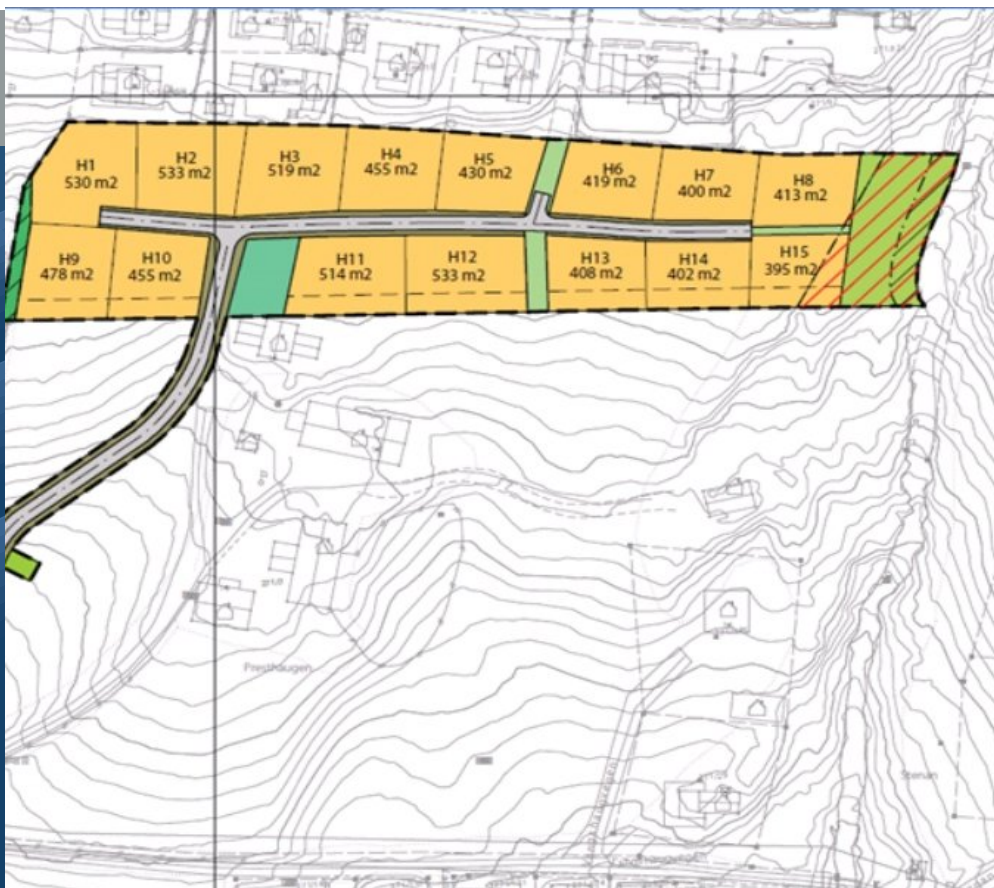




# Flomvurdering for Skjørdøla i Oppdal

Per Ludvig Bjerke

14  
2016



OPPDRAGSRAPPORT B

# Oppdragsrapport B nr 14-2016

## Flomvurdering for Skjördøla i Oppdal

**Utgitt av:** Norges vassdrags- og energidirektorat

**Redaktør:**

**Forfattere:** Per Ludvig Bjerke

**Trykk:** NVEs hustrykkeri

**Opplag:**

**Forsidefoto:**

**ISBN**

**Sammendrag:** Det er utført flomberegning og vannlinjeberegning for Skjördøla i Oppdal. Beregningene viser at vannlinjen vil ligge ca. 3.5 meter over bunnen og strekke seg 12-15 m opp i skråningen. Planområdet Vangshaug er flomsikkert i forhold til 200 års flom i Skjördøla.

**Emneord:** Flomberegning, vannlinje, Skjördøla, Oppdal.

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](http://www.nve.no)

# Innhold

<b>Forord</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Flomberegning</b> .....	<b>5</b>
1.1 Nedslagsfeltet til Skjørdøla .....	5
1.2 Metode .....	5
1.3 Beregning av 200 års flom.....	5
<b>2 Beregning av vannlinje</b> .....	<b>6</b>
2.1 Metode .....	6
2.2 Resultater .....	7
<b>3 Konklusjon</b> .....	<b>8</b>
<b>4 Referanser</b> .....	<b>8</b>

# Forord

På oppdrag for Siv Argric Ola Fjøsne har NVE, Hydrologisk avdeling, utført en flomfarevurdering i Skjördøla. Arbeidet har omfattet flomberegning og vannlinjeberegning.

Arbeidet er blitt utført i mai 2016. Per Ludvig Bjerke har utarbeidet rapporten mens Byman Hamududu har stått for kvalitetssikring.

Rapporten er utført på oppdragsbasis og er ikke en del av NVE sin forvaltningsmessige behandling av saken.

Oslo, juni 2016



Sverre Husebye  
Seksjonssjef



Per Ludvig Bjerke  
Prosjektleder

# 1 Flomberegning

## 1.1 Nedslagsfeltet til Skjørdøla

Nedslagsfeltet til Skjørdøla ved det aktuelle reguleringsområdet er 15 km<sup>2</sup> stort. Feltet er karakterisert ved stor høydeforskjellen (624 – 1603 moh.) med et forholdsvis jevnt fall. Dette medfører at feltet vil ha en rask respons og lav konsentrasjonstid i flomsituasjoner. Snaufjell er dominerende i feltet (85%). Kart over nedbørfeltet med detaljerte feltparametere er gitt i vedlegg 1.

## 1.2 Metode

Det finnes ingen kjente vannføringsobservasjoner fra verken Skjørdøla eller nærliggende felt som er representative for bekken. Det betyr at flomvannføringen må beregnes på bakgrunn av en nedbør-avløp beregning eller ved bruk av regionale flomformler (NVE, 14/1997) eller ved å sammenligne med beregninger fra nabofelt. Regionale flomformler gjelder for felt > 20 km<sup>2</sup>, og bør brukes med forsiktighet for felt < 100 km<sup>2</sup>. For Skjørdøla som har et felt på 15 km<sup>2</sup> bør flomverdien derfor estimeres ut fra beregninger med flere metoder.

SINTEF (2008) konkluderer med at den rasjonale formelen er mest hensiktsmessig å benytte for de små feltene i Oppdal. Den rasjonale formelen er blant annet beskrevet i Vassdragshåndboka (NVE, 2010). Men formelen egner seg best for små felt (<0,2 – 0,5 km<sup>2</sup>) slik at det må forventes en stor grad av usikkerhet i beregningene for Skjørdøla. Usikkerheten ligger i stor grad i feltarealets homogenitet, avrenningskoeffisient og benyttet dimensjonerende nedbør.

Det er i 2014 beregnet 200 års flom for Gardåa som er nabofelt til Skjørdøla. Denne beregninga er også med å danne grunnlaget for beregninga i Skjørdøla.

Vannlinje er beregnet for en 200 års flom som tilsvarer sikkerhetsklasse F2 i Byggteknisk forskrift (TEK10).

## 1.3 Beregning av 200 års flom

Det må forventes at beregningene kan innebefatte en viss grad av usikkerhet på bakgrunn av det begrensede datagrunnlaget. Det er gjort en sammenligning av beregnet 200 års flom opp mot en tidligere beregning av elvene Skauma i Rennebu og Gardåa i Oppdal som baserer seg på data fra vannføringsstasjoner (NVE, 2011). Arealet til Skauma feltet er 14,9 km<sup>2</sup> stort, ligger innenfor høydeintervallet 448 – 770 moh., og har en effektiv sjøprosent på 3,9. Både feltareal, høydeintervall og effektiv sjøprosent tilsier at dette nedbørfeltet vil ha en vesentlig dempningseffekt sammenlignet med Skjørdøla. I Skauma

er spesifikk 200 års flom beregnet til  $1700 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ . For Gardåa er tilsvarende verdi beregnet til  $3800 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ . Forskjellen i spesifikk flomvannmengde virker på bakgrunn av en generell vurdering av nedbørfeltene å være rimelig.

Skjærdøla er av samme størrelse som Skauma, men har en helt annen feltkarakteristikk som gjør at det er mer flomfarlig. Den spesifikke 200 års flommen vil derfor ligge mellom Gardåa og Skauma og settes lik  $2500 \text{ l/sek} \cdot \text{km}^2$ . Dette gir en 200 års flom på  $37 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Ved bruk av NIFS formel fra NVE (2015) finnes en verdi på  $28 \text{ m}^3/\text{s}$ . Formelen i NIFS er basert på statistisk analyse av mange felt. Skjærdøla er ekstremt med hensyn på at brattheten er 10 % og snaufjellprosenten er 85 % og vi velger derfor å beholde 200 års flomverdi på  $37 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Data over feltkarakteristikker for Skjærdøla og de beregnede dimensjonerende vannmengder er vist i tabell 1.

Tabell 1: Feltkarakteristika og beregnede dimensjonerende vannmengder for Skjærdøla.

Bekk	Feltareal [km <sup>2</sup> ]	Høydeintervall [moh]	Feltlengde [km]	Eff. sjø [%]	Q <sub>200</sub> [m <sup>3</sup> /s]
Skjærdøla	15	624 - 1603	6,6	0,0	37

## 2 Beregning av vannlinje

### 2.1 Metode

Det er utført beregninger av helning av elva og beregnet tverrsnittsareal for ulike vannhøyder i elva. Basert på erfaringstall er ruheten i bekkeløpet vurdert og satt lik  $n=0.05$ .

Mannings formel (1) er benyttet for å estimere vannlinjen ved dimensjonerende flommer. Formelen forutsetter normalstrømning slik at den i flere tilfeller vil være noe grov. Resultatene gir uansett en god indikasjon på om det vil være nødvendig med mer detaljerte beregninger.

Formelen er blant annet beskrevet i Vassdragshåndboka (NVE, 2010).

$$Q = M \times A \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

$Q$  = vannføring (m<sup>3</sup>/s),  $M$  = Manningstall,  $A$  = strømningsareal (m<sup>2</sup>),  $R$  = hydraulisk radius (m<sup>2</sup>/m),  $I$  = helning i elva (m/m).

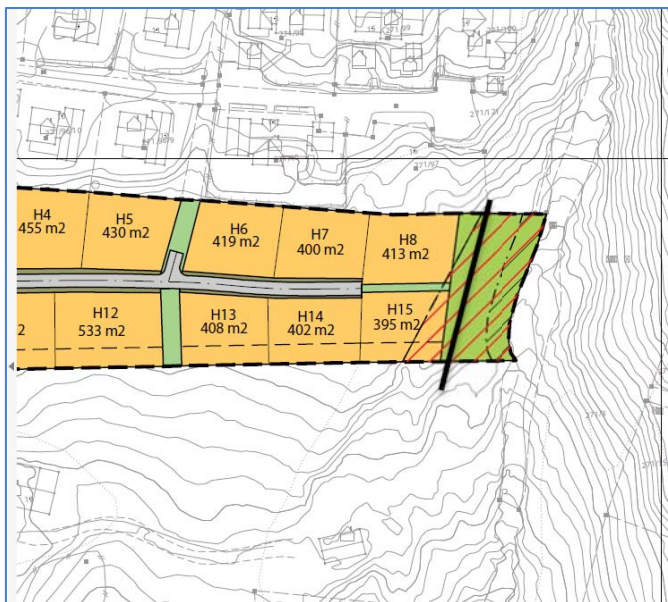


Figur 1 Kart som viser karakteristisk tverrsnitt påtegnet med strek.

Manningstallet representerer ruheten i bekken. Basert på relevant litteratur (Chow, 1959) og registreringer gjort under befaringen er Manningstallet satt til 20 i bekkeløpet og 10 på sidekantene.

## 2.2 Resultater

Resultatene fra beregninger av tilsvarende for Gardåa viser at en 200 års flom gir hastigheter på 4 m/s. Dette er også gjeldende hastighet for Skjørdøla og en 200 års flom krever derfor et areal på 10 m<sup>2</sup>. Skjørdøla har en typisk bredde på 3 - 4 m i bunnen og skråningen har en helning på ca 1:4 ved det aktuelle tverrsnitt. En 200 års flom vil derfor nå ca. 12-15 m opp i skråninga inklusive usikkerhetsmarginer.



Figur 2 Kart som vise forslag til reguleringsgrense. Anbefalt flomlinje er påtegnet.

## 3 Konklusjon

200 års vannmengde i Skjördøla er beregnet til 37 m<sup>3</sup>/s. Beregningene viser at vannlinjen da vil ligge ca 3.5 m over bunnen og strekke seg ca. 12-15 m opp i skråningen.

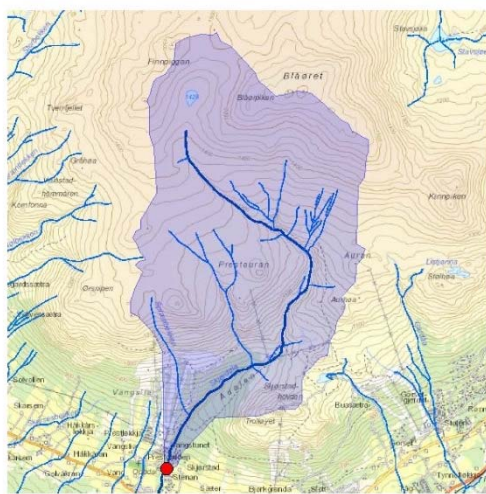
Det konkluderes med at det aktuelle planområdet (detaljreguleringsplan for Vangshaug) er flomsikkert i forhold til en 200 års flom i Skjördøla. Dette forutsetter at bekkeløpet ikke blir endret i fremtida og at det er tilnærmet fritt for drivgods og gjenstander som kan tette til løpet. Jevnlig tilsyn av bekken vil derfor være nødvendig.

## 4 Referanser

- NVE (7/2015): Veileder for flomberegning i små felt.
- NVE 2014: Flomfarevurdering for Gardåa i Oppdal.
- SINTEF (2008): Flomsikring av boligområder i Oppdal kommune.
- NVE (14/1997): Regional flomfrekvensanalyse for norske vassdrag.
- NVE (2010): Vassdragshåndboka.
- NVE (5/2011): Hydrological projections for floods in Norway under a future climate.
- Berg (1992): Flomberegning og kulvertdimensjonering, SINTEF 60 A92101.
- NVE (2011): Hydrauliske beregninger i forbindelse med bygging av ny Skauma bru i Rennebu i Sør-Trøndelag.
- Chow (1959): Open-channel hydraulics.



## Vedlegg 1: Feltkarakteristikker til Skjørdøla.



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.: 109.E42Z  
Kommune: Oppdal  
Fylke: Sør-Trendelag  
Vassdrag: SKJØRDØLA

Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	26.2 l/s/km <sup>2</sup>
Alminstelig lavvannføring	2.5 l/s/km <sup>2</sup>
5-persentil (hele året)	2.4 l/s/km <sup>2</sup>
5-persentil (1/5-30/9)	4.4 l/s/km <sup>2</sup>
5-persentil (1/10-30/4)	1.7 l/s/km <sup>2</sup>
Base flow	10.8 l/s/km <sup>2</sup>
BFI	0.4

Klima

Klimaregion	Midt
Årsnedbør	583 mm
Sommernedbør	285 mm
Vinternedbør	299 mm
Årstemperatur	-1.0 °C
Sommertemperatur	4.0 °C
Vintertemperatur	-4.6 °C
Temperatur juli	5.7 °C
Temperatur August	6.8 °C

Feltparametere

Areal (A)	15.4 km <sup>2</sup>
Efektiv sju (S <sub>eff</sub> )	0.0 %
Elvelengde (L <sub>v</sub> )	7.1 km
Elvegradient (E <sub>G</sub> )	109.5 m/km
Elvegradient <sub>1065 (G<sub>1065</sub>)</sub>	111.8 m/km
Feltlengde(F <sub>v</sub> )	6.6 km
H <sub>min</sub>	624 moh.
II <sub>10</sub>	951 moh.
II <sub>20</sub>	1074 moh.
H <sub>30</sub>	1193 moh.
II <sub>40</sub>	1263 moh.
II <sub>50</sub>	1297 moh.
H <sub>60</sub>	1331 moh.
H <sub>70</sub>	1380 moh.
H <sub>80</sub>	1442 moh.
II <sub>90</sub>	1494 moh.
II <sub>max</sub>	1603 moh.
Ørc	0.0 %
Dyrket mark	3.3 %
Myr	0.5 %
Sjø	0.2 %
Skog	7.3 %
Snaufjell	84.8 %
Urban	0.0 %

Denne regionen gir generelt gode estimater av lavvannsindeksene. Indekser som ikke er beregnet skyldes manglende parameter(e).

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

I nedbørfelt med høy breprosent eller stor innsjøprosent vil tørrværsavrenning (baseflow) ha store bidrag fra disse lagringsmagasinene.



Norges  
vassdrags- og  
energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29  
Postboks 5091 Majorstuen  
0301 Oslo

Telefon: 09575  
Internett: [www.nve.no](http://www.nve.no)

