

Oppdragsgjevar:	ØyVAR AS
Oppdragsnamn:	Kommunedelplan vatn og avløp
Oppdragsnummer:	629326-03
Utarbeida av:	Mette Lomsøy
Oppdragsleiar:	Tom Monstad
Dato:	20.10.2023
Tilgjenge:	Opent

Notat Kartlegging av overvatn og flaum i Øygarden kommune

1. Innleiing
2. Metode og føresetningar
 - 2.1. Terrengmodellering
 - 2.2. Avrenningsanalyser (potensielle flaumvegar)
 - 2.3. Utrekning av flaumsonar (overfløymingsareal)
 - 2.4. Stormflo
 - 2.5. Spesielt om området rundt Storavatnet
 - 2.6. Usikkerheit i terrengmodelleringa
 - 2.7. Usikkerheit i modelleringa av flaum
3. Resultat av kartlegginga
 - 3.1. Innhald i aktsemdkart
 - 3.2. Bruk av aktsemdkartet
4. Grunngeving avvik flaum
 - 4.1. Tranesvågen
 - 4.2. Storhaugen
 - 4.3. Møvika
 - 4.4. Morlandstø

Kjelder

Versjonslogg:

02	20.10.23	Notat kartlegging av overvatn og flaum i Øygarden kommune	ML	CH
01	25.11.22	Notat kartlegging av overvatn og flaum i Øygarden kommune	ML	CH
VER.	DATO	BESKRIVING	AV	KS

1. Innleiing

I samband med utarbeiding av kommunedelplan for vatn, avløp og overvatn blei det i 2021 utført ein kartlegging av overvatn og flaum for Øygarden kommune. I 2017 blei det utført ein kartlegging for Fjell kommune og den nye kartlegginga er utført med same metode som i 2017. Dette notatet gjennomgår metode og føresetningar, resultat og bruk av aktsemdkart og grunngeving for avvik mellom analysen frå 2021, analysen frå 2017 og aktsemdkart frå NVE.

2. Metode og føresetningar

2.1. Terrengmodellering

Det er brukt laserdata for terrengmodellen som er filtrert slik at berre punkt som tilfredsstillar krav til terrengflate (type refleksjon) er blitt brukt til å generere modellen. Modelleringa er utført ved å leggje ut eit rutenett på 1x1 m og den aktuelle høgda er tatt av gjennomsnittet av lasermålingane i kvar rute.

2.2. Avrenningsanalyser (potensielle flaumvegar)

Avrenningsanalyser tek utgangspunkt i eit tett system. Dersom eit område ikkje har naturlege utløp, vil avrenningsanalysen vise kvar vatnet vil renne over når området blir fylt med vatn. Områda som ikkje har naturlege utløp, er blitt synleggjort ved ei analyse av kvar det er forseinkingar i terrengmodellen. Avrenningslinjer (potensielle flaumvegar) vert utrekna ut frå terrengmodellen ved at kvar celle i rutenettet vert kontrollert opp mot sine naboar for å finne kva for ei celle som er lågast. Den lågaste cella vil bli den som mottar

vatn frå sine naboceller. Alle cellene vert så talt opp for å gje den akkumulerte mengda avrenningsareal, dvs. alt oppstraums areal ovanfor den enkelte celle. I det ferdige aktsemdskartet er dei viktigaste avrenningslinjene viste, det vil si avrenningslinjer som har meir enn 1 ha oppstrøms areal.

2.3. Utrekning av flaumsonar (overfløymingsareal)

Når ein skal rekne ut omsynssoner for flaum, vert det brukt eit formelsett frå NVE for å definere kor høg vasstanden blir, ut frå storleiken på tilrenningsarealet. (NVE, 2015)

Formlane for utrekning av flaumhøgde er slik:

- 0-1 km²: $dH(m) = 2m$
- 1-500 km²: $dH(m) = 0,965 \ln(\text{areal}) + 2$
- >500 km²: $dH(m) = 8$

På det lågaste intervallet for berekning av høgde er det blitt berekna ein normalisering slik at det ikkje blir fullt utslag allereie ved toppen av avrenningsfeltet. På grunn av dei store areala som skulle dekkast i denne analysen vart det brukt eit 2x2m rutenett for terrengmodellen. Ein vurderte det slik at fordelten av å ha ein samanhengande modell for heile kommunen var viktigare for eit godt resultat enn den noko høgare oppløysinga ein kunne fått ved å fragmentere analysen. Metodikken baserer seg på erfaringstal frå norske vassføringsmålingar i norske vassdrag, der ein har sett på om det er ein samanheng mellom den estimerte 500-års flaumen og storleiken på nedbørfeltet. Dei fleste målepunkta som har inngått i analysen til NVE har vore felt som er over 10 km² og difor er metoden særleg usikker for små felt. Metodikken gjev i 98 % av alle tilfelle ein overestimering av vasstandsstigning, og det vert difor rekna med at ein auke i flaumstorleik som følge av klimaendring er inkludert i resultatet frå formelverket. (Ivar. O. Peereboom, 2011)

2.4. Usikkertheit i terrengmodelleringa

Ved å bruke laserdata som grunnlag for terrengmodellen oppnår ein stor nøyaktigheit ved at ein også får inn høgder frå terrengdetaljar som ikkje blir fanga opp på eit vanleg kotekart med 1 meter ekvidistanse. Slike terrengdetaljar, sjølv om dei er små, kan ha ein sterk styrande effekt på avrenningsmønsteret. Det som likevel kan være ein usikkerheit i terrengmodellen ved bruk til avrenningsmodellar, er at lasermålingar ikkje skil ut kulvertar

og stikkrenner. Terrengmodellen kan dermed gje inntrykk av at vegen representerer ein avsperra «vegg» i eit område som eigentleg har god plass til å vidareføre vassmengdene. Slike situasjonar må handterast manuelt i terrengmodellen, og kan dermed i enkelte tilfelle bli oversett.

2.5. Usikkerheit i modelleringa av flaum

Formelverket til NVE er i utgangspunktet tenkt nytta på mykje grovare terrengmodellar enn den som er produsert for dette prosjektet. Omsynssonene har dermed ein høgare oppløysing og vil følge terrenget meir nøyaktig, enn det som er tilfelle i NVE sine landsdekkande kart. Dette må likevel ikkje forvekslast med nøyaktigheita i ein flaumsonekartlegging der ein nyttar hydrauliske modellar for å rekne ut flaumhøgder og overfløymingsareal. Formelverket er hovudsakleg utarbeida frå data frå større felt enn det som er hovudregelen i Øygarden kommune. Formelverket er vurdert å vere konservativt og det vert lagt til grunn at klimapåslaget er inkludert i overestimeringa.

2.6. Spesielt om området rundt Storavatnet

Nedbørfeltet rundt Storavatnet på Kolltveit er eit eksempel på område der terrengmodelleringa i seg sjølv ikkje gjev eintydige svar på korleis vatnet vil renne i ein flaumsituasjon. Den normale vassvegen frå Storavatnet går austover, gjennom vegfyllinga til Rv 555, og nedover mot industrihuset ved sjøen på Kolltveit. For denne vassvegen er det rekna ut flaumsone, som visest i aktsemdkartet. Det er imidlertid viktig å vere klar over at den normale vassvegen gjennom vegfyllinga ved Storavatnet kan gå tett, og då vil vatnet renne over lågaste punkt på riksvegen, som ligg ein heilt annan stad - dvs heilt i nord, der vatnet heiter Nordrevatnet. Området nord for Træsvika kan då blir ramma av ein flaum. 12 Fjell kommune Asplan Viak AS I tidlegare tider var forøvrig Halgjevatnet (sør for Storavatnet) oppdemt slik at vatnet derifrå rann nordover. Demningane ved Halgjevatnet er no ikkje i bruk, men representerer framleis eit kritisk punkt med tanke på mogleg overfløyming av Fv 555 langs Halvgjevatnet.

3. Resultat av kartlegginga

3.1. Innhald i aktsemdkart

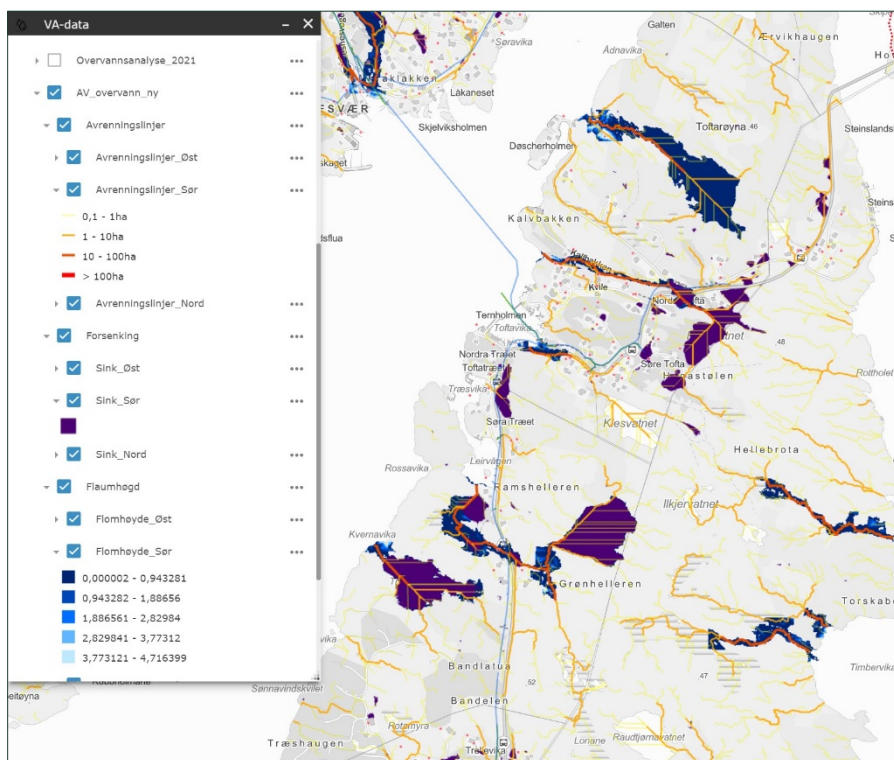
Analysane gjev to viktige resultat: Avrenningslinjer (potensielle flaumveggar) og flaumsoner (overfløymingsareal). Framstillinga av aktsemdkart kan finnast i kartportalen. Aktsemdkart for flaum visar områder kor det potensielt kan vere fare for flaum. Aktsemdkartet tallfester ikkje sannsynet for ei flaumhending eller seier noko om gjentaksintervallet. Aktsemdkartet viser kvar vatnet kan renne på avveggar, men ikkje kor ofte eller mengde vatn.

Flaumsoner er vist med blå farge. Dette er overfløymingsareal ved ein 500-årsflaum gitt at overvassleidningar og kulvertar går fulle. Flaumhøgda er berekna ut frå formelverket som ligg til grunn for NVE's aktsemdkart, og utbreiinga av flaumen er basert på GIS-baserte terrengeanalysar.

Forsenkning i terrenget er vist med lilla farge. Dette er ein terrengformasjon der det ikkje er noko naturleg utløp, bortsett frå eventuell kulvert/røyr ut frå forsenkninga. Alle slike naturlege forsenkningspunkt vil raskt bli overfløymde ved mykje nedbør.

Avrenningslinjene i aktsemdkartet viser dei naturlege flaumvegane i terrenget når det eksisterande leidningssystemet for overvatn, inkludert stikkrenner er ute av drift.

I tillegg er det registrert potensielle kritisk avrenningspunkt i kommunen kor store avrenningslinjer kryssar vegnett, er parallelt med overvasssystem eller kryssar planlagde utbyggingsområde. Dette er utført på eit overordna nivå i samband med KDP VAO og det er ikkje gjort kapasitetsvurderingar. Aktsemdkart og dei registrerte kritiske punkta i kartportalen kan nyttast som eit utgangspunkt for vidare kartlegging av flaumfare og kritiske punkt i kommunen.



Figur 1 Utklipp fra kartportal

3.2. Bruk av aktsemdkartet

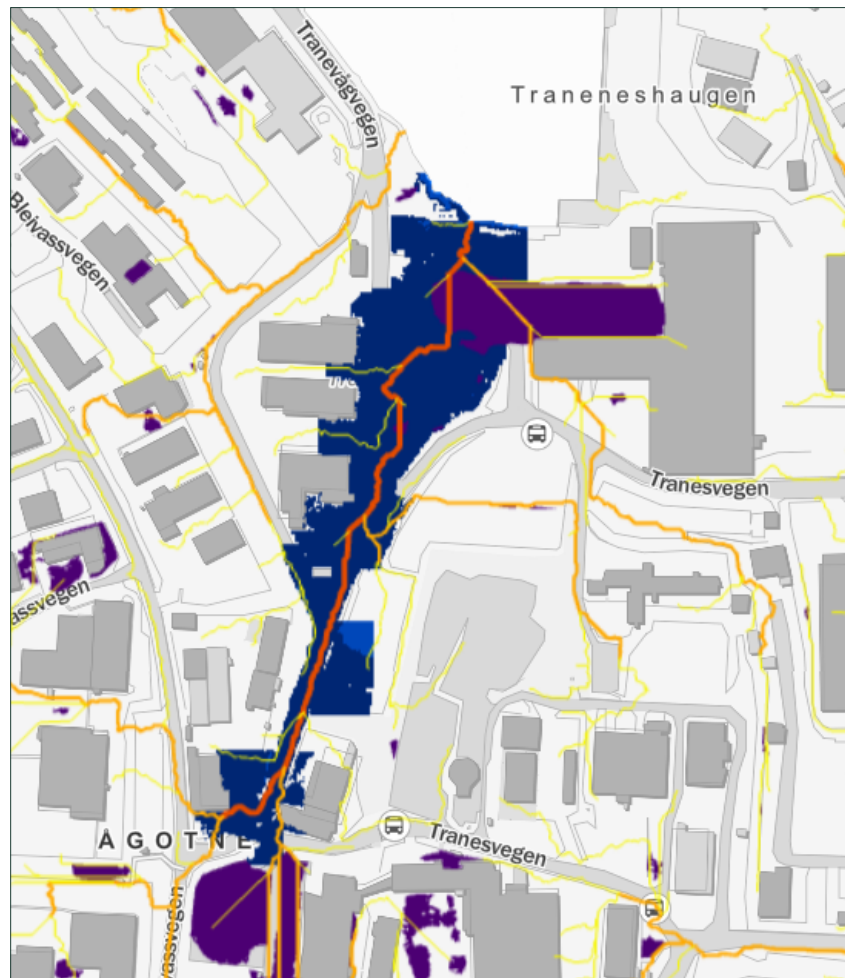
Analysane er gjort på eit overordna nivå for kommunen. Viss utbygging innan ei omsynssone er aktuelt er det råda at utbyggjar gjer meir detaljerte analyser av flaumfaren.

Aktsemdkartet kan brukast i planlegging på følgjande måte:

- Flaumsone brukast som grunnlag for fastsetting av omsynssone for flaum i kommuneplanens arealdel.
- Avrenningslinjer brukast som innleiande verktøy i utforminga av VA-rammeplanar.
- Flaumsone brukast i ROS kartlegging på overordna nivå.
- Dei kritiske punkta bør følgast opp og kartleggast vidare. Kommunens eigne erfaringar knytt til punkta bør registrerast. Dette kan brukast som grunnlag for å sjå behov for konkrete tiltak og prioritering av tiltak. Videre kartlegging av kritiske punkt anbefalast.

4. Grunngjeving avvik flaum

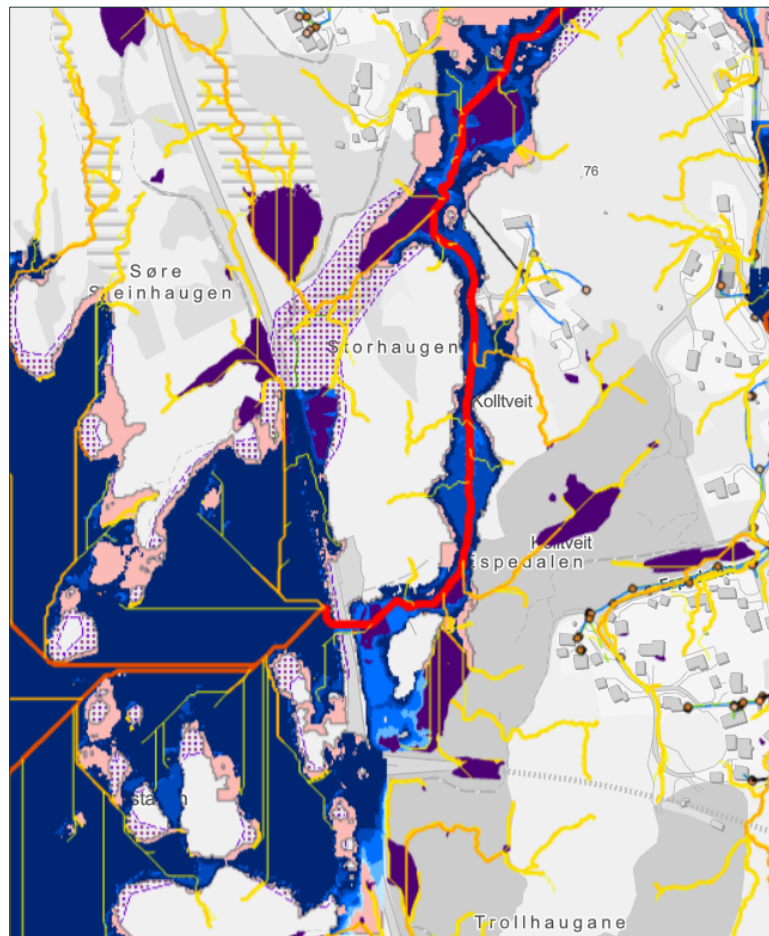
4.1. Tranesvågen



Figur 2 Tranesvågen

Ved Tranesvågen viser modellen eit betydelig flomløp til tross for at NVE sine hensynssoner ikkje viser noko i dette området. Årsaken til dette er at NVE sin modell tar utgangspunkt i det åpne elvenettverket og dermed ikke tar hensyn til avrenning i urbane områder i samme grad.

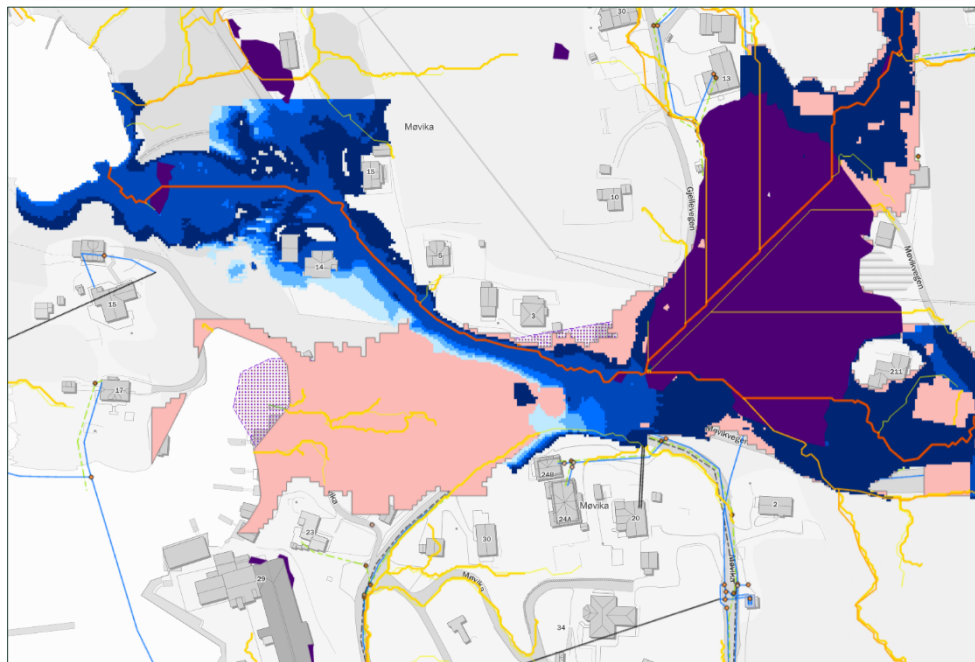
4.2. Storhaugen



Figur 3 Storhaugen

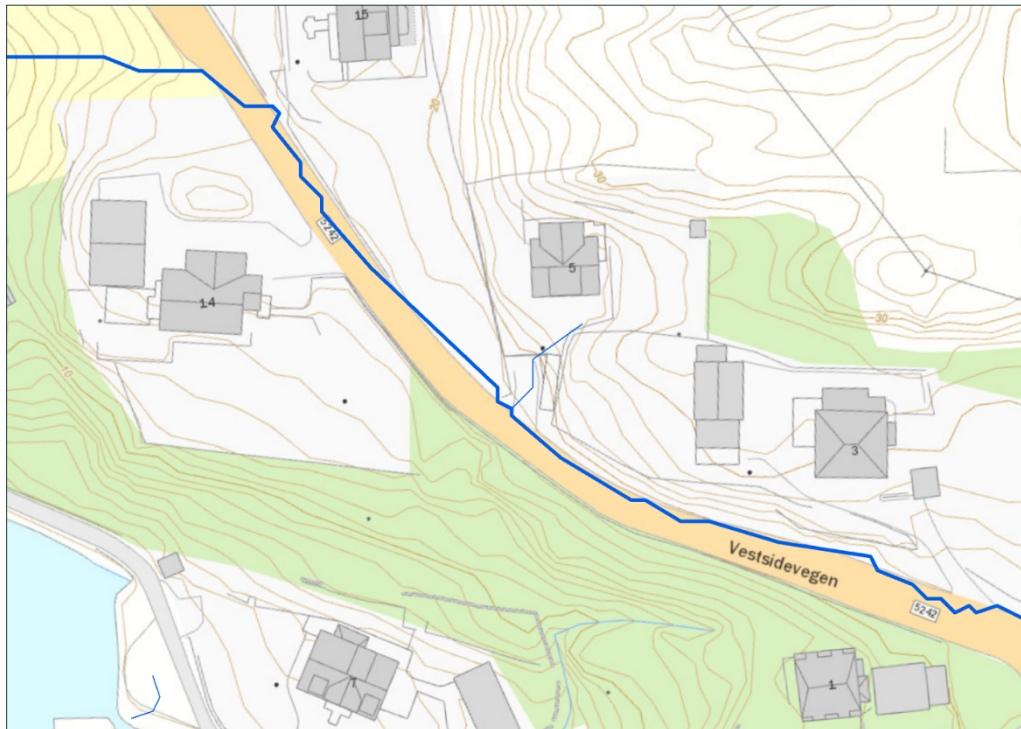
Ved Storhaugen viser modellen eit anna flaumløp enn NVE sine aktsemdsonar. I dette tilfellet er det på bakgrunn av tilbakemeldingar frå tidl. FjellVAR manipulert terrengmodellen ved å skjære gjennom vegkroppen. Tilbakemeldinga ved modelleringa i 2017 var at dette er eit regulert vassdrag som har meir enn god nok kapasitet i gjennomføringa for vegkroppen.

4.3. Møvika



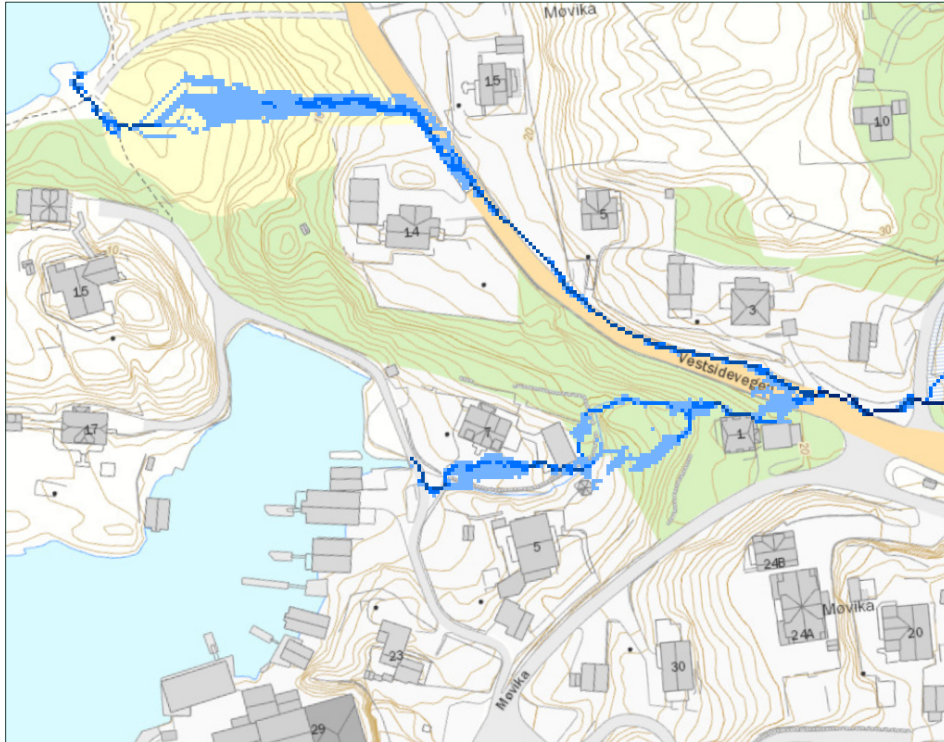
Figur 4 Møvika

I Møvika er det ein uoverenstemmelse mellom den nyeste modelleringen i forhold til modelleringa i 2017 og NVE sine hensynsoner.



Figur 5 Møvika

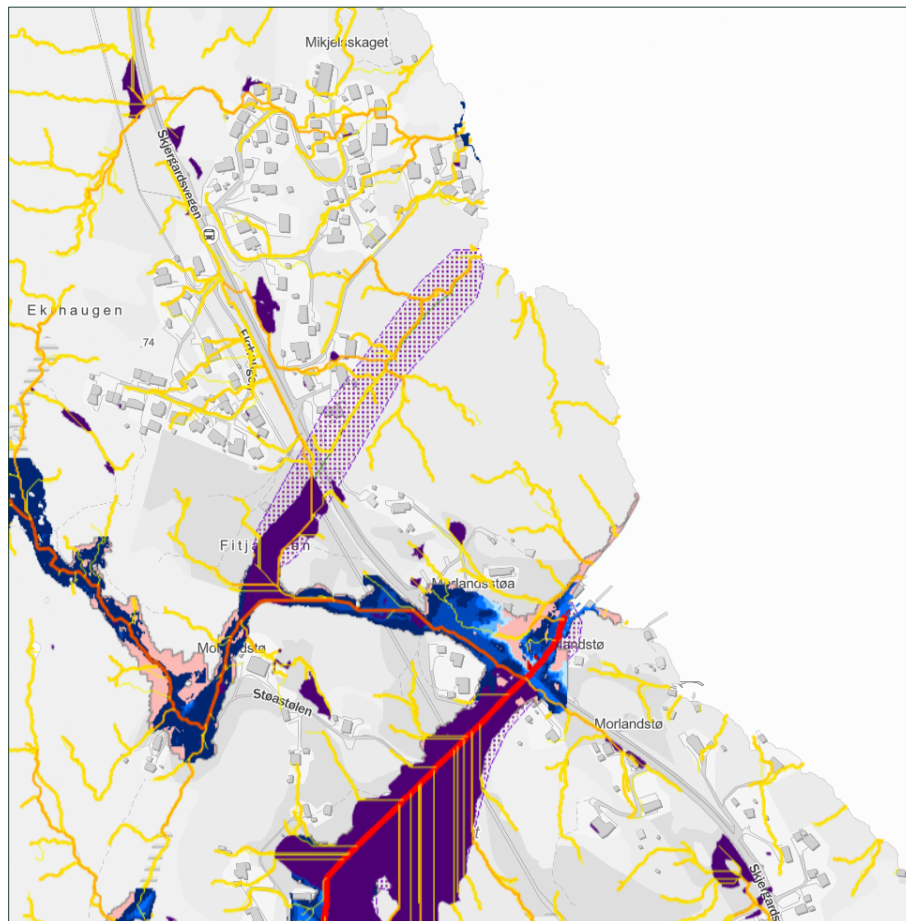
Når ein ser på kartet er det tydeleg at ny modellering i større grad følger veg grøft. Dette er tilsynelatande ein effekt av at den nye modellen har finere oppløysning og dermed finner en anna veg enn opphavelag modell.



Figur 6 Møvika

Når ein ser nærmare på området der forskjellen oppstår, så ser vi at området er veldig flatt. For å belyse årsaka til forskjellen noko betre gjorde vi en lokal MFD analyse (multi flow direction). Denne analysen viser tydeleg at området er såpass flatt, at vasstraumen vil gå i fleire retningar.

4.4. Morlandstø



Figur 7 Morlandstø

Ved Morlandstø vises ein usemje mellom NVE sin aktsemdsone og modell frå 2017 og 2021. Årsaka til dette er at NVE har tillat uavgrensa vassgjennomstrøyming i overvassrøret som går gjennom vegkroppen, mens modell frå 2017 og 2021 tar her utgangspunkt i at røret går tett ved en flaumhending.

Kjelder

Kartlegging av overvatn og flaum i Fjell kommune, 2017, Asplan Viak

NVE (2015) Flaumfare langs bekker. Råd og tips om kartlegging. Rettleiar 3/2015. Oslo: NVE

Ivar. O. Peereboom, E. F. (2016) Preliminary flood risk assessment in Norway. Report no 7/2011. Oslo:NVE