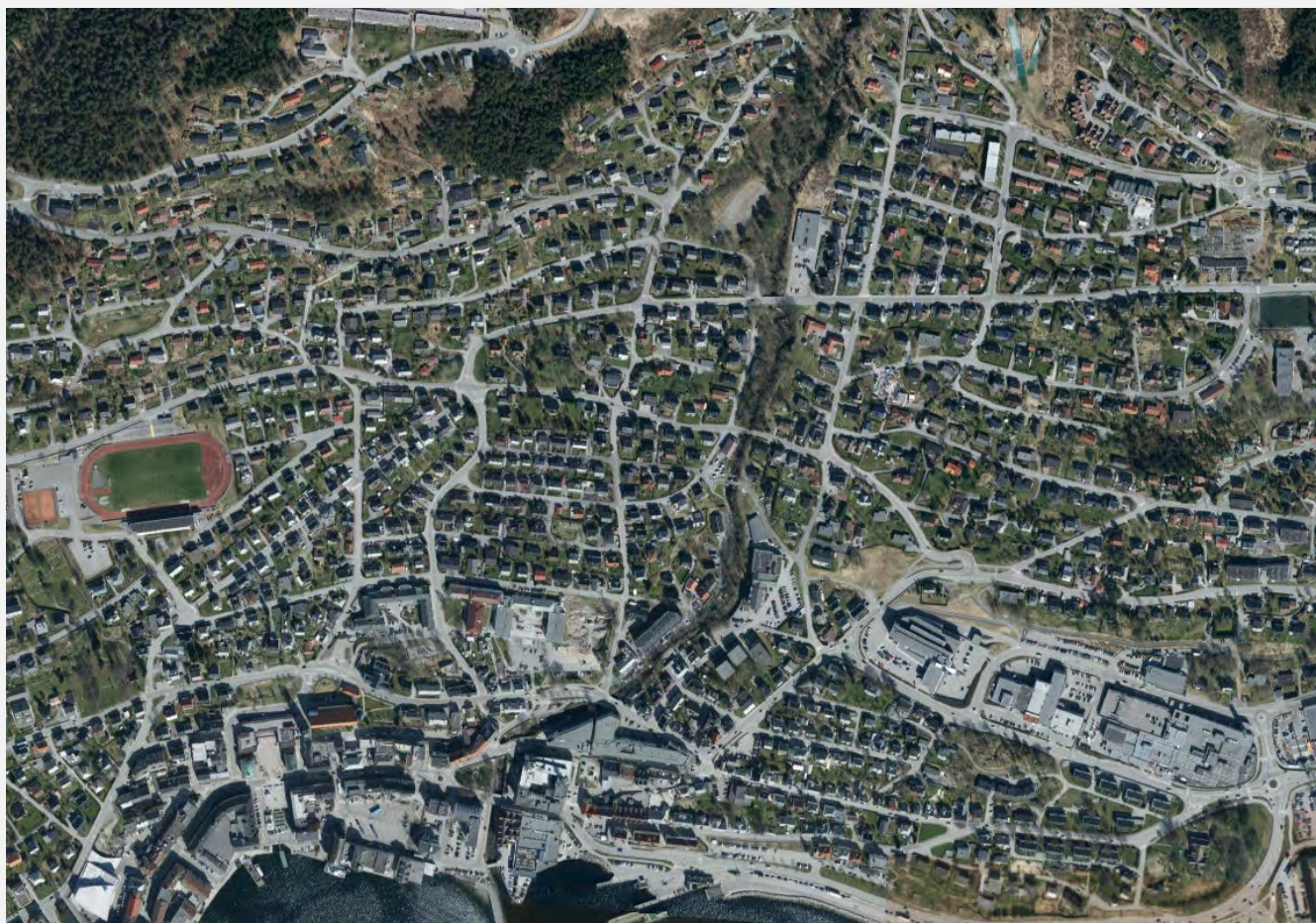


Molde Kommune

# FLOMFAREKARTLEGGING KOMMUNEPLAN STRANDE-AUKRA, MOLDE

## Rapport

---



Dato: 03.02.2019

Versjon: 01

## Dokumentinformasjon

<b>Oppdragsgiver:</b>	Molde Kommune
<b>Tittel på rapport:</b>	Flomfarekartlegging kommunedelplan Strande-Aukra, Molde
<b>Oppdragsnavn:</b>	Vurdering av flomfare kommunedelplan, Molde
<b>Oppdragsnummer:</b>	617625-02
<b>Utarbeidet av:</b>	Ingri Dymbe Birkeland
<b>Oppdragsleder:</b>	Birgit Katrine Rustad
<b>Tilgjengelighet:</b>	Åpen
<b>Forsidefoto:</b>	Flyfoto av Moldeelva, hentet fra <a href="http://www.norgeibilder.no">www.norgeibilder.no</a>

## Kort sammendrag

På oppdrag for Molde kommune har det blitt gjennomført en detaljert flomfarevurdering for 17 elver og bekker innad kommunedelplan Strande-Aukra. Flere av planområdene som er regulert til bebyggelse og anlegg ligger innenfor aktsomhetssone for flom ([www.atlas.nve.no](http://www.atlas.nve.no)). Formålet med vurderingen er å avgrense utbredelse av aktsomhetskart for flom. Oppdragsgiver ønsker en detaljert vurdering av faren for flom i forhold til kravene i TEK 17.

Plan- og bygningsloven og TEK 17 stiller krav om sikkerhet mot flom for nybygg eller tilbygg på eksisterende bygg og tilhørende utendørsareal. Det er utarbeidet faresoner langs de definerte elvene og bekkene. Det må presiseres at det er en god del usikkerheter ved disse sonene på grunn av datagrunnlag, dette gjelder særlig for de små bekkene i sentrum og bekkene øst for Årøelva.

01	07.02.19	Rapport flomfare Molde	IDB og GD	GD og IDB
<b>VERSJON</b>	<b>DATO</b>	<b>BESKRIVELSE</b>	<b>UTARBEIDET AV</b>	<b>KS</b>



## Forord

---

På oppdrag for Molde kommune har Asplan Viak utført flomfarevurdering for kommunedelplan Strande-Aukra. Det er 17 forhåndsdefinerte områder dekt av NVE sitt aktsomhetskart for flom som har blitt vurdert.

Jostein Bø i Molde kommune har vært vår kontaktperson for dette oppdraget.

Oppdraget er en del av det overordna oppdraget om skred- og flomfarevurdering for kommunedelplan Strande-Aukra, der Birgit K. Rustad har vært oppdragsleder. For deloppdrag om flomfarevurdering har Ingri D. Birkeland vært deloppdragsleder. Gerard Dam har utført flomsimuleringene. Ingri D. Birkeland og Gerard Dam har begge hatt fagansvaret for vurderingene og gjort kvalitetssikring av rapporten.

Bergen, 07.02.2019

Ingri Dymbe Birkeland  
**Oppdragsleder og fagansvarlig**

Gerard Dam  
**Kvalitetssikrer og fagansvarlig**

## Innhold

<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>4</b>
<b>2. FREMGANGSMÅTE, FORUTSETNINGER GRUNNLAGSDATA .....</b>	<b>5</b>
<b>3. HYDROLOGISKE BEREGNINGER .....</b>	<b>6</b>
3.1. Nedbørfelt .....	6
3.2. Nedbør .....	6
3.3. Konsentrasjonstider .....	7
3.4. Beregning av flomvannføring .....	7
3.4.1. Det nasjonale formelverket (NIFS) .....	7
3.4.2. Nedbør-avløpsmodell (SWMM) .....	8
3.5. Spesielt om Moldeelva .....	8
3.6. Klimapåslag .....	8
3.7. Dimensjonerende 200-års flomvannføring .....	9
3.8. Usikkerheter i flomberegningene .....	9
<b>4. FLOMSONESIMULERING .....</b>	<b>10</b>
4.1. Beregningsnett .....	10
4.2. Geometri .....	12
4.3. Flomvannføring .....	13
4.4. Øvrige innstillinger og forutsetninger .....	13
<b>5. RESULTAT .....</b>	<b>14</b>
5.1. Gausetelva .....	14
5.2. Mordalselva .....	15
5.3. Haukabøelva .....	17
5.4. Mekelva .....	18
5.5. Bjørset vest .....	20
5.6. Bjørsetelva .....	21
5.7. Moldeelva .....	23
5.8. Fuglsettbekken .....	25
5.9. Tøndergårdbekken .....	27
5.10. Nøisomhedbekken .....	29
5.11. Leirgrovvikbekken .....	31
5.12. Årøelva (Kordalselva) .....	33
5.13. Årønesbukta .....	35
5.14. Røbekk .....	36
5.15. Elsås .....	37
5.16. Elsåselva .....	38
5.17. Strandelva .....	39
<b>6. HVORDAN BRUKE RESULTATENE .....</b>	<b>40</b>
<b>7. VEDLEGG .....</b>	<b>41</b>
<b>8. REFERANSER .....</b>	<b>42</b>



## 1. INNLEDNING

Molde kommune ønsker en vurdering av flomfaren for de områdene der faresonene berører områder avsatt til bebyggelse i ny kommunedelplan. Faresoner vil her si sonene fra aktsomhetskartet for flom til NVE. Oppdraget har vært avgrenset til 17 spesifiserte elver i kommunen, fra Gausetelva i vest til Strandelva i øst, se Figur 1-1.



Figur 1-1: Oversikt over nedbørfelt til de 17 bekkene som er inkludert i denne analysen

Kommunen har ansvar for å kartlegge og ta hensyn til flomfare i sine kommune- og reguleringsplaner. Den juridiske forankringen ligger i plan- og bygningsloven med henvisning til *TEK17 §7-2: Sikkerhet mot flom og stormflo*. Aktsomhetskartet viser områder som har en *potensiell* fare for å bli oversvømt ved en flom, men flomsonen er ikke relatert til sikkerhetsklassene i TEK 17 §7-2, som angir hvilke flomstørrelser ulike byggverk skal være flom- og stormflosikre mot. Et faresonekart vil derimot være relatert til en flomstørrelse bestemt av hvilken sikkerhetsklasse det skal flomsikres mot, og dette er kartlegging som tilfredsstillt krav på reguleringsplannivå.

Tabell 1-1: Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatte områder (Justisdepartementet, 2018).

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

Kartleggingen som er utført i dette prosjektet har basert seg på en terrengmodell laget av tilgjengelige laserdata. Etter hvert som arbeidet skred frem ble det klart at laserdataene ikke fullt ut er godt nok grunnlag for å fange opp terrengdetaljer i og rundt de små bekkeløpene. Mye vegetasjon langs bekkeløpene reduserer også nøyaktigheten i terrengmodellen. Resultatene bør derfor helst sees på som en kartlegging av hvor det er kritiske punkt i de ulike bekkene og elvene, der det er *potensiell fare* for at vannet renner utenfor sine bredder, dette gjelder særlig der kartene viser at vann renner utover elvebredden og videre i terrenget. Der vannet renner utover terrenget i tilknytning til en kulvert/stikkrenne er resultatene mer sikre siden det er lagt inn rørdimensjoner for de fleste veikrysninger.

## 2. FREMGANGSMÅTE, FORUTSETNINGER GRUNNLAGSDATA

Det er først regnet ut dimensjonerende 200-års flom for hver av de 17 elvene. Denne vannføringen er så lagt inn i en 2D hydrologisk-hydraulisk modell som simulerer vannutbredelsen og strømningsretninger i og utenfor bekkeløpene. For stort sett alle elver gjelder sikkerhetsklasse F2; 200-års flom, men for Moldeelva gjelder 1000-års flommen i nedre del der politistasjonen ligger, og som tilhører sikkerhetsklasse F3 ihht TEK 17 §7-2.

Arbeidet er utført på følgende underlag:

- Høyder er i NN2000
- Terrengmodell laget på laserdata fra 2017 for Molde kommune, lastet ned fra [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no)
- Innmålte stikkrenner, oversendt av kommunen.
- Nedbørsdata fra IVF-kurve Nøisomhed, lastet ned fra [www.klimaservicesenter.no](http://www.klimaservicesenter.no)
- Nivå for stormflo og framtidig havnivåstigning er funnet på [www.sehavniva.no](http://www.sehavniva.no)

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for analysen:

- Innmålte stikkrenner er lagt inn i terrengmodellen. Disse er lagt inn med rørdimensjon, innløps- og utløpskote, og lengde. Ruhet er satt til normalverdi tilhørende det aktuelle rørmaterialet (betong, plastikk, metal) for alle stikkrenner og med kapasitetskontroll på  $H=D$ . Det er ikke tatt hensyn til falltap i innløpsrister, og det er dermed noe usikkerhet knyttet til disse beregningene.
- For å ta hensyn til framtidig økning i nedbørmengde og intensitet er det estimert med en økning på 40 % på dimensjonerende flomstørrelser. Dette er anbefalingen for nedbørfelt med konsentrasjonstid under 2 timer (Norsk klimaservicesenter, 2017). For de større elvene, da særlig Moldeelva og Kordalselva, kan dette være et noe konservativt estimat.
- Ved flomberegninger for elver med utløp i sjø er det vanlig praksis å kombinere 200-års nedbørsflom med 1-års stormflonivå. For framtidig situasjon blir det lagt til forventet havnivåstigning. 1-års stormflonivå for Molde kommune er estimert til 1,43 m. Kun framtidig havnivåstigning er opplyst å være 0,73 m (Kartverket, 2018). Til sammen er forventet 1-års stormflo og framtidig havnivåstigning på kote 2,2 moh fram mot år 2100.

Det må bemerkes at ved kraftig nedbør er det fare for at vegetasjon blir ført med vannet og tetter til inntak/stikkrenner, og at det dermed ikke kun er rørdimensjonen som avgjør om det er kapasitet i et ledningssystem under en flomsituasjon.



### 3. HYDROLOGISKE BEREGNINGER

#### 3.1. Nedbørfelt

Nedbørfelt er i hovedsak funnet fra NVEs kartapplikasjon Nevina ([www.nevina.no](http://www.nevina.no)), med unntak av de små nedbørfeltene i øst og sentrumsbekkene som er dominert av bebyggelse. Disse er beregnet ved bruk av en digital terrengmodell i kartverktøyet ArcGIS Pro. Terrengmodellen er bygd opp av høydedata med 1 m høydekoter.

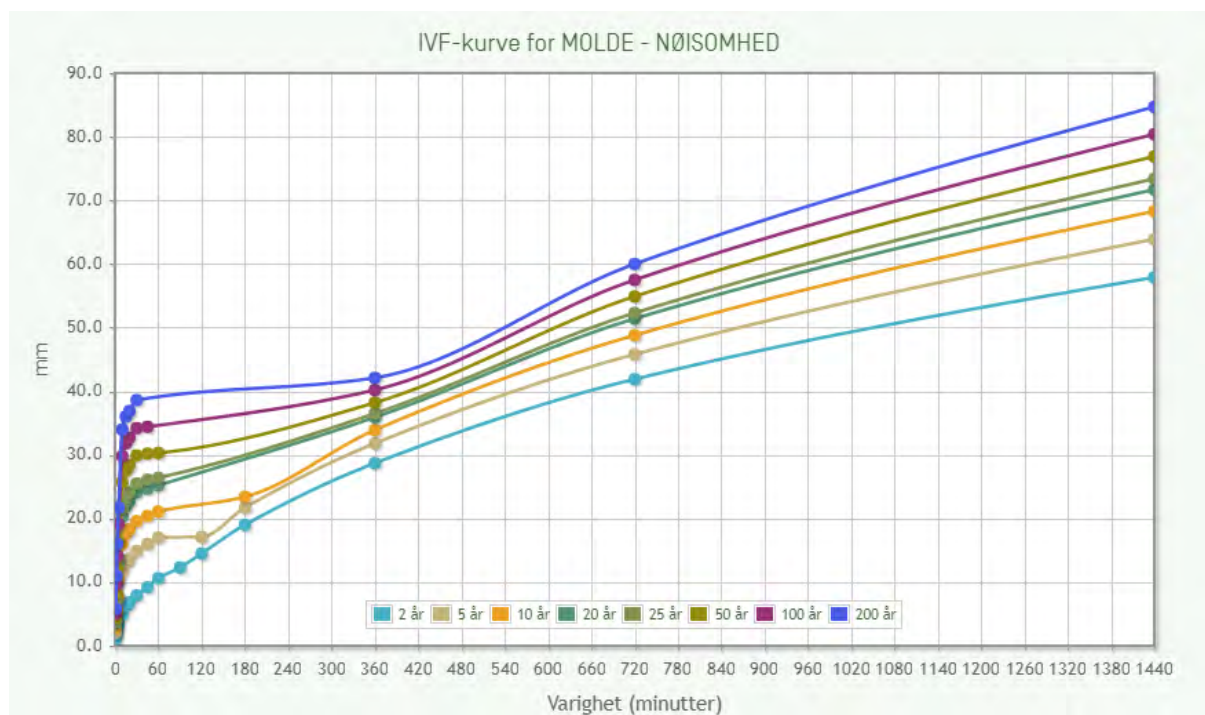
Alle nedbørfelt har en spesifikk middelavrenning på 40-55 l/s\*km<sup>2</sup>.

Tabell 3-1: Feltkarakteristika for de ulike elvene

Elv (fra vest)	Nedbørfelt - areal (km <sup>2</sup> )	Effektiv sjøprosent (%)	Feltlengde (km)	Andel tette flater (urban%)	Helning (%)
Gausetelva	1,3	0,1	1,8	0	6
Mordalselva	3	0	2,9	0	11
Haukabøelva	9,1	1,5	6,7	0	3
Mekelva	3	1,2	3,9	2,2	4
Bjørset vest	0,6	0	1,4	10	17
Bjørsetelva	1,3	0	2,2	3	10
Moldeelva	15,2	1,1	6,6	2,4	15
Fuglsettbekken	0,9	0	1,9	14	8
Tøndergårdbekken	1,4	0	2,5	13	6
Nøisomhetbekken	0,5	0	1,3	19	11
Leirgrovvikbekken	0,6	0	1,7	12	9
Årøelva	18,9	0	8,8	4,4	2
Årønesbukta	0,5	0	1,4	12	6
Røbekk	0,6	0	1,1	0	11
Elsås	0,5	0	1,2	0	9
Elsåselva	1,3	0	2,0	0	5
Strandelva	1,9	0	3,2	0	3

#### 3.2. Nedbør

Det er brukt nedbørskurve (IVF-kurve) for målestasjonen Nøisomhed, som ligger midt i Molde sentrum og er således en meget representativ stasjon å bruke. Den har 14 sesonger med IVF-statistikk. For noen varigheter mangler det data, der er det nytt et ekstrapolasjon for å finne en representativ verdi. Arealreduksjonsfaktorer er bestilt og levert av Meteorologisk institutt. Nedbøren er fordelt symmetrisk over varigheten.



Figur 3-1: IVF-kurve for nedbørstasjonen Nøisomhed i Molde sentrum (Norsk klimaservicesenter, 2018).

Tabell 3-2: Nedbørsverdier for 200-års regnet fra IVF-kurven til målestasjon Nøisomhed i Molde sentrum

Varighet (timer)	1	2	3	6	12	24
200 års regn (mm)	38,9	39,6	40,2	42,1	60,0	84,7
Arealreduksjonsfaktor 0-3 km <sup>2</sup>	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,99
Arealreduksjonsfaktor 9-15 km <sup>2</sup>	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97
Arealreduksjonsfaktor 18 km <sup>2</sup>	0,89	0,91	0,92	0,96	0,96	0,97

### 3.3. Konsentrasjonstider

For alle felt opptil 3 km<sup>2</sup> er det i EPA SWMM 5.2 simulert med en hyetograf som tar hensyn til konsentrasjonstider mellom 1 og 24 timer og med arealreduksjonsfaktorer for felt av denne størrelsen. For nedbørfeltene til Kordalselva, Moldeelva og Haukabølva er det simulert med hyetograf som tar hensyn til konsentrasjonstider mellom 2 og 24 timer og med tilhørende arealreduksjonsfaktorer, se Tabell 3-2

### 3.4. Beregning av flomvannføring

For de elvene som har feltegenskaper innenfor gyldighetsintervallet til det nasjonale formelverket, er dette brukt som gjeldende beregningsmetode. For andre nedbørfelt, særlig de med lite areal og/eller høy urban andel, er det satt opp en nedbør-avløpsmodell i programmet EPA SWMM 5.2.

#### 3.4.1. Det nasjonale formelverket (NIFS)

NVE-veilederen for flomberegninger i små uregulerte felt beskriver denne metoden som baserer seg på flomfrekvenskurver for små nedbørfelt under 50 km<sup>2</sup> (NVE, 2018).



### 3.4.2. Nedbør-avløpsmodell (SWMM)

Programmet SWMM 5.2 (Storm Water Management Model) fra US EPA er benyttet for å simulere dimensjonerende flomverdier for de ulike nedbørfeltene. Dette er en dynamisk avrenningsmodell som tar hensyn til nedbørs-, overflate- og avløpsforhold. Inngangsparameterene er blant annet nedbør fra IVF-kurven omgjort til et hyetogram, areal og andel areal som er impermeabelt. Modellen tar også hensyn til fordamping, konsentrasjonstider, infiltrasjon og gropmagasinerings. Nedbørhyetogrammet er symmetrisk fordelt over total simuleringstid. Resultatene viser bl.a. forløp av vannføringsmengde som funksjon av tida for hvert nedbørfelt.

### 3.5. Spesielt om Moldeelva

NVE utførte en flomberegning og flomsonekartlegging av Moldeelva i 2003. Der ble 200-års kulminasjonsvannføring beregnet til 45 m<sup>3</sup>/s (NVE, 2003). Ved bruk av NIFS får vi en 200-års vannføring på 34,4 m<sup>3</sup>/s, men med øvre og nedre intervallgrense på 68,7 og 17,2 m<sup>3</sup>/s. I det videre har vi brukt flomstørrelsen beregnet av NVE, altså 45 m<sup>3</sup>/s, pluss 40 % klimapåslag.

Siden politistasjonen ligger tett på utløpet til Moldeelva, og potensielt er i flomsone, er det også regnet ut 1000-års flommen for Moldeelva spesifikt. Her er det brukt samme metodikk som i NVE-rapporten fra 2003, som har Q<sub>500</sub> som øverste returperiode. Det er benyttet Q<sub>m</sub> på 600 l/s\*km<sup>2</sup>, vekstfaktorer fra stasjon 101.1 Engsetvatn, og kulminasjonsfaktor på 1,74. Det er hentet ut vekstfaktor for Q<sub>1000</sub>/Q<sub>m</sub> tilhørende 101.1 Engsetvatn fra NVE hydrologiske database *Hydra 2*. Denne er funne til å være 3,46.

Ved å benytte de samme parameterne som fra 2003-rapporten, får vi 1000-års flomverdier som vist i Tabell 3-3.

Tabell 3-3: 1000-års flomvannføringer i Moldeelva

Flomvassføringer i Moldeelva for 1000-års gjentaksintervall	
Q1000_døgn (m <sup>3</sup> /s)	32,6
Q1000_kulminasjon (m <sup>3</sup> /s)	56,7
Q1000_kulminasjon, inkl 40 % klimapåslag (m <sup>3</sup> /s)	79,4

### 3.6. Klimapåslag

I rapporten *Klimaprofil Møre og Romsdal (2017)* fra Klimaservicesenteret (Norsk klimaservicesenter, 2017) står det følgende om framtidige endringer i flomstørrelser som følge av klimaendringer:

«Nedbøren er venta å auke. I uregulerte vassdrag som i dag har store regnflaumar og i kystnære elver der årets største flaum i dag er ein regnflaum, er det venta auka flaumstorleik. Ved gjennomføring av flaumberekningar og framstilling av flaumsonekart, bør ein rekne med 20 % eller 40 % auking i vassføringa avhengig av lokalitet og flaumsesong.

I små, bratte nedbørfelt som reagerer raskt på kraftig regn, og i tettbygde strok vil meir intens lokal nedbør skape særlege problem. I mindre bekkar og elver må ein også rekne med minst 20 % auke i flaumvassføringa. Ein må vere spesielt merksam på at mindre elver kan finne nye flaumvegar. Urbanisering og fortetting kan bidra til auka problem med overvatn.

**Anbefalt klimapåslag på flaumvassføring er 20% eller 40% for alle nedbørfelt, avhengig av plassering og flaumsesong.»**

**Vi har valgt å legge på 40 % klimapåslag for alle elvene og bekkene.**

### 3.7. Dimensjonerende 200-års flomvannføring

I Tabell 3-4 er det oppsummert dimensjonerende 200-års flomvannføring, framtidig 200-års flomvannføring som inkluderer 40 % økning og hvilken metode som ligger til grunn for beregningen.

Tabell 3-4: 200-års flomvannføring for de 17 elvene i Molde kommune som er flomkartlagt

Elv (fra vest)	Areal (km <sup>2</sup> )	Q <sub>200</sub> (m <sup>3</sup> /s)	+ 40 % klimapåslag (m <sup>3</sup> /s)	Metode (Kontrollmetode)
Gausetelva	1,3	5,3	7,5	NIFS (SWMM)
Mordalselva	3	9,4	13,1	NIFS (SWMM)
Haukabøelva	9,1	19,5	27,3	NIFS (SWMM)
Mekelva	3	7,6	10,7	NIFS (SWMM)
Bjørset vest	0,6	3,7	5,2	SWMM (Rasjonelle metode)
Bjørsetelva	1,3	4,4	6,2	NIFS (SWMM)
Moldeelva	15,2	45,0	63,0	Flomberegning NVE (NIFS)
Fuglsettbekken	0,9	6,4	8,9	SWMM (Rasjonelle metode)
Tøndergårdbekken	1,4	9,1	12,7	SWMM (Rasjonelle metode)
Nøisomhetbekken	0,5	2,2	3,1	SWMM (Rasjonelle metode)
Leirgrovvikbekken	0,6	3,6	5,0	SWMM (Rasjonelle metode)
Årøelva	18,9	49,3	66,9	NIFS (SWMM)
Årønesbukta	0,6	4,0	5,6	SWMM (Rasjonelle metode)
Røbekk	0,3	1,8	2,5	SWMM (Rasjonelle metode)
Elsås	0,2	1,1	1,5	SWMM (Rasjonelle metode)
Elsåselva	1,2	4,2	5,9	NIFS (SWMM)
Strandelva	1,9	6,8	9,6	NIFS (SWMM)

### 3.8. Usikkerheter i flomberegningene

For å vurdere sikkerheten i resultatene er det utført kontrollberegninger med en annen uavhengig metode, se Tabell 3-4.

For de fleste bekkene er resultatet innenfor ± 20 % mellom de to valgte metodene. For to av bekkene er avviket på over 40 %, dette gjelder for Bjørsetelva og Elsåselva. Begge disse feltene er små (ca 1,2 km<sup>2</sup>), er beregnet ved NIFS-formelverket og sammenlignet med resultat fra SWMM-modellen. Dette kan tyde på at middelverdien fra NIFS-formelverket er noe lav for små, urbane felt (gjelder særlig Bjørsetelva). SWMM-verdiene er innenfor 95-persentilintervallet til NIFS-formlene for begge disse elvene.

Utregnet flomverdi for hver bekk er gjort for hele nedbørfeltet ved utløp i sjø. Dette gjør at flomverdien i de øvre delene av nedbørfeltet blir overestimert og effekten blir større dess mindre feltet er.



## 4. FLOMSONESIMULERING

Den hydrauliske 2D-modellen FINEL2d er benyttet til beregning av vannstander og strømningshastigheter. Verktøyet er utviklet av Svašek Hydraulics og Tekniske Universitet i Delft (Nederland). Datagrunnlaget er laserdata av terrenget, samt oppmålinger av stikkrenner og kulverter utført av Molde Kommune.

### 4.1. Beregningsnett

Modellen bruker et beregningsnett av trekanter. Beregningsnettet inkluderer de nedre delene av elvene og bekkene. Nedstrøms grense i modellen er i sjøen. Beregningsnettet tar hensyn til kanter på bygninger, bekkeløpet og veier. Oppløsningen i og rundt de små bekkene ligger rundt 0,25 m<sup>2</sup>, slik at de har samme oppløsningen som laserdata. Utenfor bekkeløpet bruker modellen variabel oppløsning fra 1-25 m<sup>2</sup>. I sjøområder bruker vi en oppløsning på ca. 100 m<sup>2</sup>.

Bygninger er ekskludert av beregninger, så at vann må strømme rundt bygninger. Data fra bygninger er hentet fra sosi-filer av Molde Kommune og eksportert til de beregningsnettene.

På grunn av størrelse på analyseområde er det laget til tre modeller: en for østlig del, en for midtre del (sentrum) og en for vestlig del. Hver modell beregner 4-7 elveløp.

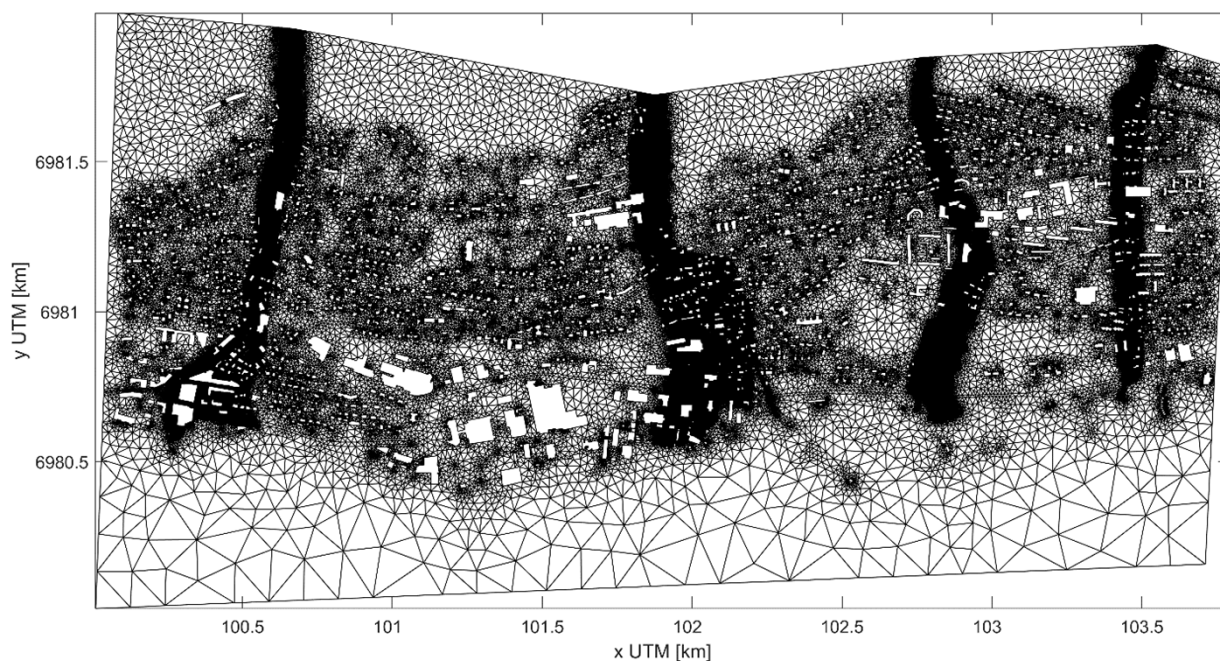
Tabell 4-1: Data for hver modell

Modell	Antall elveløp	Antall trekanter	Antall bygninger ekskludert i beregningsnett
Øst	7	1,30 million	Ca. 1200
Midt	4	1,20 million	Ca. 3700
Vest	6	0,55 million	Ca. 2000
<i>Total</i>	<i>17</i>		

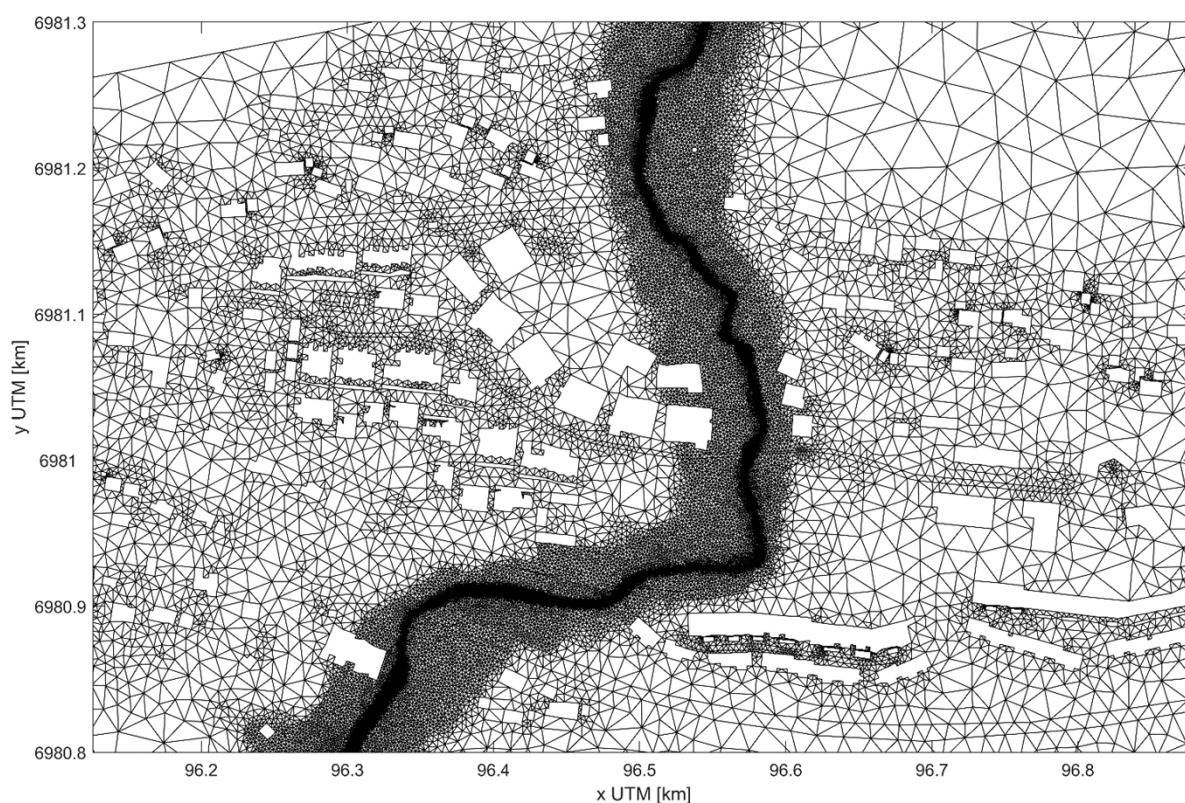
Fordelen med å bruke et stort beregningsnett med stort areal rundt elvene er at modellen da kan fange opp og vise vannutbredelsen i terrenget dersom en elv tar et annet løp i en flomsituasjon. I tillegg kan kjøres forskjellige elver samtidig fordi utbredelse av de flomsonene er uavhengig av hverandre.

Figur 4-1 og Figur 4-2 viser hhv beregningsnettet for sentrumsmodellen og en mer detaljert visning av beregningsnettet rundt Mekelva, som eksempel på oppbygging av modellen.

Beregningsnett for alle områdene er vist i vedlegg 4.



Figur 4-1: Beregningsnett for sentrumsmodellen; Fra Moldeelva til Nøisomhedbekken

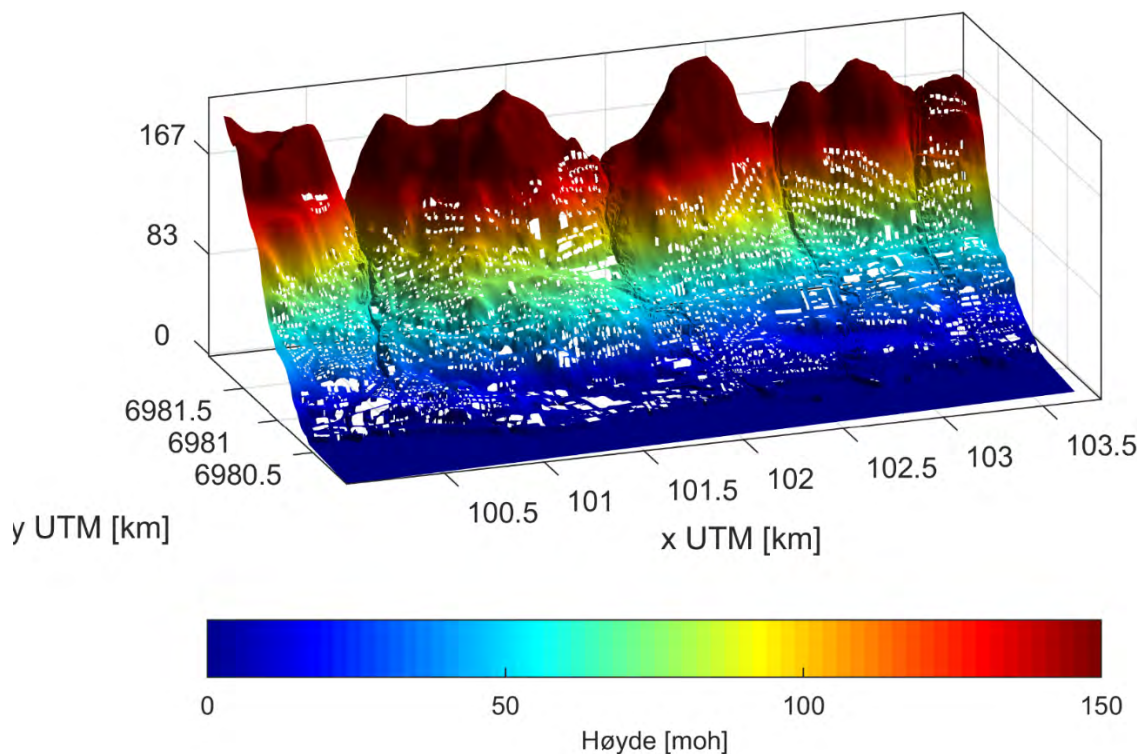


Figur 4-2. Detalj fra beregningsnettet rundt Mekelva (i den vestlige modellen); Elveløpet har oppløsning på 0,25 m<sup>2</sup>, rundt elveløpet er oppløsningen på 1 m<sup>2</sup>, og videre er oppløsning variabel. Bygninger er ekskludert fra beregningsnettet; dvs at vann må finne en vei rundt bygningene. De viktigste veier er inkludert som 'breakline' i beregningsnettet, dermed er veien godt representert i både beregningsnettet og høydemodellen.

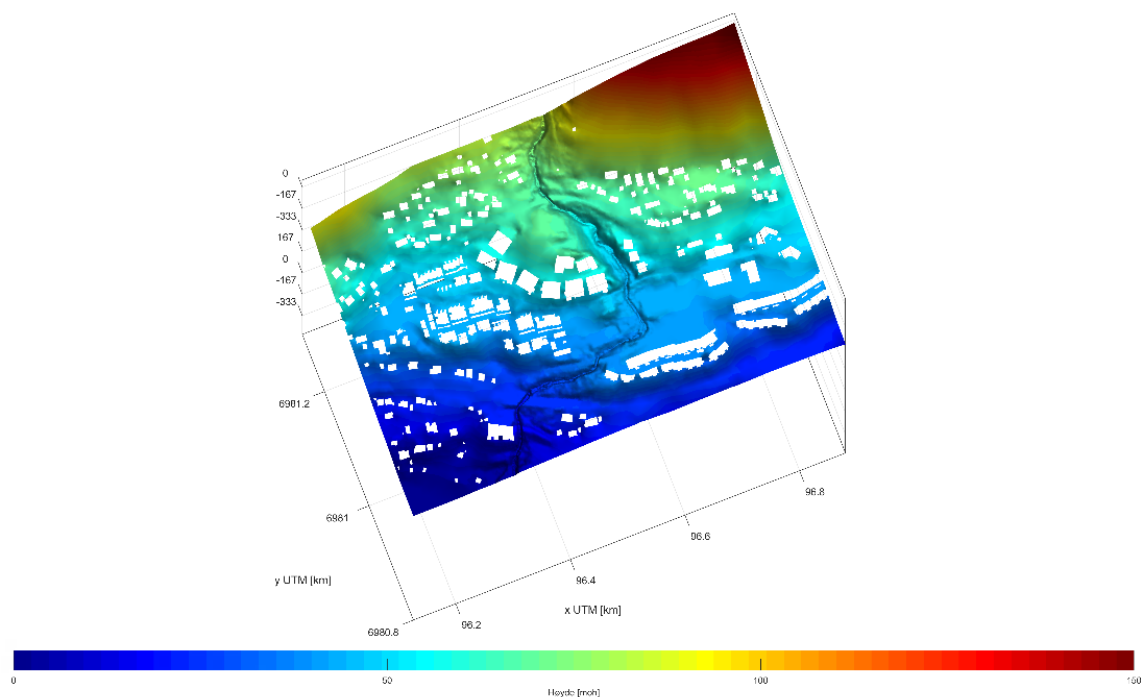


## 4.2. Geometri

Høydedata i modellen er lastet ned fra [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no). Som basishøyde bruker vi en DTM (Digital Terrain Model) fra 2017, som er det nyeste som finnes av oppmåling for analyseområdet. Oppløsningen på laserdata er 0,25 m som interpoleres til de beregningsnettene. Høyde i de 3 modellene vises vedlegg 4 og eksempler fra hhv. sentrumsmodellen og Mekelva er vist i Figur 4-3 og Figur 4-4.



Figur 4-3. Høydefordeling i sentrum (fra Moldeelva til Noisomhedbekken)



Figur 4-4: Høydefordeling rundt Mekelva

### 4.3. Flomvannføring

Modellen kjører med konstante kulminasjonsvannføringer som opplyst i avsnitt 3.7. Modellen kjøres til stasjonære strømningsforhold oppstår (dvs ingen endring over tid).

### 4.4. Øvrige innstillinger og forutsetninger

Øvrige utgangspunkt/forutsetninger er:

- Ruhet: Materialet på overflater og vegetasjon påvirker strømming og vannstand gjennom friksjon. Chow et al., (1988) gir verdier for friksjon, som er representert i Mannings tall. Dette tallet varierer for forskjellige terrengetyper og vegetasjon. Mye vegetasjon medfører stor friksjon. Asfalt og tak er slette flater som gir lav friksjon. Vi bruker verdi på 0,03 som er en generell friksjon for lav vegetasjon.
- Stikkrenner og kulverter er tatt med i modellen. De er altså forutsatt åpne i en flomsituasjon. Det må bemerkes at det i en flomsituasjon er stor fare for at stikkrenner/kulverter tetter seg ved at mye vegetasjon blir ført med vannet og tetter f.eks inntaksristen.
- Forbehold i modelleringen er at det finnes ingen erosjon og masseavsetning under flommen. Erosjon og masseavsetning kan endre bekkeløpene og vann kan finne en annen vei nedstrøms. I tillegg kan kulverter og stikkrenner tettes med masseavsetning, så at de får mindre kapasitet.
- Sjøvannstanden i modellen er en 1-år stormflo nivå med havstigning. Fra [www.sehavniva.no](http://www.sehavniva.no) finner vi en sjøvannstand på 2,2 moh [NN2000] i år 2100 ( $1,43 + 0,73 = 2,16$  moh, avrundet til 2,2 moh).
- Runde stikkrenner er inkludert i beregningen med et empirisk formel. Bruer og kulverter regner modellen selv ut.
- Generelt kan man si at høyden i laserdataene rundt bruer og kulverter i de store elvene stemmer bra med oppmålinger av Molde Kommune. Høyden i laserdata rundt de små bekkeløpene har noen ganger avvik fra de oppmålte høydene til stikkrennene og kulvertene. I slike tilfeller har vi senket bekkeløpet tilsvarende forskjellen mellom innmålte kulvertkoter og terrengdata for de ulike bekkene, typisk mellom 0,5-1 m.



## 5. RESULTAT

Bildene i de følgende avsnittene viser vannhastighet og viser dermed hvor de dominerende strømningsretningene er. Figurene i vedlegg 3 viser vannstand og gir informasjon om hvor vannet potensielt kan samle seg utenfor bekkeløpet i en flomsituasjon. Det er ikke tatt hensyn til infiltrasjonskapasitet på oversvømt terreng, og det må understrekes at vanndybden som vises i vedlegg 3 i stor grad er under 10 cm der vannet renner utenfor bekkeløpet. Det er sannsynlig at den reelle vanndybden er mindre siden noe av dette vannet vil kunne infiltrere i grunnen.

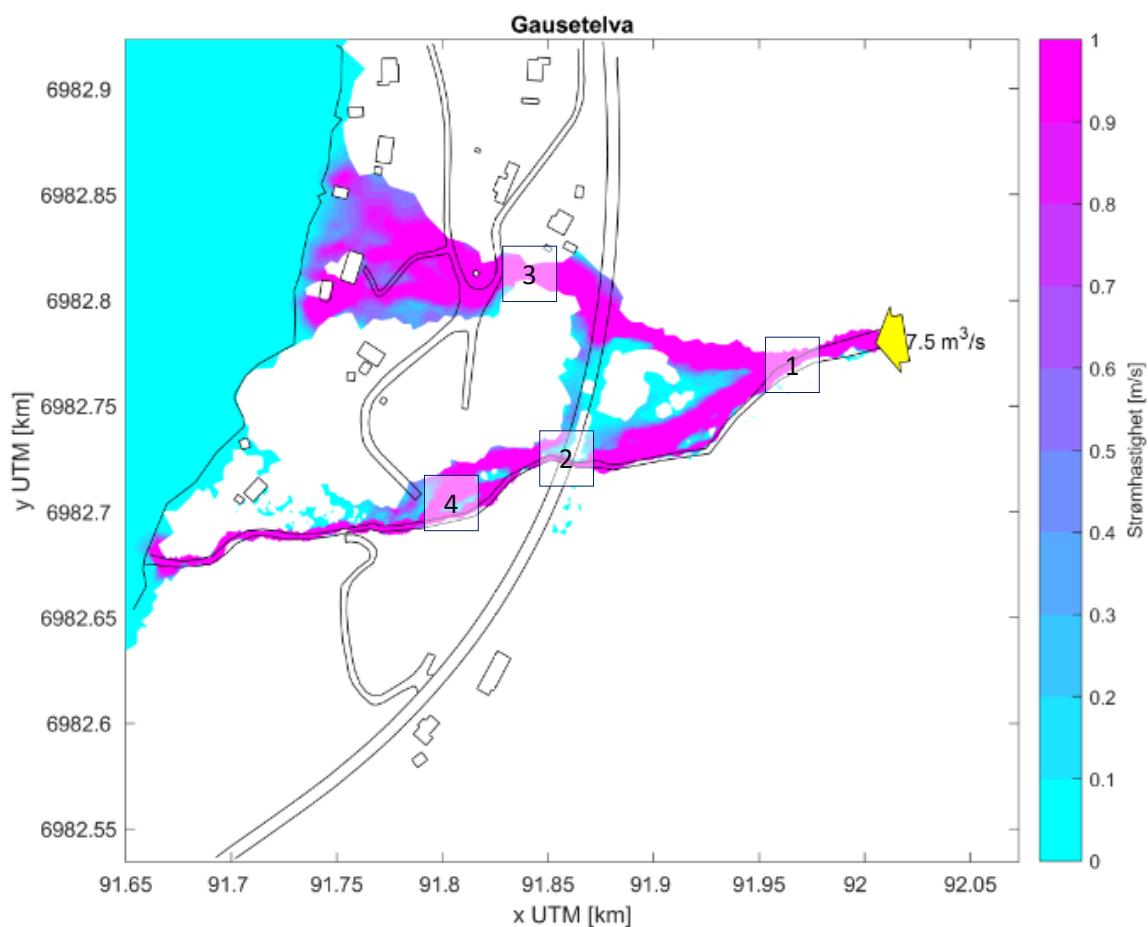
Generelt kan det sies at stikkrennene/kulvertene har store nok dimensjoner, men har liten helning, og det er dette som gjerne begrenser kapasiteten til dagens system. Det kan også bemerkes at når bekken blir lagt i rør med mindre helning enn bekkeløpet oppstrøms er det fare for masselagring ved innløpet av kulverten og dermed ekstra oppstuvning av vannstanden. Denne effekten er ikke inkludert i simuleringsresultatene.

Det blir igjen bemerket at det er en del usikkerheter knyttet til datagrunnlaget, særlig for de små og urbane bekkene. Like fullt ser vi fra resultatene at de fleste sentrumsbekkene ikke har kapasitet til å håndtere en 200-års flom, verken bekkeløpene eller stikkrennene.

Vi har utført en følsomhetsanalyse på friksjonsfaktor i modellen (pluss og minus 25% friksjon). Følsomhetsanalysen viser ingen merkbar endring i vannstand eller –utbredelse. Årsaken kan komme av at elve- og bekkeløpene er så bratte at friksjon er av mindre betydning. Vi har ikke vist disse resultatene i rapporten.

### 5.1. Gausetelva

Nedbørfeltet til Gausetelva er 1,3 km<sup>2</sup> og er dominert av skog og snaufjell, og forventet konsentrasjonstid i feltet er på 2 timer. Det er ikke preget av utbygging, og det er kun i den nederste delen av strekket at elva kommer tett på bebyggelse og infrastruktur. Elva renner under Julsundvegen før den renner ut i sjøen ved Gausetbukta.



Figur 5-1: Strømningsmønster i Gausetelva ved 200-års flom

Tabell 5-1: Kritiske punkt i Gausetelva

Gausetelva – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 7,5 m <sup>3</sup> /s		
Nr i kart	Kritisk punkt under flom	Mulige tiltak
1	Fare for at vann renner utover elvebredden og tar nytt løp nedover terrenget nord for elveløpet.	Kontrollere elveprofil for kote, bredde og helning. Utbedre elveløp.
2	Sikkrenne under Julsundvegen. OK kapasitet.	Godt vedlikehold.
3	Sekundær flomvei dersom punkt 1 ikke blir utbedret. Vann renner over veien her og videre nedover terrenget til det møter elveløpet igjen.	Vurdere å anlegge sekundær flomvei, enten som definert bekkeløp med trygg avledning til sjø, eller ved grøft sørover langs veien bort til det eksisterende elveløpet.
4	Elveløpet har ikke kapasitet til flomvannføringen og vannet renner utenfor i terrenget	Utbedre elveløpet.

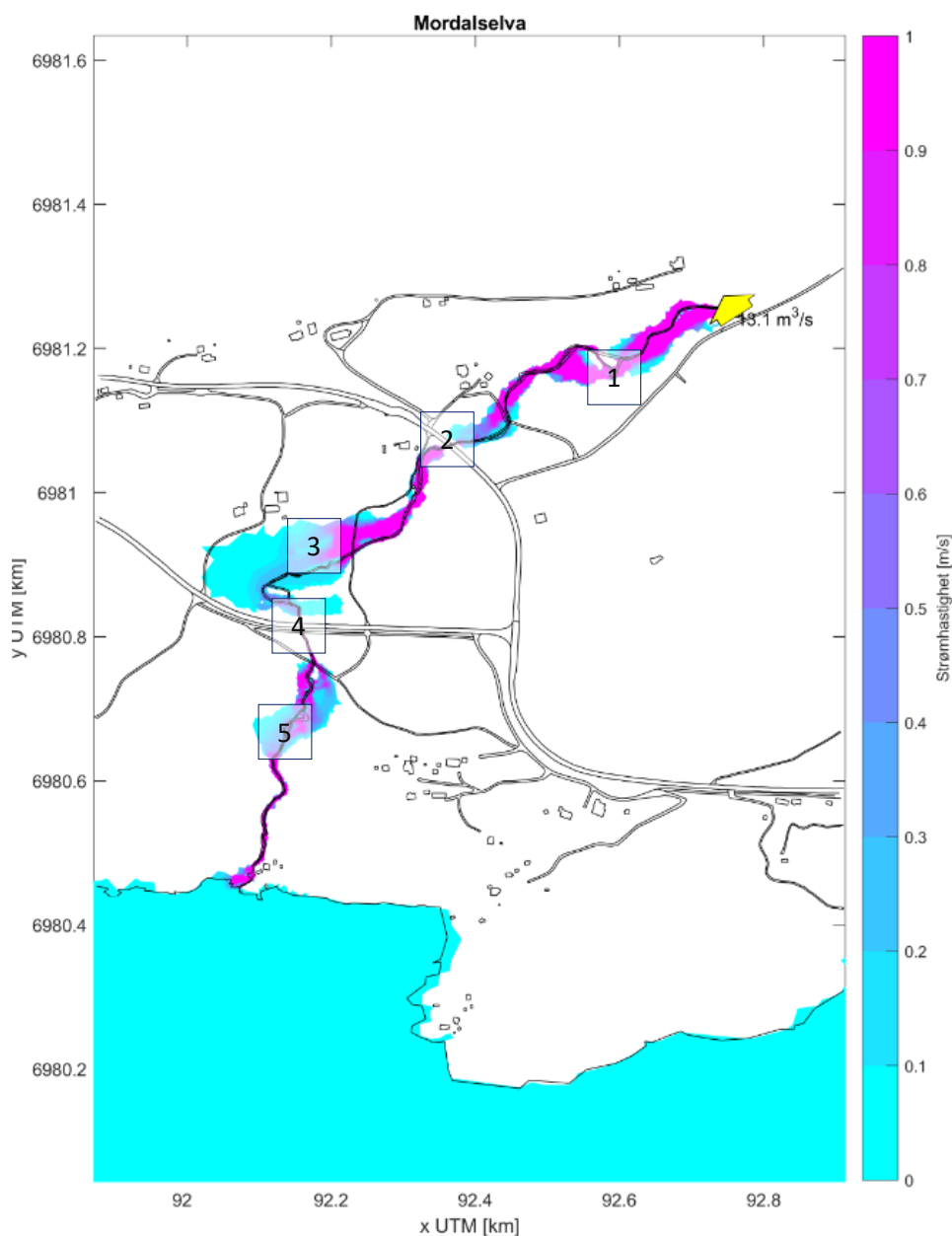
## 5.2. Mordalselva

Nedbørfeltet til Mordalselva er 3 km<sup>2</sup> og er dominert av skog og snaufjell, og forventet konsentrasjonstid i feltet er på 2 timer. Det er ikke preget av utbygging, og det er kun i den nederste

delen av strekket at elva kommer tett på bebyggelse og infrastruktur. Elva renner under Julsundvegen i en 2000x2000 mm kulvert. Elva renner videre under FV 668 i en Ø1600 kulvert før den renner ut i sjøen ved Barbukta. Elva krysser en nordlig gren av Julsundvegen to ganger, men det foreligger ikke data om disse kulvertene.

Tabell 5-2: Kritiske punkt i Mordalselva

<b>Mordalselva – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 13,1 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	Fare for at vann renner utover elvebredden og nedover terrenget.	Utbedre elveløp eller bevare området som flomsone.
2	Kulvert under Julsundvegen. Ø1000, trolig OK kapasitet.	Godt vedlikehold.
3	Fare for at vann renner utover elvebredden og samler seg i lavpunkt nord for Fv668.	Utbedre elveløp eller bevare området som flomsone.
4	Kulvert under Fv668. Ø1600, trolig OK kapasitet.	Godt vedlikehold.
5	Fare for at vann renner utover elvebredden og nedover terrenget.	Utbedre elveløp eller bevare området som flomsone.

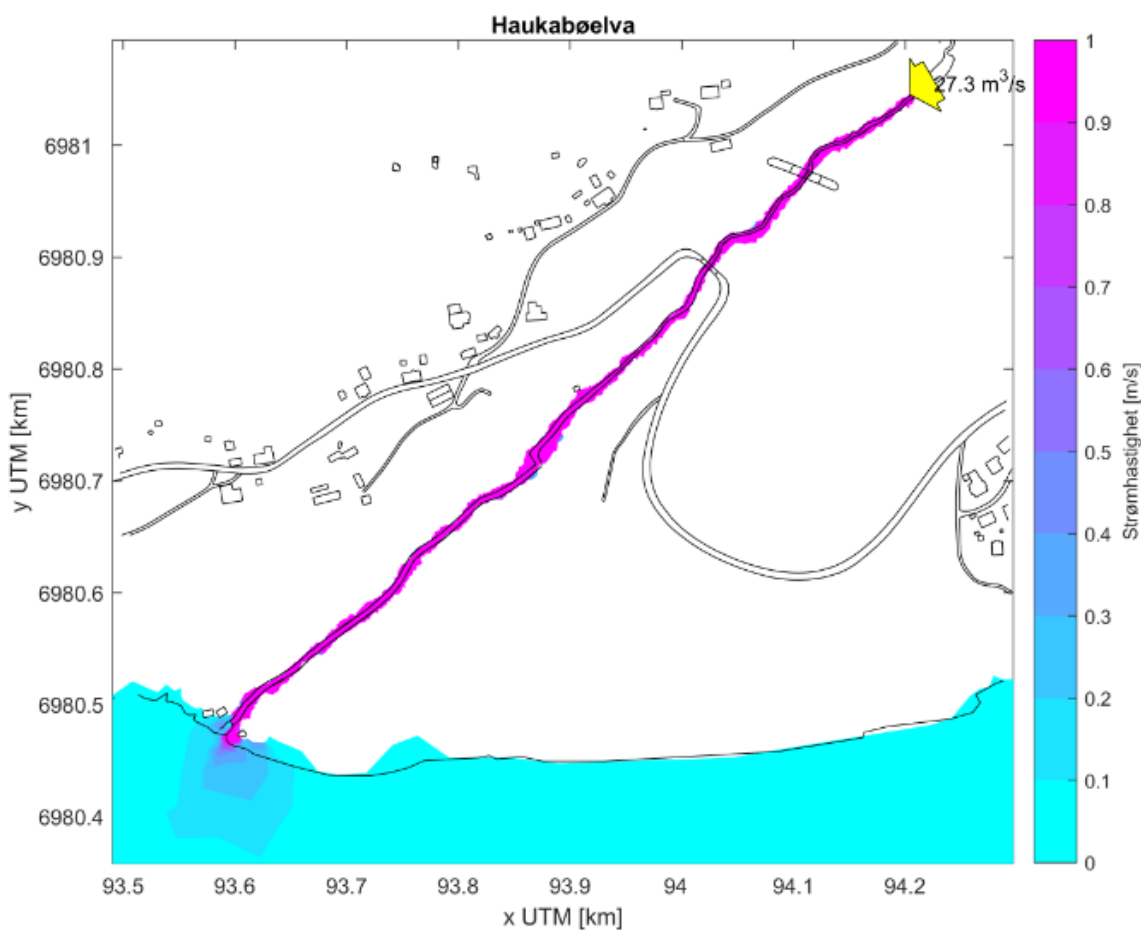


Figur 5-2: Strømningsmønster i Mordalselva for fremtidig 200-års flom

### 5.3. Haukabøelva

Nedbørfeltet til Haukabøelva er 9,1 km<sup>2</sup> og er dominert av skog, men også med ein del snaufjell og myr. Forventet konsentrasjonstid i feltet er på 5 timer. Det er ikke preget av utbygging, og det er kun i den nederste delen av strekket at elva kommer tett på bebyggelse og infrastruktur. Elva renner under bro over Julsundvegen, og videre under bro over Haukabøvegen. Lysåpning på broene er ikke opplyst. Elva renner videre ut i Haukabøbukta.

Ingen kritiske punkt er registrert på den analyserte elvestrekningen. Elva ligger heller dypt i terrenget og ser dermed ut til å ha tilstrekkelig plass til 200-års flomvannføringen på 27,3 m<sup>3</sup>/s.

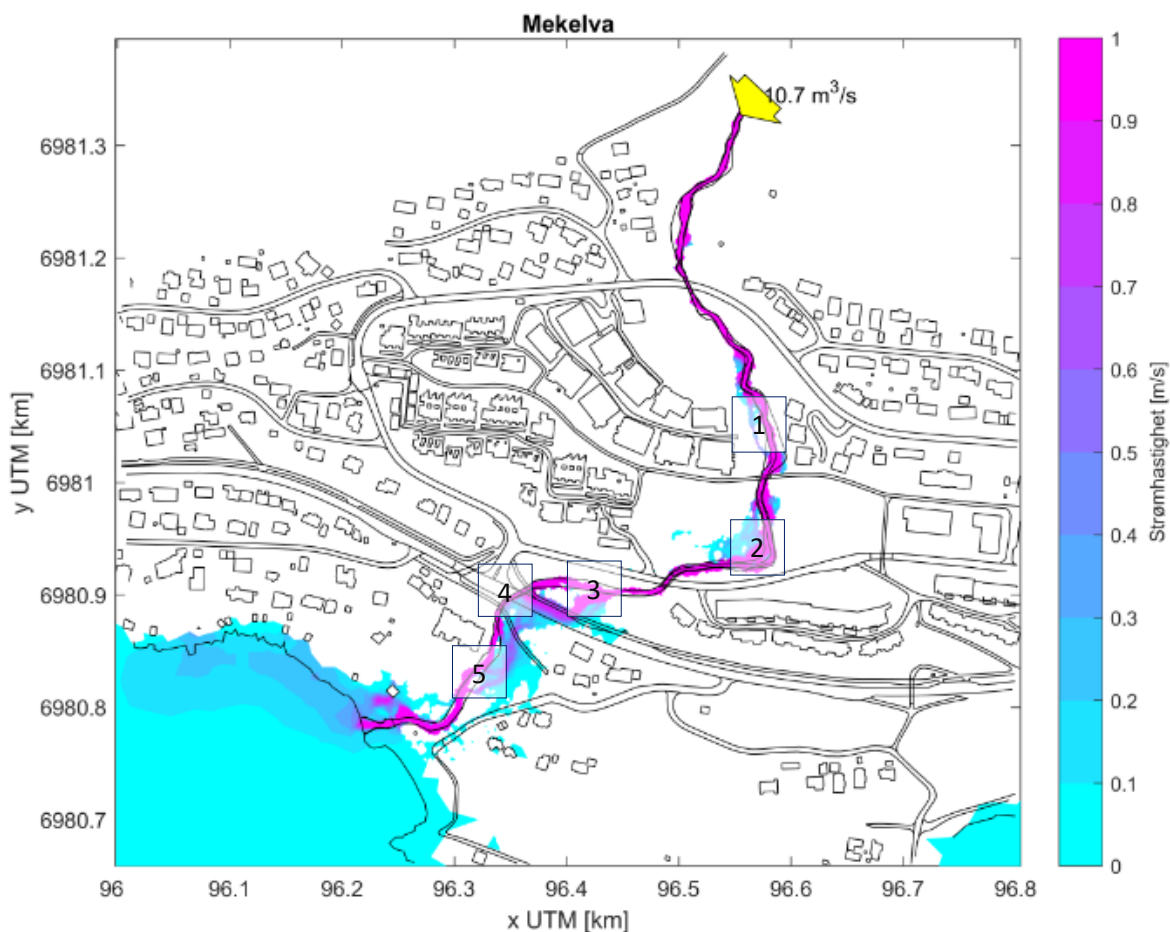


Figur 5-3: Strømningsmønster i Haukabøelva for fremtidig 200-års flom

#### 5.4. Mekelva

Nedbørfeltet til Mekelva er 3 km<sup>2</sup> og er dominert av skog, og forventet konsentrasjonstid i feltet er på 3 timer. Det er ikke preget av utbygging, og det er kun i den nederste delen av strekket at elva kommer tett på bebyggelse og infrastruktur, men til gjengjeld er det her tett med bebyggelse før utløp i Kringstadbukta. Elva krysser Mekvegen, en mindre vei mellom Statsråds Qvams vei og Mekvegen, og under Mekvegen på nytt. Disse kulvertstørrelsene er ikke opplyst. Videre renner elva under bro over gangvei like ved Julsundvegen, så under bro over Julsundvegen. Hver av disse kryssingene vil utgjøre et kritisk punkt i flomveien, som det er fare for tilstopping ved under flom. Disse er ikke omtalt spesifikt i Tabell 5-3, men en generell anbefaling er å få utført en nøyaktig kapasitetskontroll av disse og ha et godt vedlikeholdsprogram.





Figur 5-4: Strømningsmønster i Mekelva for fremtidig 200-års flom

Tabell 5-3: Kritiske punkt i Mekelva

<b>Mekelva – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 10,7 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	Noe av flomvannet finner ny vei i innersving. Dette ligger tett på bratt skråning opp til Kvam terrasse og det vil være fare for utgraving under flomforhold. Viser for øvrig til anbefalt avstand mellom topp elveskråning og bebyggelse på min 20 m ved erosjonsutsatte elveløp (NVE, 2008).	Flom- og erosjonssikre elveløpet.
2	Fare for at vann renner utover elvebredden og nedover terrenget.	Utbedre elveløp eller bevare området som flomsone.
3	Fare for at vann renner utover elvebredden og tar nytt løp sørover og over/langs Julsundvegen.	Utbedre elveløp eller sikre den sekundære flomveien med grøft langs Julsundveien.
4	Kulvert under Julsundveien. Uvisst om kapasitet er tilstrekkelig siden simuleringen viser vann på avveie oppstrøms.	Kapasitetsberegne kulverten for 200-års flom og eventuelt utbedre den.
5	Flomvann i terrenget som følge av det nye elveløpet omtalt i punkt 2.	Utbedre punkt 2.

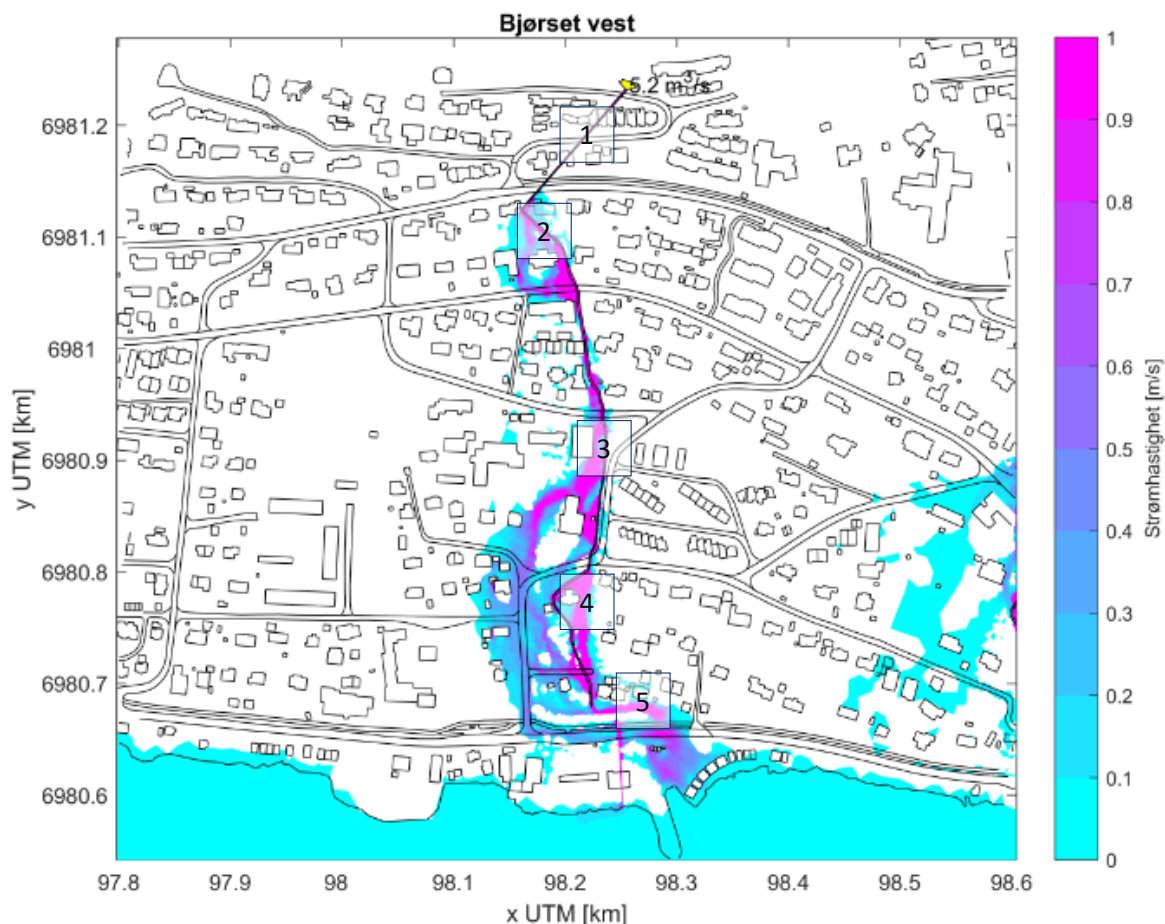
### 5.5. Bjørset vest

Nedbørfeltet til bekken i Bjørset vest er 0,6 km<sup>2</sup> og er dominert av skog. Feltet er noe preget av utbygging, særlig i nederste del, noe som medvirker til at feltet reagerer hurtig på regnskyll. Bekken har mange veikrysninger og lukkede strekk, og den renner delvis tett på bebyggelse. Oppstrøms Bjønnan ser det ut på kart som at det er ledet en sidegrein til bekken i østlig retning, mot Bjørsetelva. I våre simuleringer har vi ikke tatt hensyn til denne avgreiningen siden vi ikke har hatt data om dette. Bekken renner ut i Storvika.

Generelt kan det sies om bekken i Bjørset vest at den ikke har kapasitet til en fremtidig 200-års flom på størsteparten av bekkeløpet.

Bekkeløpet krysser mange veier og hver av disse krysningene vil utgjøre et kritisk punkt i flomveien, som det er fare for tilstopping ved under flom. Kun enkelte av disse er omtalt i Tabell 5-4, men en generell anbefaling er å få utført en nøyaktig kapasitetskontroll og ha et godt vedlikeholdsprogram på disse.

For store deler av bekkeløpet i Bjørset vest bemerkes det at anbefalt avstand mellom topp elveskråning og bebyggelse er på min 20 m ved erosjonsutsatte elveløp (NVE, 2008).



Figur 5-5: Strømningsmønster bekk i Bjørset vest for fremtidig 200-års flom

Tabell 5-4: Kritiske punkt i bekkeløp i Bjørnset vest

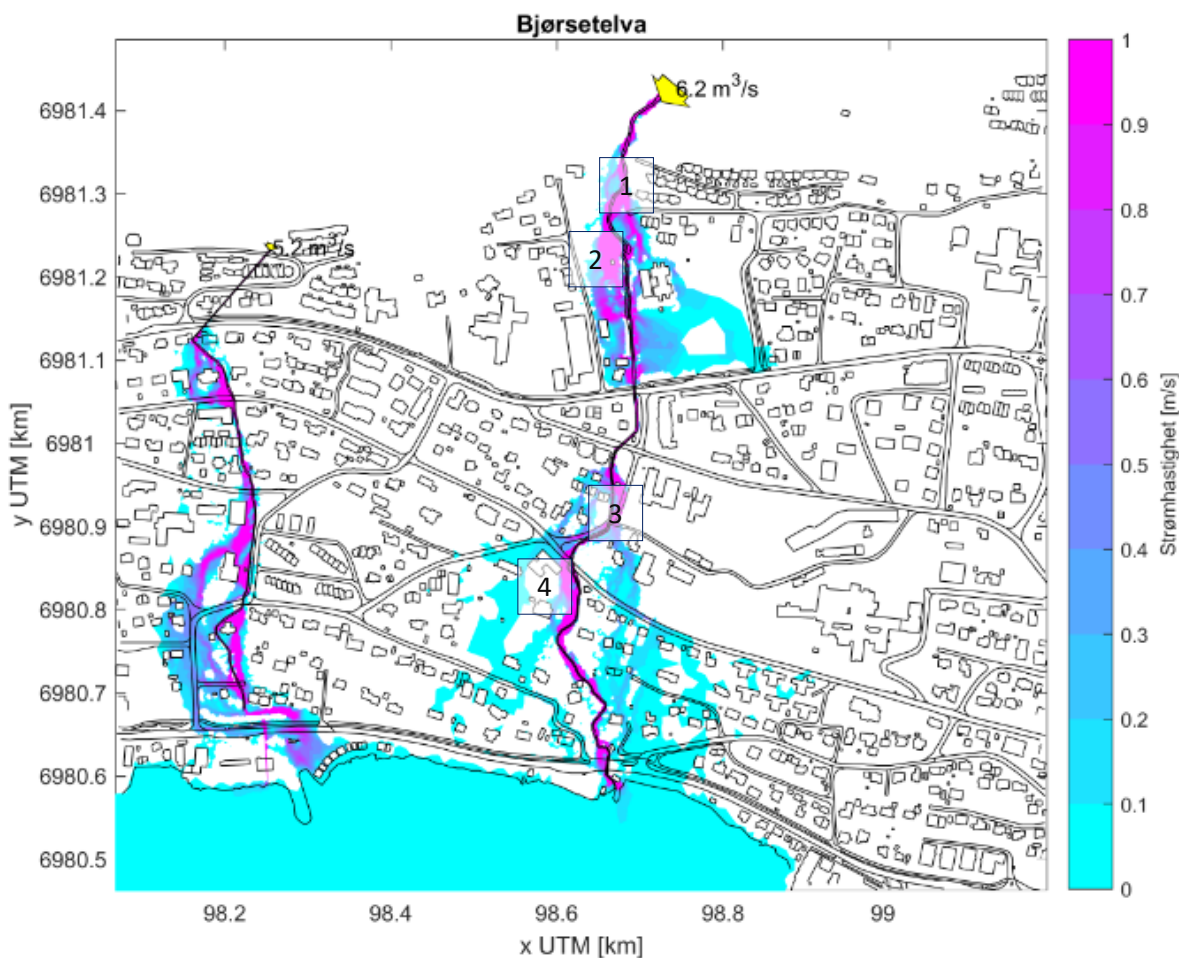
<b>Bjørset vest – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 5,2 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	Stikkrenne fra Bjønnan til nedstrøms Glomstuvegen. Ø600. Trolig OK kapasitet.	Godt vedlikehold på kulvert.
2	Fare for at vann renner utover elvebredden og tar ny retning nedover boligfeltet. Den vestlige flomveien har store konsekvenser nedstrøms	Utbedre elveløp og flom- og erosjonssikre det.
3	Fare for at vann renner utover elvebredden og tar ny retning nedover boligfeltet. Den vestlige flomveien har store konsekvenser nedstrøms	Utbedre elveløp og flo- og erosjonssikre det. Kan eventuelt vurdere å etablere en vestlig sekundær flomvei som blir ført ned Bjørsetallen og videre til trygt utløp i sjø.
4	Fare for at vann renner utover elvebredden og tar ny retning nedover terrenget.	Utbedre elveløp og flom- og erosjonssikre det.
5	Vannet samler seg i terrenget oppstrøms Julsundveien og renner etter hvert over Julsundveien.	Åpne bekkeløpet og utbedre det til å håndtere en 200-års flom. Utbedre kulvert under Julsundvegen.

## 5.6. Bjørsetelva

Nedbørfeltet til Bjørsetelva er 1,3 km<sup>2</sup> og er dominert av skog. Forventet konsentrasjonstid er på ca 1 time. Det er noe preget av utbygging, særlig i nederste del av feltet. Bekken har mange veikrysninger, og den renner delvis tett på bebyggelse. Elva renner ut i Lillevika.

Som for bekken i Bjørset vest kan det på generelt grunnlag sies at Bjørsetelva ikke har kapasitet til en fremtidig 200-års flom på størsteparten av bekkeløpet.

De samme bemerkninger om bekkerysninger og avstand til bebyggelse som for bekken i Bjørset vest gjelder for Bjørsetelva.



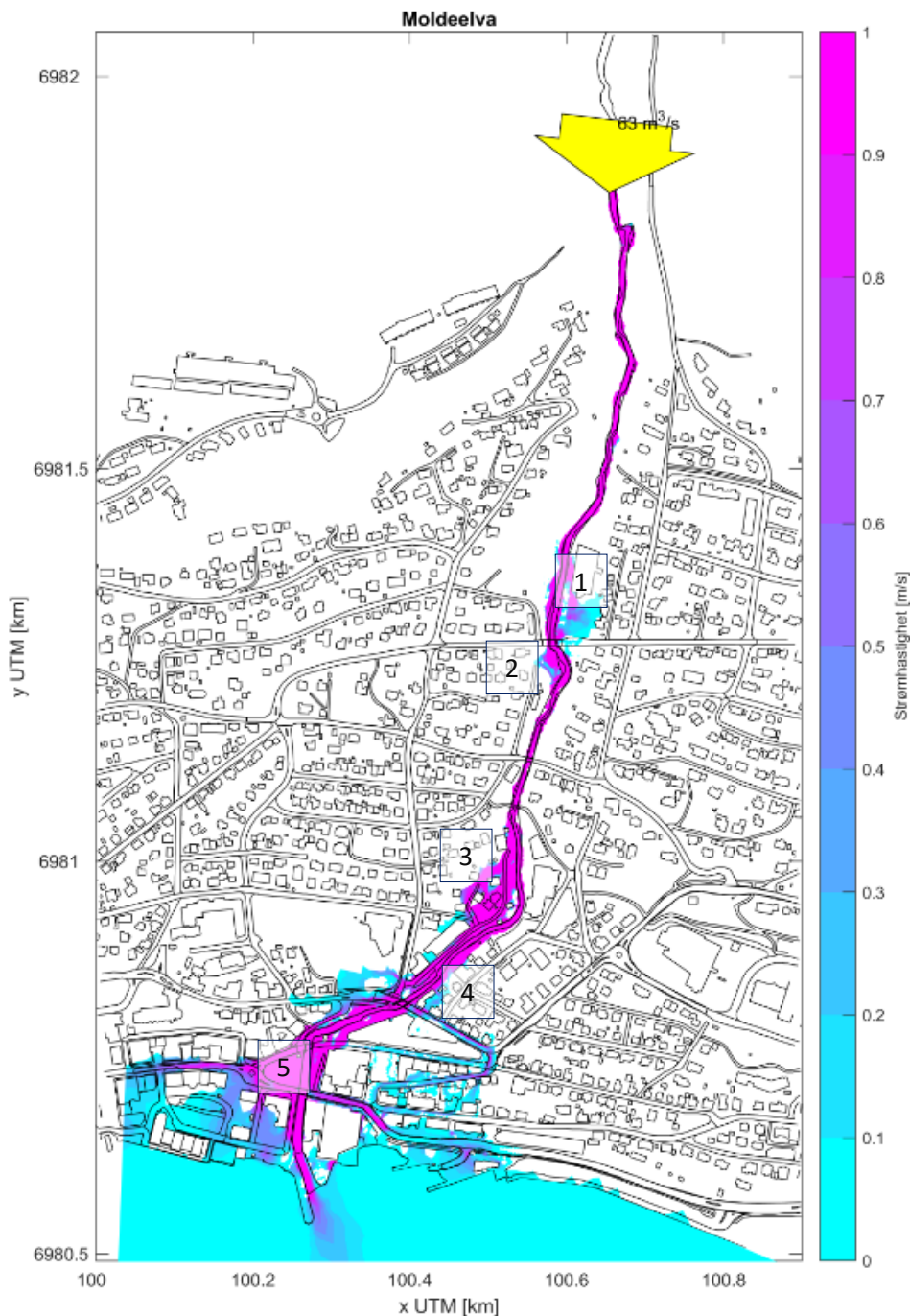
Figur 5-6: Strømningsmønstre i Bjørsetelva for fremtidig 200-års flom

Tabell 5-5: Kritiske punkt i Bjørsetelva

<b>Bjørsetelva – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 6,2 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	I elveløpet mellom Trastalia og Tanners veg er det fare for at elva kan renne over sine bredder og ta nye veier på østsida av elveløpet. Flomvannet vil kunne bre seg godt utover terrenget ned mot Moldelivegen.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.
2	Fare for vann på avveier på begge sider av elveløpet. Særlig den østlige vannveien i terrenget vil kunne føre til konsekvenser nedstrøms og bre seg godt i terrenget.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.
3	Fare for vann utfor elveløpet på vestsiden.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.
4	Fare for vann utfor elveløpet på østsiden. Uklart om det skyldes dårlig kapasitet i elveløpet eller i stikkrennen under Bjørnstjerne Bjørnsons vei.	Utbedre bekkeløpet og erosjonssikre det. Kapasitetskontrollere stikkrenne.

### 5.7. Moldeelva

Nedbørfeltet til Moldeelva er 15,2 km<sup>2</sup> og er dominert av skog. Forventet konsentrasjonstid i feltet er på ca 4 timer. Det er flere regulerte magasin i vassdraget som bidrar til noe demping av vannføringen. Mesteparten av feltet er naturlig og det er kun i den nederste delen av strekket at elva kommer tett på bebyggelse. Gjennom Molde sentrum renner elva under mange veier og renner tett på bebyggelse før den renner ut ved politistasjonen. Politistasjonen tilhører sikkerhetsklasse F3 ihht TEK 17 §7-2 og skal dermed være sikret mot 1000-års flommen. Som for de øvrige elvene er det simulert med fremtidig 200-årsflom, men i tillegg er det simulert med 1000-års flommen som blir gjeldene for området rundt politistasjonen. Eksisterende flomverk langs elva blir ivaretatt i laserdataene.



Figur 5-7: Strømningsmønster i Moldeelva for fremtidig 200-års flom



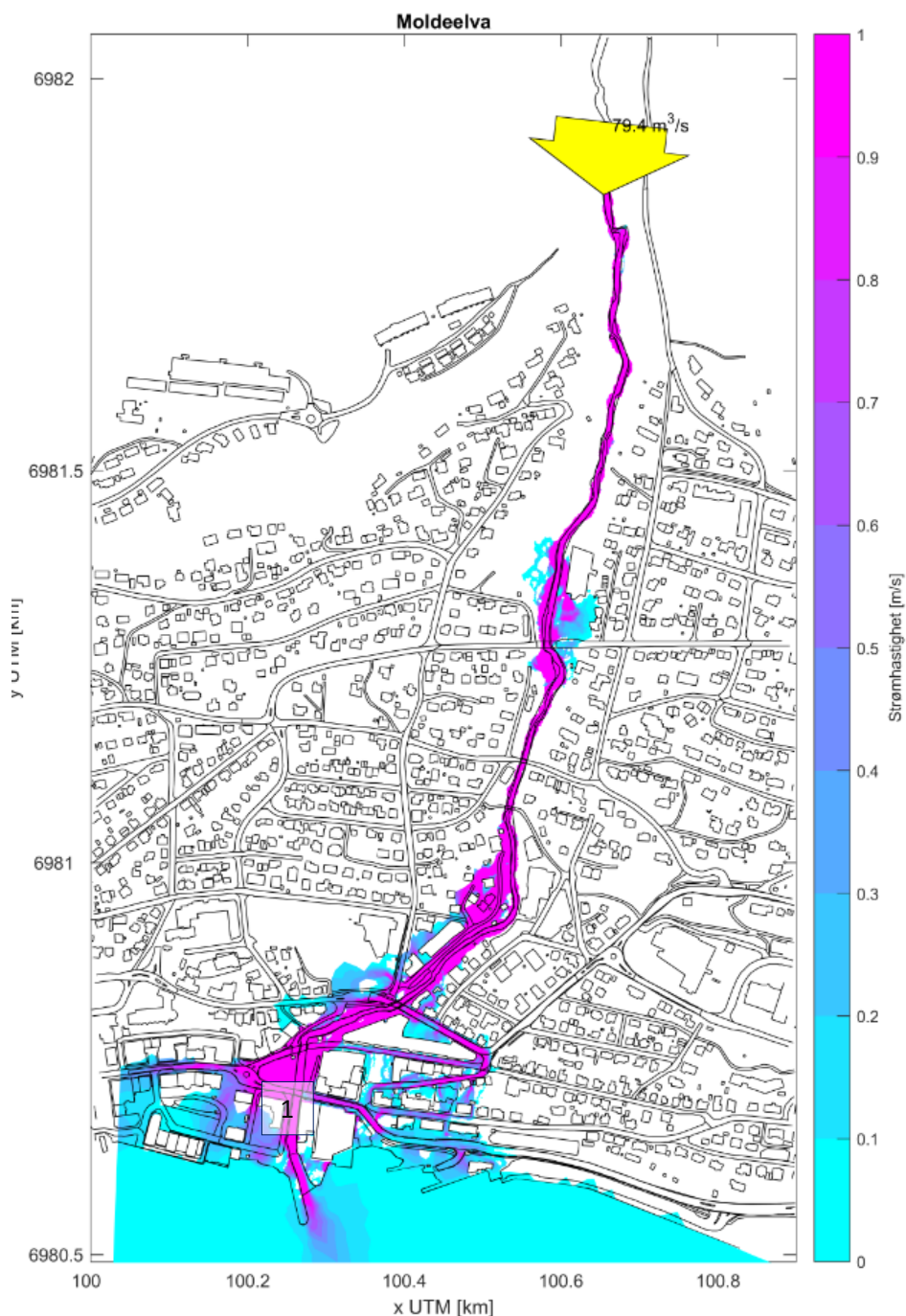
Tabell 5-6: Kritiske punkt i Moldeelva for 200-års flommen

<b>Moldeelva – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 63,0 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	Fare for vann utover elveløpet på østlig side. Vannet vil samle seg like over Langmyrvegen.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.
2	Fare for vann utover elveløpet på vestlig side.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.
3	Fare for vann utover elveløpet på vestlig side.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.
4	Fare for vann utover elveløpet på begge sider. Vannet brer seg noe utover og følger veier på vestlig side.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.
5	Fare for vann utover elveløpet på begge sider. Vannet brer seg mye utover og følger veier på begge sider.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det. Evt heve hovedveier, slik som den til politistasjonen.

For 1000-års flommen blir kun områder rundt politistasjonen omtalt

Tabell 5-7: Kritiske punkt i Moldeelva for 1000-års flommen

<b>Moldeelva – Q1000 inkl 40 % klimapåslag = 79,4 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	Det er fare for mye flomvann i alle veiene rundt politistasjonen. Også vann i terrenget rundt bygningen. Fare for sjøvann fra havnivåstigning og stormflo på eiendommen.	Heve eiendommen, flytte politistasjonen eller flom-, erosjon- og stormflosikre den med murer og voller.



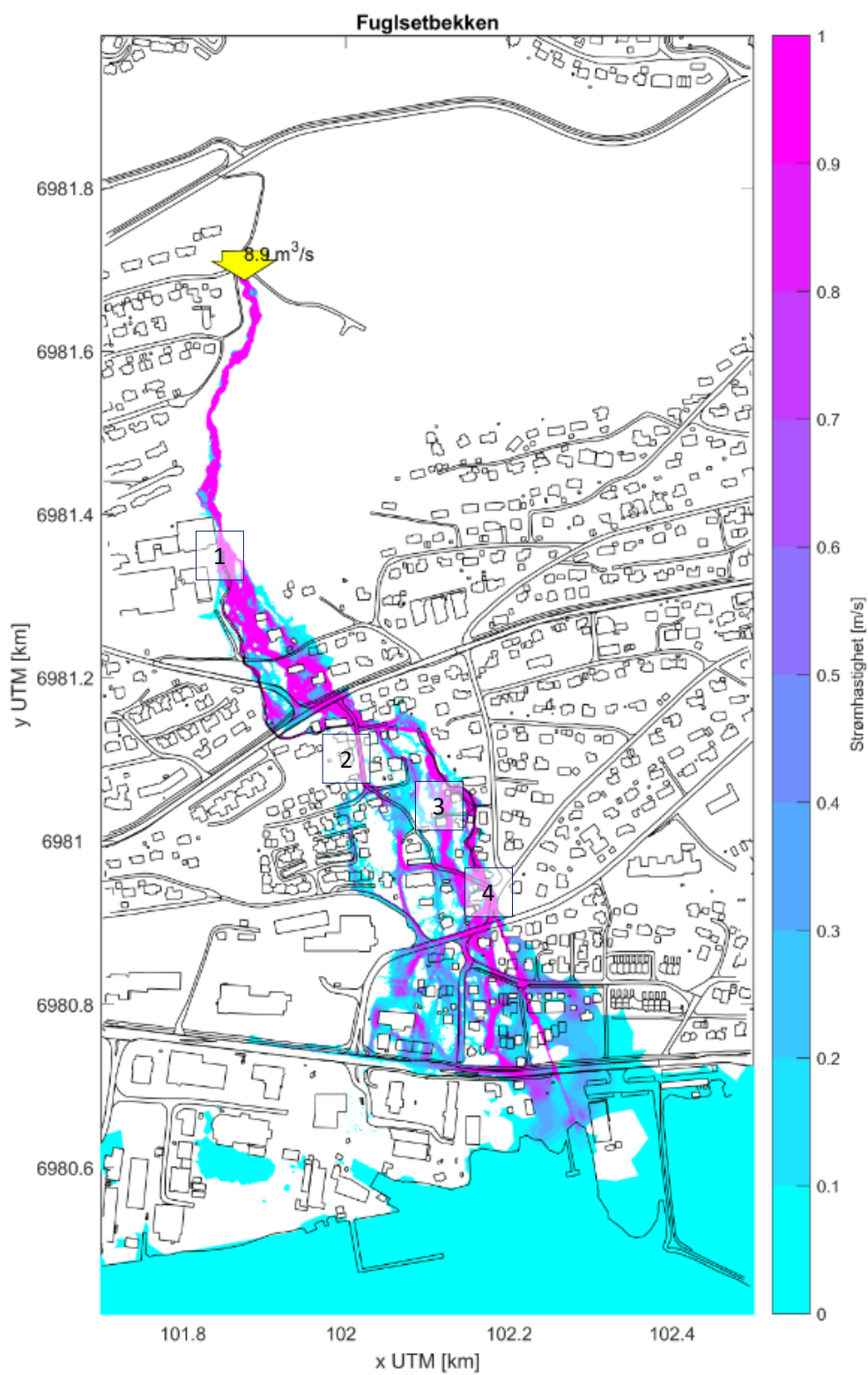
Figur 5-8: Strømningsmønster i Moldeelva for fremtidig 100-års flom

### 5.8. Fuglsettbekken

Nedbørfeltet til Fuglsettbekken er 0,9 km<sup>2</sup> og er dominert av skog og gress. Det er en noe høy urbanandel, som bidrar til hurtig respons på kraftig nedbør. Bekken har mange veikryssinger og lukkede strekk, og den renner delvis tett på bebyggelse. Bekken renner i rør fra Jakob Bjørnås vei til utløp i sjø.

Som for de øvrige sentrumsbekkene kan det på generelt grunnlag sies at Fuglsettbekken ikke har kapasitet til en fremtidig 200-års flom på størsteparten av bekkeløpet.

De samme bemerkninger om bekketryssinger og avstand til bebyggelse som kommentert for øvrige sentrumsbekker gjelder for Fuglsettbekken.



Figur 5-9: Strømningsmønster for Fuglsetbekken for fremtidig 200-års flom

Tabell 5-8 : Kritiske punkt i Fuglsettbekken

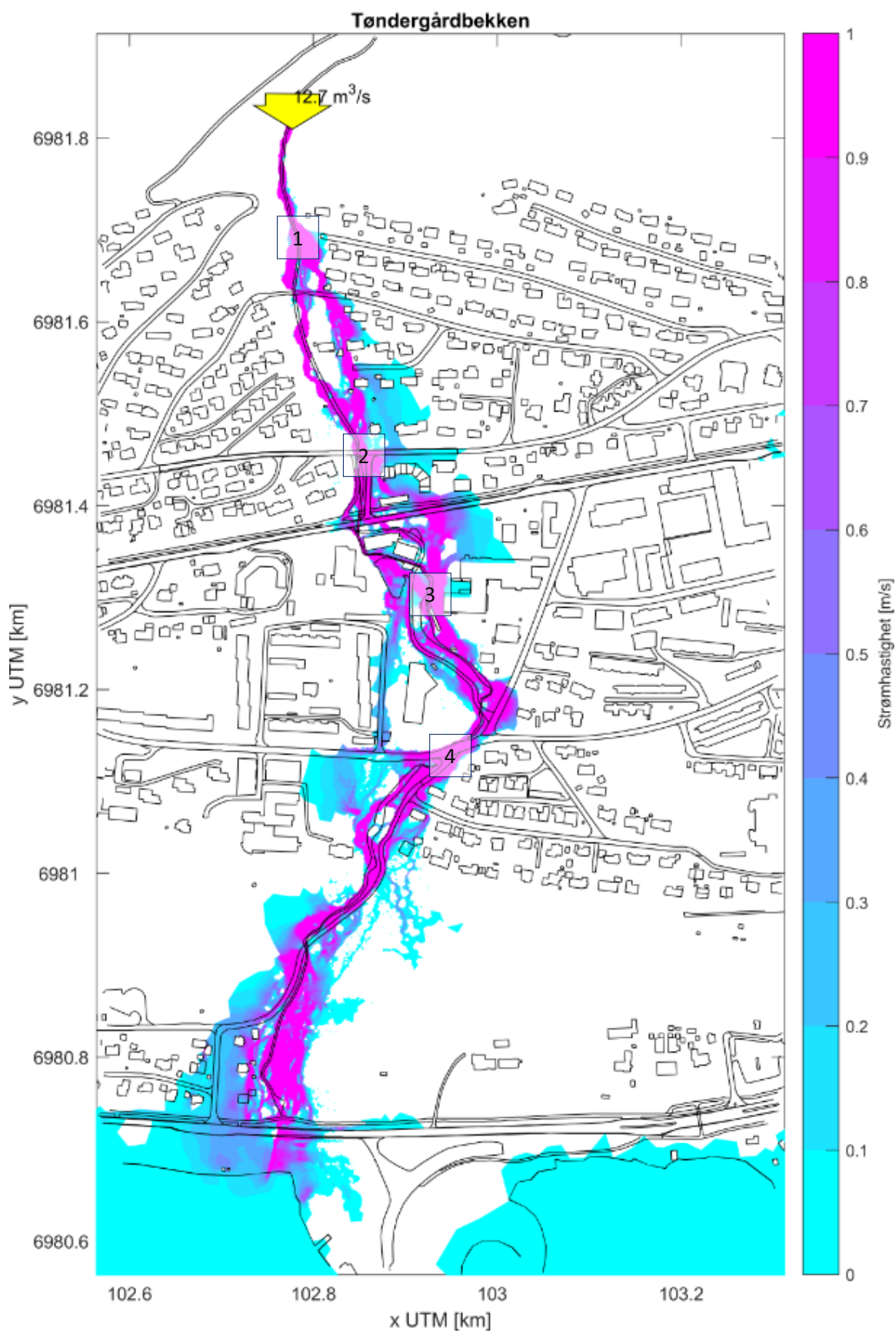
<b>Fuglsettbekken – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 8,9 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	Fare for vann på avveier på østsiden av elveløpet. Denne sekundære flomveien vil kunne føre til store konsekvenser nedstrøms og bre seg godt gjennom bebyggelse og terrenget.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det. Trolig er også elveløpet nedstrøms dette punktet for lite og bør utbedres.
2	Fare for at flomvann renner ned Fasanvegen og brer seg videre nedover gjennom bebyggelsen.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det. Kapasitetskontrollere stikkrenne og evt øke dimensjon og helning.
3	Fare for vann på avveier på østsiden av elveløpet. Denne sekundære flomveien vil kunne føre til store konsekvenser nedstrøms.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det. Trolig er også elveløpet nedstrøms dette punktet or lite og bør utbedres.
4	Fare for vann på avveier, særlig på vestsiden av elveløpet. Vannet vil renne på veier og gjennom bebyggelse ned til, og over Julsundvegen, og ut i sjø. Kommer trolig av en kombinasjon av for liten kapasitet i kulvert fra Jakob Bjørnås veg og vann på avveier fra det overnevnte punkt.	Utbedre bekkeløpet og erosjonssikre det. Kapasitetskontrollere stikkrenne og evt øke dimensjon og helning. Vurdere å etablere en trygg sekundær flomvei til sjø på grunn av store konsekvenser ev tilstopping av stikkrenne.

### 5.9. Tøndergårdbekken

Nedbørfeltet til Tøndergårdbekken er 1,4 km<sup>2</sup>. Feltet er for øvrig ganske likt som Fuglsettbekken; dominert av skog og gress med en noe høy urbanandel, som bidrar til hurtig respons på kraftig nedbør. Bekken har mange veikrysninger, og den renner delvis tett på bebyggelse. Bekken har lukket utløp i sjøen ved Tøndergård.

Som for de øvrige sentrumsbekkene kan det på generelt grunnlag sies at Tøndergårdbekken ikke har kapasitet til en fremtidig 200-års flom på størsteparten av bekkeløpet.

De samme bemerkninger om bekkerysninger og avstand til bebyggelse som kommentert for øvrige sentrumsbekker gjelder for Tøndergårdbekken.



Figur 5-10: Strømningsmønster i Tøndergårdbekken for fremtidig 200-års flom



Tabell 5-9: Kritiske punkt i Tøndergårdbekken

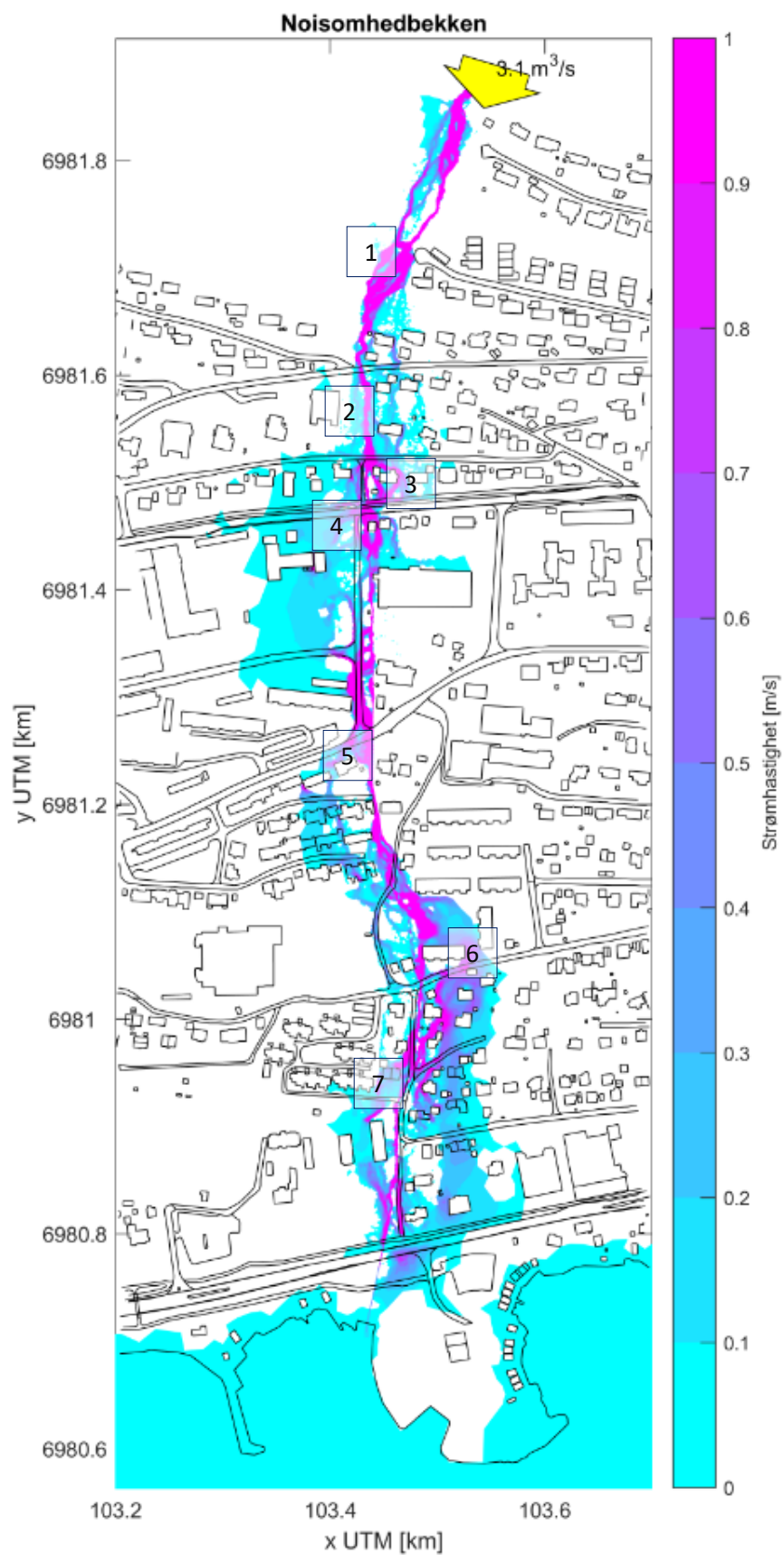
<b>Tøndergårdbekken – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 12,7 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	Fare for vann på avveier på østsiden av elveløpet, ved Brattåsen. Denne sekundære flomveien vil kunne føre til store konsekvenser nedstrøms og bre seg godt gjennom bebyggelse og terrenget.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.
2	Trolig for liten kapasitet i kulvert under Birkelandvegen som fører til at flomvann renner over veibanen og brer seg i terrenget på begge sider av elveløpet. Det østlige flomløpet renner over Frænavegen og videre nedover terrenget og bebyggelsen	Kapasitetskontrollere stikkrenne og evt øke dimensjon og helning. Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det. Vurdere å etablere sekundær flomvei.
3	For liten kapasitet i elveløpet. Flomvannet renner på begge sider av elveløpet.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.
4	For liten kapasitet i elveløpet både oppstrøms og nedstrøms, og trolig for liten kapasitet i kulvert under Nøisomhedvegen. Flomvannet renner i terreng og følger Retirovegen. Renner over Julsundvegen og ut i sjø.	Kapasitetskontrollere stikkrenne og evt øke dimensjon og helning. Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.

### 5.10. Nøisomhedbekken

Nedbørfeltet til Nøisomhedbekken er 0,5 km<sup>2</sup>. Feltet er for øvrig ganske likt som de øvrige sentrumsbekkene; dominert av skog og gress i øvre del og med en høy urbanandel i nedre del, som bidrar til hurtig respons på kraftig nedbør. Bekken har mange veikrysninger og noen lukkede strekk, og den renner delvis tett på bebyggelse. Bekken har lukket utløp i sjø.

Som for de øvrige sentrumsbekkene kan det på generelt grunnlag sies at Nøisomhedbekken ikke har kapasitet til en fremtidig 200-års flom på størsteparten av bekkeløpet.

De samme bemerkninger om bekkerysninger og avstand til bebyggelse som kommentert for øvrige sentrumsbeker gjelder for Nøisomhedbekken.



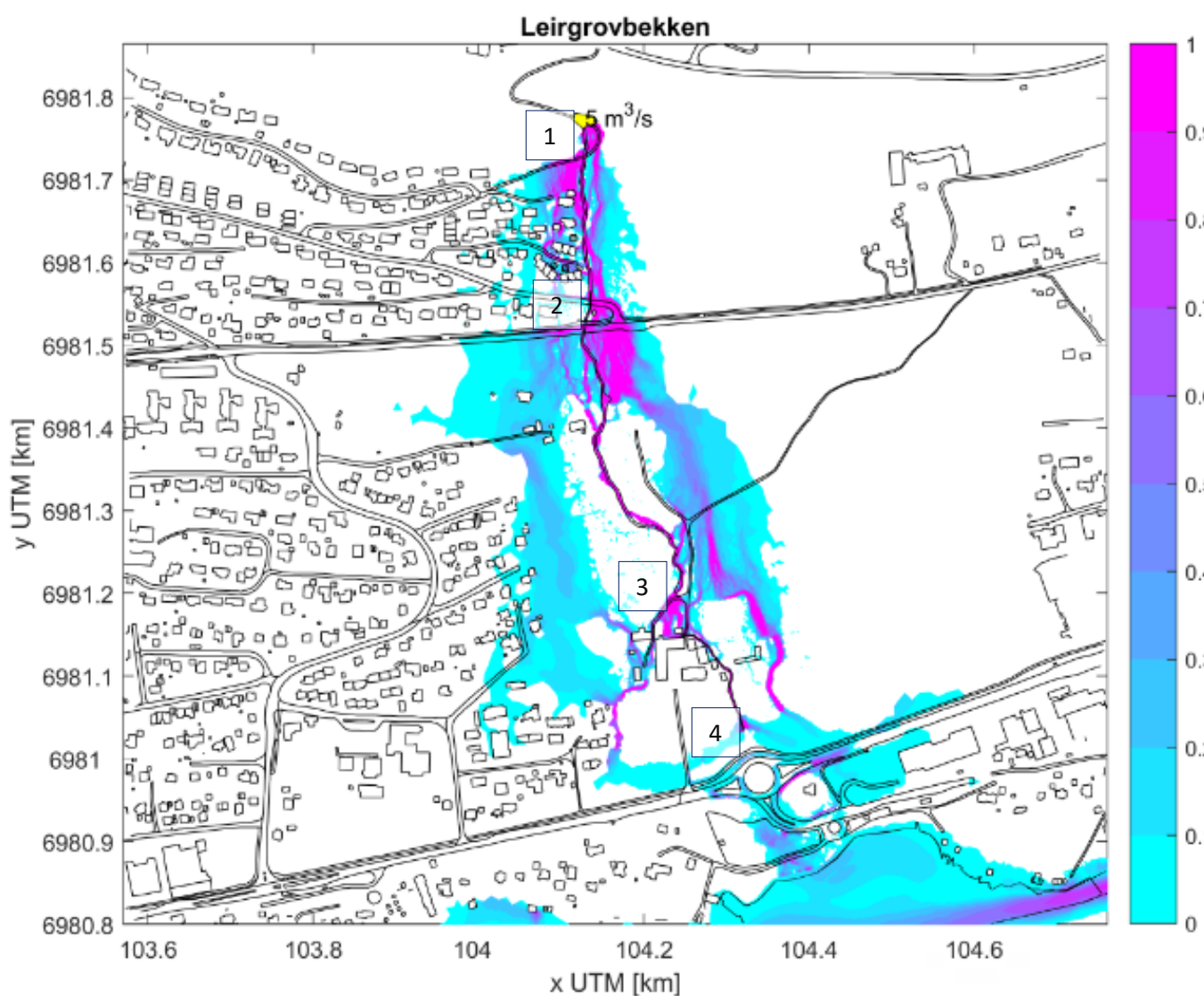
Figur 5-11: Strømningsmønster i Nøisomhedbekken for fremtidig 200-års flom

Tabell 5-10 : Kritiske punkt i Nøisomhedbekken

<b>Nøisomhedbekken – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 3,1 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	Fare for vann på avveier og at det kan renne inn i Fannebostadvegen.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.
2	Fare for vann på avveier. Trolig for liten kapasitet i bekkeløpet og vannet vil kunne bre seg godt i terrenget og gjennom bebyggelsen.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.
3	Trolig for liten kapasitet i stikkrenne under Løkenvegen og vann renner i terrenget og gjennom bebyggelse på begge sider av bekkeløp.	Kapasitetskontrollere stikkrenne og evt øke dimensjon og/eller helning. Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.
4	Trolig for liten kapasitet i stikkrenne under Frænavegen og vann renner i terrenget og gjennom bebyggelse på begge sider av bekkeløp, men mest på vestsiden.	Kapasitetskontrollere stikkrenne og evt øke dimensjon og helning. Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.
5	Trolig for liten kapasitet i stikkrenne under Nøisomhedvegen og vann renner i terrenget og gjennom bebyggelse på vestsiden av bekkeløpet.	Kapasitetskontrollere stikkrenne og evt øke dimensjon og helning. Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.
6	For liten kapasitet i stikkrenne og bekkeløp og vann renner i terreng og gjennom bebyggelse nedover, særlig areal ovenfor Amtmannvegen er utsatt. Potensielt store konsekvenser nedstrøms.	Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det. Kapasitetskontrollere stikkrenne og evt øke dimensjon og helning.
7	Trolig for liten kapasitet i stikkrenne under Siriusvegen og vann renner i terrenget og gjennom bebyggelse på begge sider av bekkeløp.	Kapasitetskontrollere stikkrenne og evt øke dimensjon og helning. Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det.

### 5.11. Leirgrovvikbekken

Nedbørfeltet til Leirgrovvikbekken er 0,6 km<sup>2</sup>. Feltet er for øvrig ganske likt som de øvrige sentrumsbekkene; dominert av skog og gress i øvre del og med en høy urbanandel i nedre del, som bidrar til hurtig respons på kraftig nedbør. Bekken har mange veikrysninger og noen lukkede strekk, og den renner delvis tett på bebyggelse. Bekken har lukket utløp i sjø i Leirgrovvikbukta.



Figur 5-12: Strømningsmønster i Leirgrovbekken for fremtidig 200-års flom

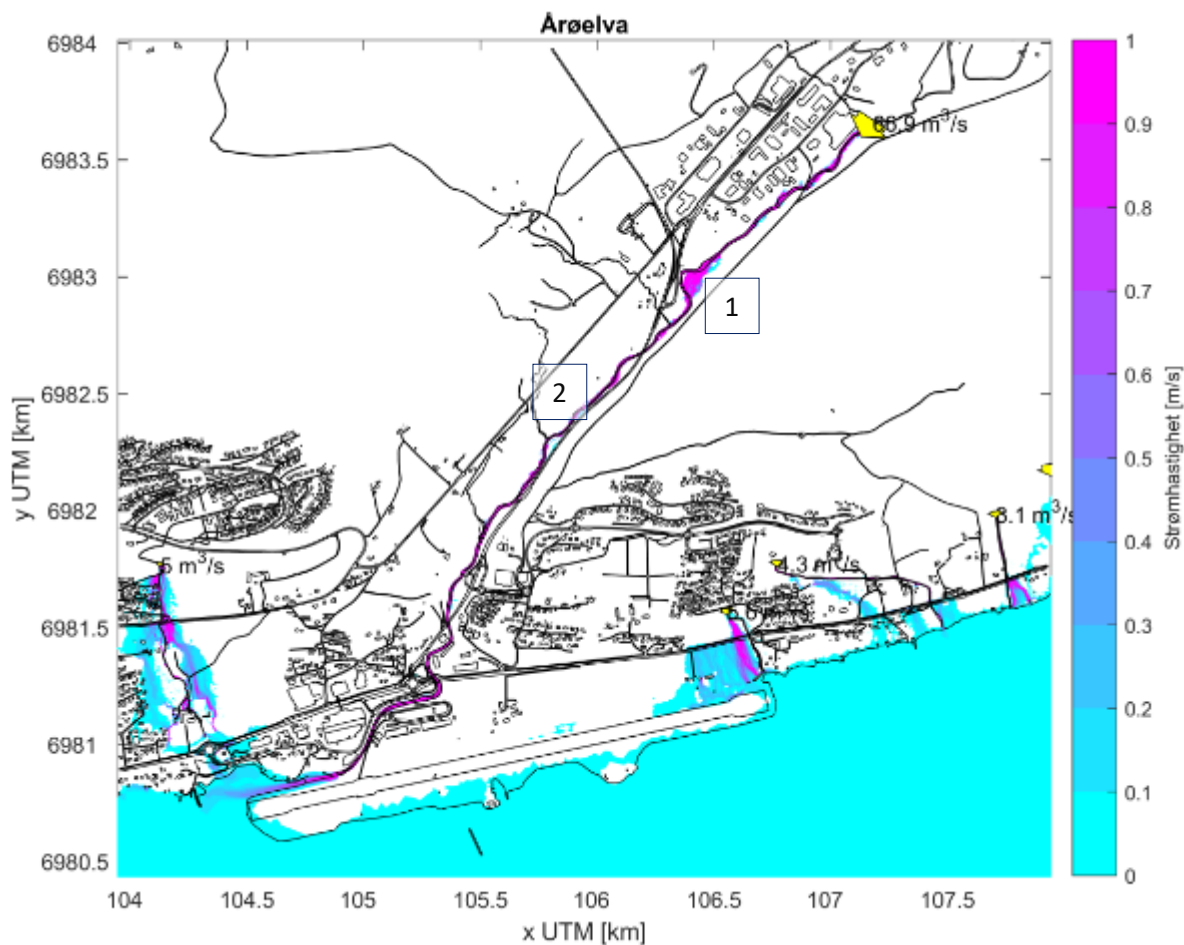
Tabell 5-11: Kritiske punkt i Leirgrovvikbekken

<b>Leirgrovvikbekken – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 5,0 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	Begge stikkrennene under gangveien fra Fjellveien har trolig for liten kapasitet. Den øverste stikkrennen fører til vann i terrenget på østlig side, mens den nederste fører mye vann nedover terrenget og bebyggelsen på vestlig side. Det er også trolig at selve bekkeløpet nedover forbi Frænavegen har for liten kapasitet.	Kapasitetsberegne stikkrenne og evt øke dimensjon/helning. Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det, særlig mot bebyggelsen på vestlig side.
2	Stikkrenne under Fannebostadvegen og under Frænavegen. Trolig for liten kapasitet i disse og det medfører at vann brer ser i terrenget på begge sider av bekkeløpet nedover. På vestlig side renner det gjennom bebyggelse.	Kapasitetsberegne stikkrenne og evt øke dimensjon/helning. Utbedre bekkeløpet og flom- og erosjonssikre det, særlig mot bebyggelsen på vestlig side.
3	Stikkrenne under privat vei til Leirgrovvik. Trolig for liten kapasitet og vannet vil renne ned til bygninger på Leirgrovvik.	Kapasitetsberegne stikkrenne og evt øke dimensjon/helning.
4	Stikkrenne under Fannestrandvegen. Kapasiteten er trolig for liten og fører til at vann samler seg på nordøstsiden av Fannestrandvegen før vannet renner over veien. Vann fra punkt 2 renner også ned hertil og samler seg langs veien.	Øke kapasiteten til stikkrenna. Vurdere å anlegge sekundær flomvei.

### 5.12. Årøelva (Kordalselva)

Nedbørfeltet til Årøelva er 18,9 km<sup>2</sup> og er dominert av skog. Forventet konsentrasjonstid i feltet er på ca 3 timer. Mesteparten av feltet er naturlig og det er kun i den nederste delen av strekket at elva kommer tett på bebyggelse. Årøelva renner ut ved flyplassen.





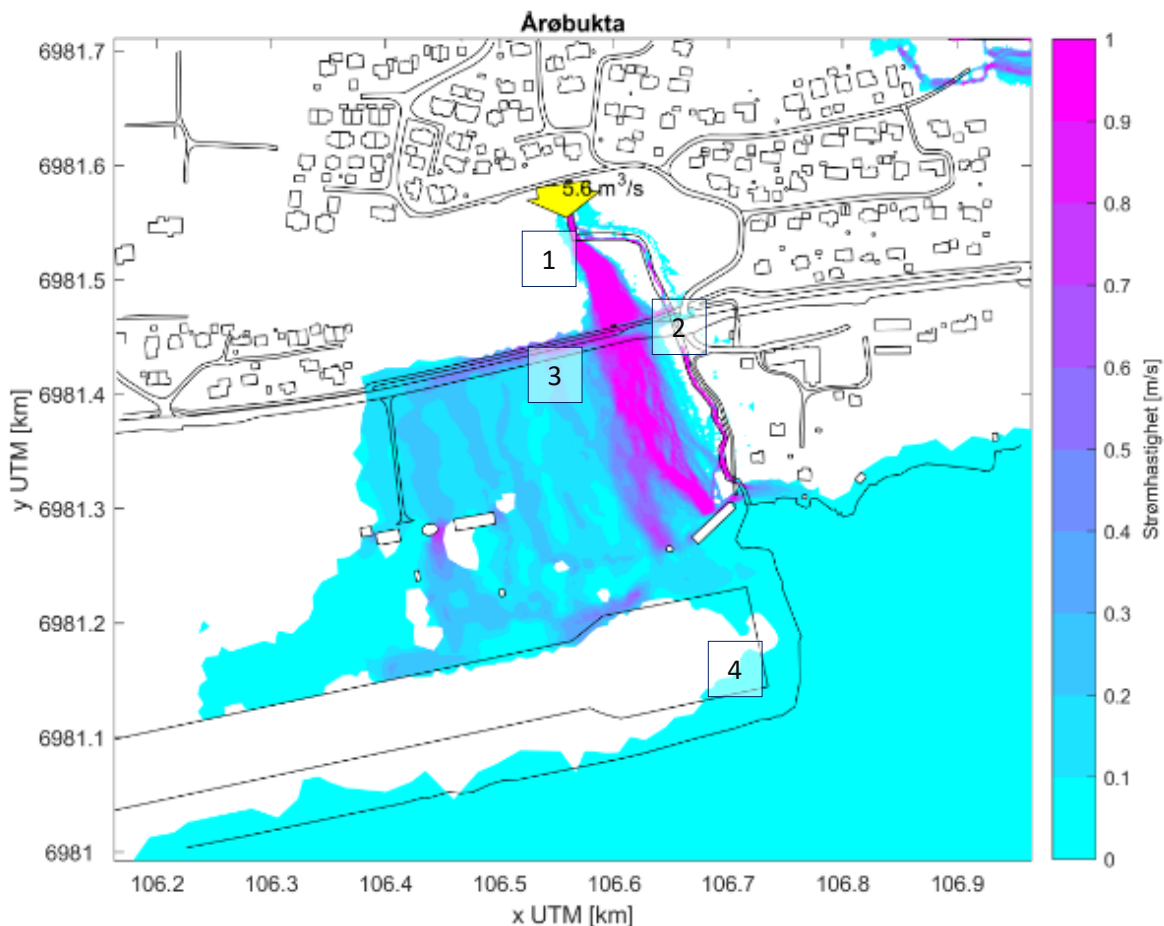
Figur 5-13: Strømningsmønster i Årøelva for fremtidig 200-års flom

Tabell 5-12: Kritiske punkt i Årøelva

<b>Årøelva – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 66,9 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	Her er det fare for at elva finner seg nytt løp forbi svingen.	Bevare området som flomområde og/eller utbedre elveløpet eller med sikring av elvebredden med murer/voller.
2	Fare for at noe vann renner utenfor bekkeløpet her. Det renner tett å veien, og vil dermed kunne erodere på veikroppen.	Utbedre elveløpet og/eller sikre sideterrenget med mur/voll.

### 5.13. Årønesbukta

Nedbørfeltet til bekken som renner ut i Årønesbukta er på 0,6 km<sup>2</sup>. Feltet er for øvrig ganske likt som de øvrige sentrumsbekkene; dominert av skog og gress i øvre del og med en høy urbanandel i nedre del, som bidrar til hurtig respons på kraftig nedbør. Bekken er kun synlig i nedre del, så det forutsettes at den går lukket gjennom boligområdet. Bekken har utløp i Årønesbukta.



Figur 5-14: Strømningsretninger i bekk som renner ut i Årønesbukta

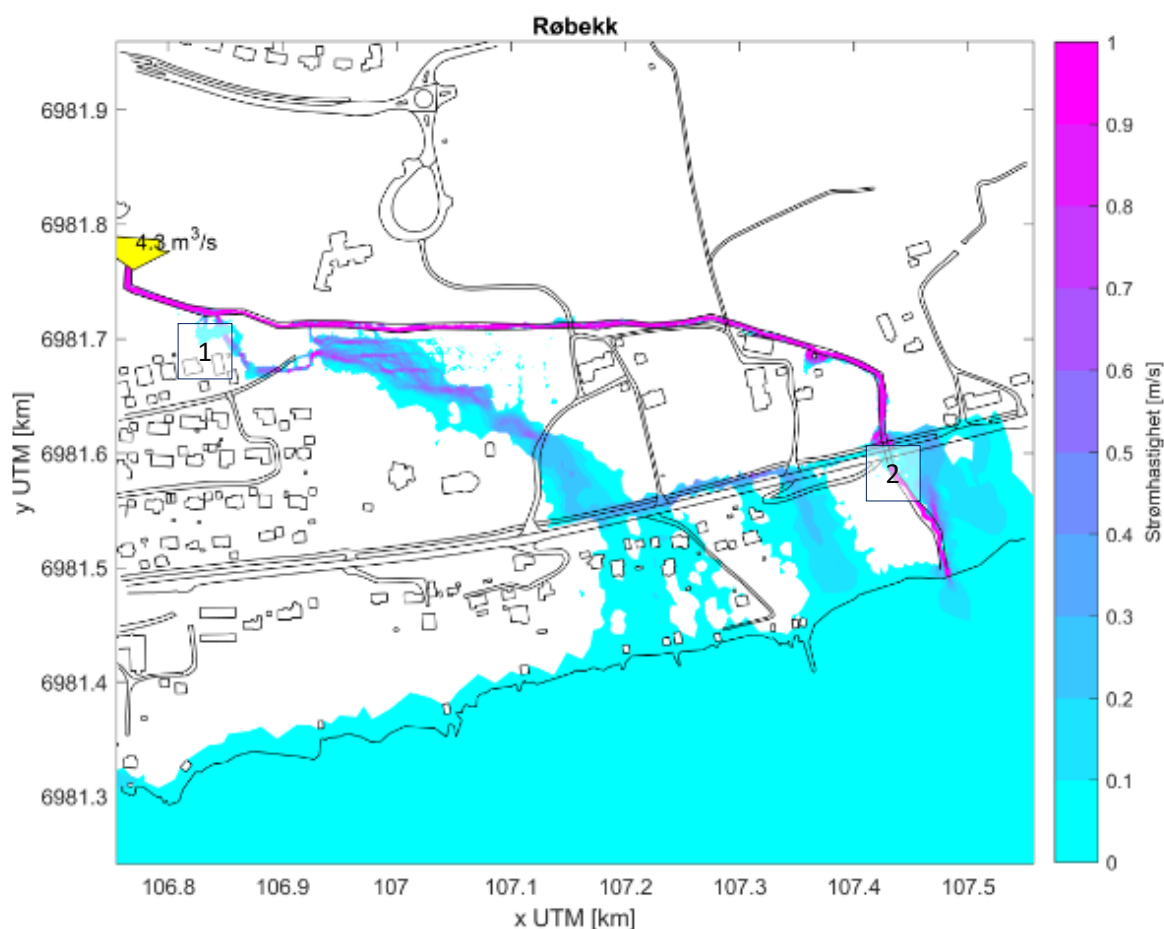
Tabell 5-13: Kritiske punkt i bekk med utløp i Årønesbukta

<b>Årønesbukta – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 5,6 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	Her er det fare for vann utenfor bekkeløpet og det vil renne over jordet ned til Fannefjordvegen. Her brer vannet seg litt utover, renner videre over jorde på nedsiden av veien og mot østenden av flystripen.	Kontrollere elveprofil for kote, bredde og helning. Øke kapasiteten til bekkeløpet og sikre sideterrenget med voller/murer. Etablere sekundært flomløp som fører vannet til bekkeløpet eller sjøen for å unngå fare for flom på flystripen.
2	Kulvert under Fannefjordvegen. Uklart om denne har tilstrekkelig kapasitet siden hovedstrømmen renner i terrenget vest for kulverten, jmf punkt 1.	Kapasitetskontroll av kulverten.
3	Vann fra punkt 1 (mest) og punkt 2 renner langs Fannefjordvegen og renner etter hvert over og ned mot Flystripen. Stor utbredelse i terrenget.	Utbedre punkt 1 og 2. Vurdere å anlegge en ekstra kulvert som fører vannet ned mot bekkeløpet igjen som en sekundær flomvei.
4	Fare for sjøvann på flystripen ved 1-års	Heve flystripen.

stormflo og fremtidig havnivåstigning
---------------------------------------

### 5.14. Røbekk

Nedbørfeltet til bekken som renner ut ved Røbekk er på 0,6 km<sup>2</sup>. Feltet er noe mindre preget av tette flater enn de øvrige sentrumsbekkene og er mest dominert av skog og gress/dyrket mark. Responstiden ved nedbør er dermed noe saktere enn for sentrumsbekkene, ca 1 time. Bekken har noen veikrysninger og ser ut til å være ledet i grøft ovenfor gravplassen, slik at det er to bekkeløp som samles i det nordøstlige punktet ovenfor gravplassen. Et østlig sideløp er også ledet i grøft over mark. Flomvannføringen er beregnet for totalfeltet og dermed blir særlig resultatene for det vestlige bekkeløpet ovenfor gravplassen overestimerte. Bekken har utløp i sjø.



Figur 5-15: Strømningsmønster i bekk med utløp ved Røbekk

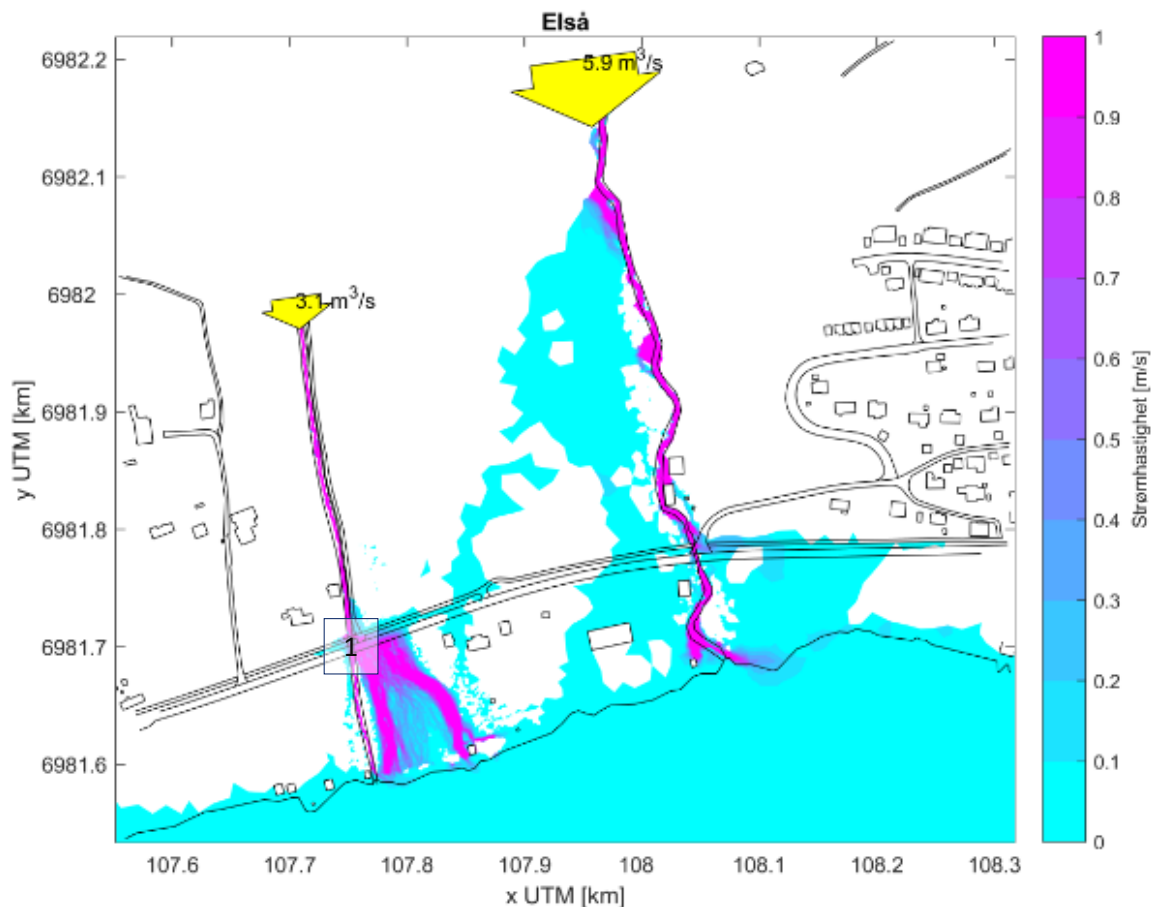
Tabell 5-14: Kritiske punkt i bekk med utløp ved Røbekk

<b>Røbekk – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 4,3 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	Fare for at vann renner utenfor bekkeløpet, ned mot gravplassen og videre ned mot Fannefjordvegen der vannet krysser veien på to punkt. Trolig overestimering på grunn av at flomvannføring er beregnet for to bekketreiner.	Kontrollere elveprofil for kote, bredde og helning. Øke kapasiteten til bekkeløpet eller sikre sideterrenget med voller/murer.
2	Kulvert under Fannefjordvegen. Trolig for liten kapasitet siden vann renner over veien	Kapasitetskontroll av kulvert og evt utbedre

	på østlig side.	denne.
--	-----------------	--------

### 5.15. Elsås

Nedbørfeltet til bekken som renner ut ved Elsås er på 0,5 km<sup>2</sup>. Feltet er dominert av skog og gress/dyrket mark, og med responstid på ca 1 time. Bekken ser ut til å være ledet i grøft langs Fannefjordsvegen (nordlig retning). Bekken har utløp i sjø.



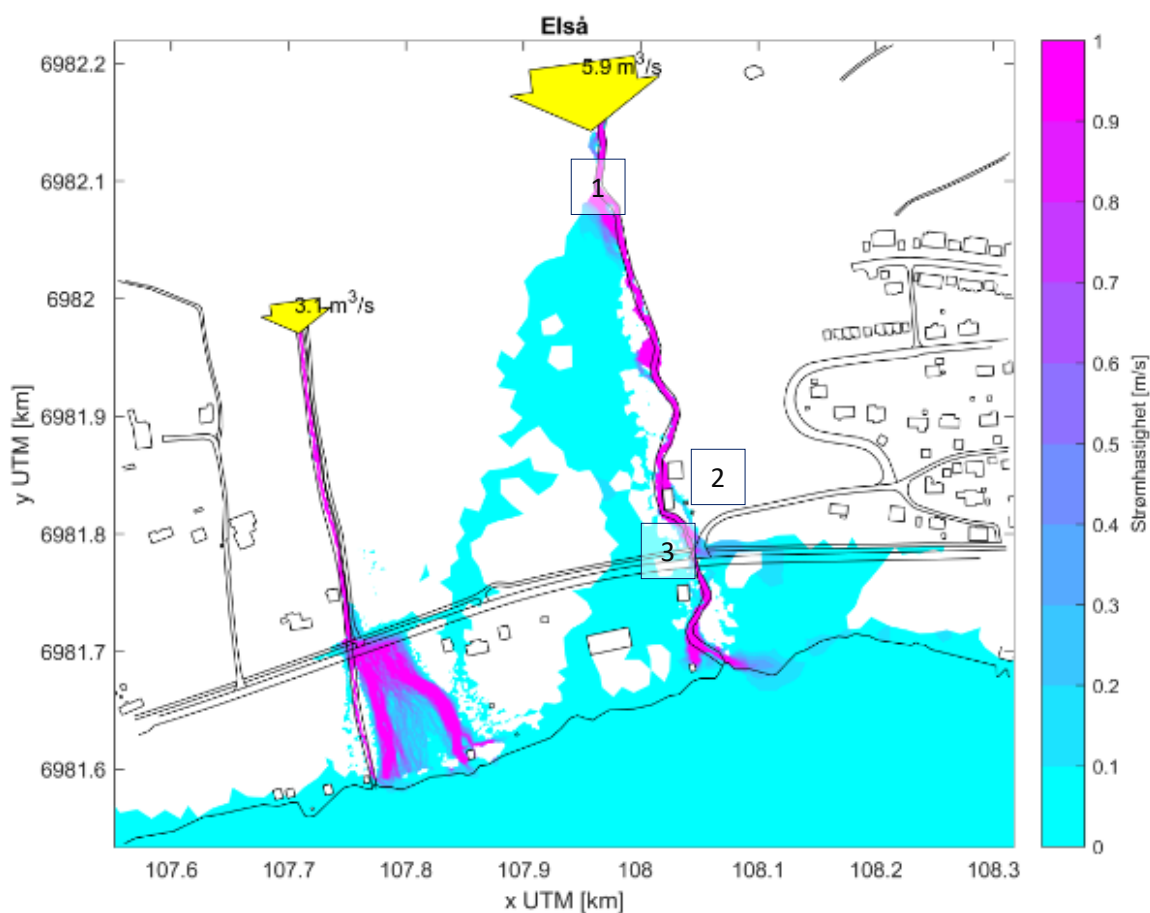
Figur 5-16: Strømningsmønster i bekk med utløp ved Elsås (til venstre) og i Elsåsbekken (til høyre)

Tabell 5-15: Kritiske punkt i bekk med utløp ved Elsås

Elsås – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 3,1 m <sup>3</sup> /s		
Nr i kart	Kritisk punkt under flom	Mulige tiltak
1	Kulvert under Fannefjordvegen. Kulverten har trolig ikke kapasitet til 200-års flommen og vannet vil renne over Fannefjordvegen og videre nedover terrenget.	Øke kapasiteten til kulverten.

### 5.16. Elsåselva

Nedbørfeltet til Elsåselva er på 1,2 km<sup>2</sup>. Feltet er dominert av skog og gress/dyrket mark, og med responstid på ca 1 time. Bekken har utløp i sjø.



Figur 5-17: Strømningsmønster i bekk med utløp ved Elsås (til venstre) og i Elsåsbekken (til høyre)

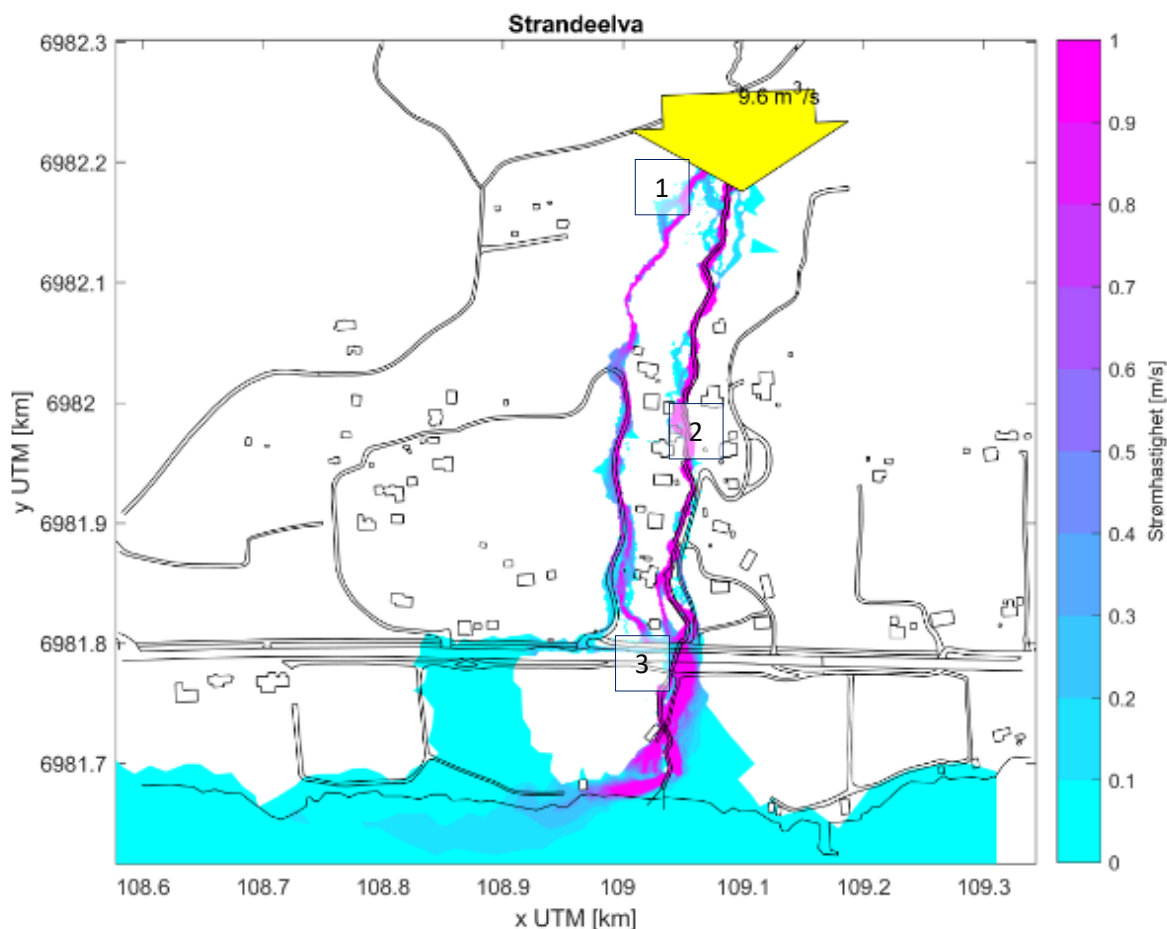
Tabell 5-16: Kritiske punkt i Elsåselva

<b>Elsåselva – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 5,9 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	Fare for vann utenfor bekkeløpet. Dette vil renne nedover jordet og etter hvert over Fannefjordvegen.	Kontrollere elveprofil for kote, bredde og helning. Øke kapasiteten til bekkeløpet eller sikre sideterrenget med voller/murer.
2	Ved bygg like øst for elveløpet på nedre del: fare for at vann renner over i terrenget og mellom de to byggene som står der. Videre ned den private stikkveien og langs og over Fannefjordvegen.	Øke kapasiteten til bekkeløpet eller sikre sideterrenget med voller/murer.
3	Kulvert under Fannefjordvegen. Trolig ikke kapasitet og vann renner langs Fannefjordvegen i østlig retning og etter hvert over vegen.	Utbedre kulvert.



### 5.17. Strandelva

Nedbørfeltet til Strandelva er på 1,9 km<sup>2</sup>. Feltet er dominert av skog og gress/dyrket mark, og med responstid på ca 1,5 timer. Bekken har utløp i sjø.



Figur 5-18: Strømningsmønster i Strandelva

Tabell 5-17: Kritiske punkt i Strandelva

<b>Strandelva – Q200 inkl 40 % klimapåslag = 9,6 m<sup>3</sup>/s</b>		
<b>Nr i kart</b>	<b>Kritisk punkt under flom</b>	<b>Mulige tiltak</b>
1	Like nedenfor Brattnakkvegen er det fare for at vannet finner ny vei nedover terrenget på vestlig side. Dette vil renne ned mot sidebekk langs Rabben og i selve Rabben.	Kontrollere elveprofil for kote, bredde og helning. Øke kapasiteten til bekkeløpet eller sikre sideterrenget med voller/murer.
2	Fare for vann utover elveløpet på begge sider og vil renne svært tett på bebyggelse. Fare for vanninntrenging og/eller erosjon.	Øke kapasiteten og flom- og erosjonssikre bekkeløpet.
3	Kulvert under Fannefjordvegen. Vann renner over veien her men det er uklart om det kommer av for liten kapasitet i kulverten eller på grunn av oversvømmelse oppstrøms.	Kapasitetskontrollere kulvert. Utbedre kritiske punkt oppstrøms

## 6. HVORDAN BRUKE RESULTATENE

Flomsonene som vises i vedlegg 3, kan utfra metodikk, brukes som faresonekart for framtidig 200-års flom. Som nevnt er det en del usikkerheter knyttet til resultatene, så sonene bør brukes med forsiktighet.

Usikkerhetsfaktorer i flomberegningene er:

- Brukte laserdata ser ut til å være unøyaktige i de små bekkeløpene med mye vegetasjon.
- Brukte laserdata er fra 2017, men området utbygges fremdeles. Det kan hende at lokale forhold endres pga. utbygging. I tillegg er avrenningen kraftigere når området er sterkere urbanisert (mindre infiltrasjon og mindre friksjon). Vi har ikke tatt hensyn til en fremtidig situasjon med tanke på arealdekke, kun økning i nedbør.
- Erosjon og masseavsetning under en flom er en faktor som kan endre profilene og dermed strømningsforholdene.
- Bekkeløpene består i stor grad av vegetasjon. Det er derfor fare for at vegetasjonen kan snevre inn eller tette deler av elveløpet. Resultatet er at vannføringskapasiteten reduseres og dermed at vannstandene øker.
- I tillegg kan rørene tettes under flom som kan medføre oversvømmelse. En forutsetning i denne flomsoneberegningen er at rørene er åpne under flom.

Vi anbefaler at det blir utført mer detaljerte flomsonekart for spesifikke bekker basert på innmålinger i bekkeløpet, dersom det utbyggingsplaner er innenfor flomsoner vist i denne rapporten. Dette gjelder særlig for elvene Bjørset vest, Bjørsetelva, Fuglsettbekken, Tøndergårdbekken, Nøisomhedbekken, og Leirgrovikbekken.

For Gausetelva, bekk ved Årønesbukta, bekk ved Røbekk, bekk ved Elsås, Elsåselva og Strandelva er det enkeltpunkt (som regel punkt i 1 i tabeller over kritiske punkt) som er usikre, og der laserdataene ikke viser at det er et definert elveløp. Felles for disse punktene er at de fører til nye strømningsretninger som brer seg utover terrenget nedstrøms og potensielt kan føre til store konsekvenser. Disse punktene blir anbefalt å få kontrollert nøyere med innmåling av bekkeløp og sideterreng for å avgjøre om de er reelle.

For Mordalselva, Haukabøelva, Mekelva, Moldeelva og Årøelva er elveløpene såpass godt definerte i laserdatane at de gjeldene resultatene blir regnet som gyldige faresoner for flom.

Figurer og tabeller med kritiske punkt i kapittel 5 kan brukes til planlegging av utbedringer i det eksisterende VA-systemet og planlegging av sekundære flomveier dersom bekkeløp eller stikkrenner går tette. Resultatene vil også være nyttige i ROS-analyser.

## **7. VEDLEGG**

Vedlegg 1 – Oversiktskart

Vedlegg 2 – Hydrologiske grunnlagsdata for hvert nedbørfelt

Vedlegg 3 – Flomsonekart for hver av de 17 vurderte elvene

Vedlegg 4 – Figurer av beregningsnett og høydemodell fra Finel2D

## 8. REFERANSER

Chow, V. T. (1988). *Open-Channel Hydraulics*. Caldwell, New jersey: The Blackburn Press.

Justisdepartementet. (2018, august). *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)*. Hentet fra Lovdata: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>

Kartverket. (2018, august). *Se havnivå*. Hentet fra <https://www.kartverket.no/sehavniva/>

Norsk klimaservicesenter. (2017). *Klimaprofil Møre og Romsdal*. Oslo: Norsk klimaservicesenter.

Norsk klimaservicesenter. (2018, august). *Norsk klimaservicesenter*. Hentet fra <https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/index.xhtml>

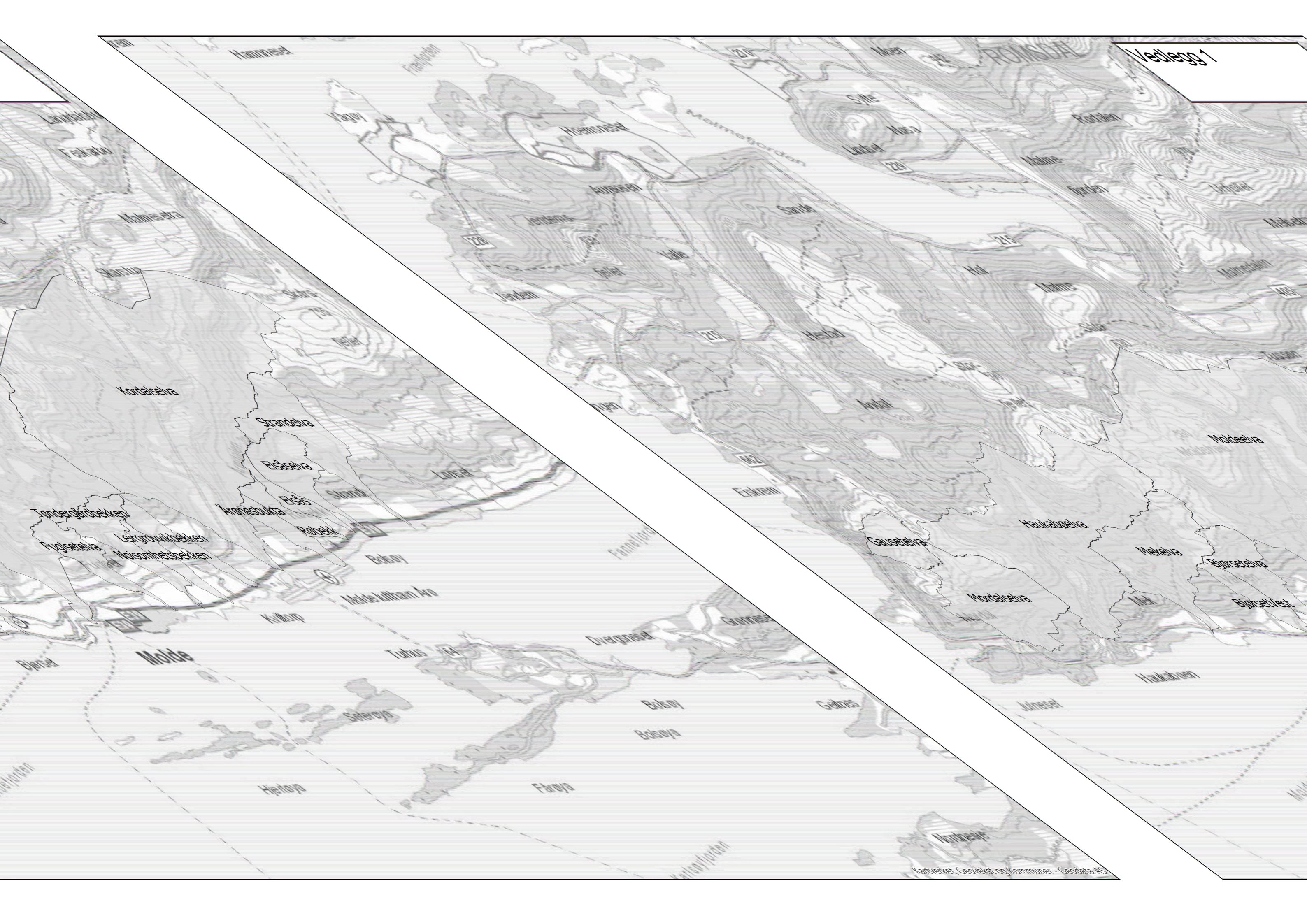
NVE. (2003). *Flomberegning for Moldeelva (105.6Z)*. Oslo: NVE.

NVE. (2008). *Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag. Retningslinjer nr. 1/2008*. Oslo: NVE.

NVE. (2018, oktober 01). *Nevina*. Hentet fra <http://nevina.nve.no/>

NVE. (2018). *Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt 7/2015*. Oslo: NVE.





Veilegg 1

Hammneset

Franstjorden

ROMSDAL

Hornneset

Malmefjorden

Frøsteden

Malmesetra

Bursneset

Sille  
Lutbet  
220

Malmefjorden

Marilia

Jerdans

Sarika

215

Kortalselva

Strandelva

Elstelva

Elst

Arnesbukta

Robek

Ekby

Tindesjøbekken

Lekrogvikbekken

Fugsetelva

Mjøssmiesjøbekken

Molde kulturhus

Kulløy

Molde

Tuhus

Dvergneset

Gornneset

Gaussetelva

Haukabelva

Mevelva

Bjørsetelva

Bjørsetelva

Mortalselva

Haukøyen

Bjørset

Saleroya

Ekby

Ekby

Gornnes

Juleset

Hertoysa

Fløysa

Mortalselva

Kartverket, Gaussetelva og Kommuner - Gaussetelva 1:50



## VEDLEGG 2 – HYDROLOGISKE GRUNNLAGSDATA FOR HVERT NEDBØRFELT

### GAUSETELVA

Metode	NIFS	SWMM	Rasjonelle formel
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	5.33	6.30	Uaktuell - for stort areal



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.: 107.1  
Kommune: Molde  
Fylke: Møre og Romsdal  
Vassdrag: KYSTFELT

#### Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	65,8 l/(s*km <sup>2</sup> )
Alminnelig lavvannføring	157,6 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (hele året)	177,0 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/5-30/9)	5,1 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/10-30/4)	79,3 l/(s*km <sup>2</sup> )
Base flow	19,1 l/(s*km <sup>2</sup> )
BFI	0,3

#### Klima

Klimaregion	Midt
Årsnedbør	1606 mm
Sommernedbør	553 mm
Vinternedbør	1052 mm
Årstemperatur	4,6 °C
Sommertemperatur	8,8 °C
Vintertemperatur	1,7 °C
Temperatur Juli	10,3 °C
Temperatur August	10,8 °C

#### Feltparametere

Areal (A)	1,3 km <sup>2</sup>
Effektiv sjø (S <sub>eff</sub> )	0,1 %
Elvelengde (E <sub>L</sub> )	1,5 km
Elvegradient (E <sub>G</sub> )	318,5 m/km
Elvegradient <sub>1085</sub> (G <sub>1085</sub> )	358,0 m/km
Feltlengde(F <sub>L</sub> )	1,8 km
H <sub>min</sub>	3 moh.
H <sub>10</sub>	233 moh.
H <sub>20</sub>	350 moh.
H <sub>30</sub>	397 moh.
H <sub>40</sub>	420 moh.
H <sub>50</sub>	436 moh.
H <sub>60</sub>	451 moh.
H <sub>70</sub>	464 moh.
H <sub>80</sub>	476 moh.
H <sub>90</sub>	489 moh.
H <sub>max</sub>	549 moh.
Bre	0,0 %
Dyrket mark	0,4 %
Myr	0,7 %
Sjø	0,4 %
Skog	31,3 %
Snau fjell	66,6 %
Urban	0,0 %

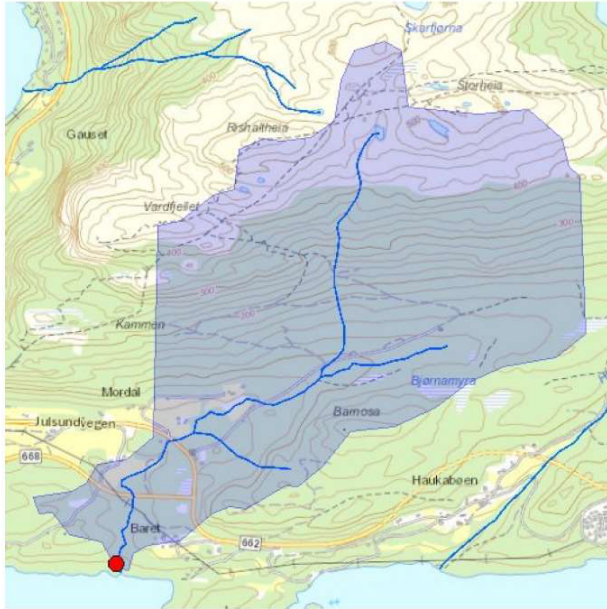
1) Verdien er editert

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. 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.

# MORDALSELVA

Metode	NIFS	SWMM	Rasjonelle formel
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	9.37	9.20	Uaktuell - for stort areal



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

Kartbakgrunn: Statens Kartverk  
 Kartdatum: EUREF89 WGS84  
 Prosjeksjon: UTM 33N

## Lavvannskart

Vassdragsnr.: 105.62  
 Kommune: Molde  
 Fylke: Møre og Romsdal  
 Vassdrag: KYSTFELT

### Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	49,1 l/(s*km <sup>2</sup> )
Alminnelig lavvannføring	14,6 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (hele året)	15,9 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/5-30/9)	3,9 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/10-30/4)	12,1 l/(s*km <sup>2</sup> )
Base flow	15,7 l/(s*km <sup>2</sup> )
BFI	0,3

### Klima

Klimaregion	Midt
Årsnedbør	1608 mm
Sommernedbør	551 mm
Vinternedbør	1058 mm
Årstemperatur	5,4 °C
Sommertemperatur	9,9 °C
Vintertemperatur	2,2 °C
Temperatur Juli	11,4 °C
Temperatur August	11,8 °C

### Feltparametere

Areal (A)	3,0 km <sup>2</sup>
Effektiv sjø (S <sub>eff</sub> )	0,0 %
Elvelengde (E <sub>L</sub> )	2,8 km
Elvegradient (E <sub>G</sub> )	153,4 m/km
Elvegradient <sub>1085</sub> (G <sub>1085</sub> )	151,1 m/km
Feltlengde(F <sub>L</sub> )	2,9 km
H <sub>min</sub>	8 moh.
H <sub>10</sub>	56 moh.
H <sub>20</sub>	99 moh.
H <sub>30</sub>	127 moh.
H <sub>40</sub>	152 moh.
H <sub>50</sub>	197 moh.
H <sub>60</sub>	281 moh.
H <sub>70</sub>	357 moh.
H <sub>80</sub>	420 moh.
H <sub>90</sub>	471 moh.
H <sub>max</sub>	548 moh.
Bre	0,0 %
Dyrket mark	2,2 %
Myr	1,0 %
Sjø	0,2 %
Skog	74,3 %
Snaufjell	19,0 %
Urban	0,0 %

1) Verdien er editert

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindeks. 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.

# HAUKABØELVA

Metode	NIFS	SWMM	Rasjonelle formel
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	19.51	22.50	Uaktuell - for stort areal



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.: 105.62  
Kommune: Molde  
Fylke: Møre og Romsdal  
Vassdrag: KYSTFELT

### Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	52,6 l/(s*km <sup>2</sup> )
Almindelig lavvannføring	6,1 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (hele året)	6,6 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/5-30/9)	5,0 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/10-30/4)	6,1 l/(s*km <sup>2</sup> )
Base flow	18,9 l/(s*km <sup>2</sup> )
BFI	0,4

### Klima

Klimaregion	Midt
Årsnedbør	1708 mm
Sommermedbør	580 mm
Vintermedbør	1129 mm
Årstemperatur	5,0 °C
Sommertemperatur	9,4 °C
Vintertemperatur	1,9 °C
Temperatur Juli	10,9 °C
Temperatur August	11,3 °C

### Feltparametere

Areal (A)	9,1 km <sup>2</sup>
Effektiv sjø (S <sub>eff</sub> )	1,5 %
Elvelengde (E <sub>L</sub> )	8,0 km
Elvegradient (E <sub>G</sub> )	65,3 m/km
Elvegradient <sub>1085</sub> (G <sub>1085</sub> )	45,6 m/km
Feltlengde(F <sub>L</sub> )	6,7 km
H <sub>min</sub>	3 moh.
H <sub>10</sub>	150 moh.
H <sub>20</sub>	197 moh.
H <sub>30</sub>	220 moh.
H <sub>40</sub>	251 moh.
H <sub>50</sub>	277 moh.
H <sub>60</sub>	301 moh.
H <sub>70</sub>	337 moh.
H <sub>80</sub>	391 moh.
H <sub>90</sub>	468 moh.
H <sub>max</sub>	582 moh.
Bre	0,0 %
Dyrket mark	0,5 %
Myr	5,2 %
Sjø	4,2 %
Skog	70,3 %
Snau fjell	8,2 %
Urban	0,0 %

1) Verdien er editert

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. 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.



# MEKELVA

Metode	NIFS	SWMM	Rasjonelle formel
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	7.65	6.76	Uaktuell - for stort areal



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.: 105.62  
 Kommune: Molde  
 Fyke: Møre og Romsdal  
 Vassdrag: KYSTFELT

### Feltparametere

Areal (A)	3,0 km <sup>2</sup>
Effektiv sjø (S <sub>eff</sub> )	1,2 %
Elvelengde (E <sub>L</sub> )	4,5 km
Elvegradient (E <sub>G</sub> )	79,4 m/km
Elvegradient <sub>1085</sub> (G <sub>1085</sub> )	70,2 m/km

### Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	52,2 l/(s*km <sup>2</sup> )
Alminnelig lavvannføring	6,4 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (hele året)	7,0 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/5-30/9)	3,9 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/10-30/4)	6,3 l/(s*km <sup>2</sup> )
Base flow	17,8 l/(s*km <sup>2</sup> )
BFI	0,3

### Klima

Klimaregion	Midt	H min	2 moh.
Årsnedbør	1720 mm	H 10	180 moh.
Sommernedbør	582 mm	H 20	199 moh.
Vinternedbør	1137 mm	H 30	220 moh.
Årstemperatur	5,0 °C	H 40	246 moh.
Sommertemperatur	9,4 °C	H 50	272 moh.
Vintertemperatur	1,9 °C	H 60	299 moh.
Temperatur Juli	11,0 °C	H 70	343 moh.
Temperatur August	11,4 °C	H 80	369 moh.
		H 90	396 moh.
		H <sub>max</sub>	484 moh.
		Bre	0,0 %
		Dyrket mark	0,0 %
		Myr	5,6 %
		Sjø	1,8 %
		Skog	77,0 %
		Snau fjell	0,0 %
		Urban	2,2 %

1) Verdien er editert

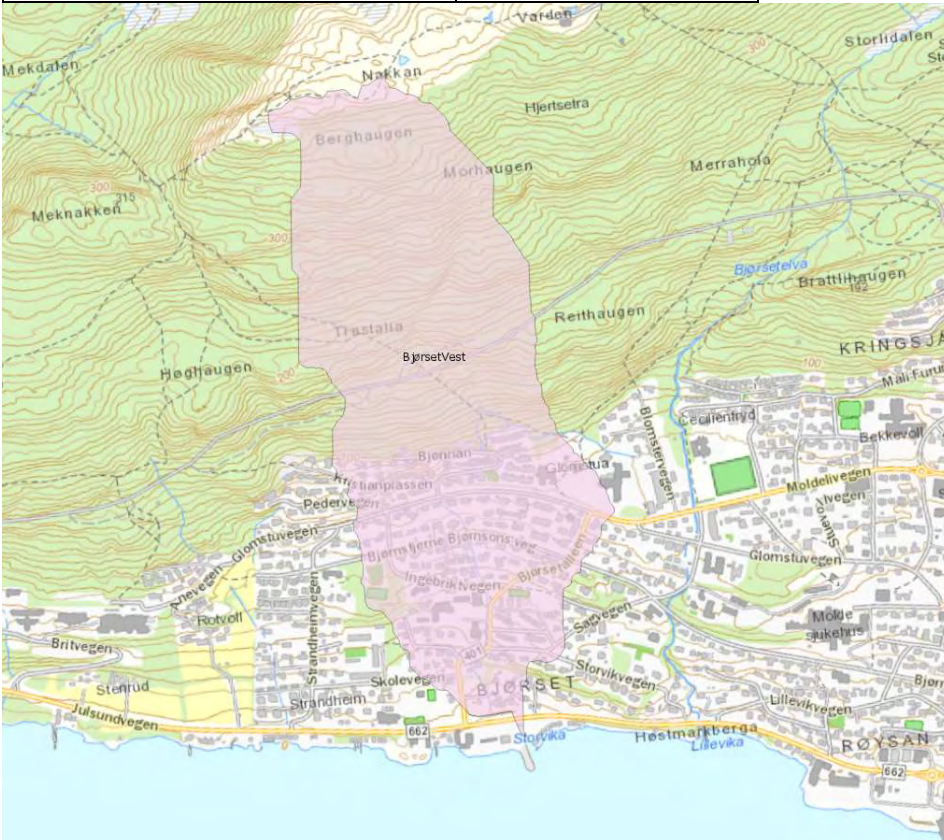
Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

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

## BJØRSET VEST

Metode	NIFS	SWMM	Rasjonelle formel
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	Uaktuell – For stor urban%	3.70	3.01

Feltegenskaper – fra GIS	Bjørset vest
Areal (m <sup>2</sup> )	565015
Areal (km <sup>2</sup> )	0.57
q (l/s*km <sup>2</sup> ) (1961-90)	40
Ase (%) MED magasin	0.001
A tette flater (m2)	58289
A tette flater (km2)	0.058
Aurban (%)	10 %
Feltlengde (km)	1.44
Feltlengde_85% (m)	1224
Elvelengde (m)	1843
Hmin (moh)	2
H25 (moh)	54
H50 (moh)	140
H75 (moh)	260
Hmaks (moh)	385
Relieff:75-25 (m/km)	143
Helning(75-25)	17 %
dH	383





# BJØRSETELVA

Metode	NIFS	SWMM	Rasjonelle formel
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	4.42	7.70	Uaktuell - for stort areal



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.: 105.62  
Kommune: Molde  
Fylke: Møre og Romsdal  
Vassdrag: KYSTFELT

### Feltparametere

Areal (A)	1,1 km <sup>2</sup>
Effektiv sjø (S <sub>eff</sub> )	0,0 %
Elvelengde (E <sub>L</sub> )	1,9 km
Elvegradient (E <sub>G</sub> )	139,1 m/km
Elvegradient <sub>1085</sub> (G <sub>1085</sub> )	153,5 m/km
Feltlengde (F <sub>L</sub> )	2,0 km

### Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	51,7 l/(s*km <sup>2</sup> )
Alminnelig lavvannføring	14,5 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (hele året)	15,9 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/5-30/9)	3,4 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/10-30/4)	12,3 l/(s*km <sup>2</sup> )
Base flow	16,0 l/(s*km <sup>2</sup> )
BFI	0,3

H <sub>min</sub>	1 moh.
H <sub>10</sub>	66 moh.
H <sub>20</sub>	153 moh.
H <sub>30</sub>	203 moh.
H <sub>40</sub>	251 moh.
H <sub>50</sub>	284 moh.
H <sub>60</sub>	307 moh.
H <sub>70</sub>	333 moh.
H <sub>80</sub>	360 moh.
H <sub>90</sub>	392 moh.
H <sub>max</sub>	440 moh.
Bre	0,0 %
Dyrket mark	0,0 %
Myr	1,2 %
Sjø	0,0 %
Skog	80,8 %
Snaufjell	0,0 %
Urban	7,0 %

### Klima

Klimaregion	Midt
Årsnedbør	1737 mm
Sommernedbør	588 mm
Vinternedbør	1149 mm
Årstemperatur	5,5 °C
Sommertemperatur	10,1 °C
Vintertemperatur	2,2 °C
Temperatur Juli	11,6 °C
Temperatur August	11,9 °C

1) Verdien er editert

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindeks. 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.

# MOLDEELVA

Metode	NIFS	NVE-beregning 2003	SWMM*
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	34.36	45.0	27.4

\*) mangler dam- og magasindata, beregninger inneholder derfor mange usikkerheter knyttet til antakelser for disse parameterene



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.: 105.6Z  
 Kommune: Molde  
 Fylke: Møre og Romsdal  
 Vassdrag: MOLDEELVA

### Feltparametere

Areal (A)	15,2 km <sup>2</sup>
Effektiv sjø (S <sub>eff</sub> )	1,1 %
Elvelengde (E <sub>L</sub> )	7,5 km
Elvegradient (E <sub>G</sub> )	58,9 m/km
Elvegradient <sub>1085</sub> (G <sub>1085</sub> )	42,3 m/km
Feltlengde(F <sub>L</sub> )	6,6 km

### Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	58,6 l/(s*km <sup>2</sup> )
Alminnelig lavvannføring	5,5 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (hele året)	6,2 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/5-30/9)	6,7 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/10-30/4)	5,5 l/(s*km <sup>2</sup> )
Base flow	21,7 l/(s*km <sup>2</sup> )
BFI	0,4

### Klima

Klimaregion	Midt
Årsnedbør	1857 mm
Sommernedbør	630 mm
Vinternedbør	1227 mm
Årstemperatur	5,0 °C
Sommertemperatur	9,4 °C
Vintertemperatur	1,8 °C
Temperatur Juli	11,0 °C
Temperatur August	11,3 °C

H <sub>min</sub>	1 moh.
H <sub>10</sub>	216 moh.
H <sub>20</sub>	258 moh.
H <sub>30</sub>	285 moh.
H <sub>40</sub>	310 moh.
H <sub>50</sub>	343 moh.
H <sub>60</sub>	373 moh.
H <sub>70</sub>	411 moh.
H <sub>80</sub>	450 moh.
H <sub>90</sub>	486 moh.
H <sub>max</sub>	697 moh.
Bre	0,0 %
Dyrket mark	0,0 %
Myr	7,4 %
Sjø	6,0 %
Skog	49,6 %
Snaufjell	2,4 %
Urban	2,4 %

1) Verdien er editert

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. 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.

## FUGLSETTBECKEN

Metode	NIFS	SWMM	Rasjonelle formel*
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	Uaktuell – Aurban for høg	6.4	5.6

\* Litt for stort areal til at den rasjonelle formel kan nyttast.

Feltegenskaper – fra GIS	Fuglsettbekken
Areal (m <sup>2</sup> )	888411
Areal (km <sup>2</sup> )	0.89
q (l/s*km <sup>2</sup> ) (1961-90)	40
Ase (%) MED magasin	0.001
A tette flater (m2)	120609
A tette flater (km2)	0.121
Aurban (%)	14 %
Feltlengde (km)	1.93
Feltlengde_85% (m)	1640.5
Elvelengde (m)	2711
Hmin (moh)	1
H25 (moh)	108
H50 (moh)	200
H75 (moh)	237
Hmaks (moh)	440
Relieff:75-25 (m/km)	66.8
Helning(75-25)	8 %
dH	439





## TØNDERGÅRDBEKKEN

Metode	NIFS	SWMM	Rasjonelle formel*
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	Uaktuell - Aurban	9.1	8.7

\* Litt for stort areal til at den rasjonelle formel kan nyttast.

Feltegenskaper – fra GIS	Tøndergårdbekken
Areal (m <sup>2</sup> )	1414222
Areal (km <sup>2</sup> )	1.41
q (l/s*km <sup>2</sup> ) (1961-90)	40
Ase (%) MED magasin	0.001
A tette flater (m2)	184033
A tette flater (km2)	0.184
Aurban (%)	13 %
Feltlengde (km)	2.54
Feltlengde_85% (m)	2159
Elvelengde (m)	3639
Hmin (moh)	2
H25 (moh)	120
H50 (moh)	218
H75 (moh)	258
Hmaks (moh)	335
Relieff:75-25 (m/km)	54.3
Helning(75-25)	6 %
dH	333



## NØISOMHEDBEKKEN

Metode	NIFS	SWMM	Rasjonelle formel
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	Uaktuell – for stor urban%	2.2	2.7

Feltegenskaper – fra GIS	Nøisomhedsbekken
Areal (m <sup>2</sup> )	451375
Areal (km <sup>2</sup> )	0.45
q (l/s*km <sup>2</sup> ) (1961-90)	40
Ase (%) MED magasin	0.001
A tette flater (m2)	86309
A tette flater (km2)	0.086
Aurban (%)	19 %
Feltlengde (km)	1.31
Feltlengde_85% (m)	1113.5
Elvelengde (m)	1690
Hmin (moh)	2
H25 (moh)	39
H50 (moh)	69
H75 (moh)	160
Hmaks (moh)	230
Relieff:75-25 (m/km)	92.4
Helning(75-25)	11 %
dH	228





## LEIRGROVVIKBEKKEN

Metode	NIFS	SWMM	Rasjonelle formel
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	Uaktuell – for stor urban%	3.6	3.0

Feltegenskaper fra GIS	Leirgrovvikbekken
Areal (m <sup>2</sup> )	633031
Areal (km <sup>2</sup> )	0.63
q (l/s*km <sup>2</sup> ) (1961-90)	40
Ase (%) MED magasin	0.001
A tette flater (m2)	73221
A tette flater (km2)	0.073
Aurban (%)	12 %
Feltlengde (km)	1.72
Feltlengde_85% (m)	1462
Hmin (moh)	3
H25 (moh)	89
H50 (moh)	179
H75 (moh)	227
Hmaks (moh)	330
Relieff:75-25 (m/km)	80.2
Helning(75-25)	9 %
dH	327



# ÅRØELVA / KORDALSELVA

Metode	NIFS	SWMM	Rasjonelle formel
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	49.30	46.3	Uaktuell – for stort areal



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

Kartbakgrunn: Statens Kartverk  
 Kartdatum: EUREF89 WGS84  
 Projeksjon: UTM 33N

## Lavvannskart

Vassdragsnr.: 105.61Z  
 Kommune: Molde  
 Fylke: Møre og Romsdal  
 Vassdrag: KORDALSELVA

Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	53,2 l/(s*km <sup>2</sup> )
Alminnelig lavvannføring	4,2 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (hele året)	4,6 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/5-30/9)	5,1 l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/10-30/4)	4,3 l/(s*km <sup>2</sup> )
Base flow	20,2 l/(s*km <sup>2</sup> )
BFI	0,4

## Klima

Klimaregion	Midt
Årsnedbør	1887 mm
Sommernedbør	654 mm
Vinternedbør	1233 mm
Årstemperatur	5,3 °C
Sommertemperatur	9,8 °C
Vintertemperatur	2,0 °C
Temperatur Juli	11,4 °C
Temperatur August	11,7 °C

## Feltparametere

Areal (A)	18,9 km <sup>2</sup>
Effektiv sjø (S <sub>eff</sub> )	0,0 %
Elvelengde (E <sub>L</sub> )	9,4 km
Elvegradient (E <sub>G</sub> )	28,9 m/km
Elvegradient <sub>1085</sub> (G <sub>1085</sub> )	29,3 m/km
Feltlengde(F <sub>L</sub> )	8,8 km
H <sub>min</sub>	2 moh.
H <sub>10</sub>	124 moh.
H <sub>20</sub>	163 moh.
H <sub>30</sub>	201 moh.
H <sub>40</sub>	225 moh.
H <sub>50</sub>	247 moh.
H <sub>60</sub>	277 moh.
H <sub>70</sub>	311 moh.
H <sub>80</sub>	360 moh.
H <sub>90</sub>	473 moh.
H <sub>max</sub>	700 moh.
Bre	0,0 %
Dyrket mark	3,4 %
Myr	9,9 %
Sjø	0,2 %
Skog	64,8 %
Snaufjell	2,8 %
Urban	4,4 %

1) Verdien er editert

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

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

## ÅRØNESBUKTA

Metode	NIFS	SWMM	Rasjonelle formel
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	Uaktuell – for stor urban%	4.0	3.3

Feltegenskaper fra GIS	Årønesbukta
Areal (m <sup>2</sup> )	590392
Areal (km <sup>2</sup> )	0.59
q (l/s*km <sup>2</sup> ) (1961-90)	40
Ase (%) MED magasin	0.000
A tette flater (m2)	68267
A tette flater (km2)	0.068
Aurban (%)	12 %
Feltlengde (km)	1.35
Feltlengde_85% (m)	1147.5
Elvelengde (m)	1544
Hmin (moh)	1
H25 (moh)	43
H50 (moh)	61
H75 (moh)	111
Hmaks (moh)	198
Relieff:75-25 (m/km)	50
Helning(75-25)	6 %
dH	197





## RØBEKK

Metode	SWMM	Rasjonelle formel
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	3.1	2.9

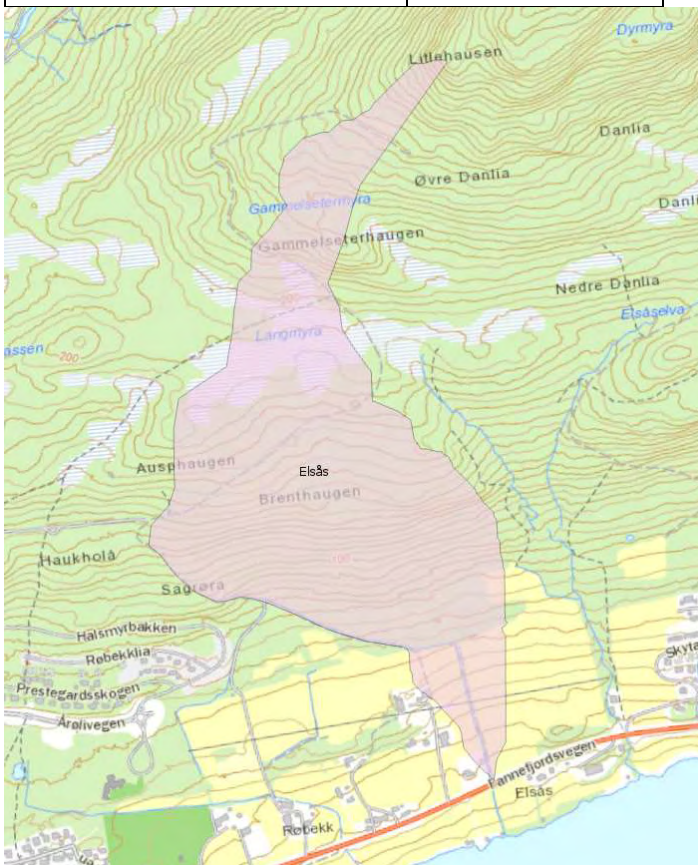
Feltegenskaper – fra GIS	Røbekk
Areal (km <sup>2</sup> )	0.6
q (l/s*km <sup>2</sup> ) (1961-90)	44.2
Ase (%)	0.001
Askog (%)	73.50
Adyrket mark (%)	25
A urban (%)	0
Feltlengde (km)	1.6
Feltlengde_85% (m)	1360
Hovedelvas gradient, St (m/km)	50.3
Hmin (moh)	16
H25 (moh)	55
H50 (moh)	87
H75 (moh)	162
Hmaks (moh)	240
Relieff:75-25 (m/km)	67
Helning(75-25)	8 %
dH	224



## ELSÅS

Metode	SWMM	Rasjonelle formel
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	2.21	2.20

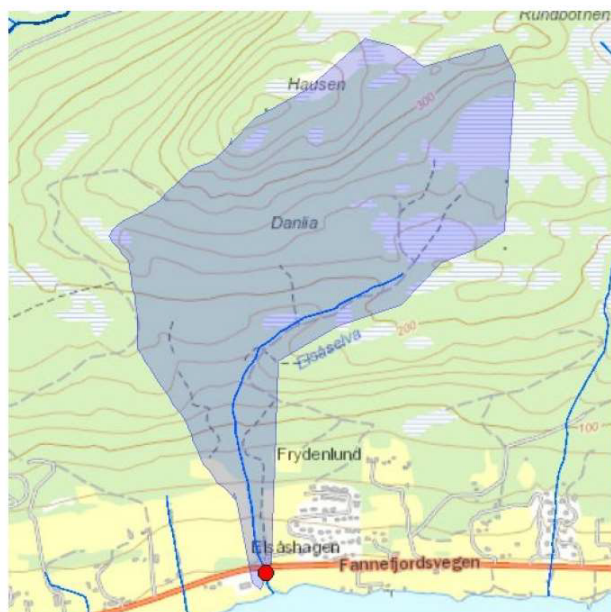
Feltegenskaper	Elsås
Areal (km <sup>2</sup> )	0.50
q (l/s*km <sup>2</sup> ) (1961-90)	44.2
Ase (%)	0.0
Askog (%)	69.50
Adyrket mark (%)	29
A urban (%)	0
Feltlengde (km)	1.6
Feltlengde_85% (m)	1360
Hovedelvas gradient, St (m/km)	120.9
Hmin (moh)	7
H25 (moh)	85
H50 (moh)	150
H75 (moh)	200
Hmaks (moh)	345
Relieff:75-25 (m/km)	72
Helning(75-25)	8 %
dH	338





# ELSÅSELVA

Metode	NIFS	SWMM	Rasjonelle formel
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	4.23	5.97	Ikkje aktuell – for stort areal



Norges  
vassdrags- og  
energidirektorat

NVE

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.: 105.5  
Kommune: Molde  
Fylke: Møre og Romsdal  
Vassdrag: KYSTFELT

### Feltparametere

Areal (A)	1,2 km <sup>2</sup>
Effektiv sjø (S <sub>eff</sub> )	- %
Elvelengde (E <sub>L</sub> )	1,4 km
Elvegradient (E <sub>G</sub> )	137,3 m/km
Elvegradient <sub>1085</sub> (G <sub>1085</sub> )	152,9 m/km
Feltlengde(F <sub>L</sub> )	2,0 km
H <sub>min</sub>	8 moh.
H <sub>10</sub>	131 moh.
H <sub>20</sub>	181 moh.
H <sub>30</sub>	203 moh.
H <sub>40</sub>	220 moh.
H <sub>50</sub>	237 moh.
H <sub>60</sub>	252 moh.
H <sub>70</sub>	266 moh.
H <sub>80</sub>	296 moh.
H <sub>90</sub>	331 moh.
H <sub>max</sub>	386 moh.
Bre	0,0 %
Dyrket mark	2,0 %
Myr	11,9 %
Sjø	0,0 %
Skog	84,2 %
Snaufjell	0,0 %
Urban	0,0 %

### Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	48,9 l/(s*km <sup>2</sup> )
Alminnelig lavvannføring	- l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (hele året)	- l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/5-30/9)	- l/(s*km <sup>2</sup> )
5-persentil (1/10-30/4)	- l/(s*km <sup>2</sup> )
Base flow	- l/(s*km <sup>2</sup> )
BFI	-

### Klima

Klimaregion	Midt
Årsnedbør	1755 mm
Sommernedbør	613 mm
Vinternedbør	1142 mm
Årstemperatur	5,5 °C
Sommertemperatur	10,2 °C
Vintertemperatur	2,2 °C
Temperatur Juli	11,8 °C
Temperatur August	12,1 °C

1) Verdien er editert

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. 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.

# STRANDELVA

Metode	NIFS	SWMM	Rasjonelle formel
Q200 (m <sup>3</sup> /s) - kulminasjon	6.74	8.01	Ikkje aktuell – for stort areal



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.: 105.5  
Kommune: Molde  
Fylke: Møre og Romsdal  
Vassdrag: KYSTFELT

### Feltparametere

Areal (A)	1,9 km <sup>2</sup>
Effektiv sjø (S <sub>eff</sub> )	0,0 %
Elvelengde (E <sub>L</sub> )	2,2 km
Elvegradient (E <sub>G</sub> )	116,3 m/km
Elvegradient <sub>1085</sub> (G <sub>1085</sub> )	134,5 m/km
Feltlengde(F <sub>L</sub> )	3,2 km

### Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	53,4 l/(s*km <sup>2</sup> )	H <sub>min</sub>	2 moh.
Alminnelig lavvannføring	10,9 l/(s*km <sup>2</sup> )	H <sub>10</sub>	197 moh.
5-persentil (hele året)	12,0 l/(s*km <sup>2</sup> )	H <sub>20</sub>	239 moh.
5-persentil (1/5-30/9)	3,8 l/(s*km <sup>2</sup> )	H <sub>30</sub>	256 moh.
5-persentil (1/10-30/4)	9,2 l/(s*km <sup>2</sup> )	H <sub>40</sub>	265 moh.
Base flow	17,1 l/(s*km <sup>2</sup> )	H <sub>50</sub>	278 moh.
BFI	0,3	H <sub>60</sub>	291 moh.
		H <sub>70</sub>	307 moh.
		H <sub>80</sub>	333 moh.
		H <sub>90</sub>	398 moh.
		H <sub>max</sub>	486 moh.

### Klima

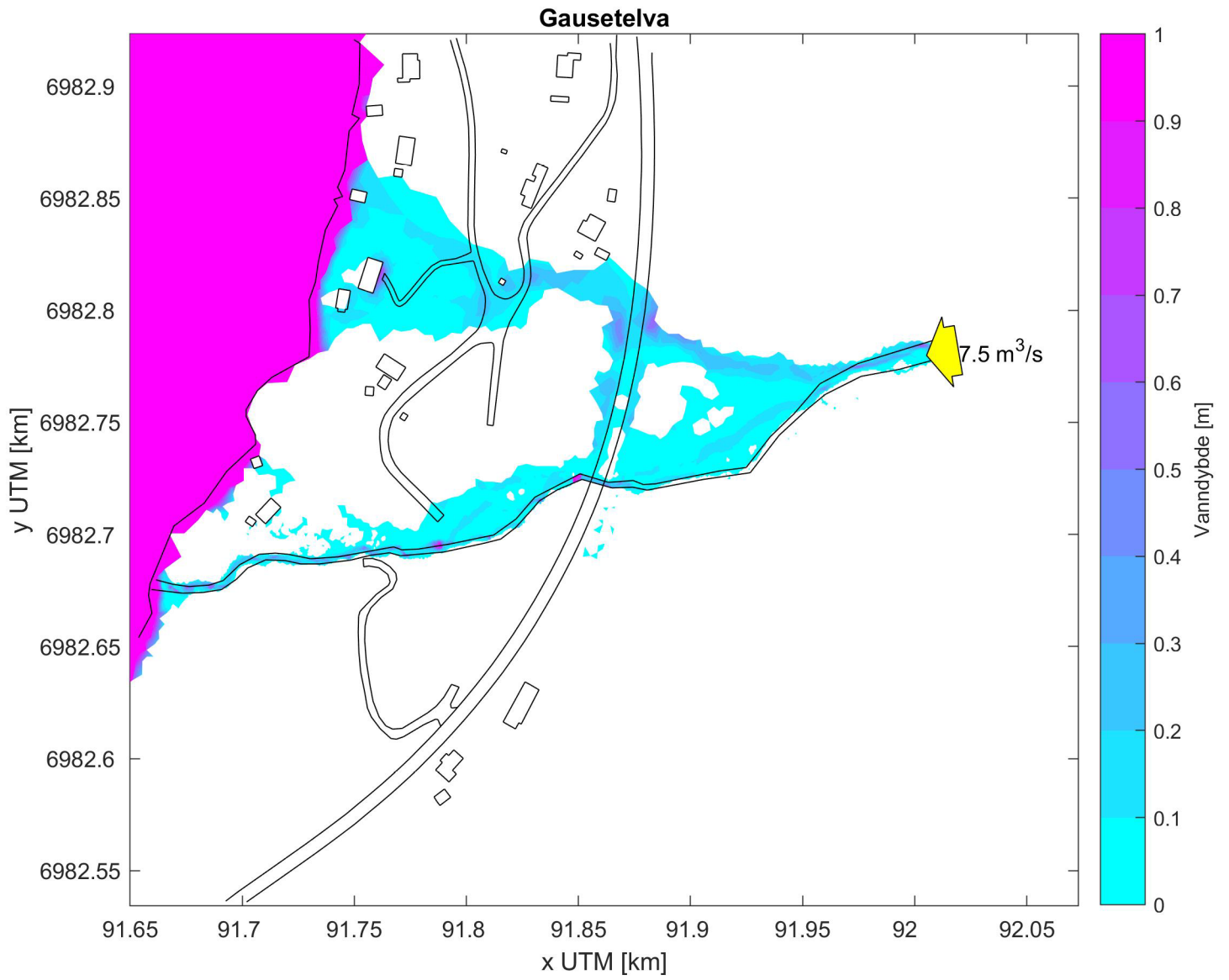
Klimaregion	Midt	Myr	30,8 %
Årsnedbør	1816 mm	Sjø	0,0 %
Sommernedbør	635 mm	Skog	61,3 %
Vinternedbør	1182 mm	Snaufjell	0,0 %
Årstemperatur	4,9 °C	Urban	0,0 %
Sommertemperatur	9,4 °C		
Vintertemperatur	1,7 °C		
Temperatur Juli	10,9 °C		
Temperatur August	11,2 °C		

1) Verdien er editert

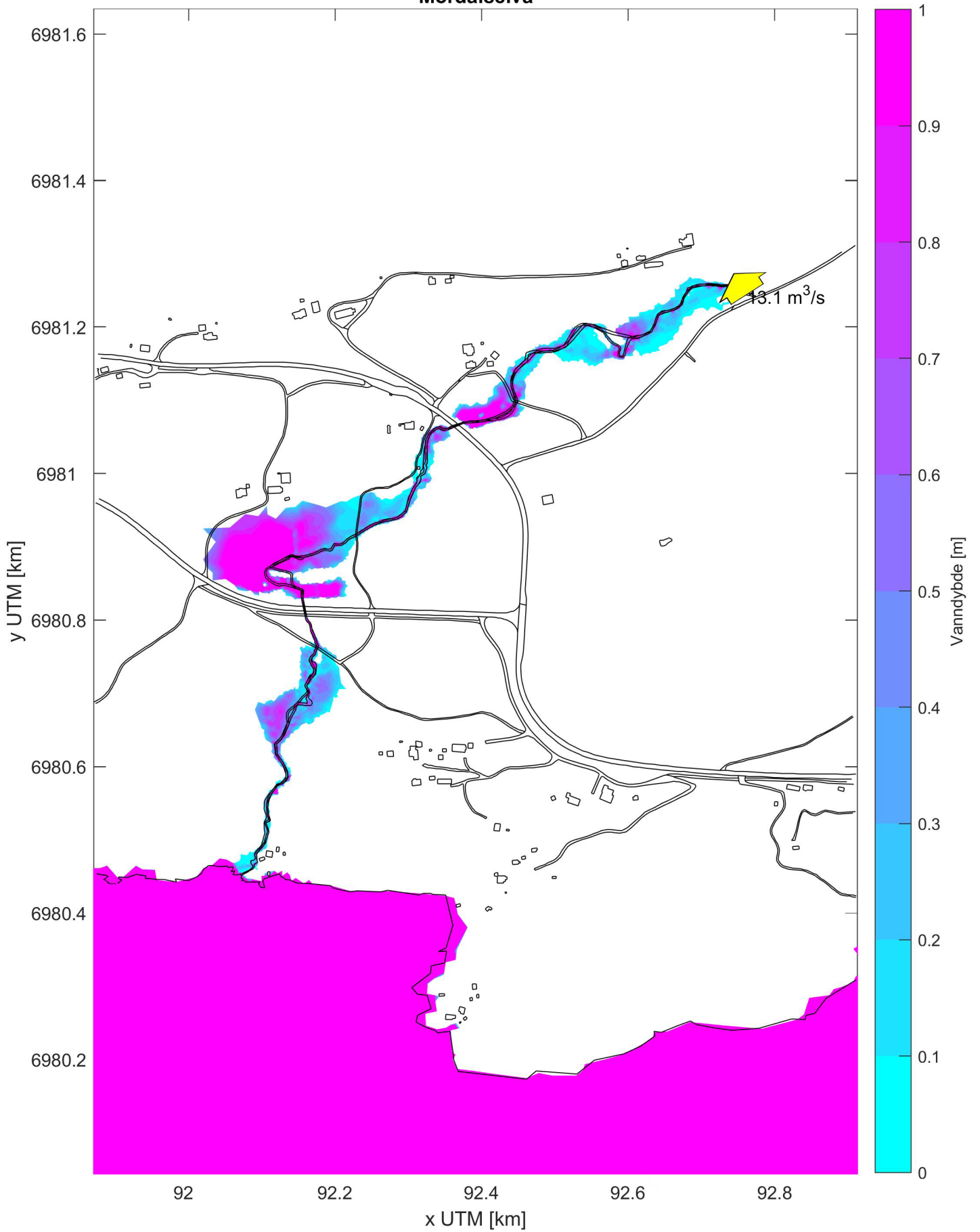
Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

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

Vedlegg 3

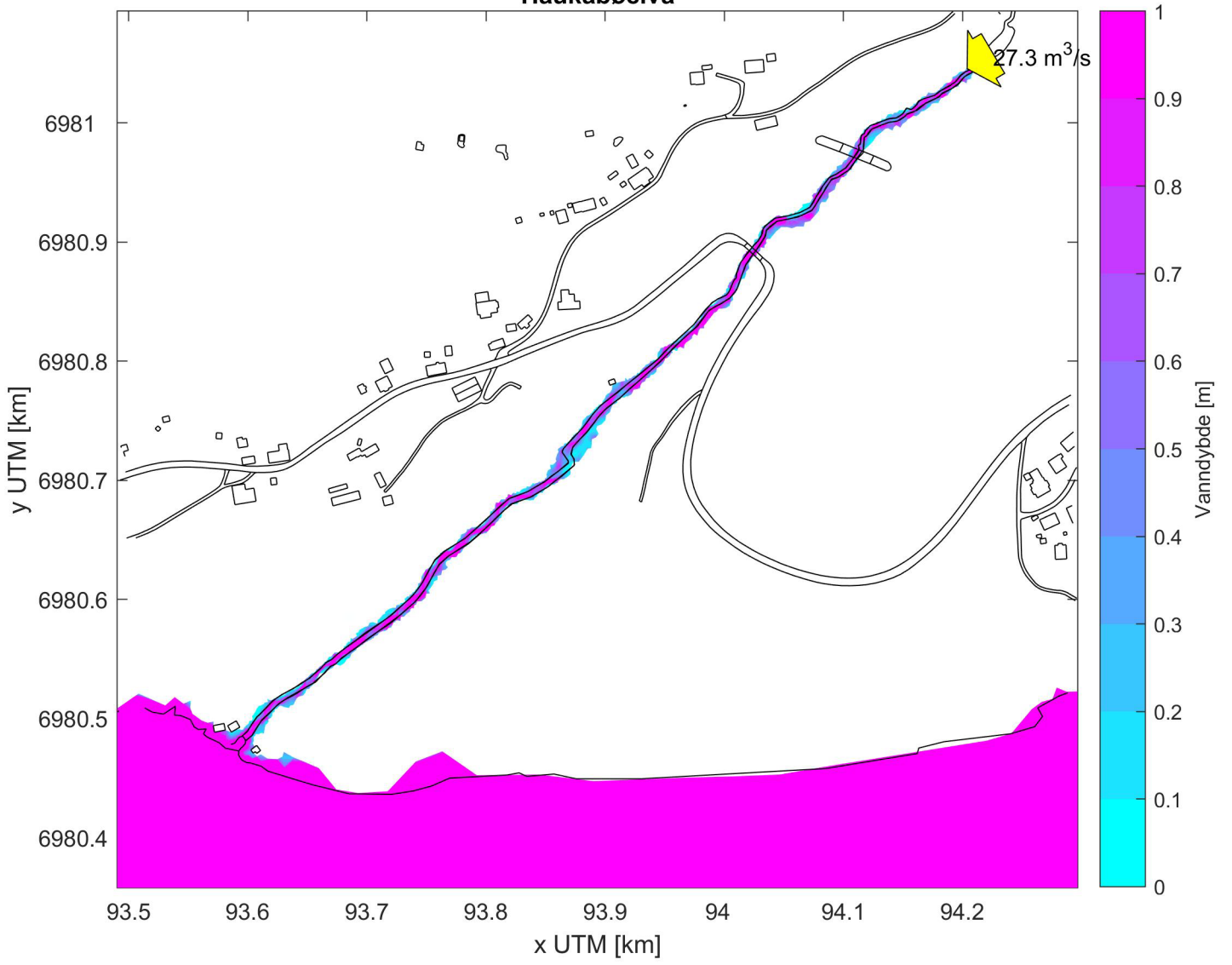


# Mordalselva

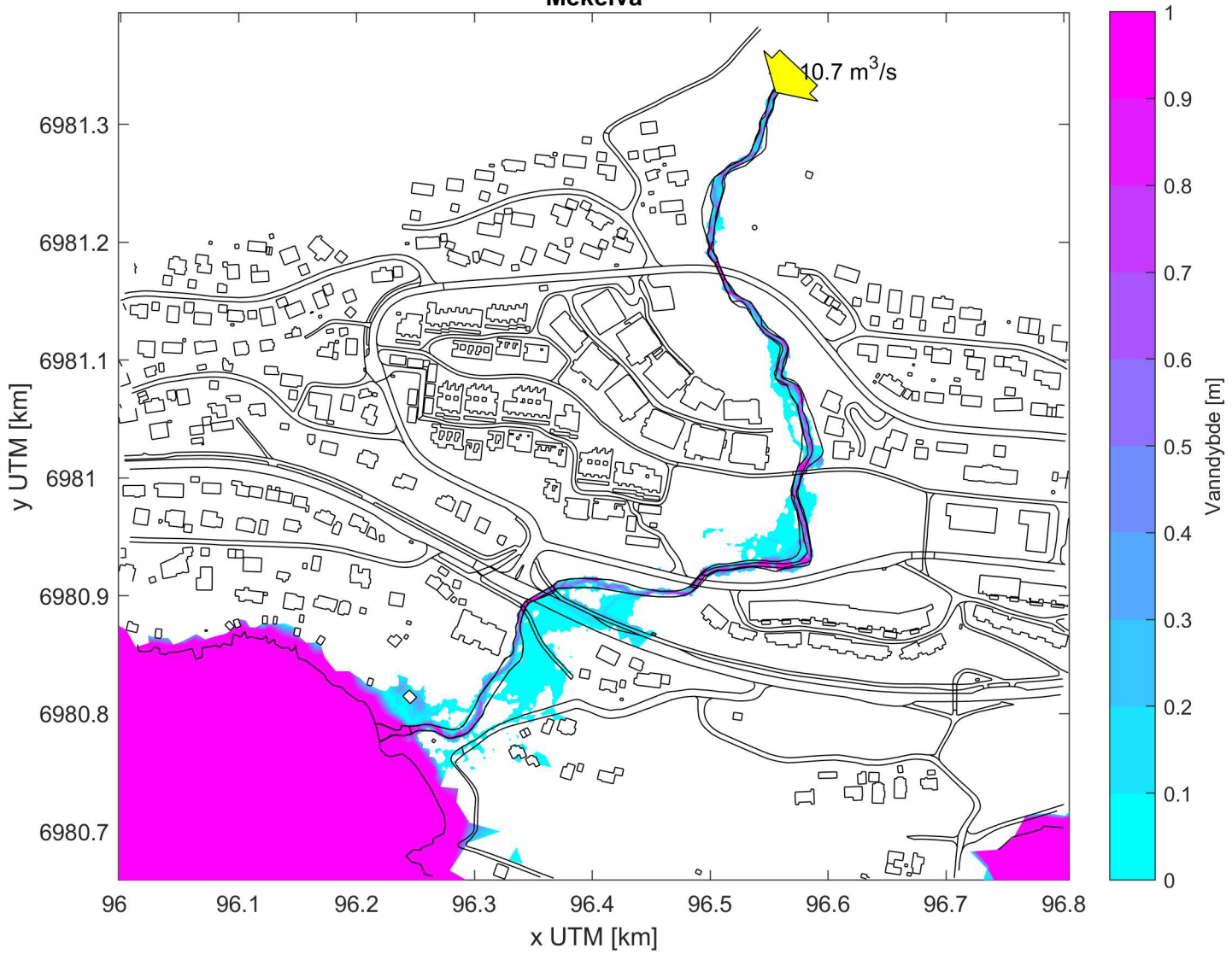




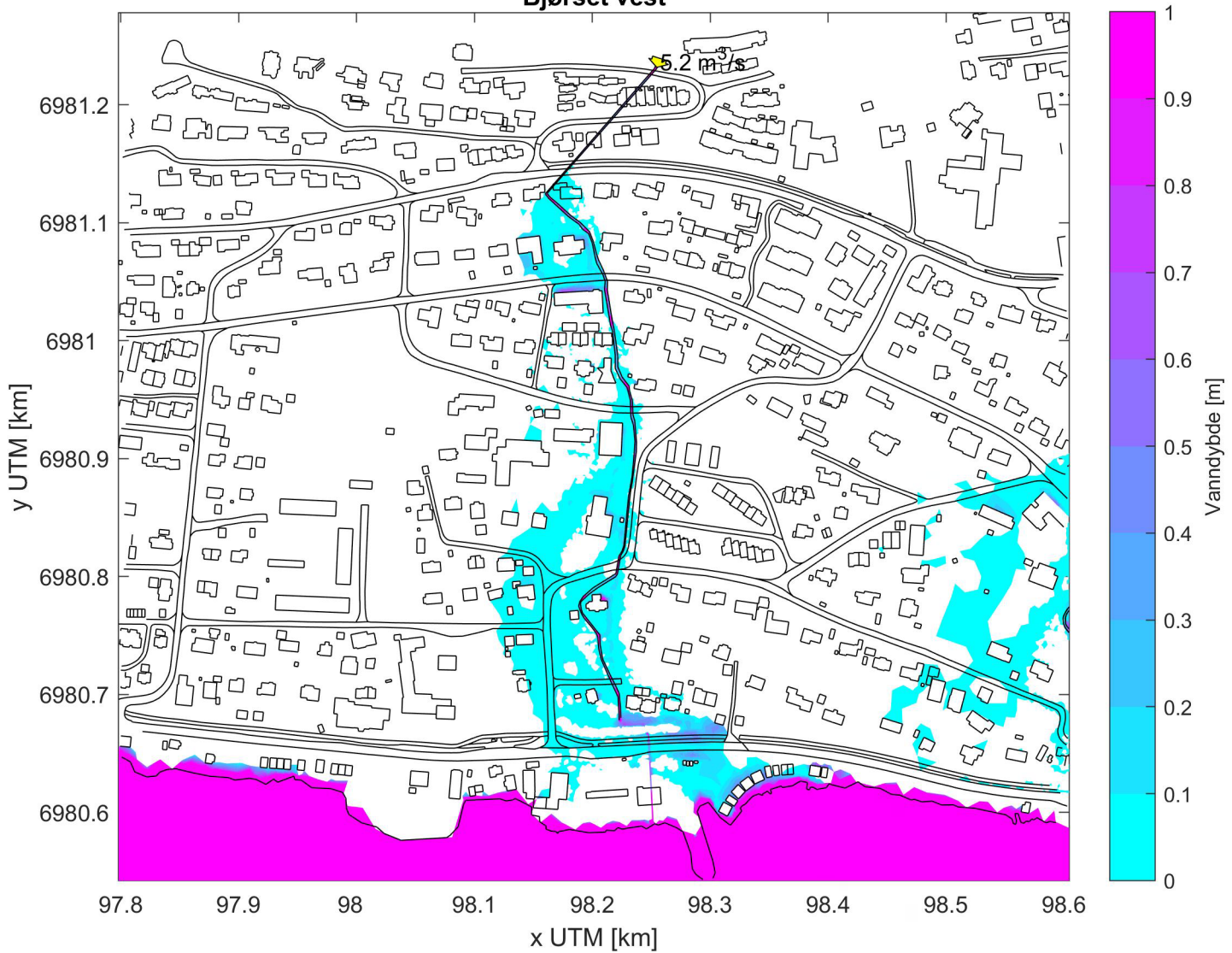
### Haukabøelva



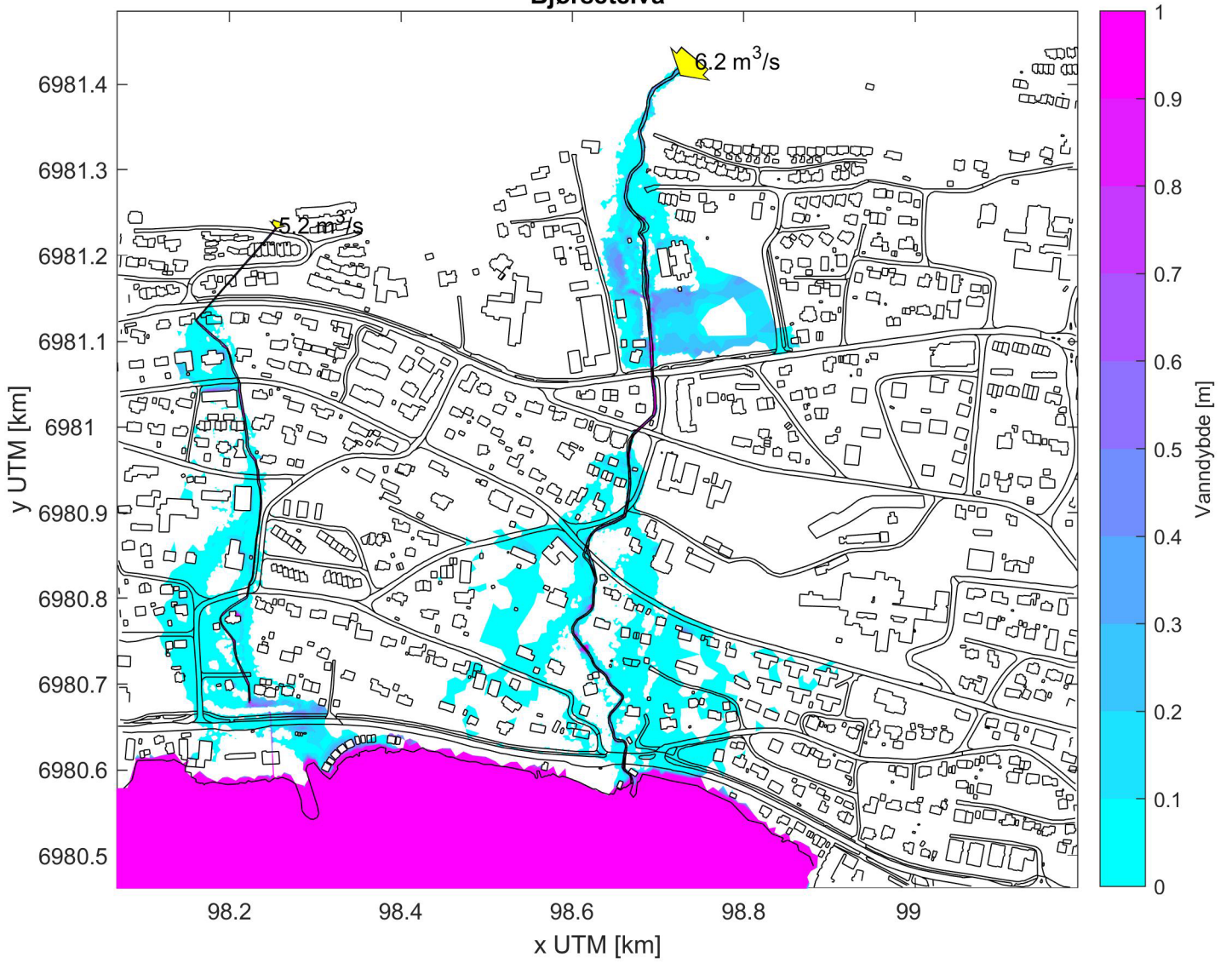
# Mekelva



### Bjørset vest

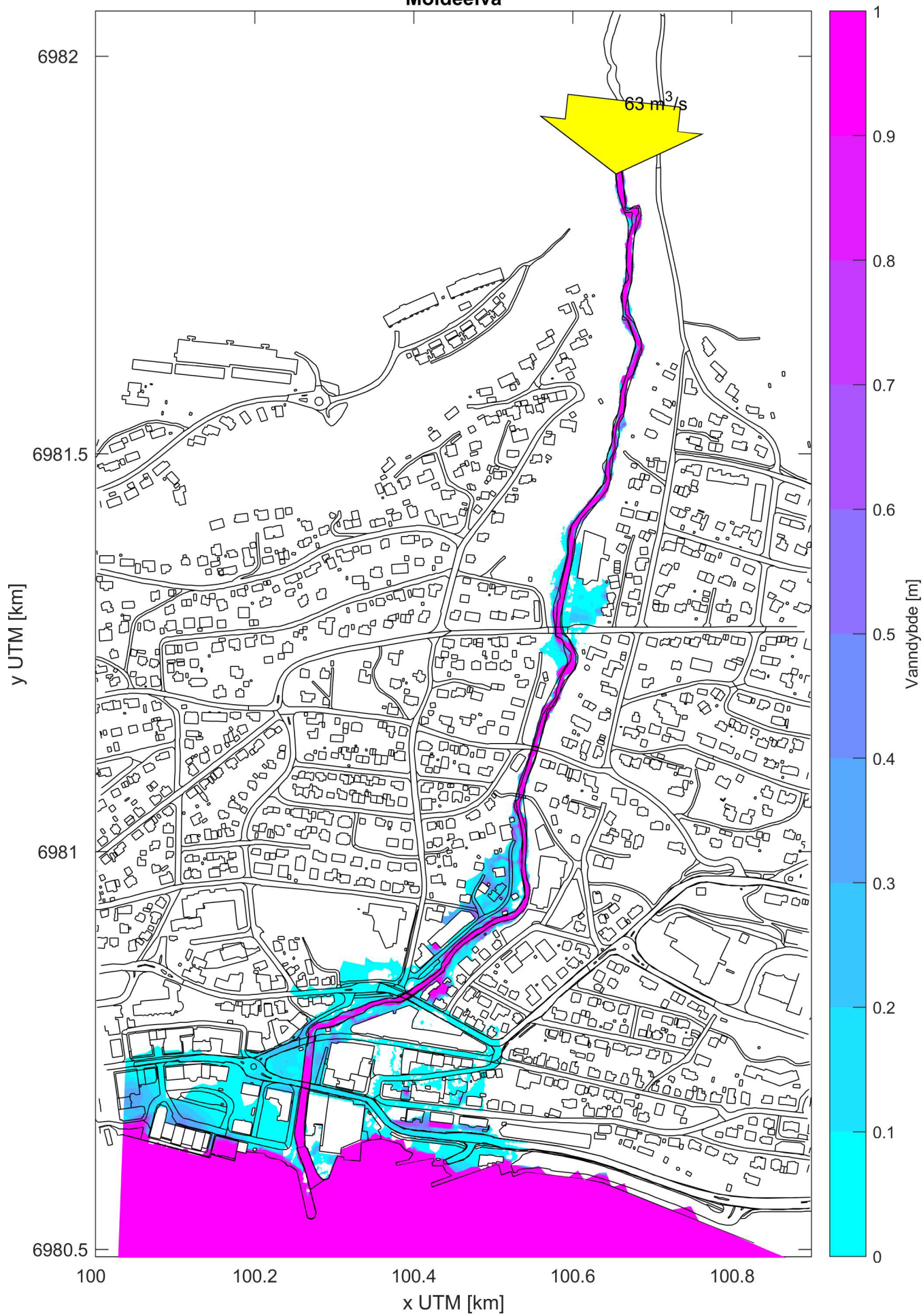


### Bjørsetelva

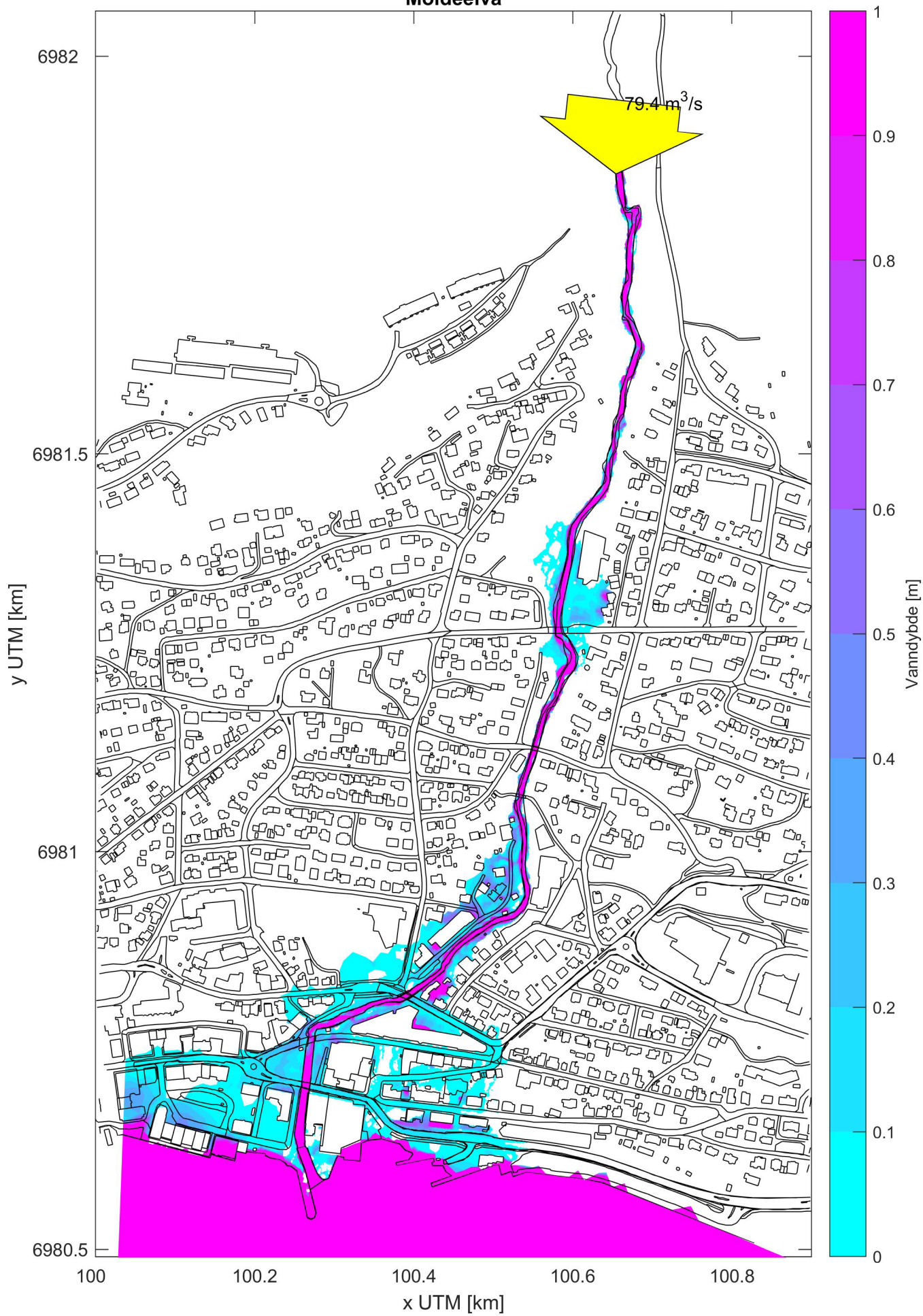




# Moldeelva

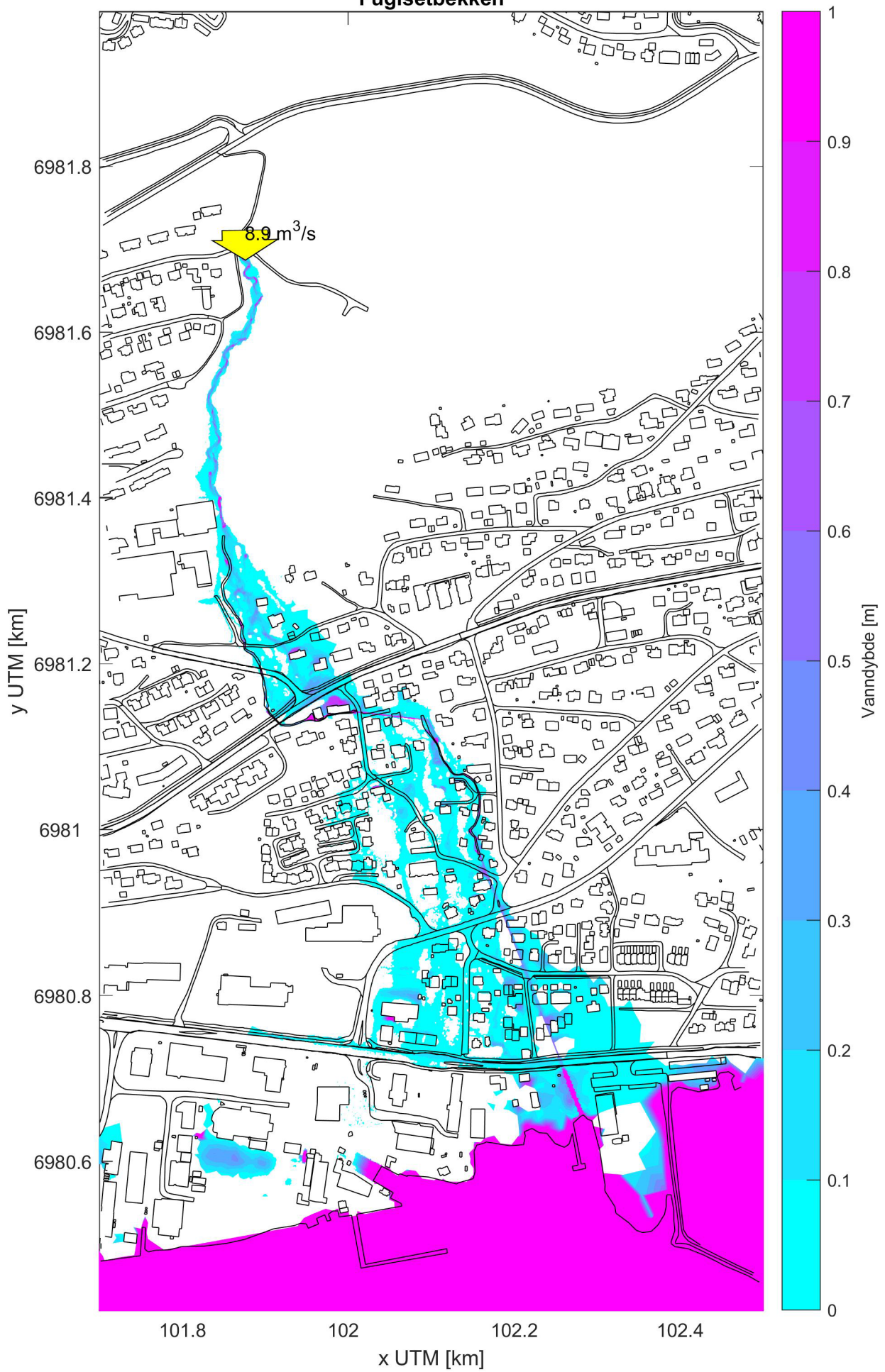


# Moldeelva

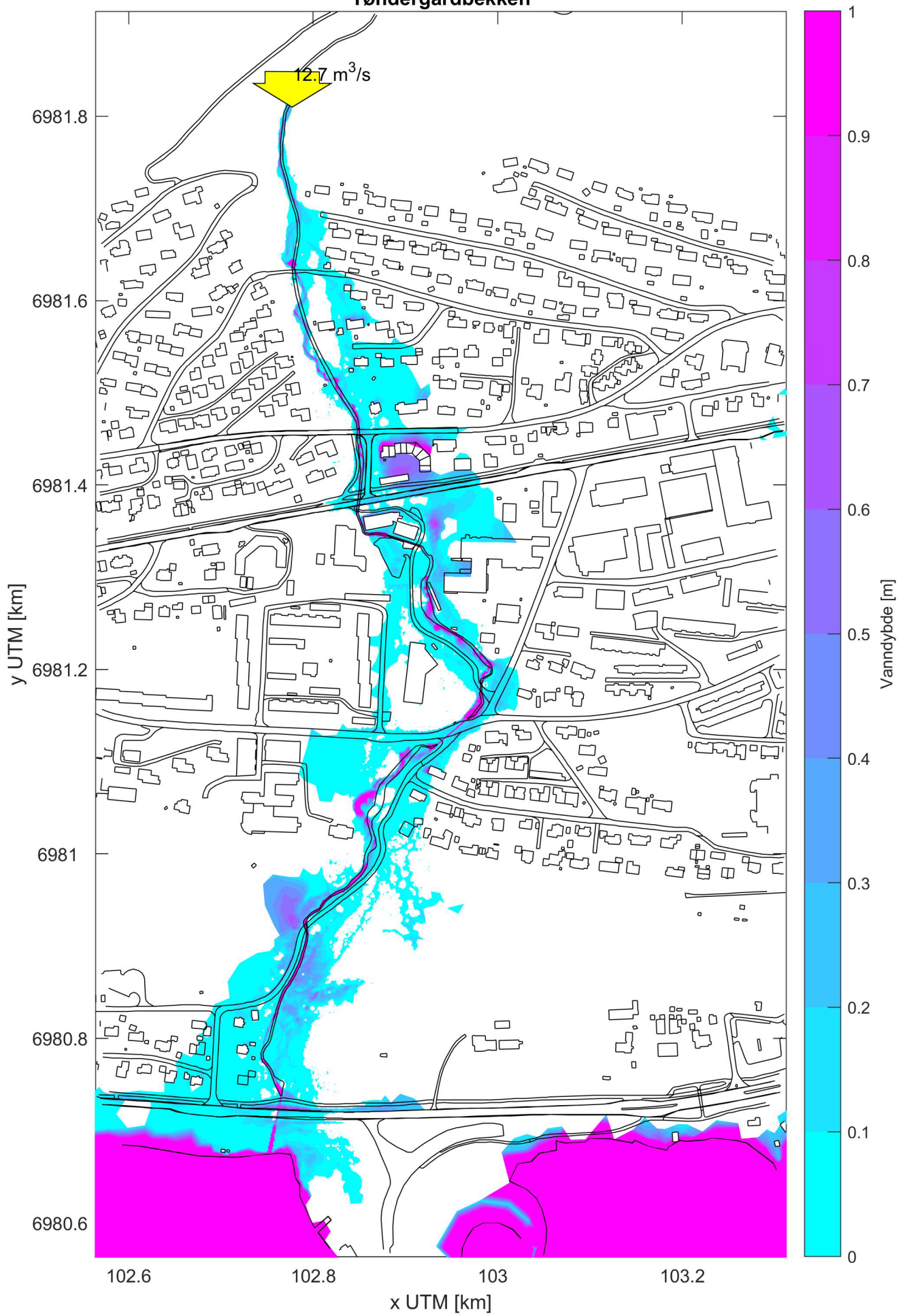




# Fuglsetbekken

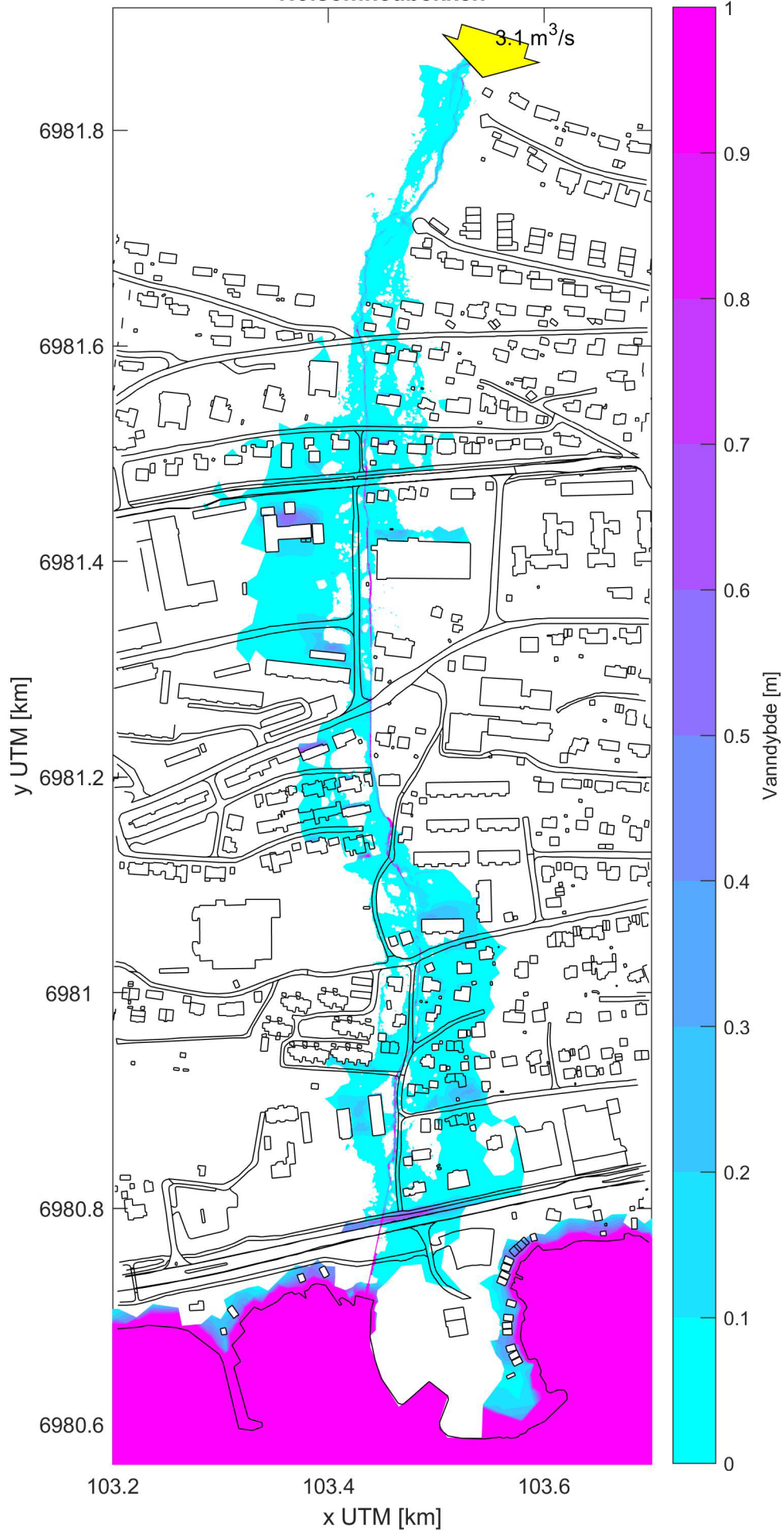


# Tøndergårdbecken

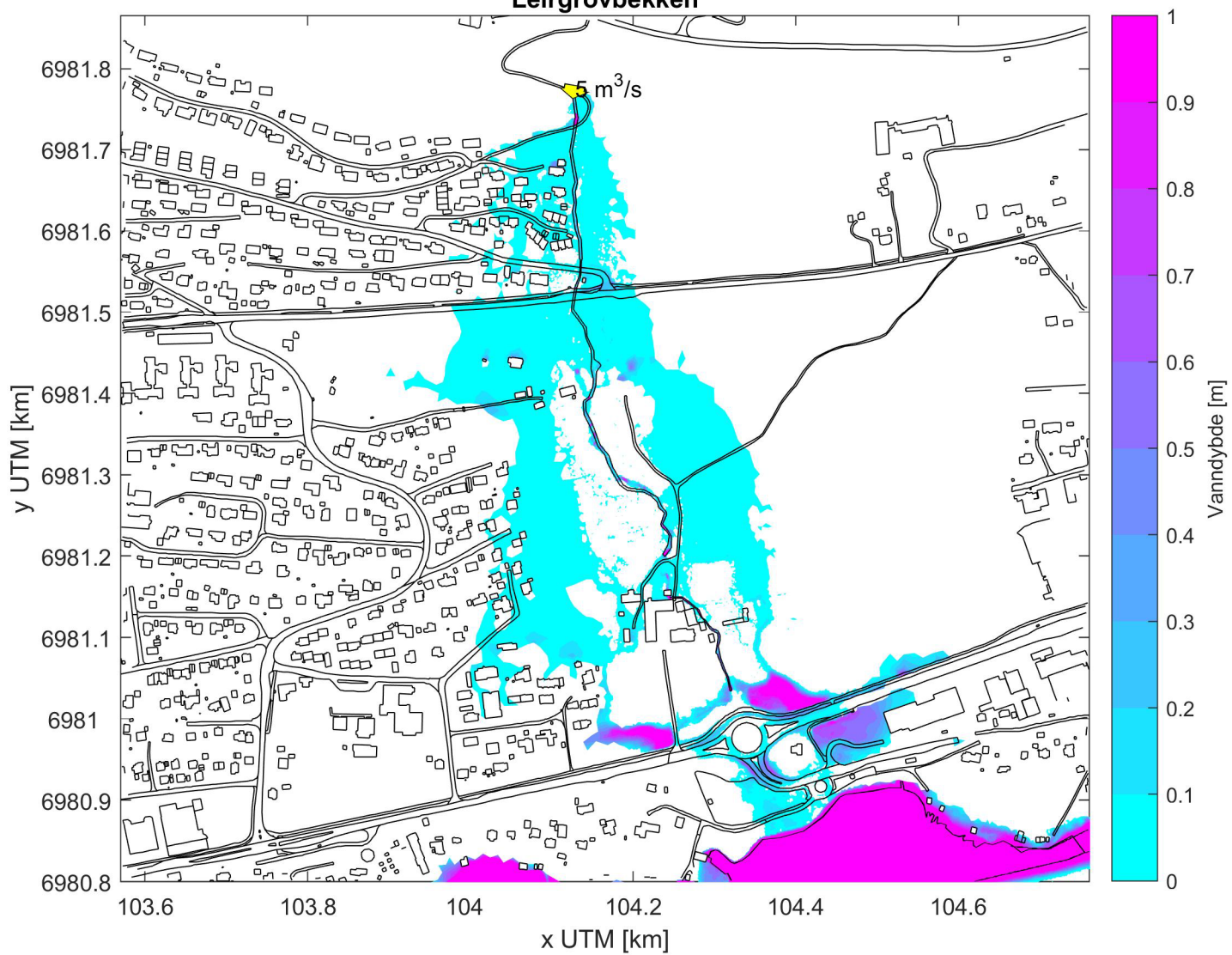


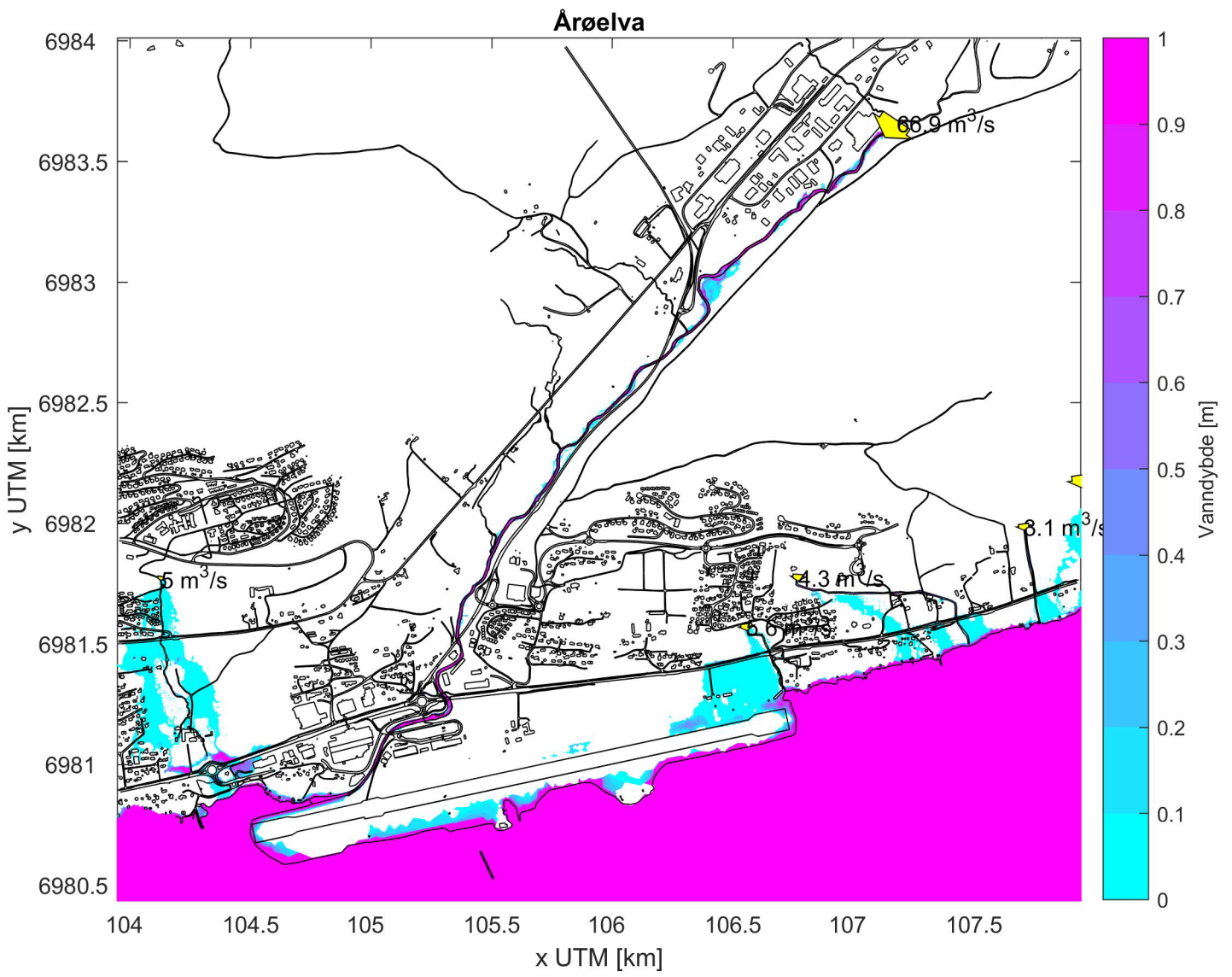


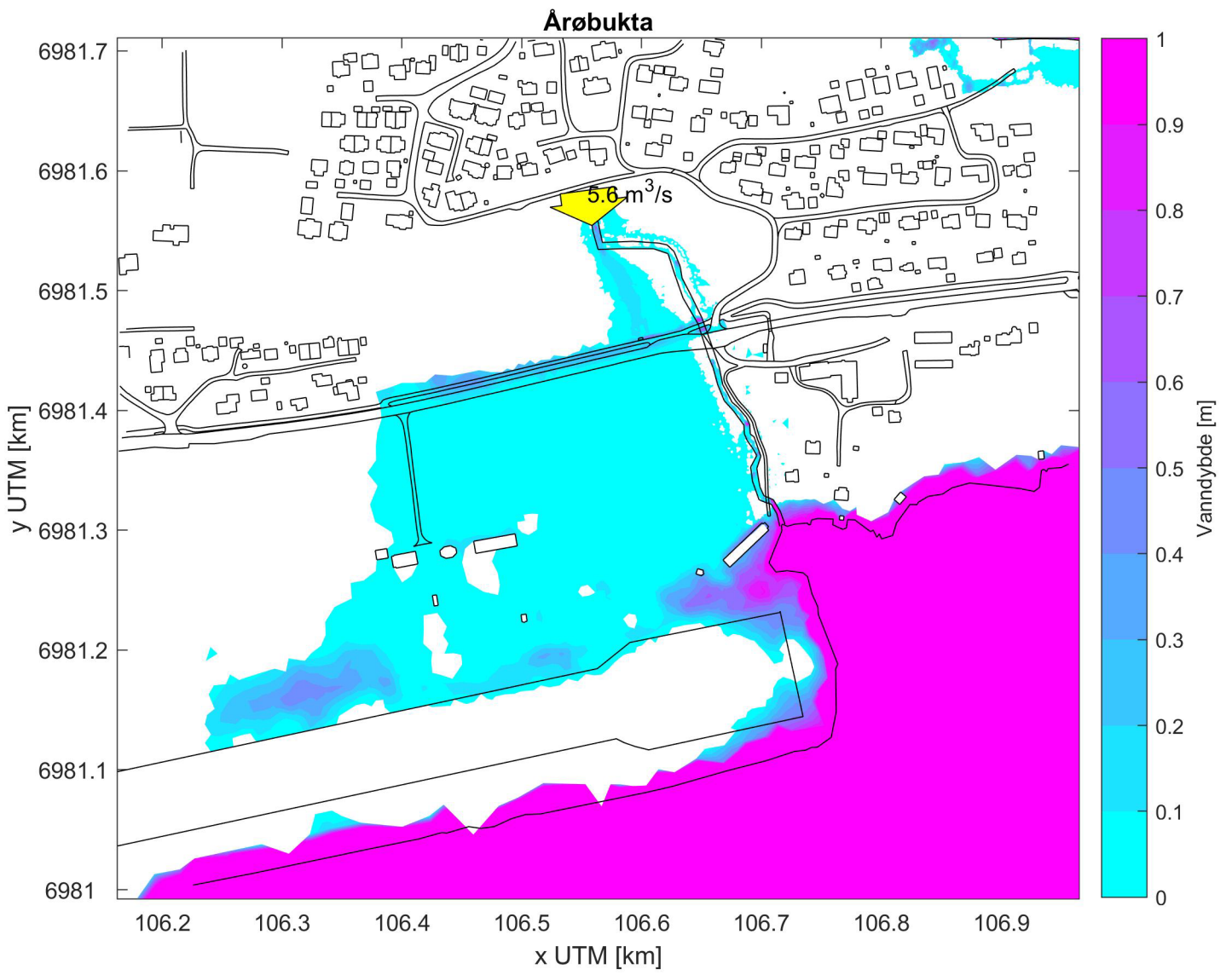
# Noisomhedbekken



### Leirgrovbekken

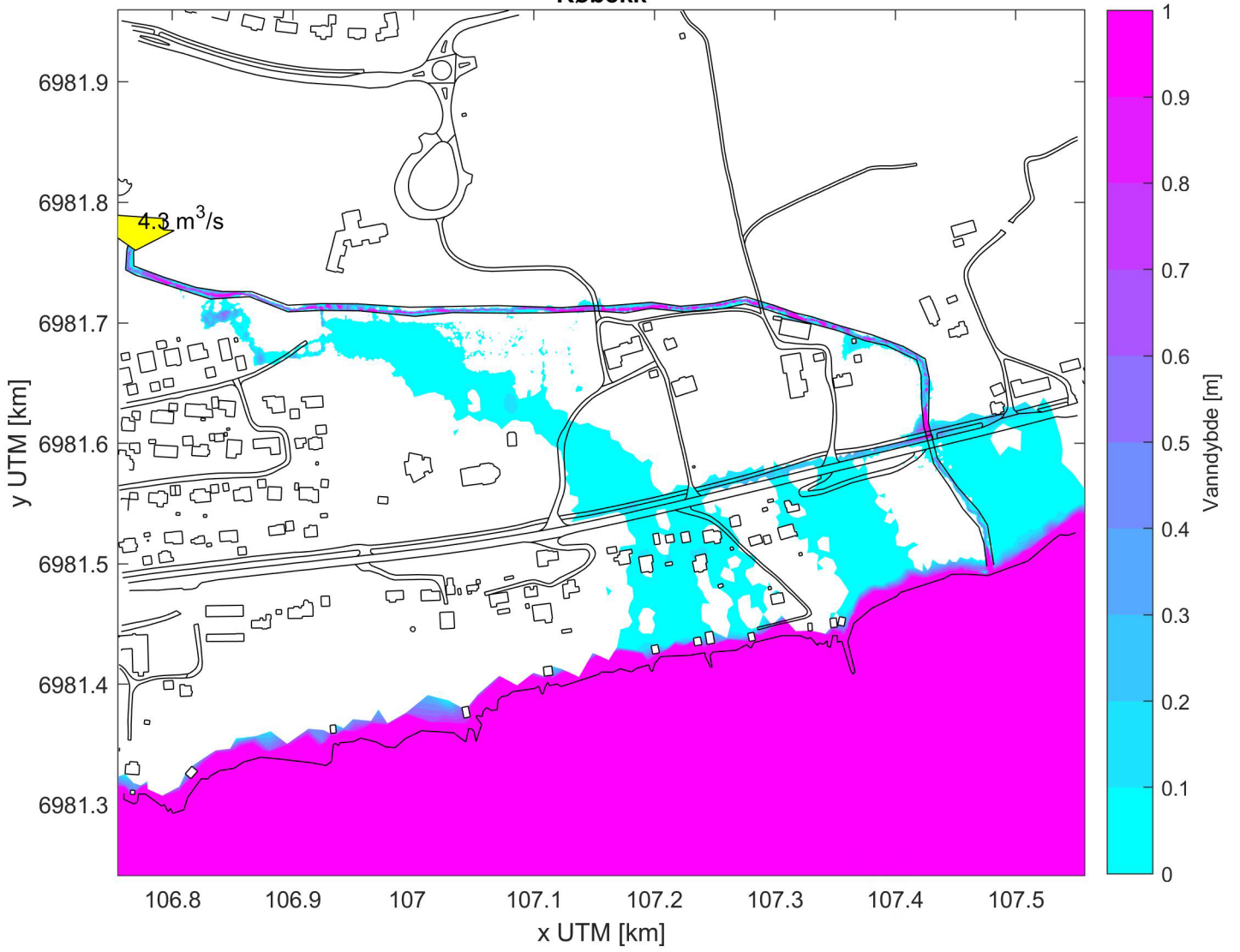


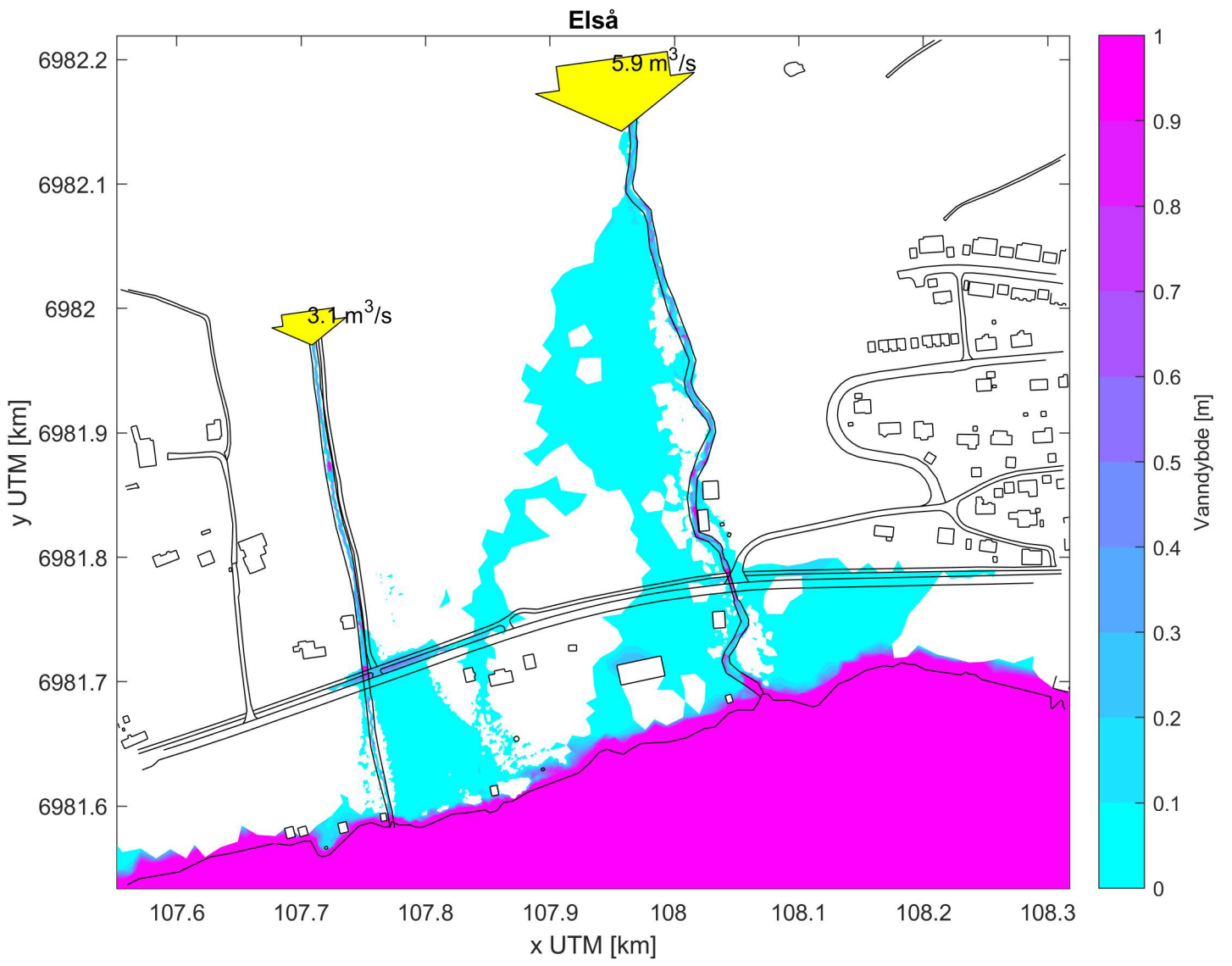


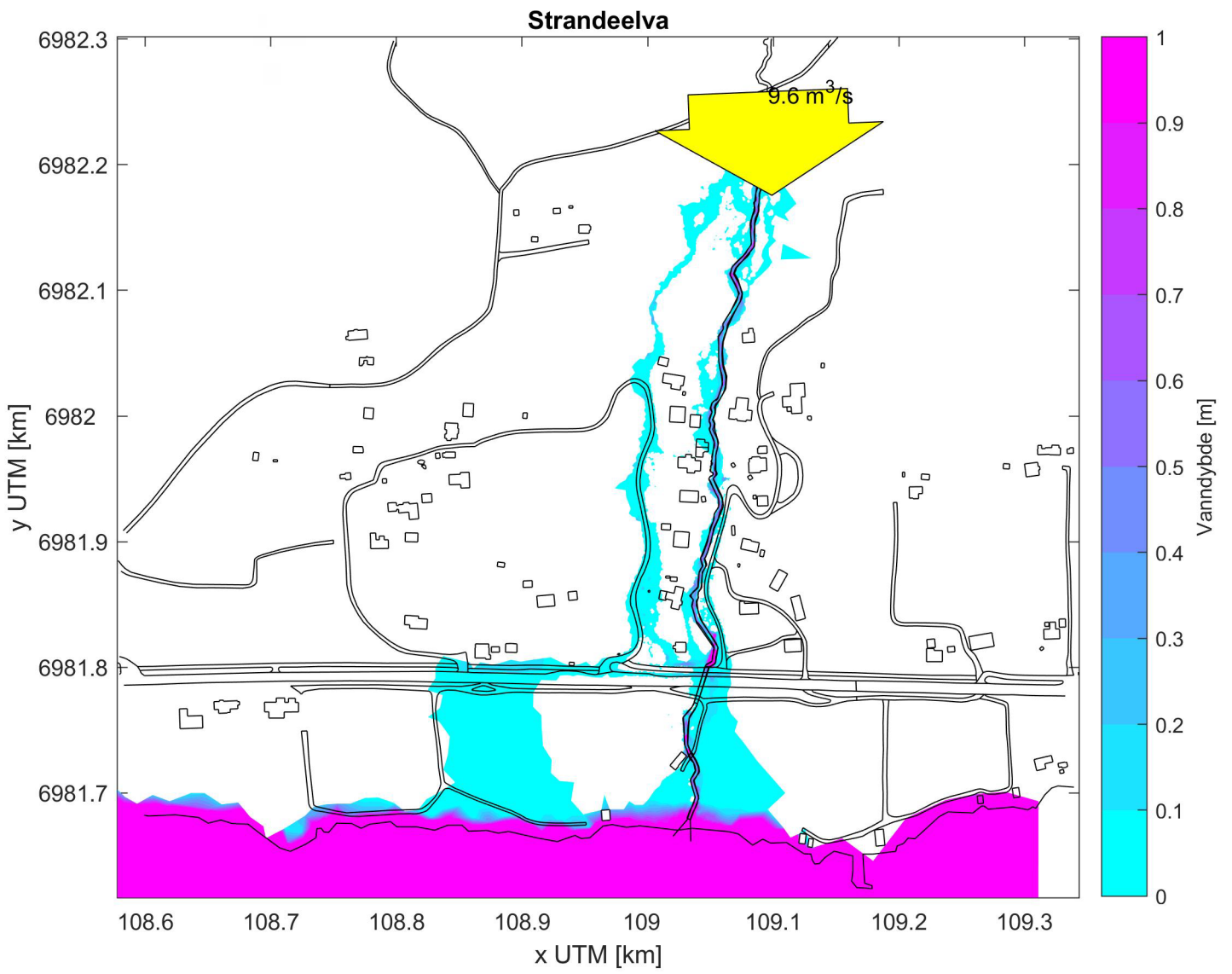




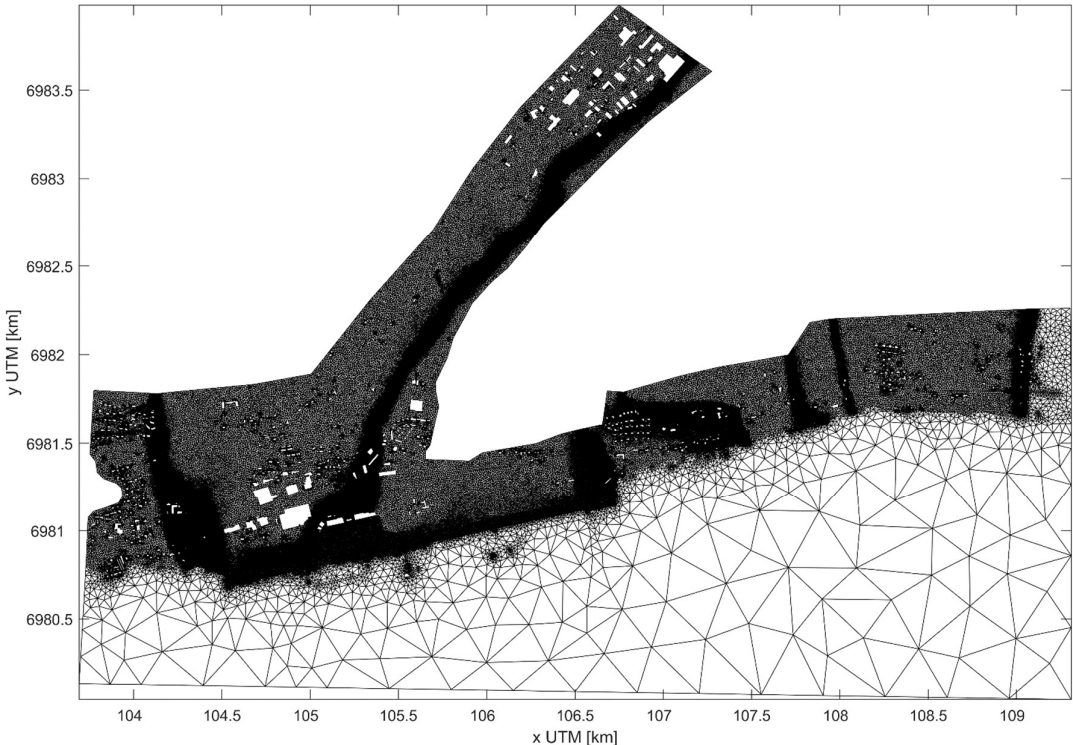
# Røbekk



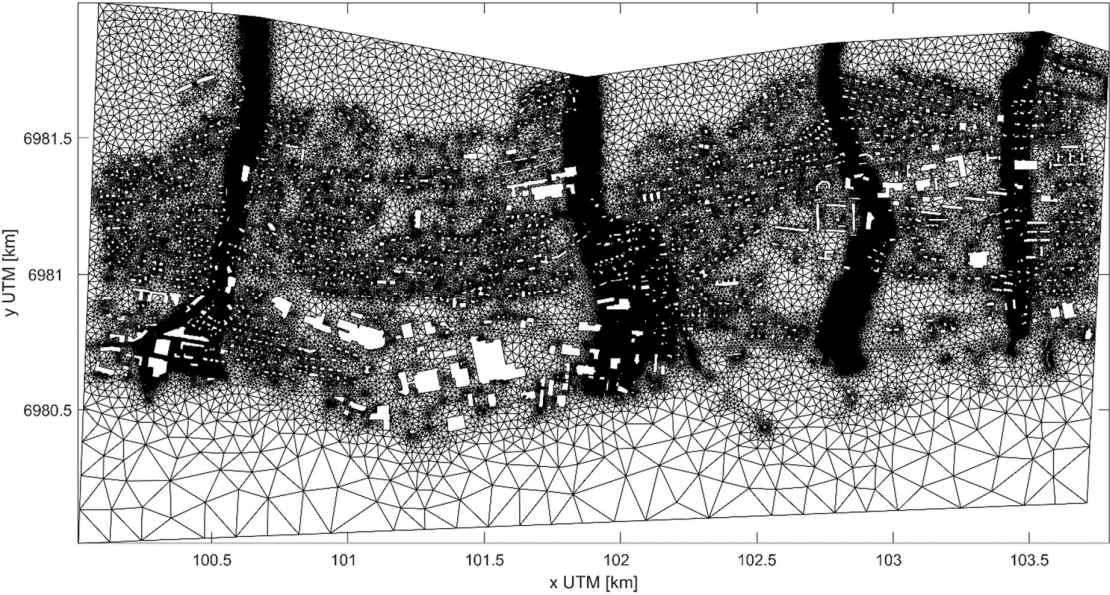




**VEDLEGG 4 - FIGURER AV BEREGNINGSNETT OG HØYDEMODELL FRA FINEL2D**

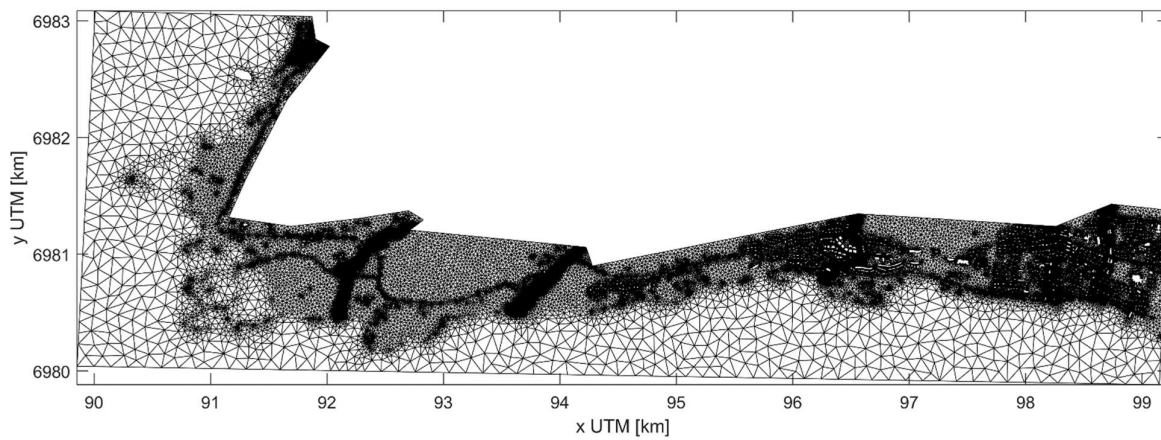


*Figur 1: Beregningsnett av en østlige modellen; Fra Leirgrovvikbekken til Strandelva*

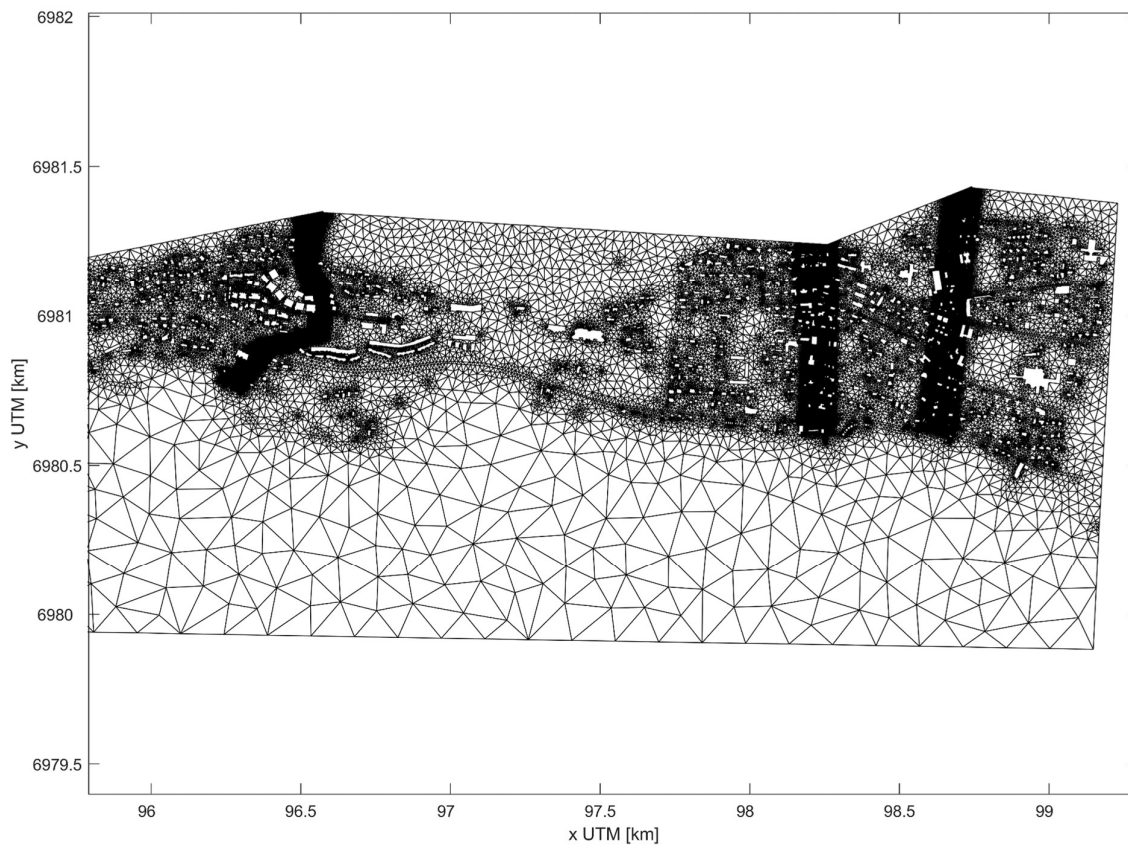


*Figur 2: Beregningsnett for sentrumsmodellen; Fra Moldeelva til Nøisomhedbekken*

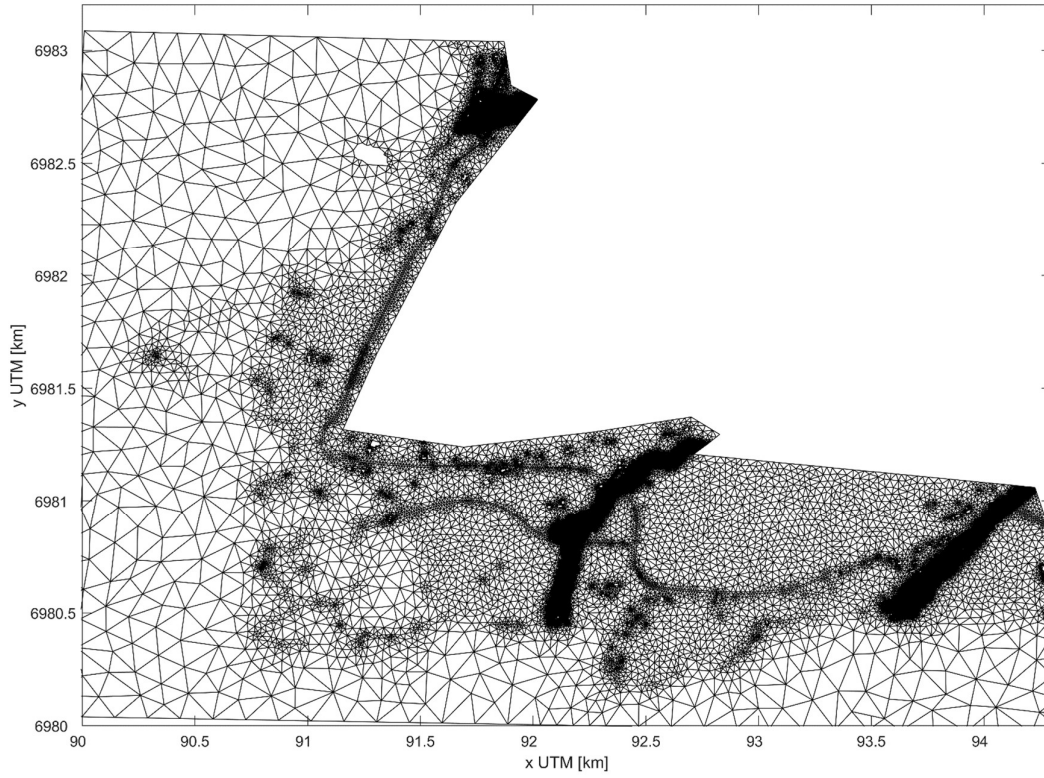




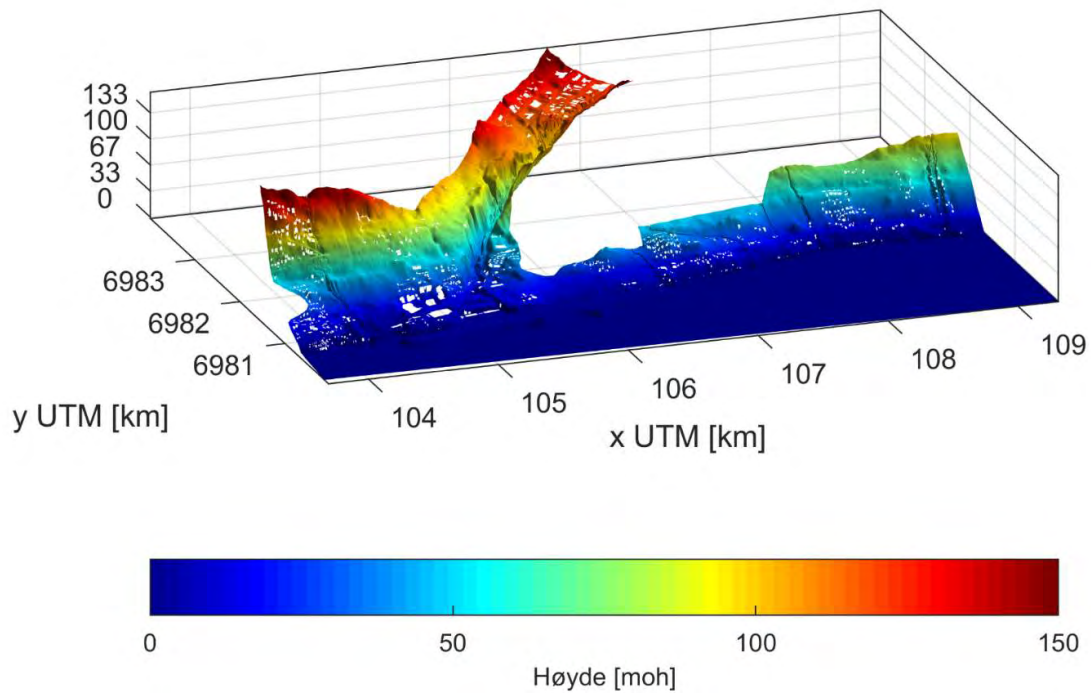
Figur 3. Beregningsnett for den vestlige modellen; Fra Gaustsetelva til Bjørsetelva



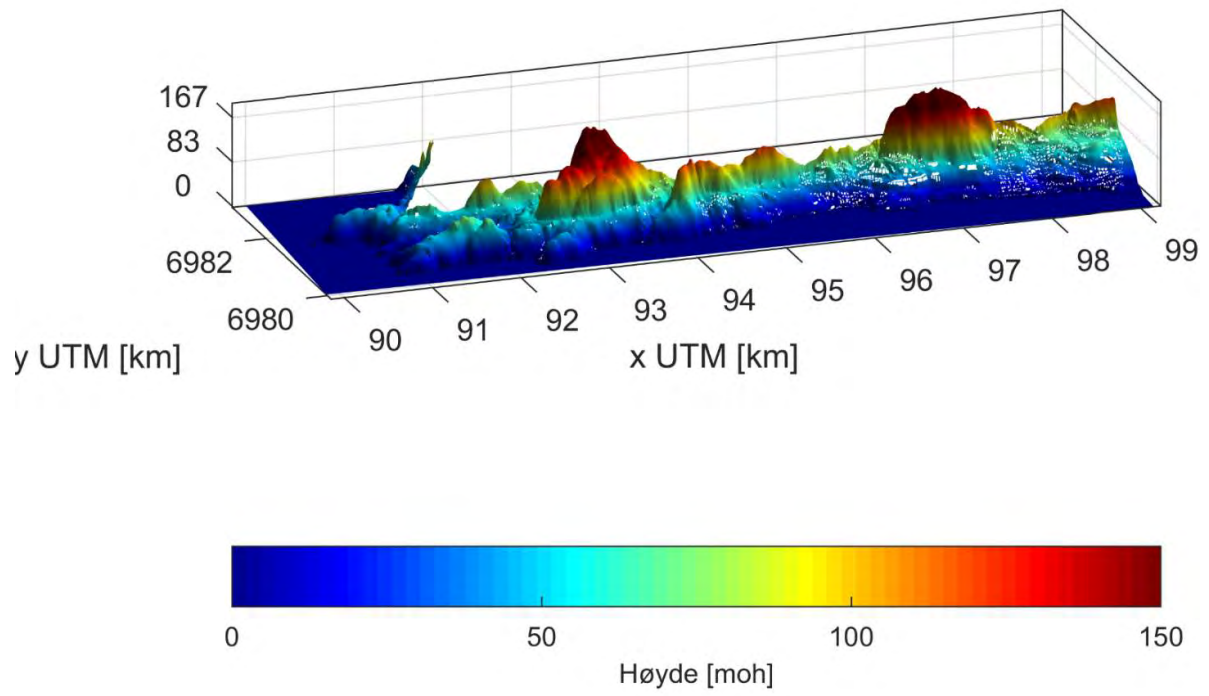
Figur 4: Detalj fra beregningsnett til den vestlige modellen; Fra Mekelva til Bjørsetelva



Figur 5: Detalj fra beregningsnett vestlige modellen; Fra Gausetelva til Haukabøelva



Figur 6: Høydefordeling i den østlige modellen (fra Leirgrovbekken til Strandeelva)



Figur 7: Høydefordeling i den vestlige og sentrumsmodellen (fra Gausetelva til Noisomhedbekken)