	29/ 9	56.0	649.2
16	1998	3/12	64.3	16	1996	7/ 6	55.6	645.4
17	1999	13/11	89.2	17	1991	23/ 1	53.3	618.6
18	2000	18/ 5	49.5	18	1997	30/ 1	53.0	615.2
19	2001	15/ 2	57.5	19	2002	14/ 1	52.6	610.1
20	2002	14/ 1	52.6	20	2008	9/ 6	52.0	603.2
21	2003	6/ 6	43.9	21	2004	6/ 5	51.8	601.3
22	2004	6/ 5	51.8	22	2005	13/ 6	51.3	595.4
23	2005	13/ 6	51.3	23	2000	18/ 5	49.5	573.9
24	2006	1/ 2	71.0	24	1990	3/12	48.2	559.1
25	2007	20/12	65.9	25	1988	16/ 9	48.2	559.1
26	2008	9/ 6	52.0	26	1993	19/10	44.5	515.9
27	2009	27/ 9	67.0	27	2003	6/ 6	43.9	508.7
28	2010	17/ 5	58.5	28	1989	2/12	39.1	454.2

Sesongfordeling av flommene

Måned	Jan.	Feb.	Mars	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.
Frekv.(%)	10.7	7.1	0.0	0.0	10.7	17.9	0.0	3.6	10.7	17.9	7.1	14.3

Flomstatistikk:

Empiriske momenter:

Middelverdi:	60.8	Maksimum :	101.0	1.l-moment:	0.130
Std.avvik :	14.1	3.kvartil:	67.4	2.l-moment:	0.226
Skjevhet :	1.034	Median :	56.8	3.l-moment:	0.169
Kurtose :	3.763	1.kvartil:	51.7		
		Minimum :	39.1		

Flomkvantiler (absolutte verdier)

Gjentaksint. Fordelingsfunksjon

	EV1-PWM	GEV-PWM
5	71.3	70.5
10	79.9	79.8
20	88.1	89.2
50	98.7	102.3
100	106.7	112.8
200	114.6	123.9
500	125.1	139.7
1000	133.1	152.4

Flomkvantil (relative verdier)

De relative kvantilene finnes ved å dividere kvantilene på middelverdien

Gjentaksint. Fordelingsfunksjon

	EV1-PWM	GEV-PWM
5	1.173	1.161
10	1.315	1.313
20	1.450	1.468
50	1.625	1.684
100	1.756	1.857
200	1.887	2.040
500	2.060	2.299
1000	2.190	2.509

Resultatene av estimeringen av fordelingsfunksjonen

Parameter	Fordelingsfunksjon	
	EV1-PWM	GEV-PWM
a=	54.160	53.738
b=	11.422	10.489
c=	0.000	-0.085

Resultater av testen på tilpasningen av fordelingen til de observerte dataene

CHI2:	4.143	8.357
ndf:	3	2
Res:	good	bad
GOF:	11.575	-6056.475