

# Høylandet kommune



## Vannlinjeberegning for Søråa



# RAPPORT

Vannlinjeberegning for Søråa

<b>Rapport nr.:</b> 2 – 582221	<b>Oppdrag nr.:</b> 582221	<b>Dato:</b> 3.5.2012	
<b>Kunde:</b> Høylandet kommune			
<h2>Vannlinjeberegning for Søråa</h2>			
<p><b>Sammendrag:</b></p> <p>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.</p> <p>Som grunnlag for flomsonekartleggingen har Sweco beregnet 200-års og 1000-års flom for Søråa. Flomberegning er å beregne vannføringen (m<sup>3</sup>/s) for ulike gjentaksintervall. Beregnet vannføring brukes deretter til å beregne vannstanden i elva (vannlinjeberegning). Flomberegningen er beskrevet i rapporten <i>Flomberegning for Søråa</i>.</p> <p>Denne rapporten beskriver vannlinjeberegning for 200-års og 1000-års flom i Søråa. Resultatet er presentert på kart som viser oversvømt areal for de to flommene. Resultatene er overlevert kommunen digitalt.</p> <p>Rapporten gir en vurdering av flom- og erosjonsfare knyttet til det planlagte utbyggingsområdet på Korsneset. Området vil bli oversvømt ved en 200-års flom.</p> <p>Sweco har og beregnet flom og kapasitet for kulverten i nedre del av Børsetbekken.</p>			
<b>Rev.</b>	<b>Dato</b>	<b>Revisjonen gjelder</b>	<b>Sign.</b>
Utarbeidet av:			Sign.:
Lars Jenssen			
Kontrollert av:			Sign.:
Wolf Marchand			
<b>Oppdragsansvarlig / avd.:</b>	<b>Oppdragsleder / avd.:</b>		
Wolf Marchand/ Energi, Trondheim	Lars Jenssen/ Energi, Trondheim		



## Innhold

<b>1</b>	<b>Generelt om vannlinjeberegning</b> .....	<b>1</b>
1.1	Generelt .....	1
1.2	Vannlinjeberegning, en oversikt .....	1
1.3	Flomberegning .....	2
<b>2</b>	<b>Om beregningsmodellen RiverFlo 2D</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Om inngangsdata og beregningsforutsetninger</b> .....	<b>4</b>
3.1	Beregningsstrekningen .....	4
3.2	Terrengets og elveløpets form.....	4
3.3	Strømningsmotstand .....	4
3.4	Vannføring .....	6
3.5	Vannstanden ved utløpet av beregningsstrekningen .....	6
3.6	Broer .....	7
3.7	Andre beregningsforutsetninger .....	7
<b>4</b>	<b>Beregningsresultat for Søråa</b> .....	<b>7</b>
4.1	Usikkerhet .....	8
4.1.1	Generelt om usikkerhet i vannlinjeberegning .....	8
4.1.2	Usikkerhet spesielt knyttet til beregningen for Søråa .....	9
4.2	Viktig ved bruk av beregningsresultatene .....	9
4.2.1	Fribord .....	9
4.2.2	Oversvømt område er mer usikkert enn beregnet vannstand.....	9
<b>5</b>	<b>Vurdering av planlagt utbygging på Korsneset</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Vurdering av kulvert i Børstadbekken</b> .....	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>11</b>

## Vedlegg

1. Kart for 200-års flom
2. Kart for 1000-års flom
3. Forklaring til digitale data



# 1 Generelt om vannlinjeberegning

## 1.1 Generelt

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.

I forbindelse med regulering av et utbyggingsområde ved elva Søråa i Høylandet kommune, Korsneset, 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).

Denne rapporten beskriver vannlinjeberegning for Søråa for 200- og 1000-års flommen.

Rapporten gir oversikt over resultatene fra flomberegningen, metoden som ble brukt for å beregne vannstandene i Søråa, forutsetninger, inngangsdata, og resultater. Resultatene består av kart som viser oversvømt område og datafiler med resultat (vannstand, vannhastighet i mange punkt). Beregningsusikkerhet og bruk av resultatene blir diskutert.

Rapporten beskriver også kapasitetsberegning for kulverten i nedre del av Børsetbekken.

## 1.2 Vannlinjeberegning, en oversikt

For å planlegge arealbruk langs vassdrag er det nødvendig å vite hvor høyt vannstanden stiger ved ulike vannføringer (flommer). Beregning av vannstand for en gitt vannføring kalles *vannlinjeberegning*.

Vannlinjeberegning utføres vha. ulike dataprogram. De enkleste beregningene er endimensjonale, og brukes der vannet følger godt definert løp i en retning. Hvis vannet strømmer i flere retninger, for eksempel ut over flomsletter, tilbake fra flomsletter eller kutter over meandersvinger, bør vi bruke to- eller tredimensjonale strømningsmodeller.

Uansett hvilken type modell vi bruker, omfatter beregningene de samme hovedoppgavene:

1. Elven- og flomslettens geometri legges inn i modellen.
2. Elven- og flomslettens ruhet (strømningsmotstand) legges inn i modellen.
3. Vannføringen legges inn i modellen.
4. Vannstanden ved utløpet av beregningsstrekningen legges inn.
5. Modellen kjøres og beregner vannstander og hastigheter.

For endimensjonale modeller brukes tverrprofil av elven til å beskrive geometrien, mens to- og tredimensjonale modeller vanligvis bruker en digital terrengmodell.

Strømningsmotstanden (ruhet) anslås vanligvis ved å vurdere elven og flomslettene opp mot tabeller med forslag til verdier for strømningsmotstand. Tabellene anbefaler vanligvis strømningsmotstand avhengig av material (sand, grus, stein), vegetasjon og hvor svingete elveløpet er.

Det beste er å bestemme strømningsmotstanden ut fra målt vannføring og vannstand, men så gode vannføringsdata er sjelden tilgjengelig.

Tilstrømningen til modellen er vanligvis vannføringen fra flomberegningene. Den legges inn i oppstrøms ende av beregningsstrekningen, men også som tilrenning fra sideelver.

Vanligvis er vannstanden i elven bestemt fra nedstrøms, så vi må legge inn en vannstand som nedstrøms grensebetingelse for modellen. Fordi vi ikke kjenner riktig vannstand gjør vi en overslagsberegning for vannstanden. I tillegg forlenger vi modellen så langt nedstrøms at feil i vannstanden ved utløpet ikke påvirker vannstanden i området vi er interessert i.

Når geometri, ruhet, start og grensebetingelser er definert, kan modellen kjøres. Beregningsstrekningen deles opp i elementer, og ved å løse kontinuitets- og impulslikningene for hvert element bestemmes vannstanden langs elven. Endimensjonale modeller vil beregne gjennomsnittlig vannstand og vannhastighet i hvert tverrprofil. Mer avanserte modeller beregner vannstand og hastighetens størrelse og retning i en rekke punkt.

Resultatene kan brukes til å beregne hvilke områder som blir oversvømt, erosjonsfare mm.

### 1.3 Flomberegning

I forbindelse med dette oppdraget har Sweco beregnet 200- og 1000-års flom for Søråa. Vannføringen som ble beregnet er en viktig inngangsverdi i vannlinjeberegningene. Flomberegningen er beskrevet i en egen rapport, *Flomberegning for Søråa* (25.3.2012).

## 2 Om beregningsmodellen RiverFlo 2D

Til vannlinjeberegningen har vi brukt modellen River Flo 2D som er utviklet av Hydronia LLC, i Florida, USA.

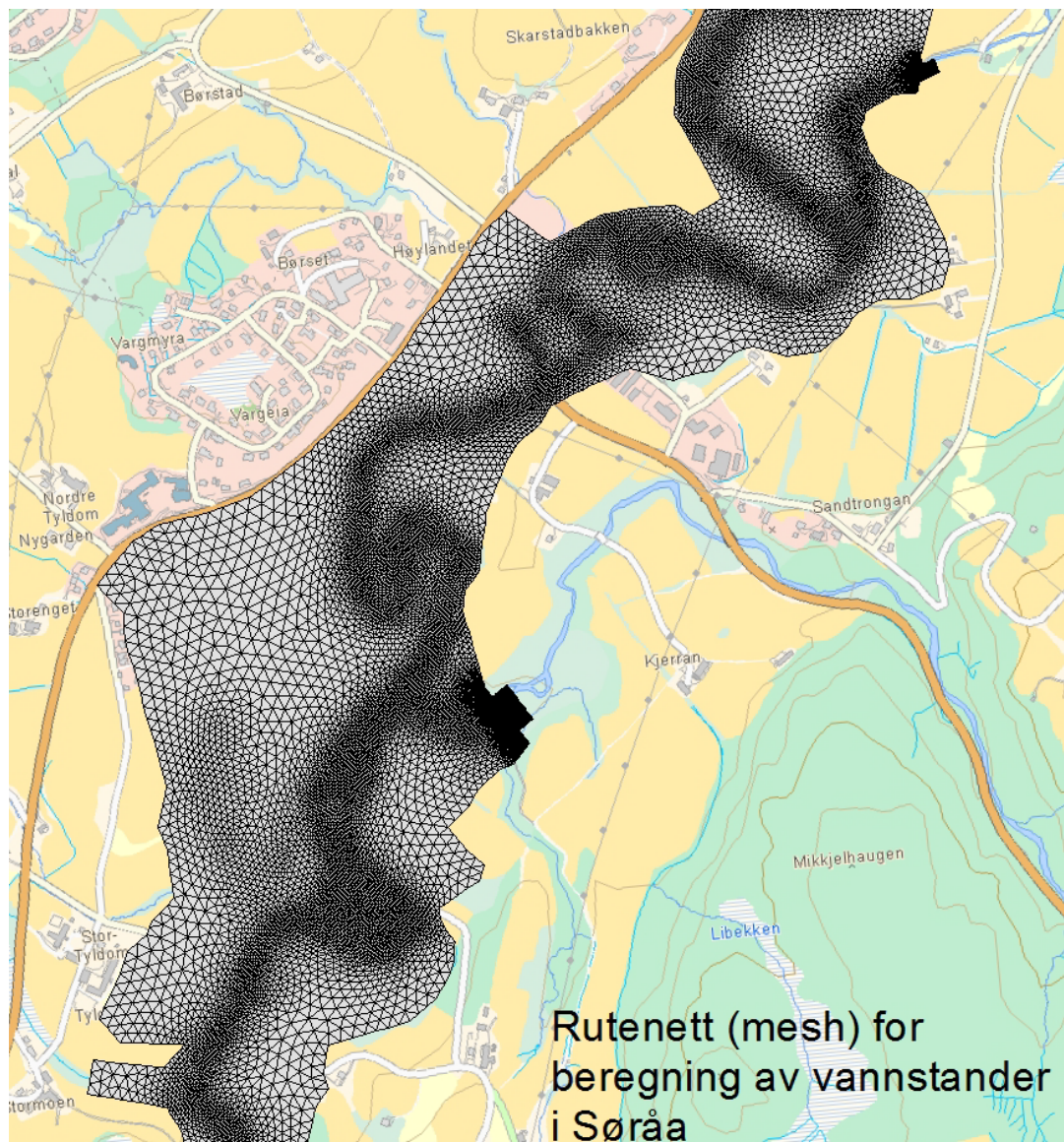
Modellen regner vannstrømning i to dimensjoner. Det betyr for eksempel at vannet kan strømme med annen hastighet og retning på flomslettene langs elven i forhold til i hovedløpet.

Vi bruker ofte enklere, endimensjonale modeller til vannlinjeberegning, men Søråa har mange vide meandersvinger og elvesletter som vil bli oversvømt. Det gir strømning i flere retninger, som ikke beregnes på en god måte i endimensjonale modeller.



I modellen deles beregningsområdet opp i et nett av trekanter (*mesh*). Deretter beregnes vannstand og vannhastighet for hver trekant. Figur 1 viser et utsnitt av beregningsnettet for Søråa.

Besøk Hydronias hjemmeside for mer opplysninger om River Flo 2D: <http://hydronia.net/>.



Figur 1 Nett for beregning av vannstander i Søråa

## 3 Om inngangsdata og beregningsforutsetninger

Dette kapittelet beskriver datagrunnlag og forutsetninger for vannlinjeberegningene.

### 3.1 Beregningsstrekningen

Beregningsstrekningen er ca. 5,5 km lang. Den strekker seg fra bro til Skarland (oppstrøms ende) til ca. Stormoen (nedstrøms ende).

Det mulige utbyggingsområdet, som var utgangspunktet for flomsonekartleggingen, Korsnesset, ligger ca. 1,4 km fra utløpet av modellen. Beregningsstrekningen ble ført så langt nedstrøms for å hindre at usikkerhet om vannstanden ved utløpet av modellen skulle påvirke vannstanden i utbyggingsområdet.

Beregningsstrekningen er vist på **Feil! Fant ikke referanseilden..**

### 3.2 Terrengets og elveløpets form

Vi har brukt to kilder for å lage en digital høydemodell av elven og terrenget rundt:

1. Digitalt kart med 1 m ekvidistanse mottatt fra Høylandet kommune
2. Tverrprofil med oppmåling av elvebunnen mottatt fra Høylandet kommune.

I horisontalplanet er elveløpet tilpasset digitalt kart og flyfoto, mens høydene er tatt fra de innmålte tverrprofilene. Høyden til elvebunnen mellom profilene er anslått ved lineær interpolering mellom profilene.

Ved innlegging av tverrprofilene var de målte høydene ca. 1 – 1,5 m lavere enn høydene fra det digitale kartet. Kommunen ble orientert om dette og kontrollerte målingene. Det ble gjort mindre rettelser.

Utenfor elveløpet (fra ca. foten av elvebredden) er høydemodellen basert på høydene i det digitale kartet.

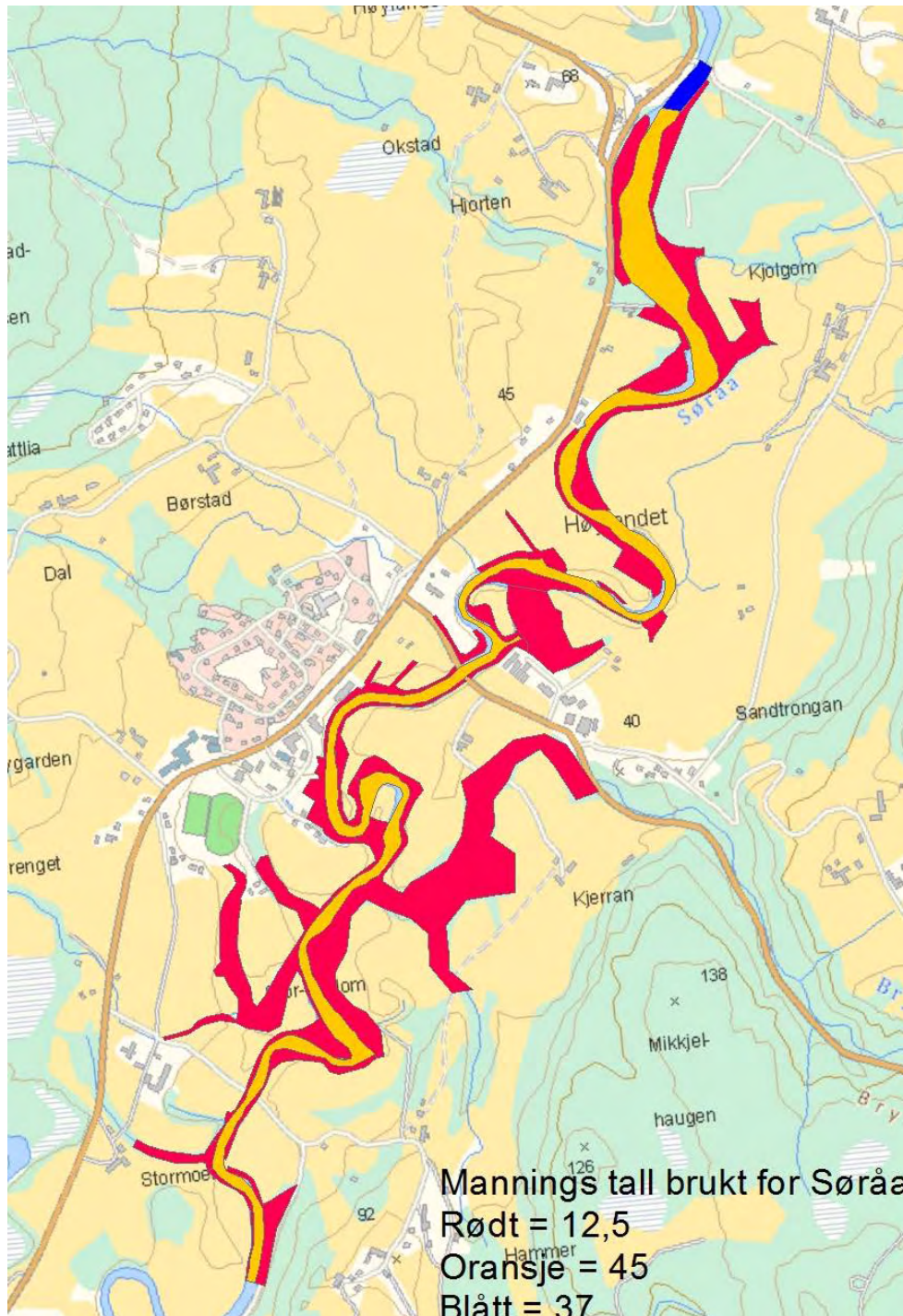
Fra høydemodellen ble det generert et raster (rutenett) med 2\*2 m ruter, som ble brukt som høydegrunnlag for de hydrauliske beregningene.

### 3.3 Strømningsmotstand

Strømningsmotstanden beskrives vha. Mannings-tall, M. En høy verdi betyr at det er glatt, lav verdi betyr stor strømningsmotstand.

Vi delte inn området langs Søråa i tre klasser med tilhørende Manningstall (**Feil! Fant ikke referanseilden.!**):

1. Elveløpet, M = 45 (37 helt nedstrøms)
2. Tett vegetasjon, skog, M = 12,5
3. Andre områder, i hovedsak dyrket mark. M = 36. (På Feil! Fant ikke referansekilden. gjelder det områdene som ikke er vist med farge.)



Figur 2 Mannings tall for beregning av Søråa



I forhold til Manningstall som vanligvis brukes i endimensjonale beregninger, for eksempel i HEC-RAS, er verdiene høye (glatte). Det skyldes at vi har gjort en todimensjonal beregning. I todimensjonale beregninger må man anta at overflaten er glattere. Den detaljerte strømningsberegningen får automatisk med tap som den enklere, endimensjonale beregningen ikke tar hensyn til.

I todimensjonal beregning bruker vi ikke kontraksjons- og ekspansjonskoeffisienter.

### 3.4 Vannføring

Vannstandene i Søråa er beregnet for 200- og 1000-årsflom. Flomberegningen er beskrevet i egen rapport, *Flomberegning for Søråa* (25.3.2012). Tabell 1 viser vannføringen i Søråa og sidebekker. Skarlandslitjåa, Kjolgbekken og Brynna er lagt inn som separat tilstrømning der de renner inn i Søråa. Vannføringen i Børstadbekken er så liten at den er lagt til vannføringen i Søråa ved oppstrøms grense.

Tabell 1 Beregnet flom i Søråa og sideelver

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

### 3.5 Vannstanden ved utløpet av beregningsstrekningen

Etter flere forsøk med ulike vannstander ble vannstanden ved nedstrøms ende av beregningsstrekningen (utløpet) satt til:

For 200-års flommen: 19,0 moh.

For 1000-års flommen: 19,5 moh.

Utløpet av beregningsstrekningen er plassert så langt nedstrøms at selv om vannstanden ved utløpet er feil, vil ikke feilen påvirke vannstanden ved utbyggingsområdet som vi er interessert i.

Vi antar at vannstanden fra utløpet og 200 til 400 m oppstrøms, blir påvirket av en feil i vannstanden ved utløpet. På denne strekningen kan beregnet vannstand være lavere enn faktisk vannstand.

### 3.6 Broer

Broers betydning for vannstanden i elven under flom varierer mye. Noen broer snevrer inn elveløpet så mye at vannstanden oppstrøms blir betydelig høyere enn nedstrøms. Det gjelder særlig der høye veifyllinger sperrer flomslettene på siden av broen, og der vannstanden stiger opp på brobjelkene. Broer, som ikke snevrer inn elveløpet har liten betydning for vannstanden.

Det kan være vanskelig å modellere broer, særlig når broen blir dykket slik at det renner vann over og til siden for broen.

På strekningen er det, fra oppstrøms, fire broer:

- Kjørebrot til Skarland i oppstrøms ende av beregningsstrekningen.
- Kjørebrot ved Høylandet sentrum der riksvei 775 krysser
- Kjørebrot ved Sør-Tyldom
- Gangbrot ved Sør-Tyldom

I modellen er broene lagt inn med veifyllinger og landkar. Brodekket er ikke lagt inn. Det er fordi beregningsmodellen vi brukte, RiverFlo 2D, ikke har den funksjonen.

Derfor er beregnet vannstand oppstrøms broene sannsynligvis for lav. Det har særlig betydning for broen ved Høylandet sentrum. Men her renner vannet over en lang strekning av veifyllingen på vestsiden av broen, slik at vannstanden oppstrøms neppe blir mer enn 0,2 m høyere enn beregnet.

### 3.7 Andre beregningsforutsetninger

Det er ikke tatt hensyn til tilstopping av broer eller elveløp, f.eks. pga drivgods og is.

Det er ikke tatt hensyn til endringer av elveløpet (erosjon / avlagring).

## 4 Beregningsresultat for Søråa

Oversvømt areal og vannhastighet er vist på vedlagte kart.

Resultatene er overlevert digitalt.

## 4.1 Usikkerhet

### 4.1.1 Generelt om usikkerhet i vannlinjeberegning

Usikkerhet for vannstandene vi har beregnet har to hovedkomponenter:

1. Usikkerhet i flomberegningene
2. Usikkerhet i beregning av vannstanden

#### Flomberegningene

Usikkerhet i flomberegningen gjelder hvor mye vann som kommer, for eksempel hvor stor er vannføringen for en 200-års flom.

Generelt er flomberegninger ganske usikre, og særlig beregning av sjeldne flommer med lange gjentaksintervall som 200- og 1000-års flom.

De sikreste beregningene får vi når vi har mange år med målinger fra det vassdraget vi skal beregne, men ofte må vi bruke vannføring målt i andre vassdrag. Data fra vassdrag langt unna, eller vassdrag som er forskjellig fra det vi skal beregne, øker usikkerheten.

Endring av klimaet, både historisk og fremtidig, øker usikkerheten. Flomberegning bruker historiske data, gjerne for de siste 50 til 100 år, til å beregne hvilke flommer som kan opptre de neste hundre år. Vi vet at klimaet har endret seg og vi mener at det vil endre seg i fremtiden.

Det er ikke vanlig å tallfeste usikkerheten i flomberegningene. NVE, som utfører en rekke flomberegninger ifm. flomsonekartlegging, deler skjønnsmessig beregningene inn i tre kvalitetsklasser.

#### Beregning av vannstand

Usikkerheten i beregnet vannstand påvirkes særlig av:

1. Usikker vannføring fra flomberegningene
2. Usikker geometri (tverrprofil, digitale kart)
3. Usikker strømningsmotstand
4. Beregningsmodellen

I tillegg kommer spesielle forhold som tilstopping av is og drivgods, erosjon og avleiring som kan heve eller senke elvebunnen og at vannet tar nye løp.

Kalibrering av beregningene, dvs. å justere beregningene slik at de stemmer med observerte vannstander, er en god metode for å gjøre modellen sikrere. Men vanligvis har vi ikke gode kalibreringsdata. Selv om man ofte har vannstander fra store flommer, så er ikke vannføringen målt samtidig.

## 4.1.2 Usikkerhet spesielt knyttet til beregningen for Søråa

### Flomberegning

Vi anser at resultatene av flomberegningen har middels usikkerhet. Vi har ikke hatt vannføringsmålinger i Søråa, men Øyungen målestasjon, som ligger i nærheten, har en lang serie av god kvalitet. Store flomforskjeller mellom kyst og innland øker usikkerheten.

### Beregning av vannstand

Usikkerheten knyttet til beregnet vannstand i Søråa vurderer vi som følger:

- Geometrien har god kvalitet (innmålet tverrprofil, digitale kart).
- Tallene for strømningsmotstand (Mannings-tall) er av vanlig kvalitet. De er basert på tabeller over erfaringstall, slik det er vanlig ifm flomsonekartlegging. Vi har ikke hatt tilstrekkelig data til å kalibrere beregningsmodellen mot observasjoner.
- Søråa har flere store meandersvinger og vide områder som blir oversvømt. Det gjør beregningene ekstra vanskelig, men vi mener det er ivare tatt ved at vi brukte en todimensjonal modell.
- For broene er ikke virkningen av brodekket med i modellen. Det vil bety høyere vannstand oppstrøms enn beregnet (gjelder når brubjelker / brudekket er oversvømt). Det er særlig viktig oppstrøms riksvei 755.

## 4.2 Viktig ved bruk av beregningsresultatene

### 4.2.1 Fribord

For å ta hensyn til usikkerheten bør det legges til en sikkerhetsmargin (fribord) over de beregnede vannstandene. Vi mener at fribordet ikke bør være mindre enn 0,5 m.

### 4.2.2 Oversvømt område er mer usikkert enn beregnet vannstand

Det er mer usikkert å bruke kartet som viser oversvømt område, enn det er å bruke beregnet vannstand. Beregning av grensen for oversvømt område er usikker. Beregningsmodellen gir usikre resultat der det er grunt, og der terrenget er flatt er det vanskelig å finne skjæringslinjen mellom vannflate og terreng.

Ved all planlegging i forhold flom, bør man derfor bruke beregnet vannstand (overlevert digitalt) fremfor kart over oversvømt område.

## 5 Vurdering av planlagt utbygging på Korsnesset

Høylandet kommune utarbeider reguleringsplan for Korsnesset, og NVE krever en fagkyndig vurdering av flomfaren i utbyggingsområdet. Området reguleres til boligbebyggelse, forretningsbebyggelse og friområde. Utsnitt av reguleringsplanen er vist i vedlegg.

For 200-års flom er beregnet vannstand ca. 20,20 moh. Terreng høyden i området er ca. 18 – 19 moh. Under flommen i 2006 var området oversvømt.

Bolig og kontorbygg skal sikres mot 200-års flom. Området kan derfor ikke bebygges uten spesielle tiltak.

Aktuelle tiltak kan være:

1. Oppfylling, slik at bebyggelsen kommer over flomnivået.
2. Flomvoller for å holde vannet ute.
3. Spesielle byggemetoder, for eksempel å bygge på pilarer.

Av tiltakene mener vi oppfylling er enklest gjennomførbart. Oppfylt nivå må være beregnet flomvannstand pluss et fribord. Vi anbefaler at fyllingen ikke legges lavere enn  $20,2 + 0,5 \text{ m} = 20,7 \text{ moh}$ . Fyllingen må sikres mot erosjon fra flomvannet. Infrastruktur som graves ned, for eksempel vann, kraftforsyning og telekommunikasjon må sikres spesielt.

Oppfylling vil føre til at elveløpet snevres inn. Det kan føre til høyere vannstand, men vannstandsøkningen vil avhenge av hvor stort område som fylles ut. Man bør vurdere å øke fribordet hvis området som fylles ut er stort.

## 6 Vurdering av kulvert i Børstadbekken

Sweco har vurdert kapasiteten til kulverten i nedre del av Børstadbekken som en del av flomsonekartleggingen.

Nedre del av Børstadbekken er lukket. Ca. 60 m oppstrøms riksvei 17 tas bekken inn i en stikkrenne av betong, med innvendig diameter 1200 mm. Foran inntaket er det montert en rist med samme diameter som røret. Åpningen mellom stavene i risten er ca. 0,15 m. Derfra ledes bekken i rør til nedstrøms ende av parkeringsplassen ved riksvei 775. Innløpet (bunn) er 19,94 moh. Ved kryssing av riksvei 17 er bunn-nivået 19,09 moh. Fallet videre nedstrøms kjenner vi ikke, men vi har antatt ytterligere en meter fall, til 18,0 moh.

### Flomberegning

Fra flomberegningen (egen rapport) har vi:

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

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

### Kapasitetsberegning

Strømning i kulverter deles i innløpskontroll og utløpskontroll. Innløpskontroll bestemmer kapasiteten til bratte og korte kulverter. For lange kulverter med lite fall er det vanligvis utløpskontroll som bestemmer kapasiteten. For Børstadbekken har vi regnet med utløpskontroll.



For utløpskontroll beregnes kapasiteten ved hjelp av energilikningen. Vi har antatt følgende:

- Koeffisient for innløpstep,  $k_{inn} = 0,5$
- Koeffisient for utløpstep,  $k_{ut} = 1,0$
- Manningstall (ruhet) for betongrøret,  $M = 80$
- Kulvertlengde,  $L = 175$  m (målt på kart)

Sammenhengen mellom vannføring og vannstand ved innløpet blir da:

Tabell 2

Vannføring, Q (m <sup>3</sup> /s)	Vannivå ved innløpet (moh.)
2	20,7
4	22,5
6	25,5

Tabellen gir den vannstanden som er nødvendig for å få vannet gjennom stikkrennen. I praksis kan andre forhold begrense vannstandsstigningen, for eksempel ved at vannet flommer over veifyllingen.

I beregningen er det ikke tatt hensyn til at kapasiteten kan bli nedsatt pga. tilstopping av innløpet. Risten ved innløpet er liten og vanskelig å renske. En større rist vil redusere faren for tilstopping.

## 7 Referanser

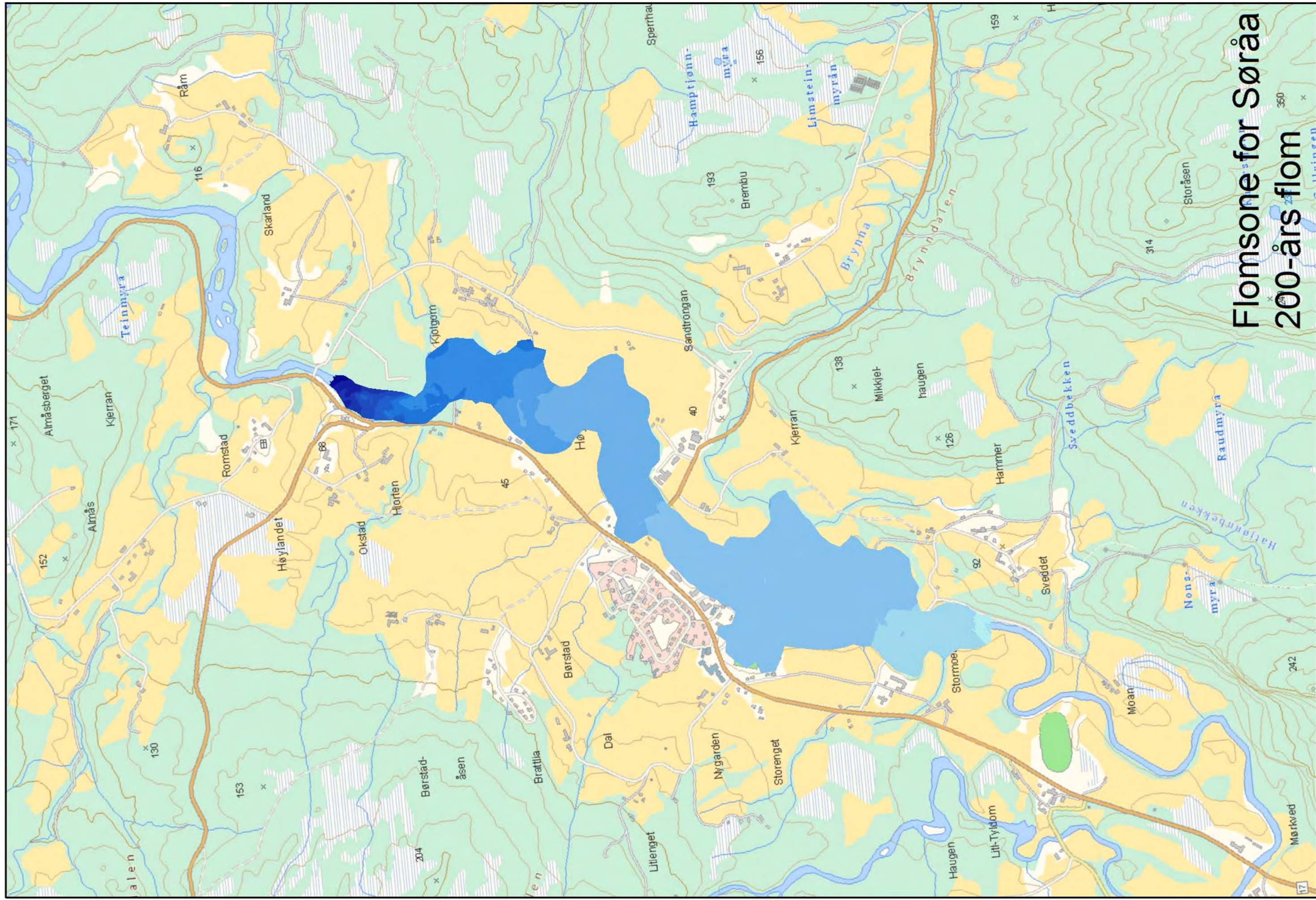
- NVE 2011a, *Retningslinjer for flomberegninger*, NVEs retningslinje nr. 4/2011, oktober 2011
- NVE 2011b, *Hydrological projections for floods in Norway under a future climate*, Lawrence, D. og Hisdal, H., NVE rapport nr. 5/2011
- NVE 1991, *Flomberegning*, Steinar Myrabø, NVE rapport 8-1991, desember 1991
- NVE 2008, *Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag*. Retningslinjer nr 1/2008, revidert mars 2009.



# Vedlegg 1 Kart for 200-års flom

rao-412, 2008-01-23



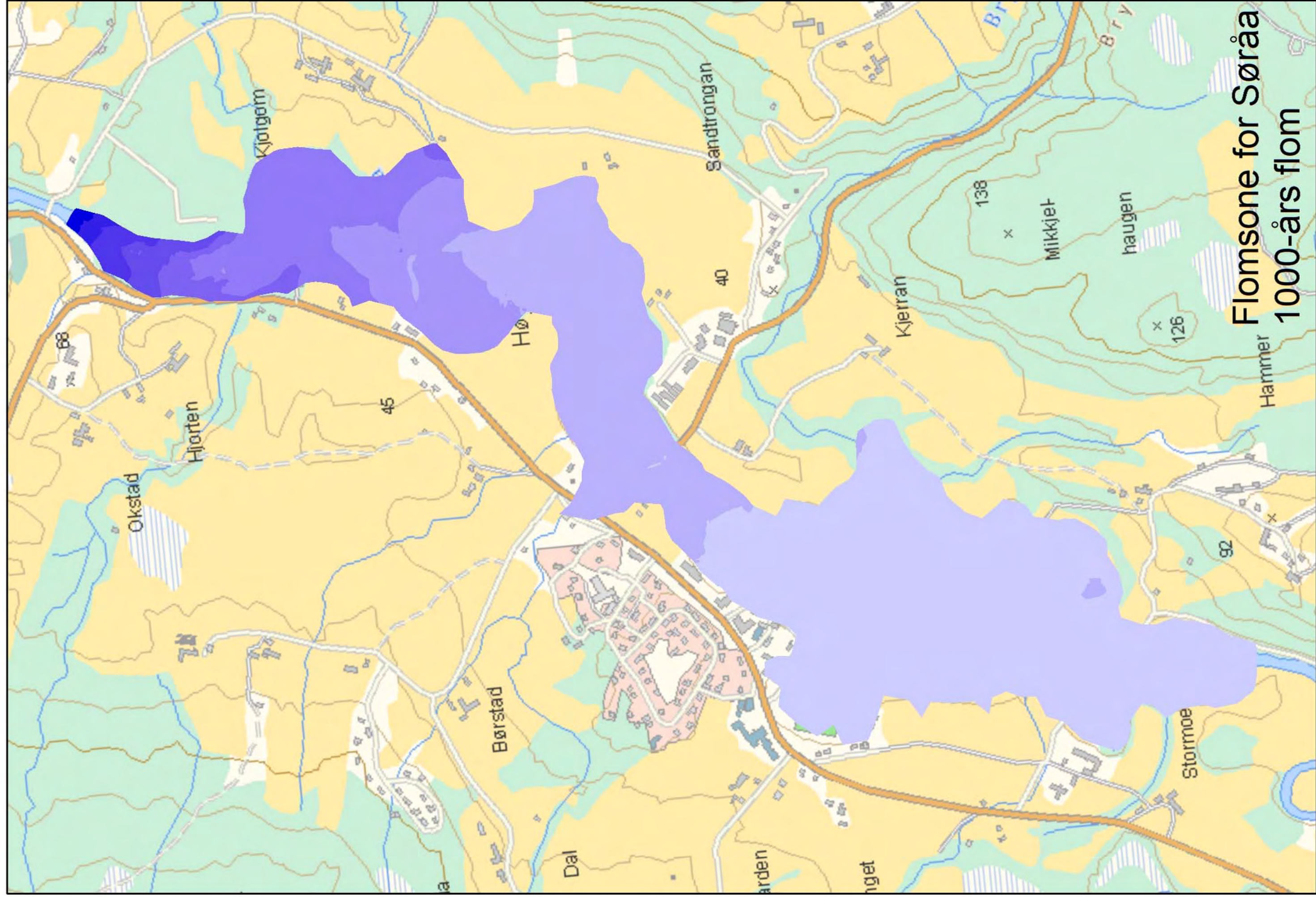


# Flomsoner for Søråa 200-års flom



## Vedlegg 2 Kart for 1000-års flom





Flomsone for Søråa  
1000-års flom

Okstad

Hjorten

Klotgern

Børstad

Dal

arden

ngt

Hø

Sandtrongan

Kjerran

Stormoe

Mikkjet

haugen

Hammer

68

45

40

138

126

92



## Vedlegg 3 Forklaring til digitale data

**Oppdrag 582221**

p:\251\582221 flom- og vannlinjeberegning for søråa\08  
rapporter\rapporter\vannlinjeberegning\20120503 vannlinjeberegning.docx

3.5.2012

Vannlinjeberegning for Søråa



### Digitale data

Beregningsresultatene for 200- og 1000- års flom er overlevert digitalt, som *shape*-filer. Prosjeksjonen er UTM, WGS84, sone 32 N.

Dataene består av en punktsverm. Ett punkt for hver node i *beregningsnettet*. Til hvert punkt hører følgende data:

Variabel	Forklaring
U, V	Vannhastighet, komponent i X og Y retning (m/s)
Velocity	Vannhastighet (m/s)
WSEL	Vannivå (moh.)
Depth	Vanddybde (m)