



Fjell kommune

Kartlegging av overvatn og flaum i Fjell kommune

Utgåve: 2

Dato: 03.11.2017

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgjevar:	Fjell kommune
Rapporttittel:	Rapport - kartlegging av overvatn og flaum
Utgåve/dato:	2/ 07.11.2017
Filnamn:	Rapport – kartlegging av overvatn og flaum.docx
Arkiv ID	
Oppdrag:	612789-01–Kartlegging av overvatn og flaum i Fjell kommune
Oppdragsleiar:	Øyvind Sundfjord
Avdeling:	Analyse og utredning
Fag	VA-utgreingar og forvaltning
Skrive av:	Øyvind Sundfjord, Ingri Dymbe Birkeland, Christian Hestnes og Rune Fanastølen Tuft
Kvalitetskontroll:	Tom Monstad
Asplan Viak AS	www.asplanviak.no

FORORD

Asplan Viak har vore engasjert av Fjell kommune for å kartleggje noverande og framtidige utfordringar knytt til overvatn og flaum i kommunen. Andreas Moen (plan og utbygging) har vore kontaktperson i Fjell kommune for oppdraget. Lene Takvam (plan og utbygging), Leidvin Aakre (Eiendomsseksjonen) og Stig Hagenes (Fjell VAR) har også delteke i arbeidet.

Øyvind Sundfjord har vore oppdragsleiar for Asplan Viak. Andre medarbeidarar i firmaet har vore Ingri Dymbe Birkeland, Christian Hestnes, Rune Fanastølen Tuft og Tom Monstad.

Bergen, 03.11.2017

Øyvind Sundfjord

Oppdragsleiar

Tom Monstad

Kvalitetssikrar

INNHALD

1	Samandrag.....	4
1.1	Tilrådingar	5
2	Innleiing, om aktsemdkart generelt.....	6
2.1	Nedbør og klima.....	7
2.2	Hydrologi.....	8
2.3	Overvasshandtering	8
3	Metode og føresetnader	10
3.1	Terrengmodellering	10
3.2	Avrenningsanalyser (potensielle flaumvegar)	10
3.3	Utrekning av flaumsoner (overfløymingsareal)	10
3.4	Stormflo.....	11
3.5	Usikkerheit i terrengmodelleringa	11
3.6	Usikkerheit i modelleringa av flaum	12
4	Resultat av kartlegginga	13
4.1	Kva kan ein lese av aktsemdkarta?.....	14
4.2	Forslag til tiltak basert på aktsemdkartet	18
4.3	Prioritering av tiltak.....	27
4.4	Korleis kan analysane brukast vidare	27
5	Den planmessige handteringa av overvatn i Fjell kommune	29
5.1	Regelverk.....	29
5.2	<i>Aktuelle NOU-er og Stortingsmeldingar</i>	30
5.3	Styringsdokument i Fjell kommune.....	31
5.4	Dagens praksis i plan og byggesaksbehandling i Fjell kommune	33
5.5	Forslag til tiltak for oppfølging av overvasshandtering i plan- og byggesakshandsaminga i Fjell kommune.....	35
6	Bibliografi	37
7	Vedlegg:.....	38

1 SAMANDRAG

Målet med prosjektet har vore å utarbeida eit kunnskapsgrunnlag for politikarar, administrasjon og utbyggerar, der ein identifiserer sentrale utfordringar knytt til overvatn og flaum. Både noverande og framtidige utfordringar er ønskjeleg å få belyst, noko som betyr at framtidige klimaendringar og auka nedbør er tatt omsyn til i analysane. Ei kartlegging av utfordringar knytt til overvatn og flaum er todelt:

- Ei kartlegging med vekt på fysiske utfordringar, og som endar opp med eit aktsemdkart.
- Ein analysedel, som fokuserer på utfordringar med den planmessige handteringa av overvatn i kommunen

Aktsemdkartet er utarbeida med utgangspunkt i avrenningsanalysar i ein kommunedekkande terrengmodell. Kartet gir ein oversikt over potensiell flaumfare i heile kommunen. Kartet angir altså kvar ein skal vere aktsam for flaumfare, men seier ikkje noko om kor ofte det vil skje, eller kva omfang ein flaum vil ha – slik det kan bereknast i meir detaljerte flaumsonekart. Stader som krev ekstra merksemd er avmerka og nummererte og det gjeld særleg følgjande områder:

- Kritiske avrenningspunkt (som regel der store avrenningslinjer kryssar veg/kulvert)
- Flaumsoner (overfløymingsarealet når overvassleidningar og kulvertar går fulle).
- Forseinkingssoner (terrengformasjon der det ikkje er noko naturleg utløp)

Aktsemdkartet gir ikkje grunnlag for konkret tiltaksplanlegging/dimensjonering. Når det likevel blir fokusert på mogleg førebyggjande tiltak i denne kartlegginga, så dreier det seg om generelle vurderingar/ forholdsreglar i problematiske område. Det trengs meir detaljerte studiar for å gjere endeleg val av tiltak.

Utfordringane med den planmessige handteringa er analysert med utgangspunkt i samtale med sentrale personar i aktuelle fagmiljø. Deira erfaringar er vurdert opp imot gjeldande regelverk og rettleiarar, som presenterer ulike verkemiddel for å førebyggje skadar og samtidig utnytte overvatn som ressurs. Eit gjennomgangstema i rettleiarane er tilrådingar om tidleg planlegging og overordna planar som legg premisser for overvasshandtering ut over den enkelte reguleringsplan i utbyggingsområda. Kommunen kan aktivt gjere bruk av dei moglegheitene som ligg i plan- og bygningslova, teknisk forskrift (Tek 17) og vassressurslova (§7) for å kunne stille krav til god og framtidiretta overvasshandtering. Ein føresetnad er at plan- og byggesaksetatane har kompetanse om kva som er gode planmessige og driftsmessige grep.

I Fjell kommune er mykje av VA-kompetansen flytta ut frå kommunens administrasjon og samla i eit eige selskap, FjellVAR AS. Handtering av overvatn ligg ikkje innanfor FjellVAR sitt primære ansvars- og arbeidsområde, men gjeldande praksis har likevel vore ei viss arbeidsdeling mellom administrasjon og FjellVAR.

Sjølv om dei overordna styringsdokument langt på veg er til stades, er vårt inntrykk at det manglar ein del før regelverket er fullt ut implementert i organisasjonen. Med aukande fokus på overvatn, både tilknytt plan- og byggesakshandsaminga og kommunen sitt ansvar for å ivareta samfunnstryggleik, er det viktig at ansvarsforhold og rutinar knytt opp mot overvasshandtering er eintydige. Her har Fjell kommune ein jobb å gjere.

1.1 Tilrådingar

Tilrådingane frå dette prosjektet kan oppsummerast i følgjande 3 hovudpunkt:

- 1) Følgje opp tiltakslista som er basert på aktsemdkartet (sjå ovanfor). Dette handlar om tiltak i følgjande kategoriar:
 - Halde vassveg open
 - Halde overvassystem opent
 - Sjekke kapasitet på lukka vassystem
 - Vurdere bygging av flaumvern
 - Varsle aktuelle eigarar av bygg
 - Unngå utbygging
 - Restriksjonar på utbygging
 - Tilrådingar om fordrygingar

Forslag til prioriterte område er angitt i kap. 4.3. Dette er område i kommunen som er karakterisert av både potensiell høg vassføring og tett busetnad, og bør kontrollerast først med omsyn til kapasitetsbehov, moglege arealkonfliktar i overfløymingsarealet, og behov for restriksjonar.

- 2) Gjere aktivt bruk av aktsemdkartet i planlegginga
 - Aktsemdkartet bør brukast som grunnlag for fastsetting av omsynssone for flaum i kommuneplanens arealdel
 - Avrenningslinjer (potensielle flaumvegar) bør brukast som innleiande verktøy i utforminga av VA-rammeplanar, dvs. korleis vurdere overvassystem og driftsrutinar for kritiske punkt i reguleringsplanforslag.
 - Flaumsoner og avrenningslinjer (potensielle flaumvegar) bør brukast aktivt i ROS-analyser
 - Kommunens eigne erfaringar knytt til dei kritiske punkta i tiltakstabellen bør systematisk registrerast
- 3) Styrke den planmessige handteringa av overvatn i kommunen. Konkret handlar det om følgjande tiltak :
 - Tilføre VA-kompetanse (og kapasitet) knytt til handtering av overvatn i avdelingane som handsamer plan- og byggesaker
 - Avklare rutinar for uttale og behandling av VA-rammeplanar, som del av plan- og byggesak
 - Utarbeide nødvendige sjekklister knytt opp mot overvasshandtering for byggesaksbehandling
 - Utarbeide kvalitetskrav til «as-built» dokumentasjon for alle nyanlegg
 - Sette krav om overleveringsforretning for alle offentlege anlegg
 - Kvalitetssikre informasjon i gjeldande leidningskartverk, spesielt den som gjeld eigarinformasjon og med det driftsansvar (offentleg eller privat)

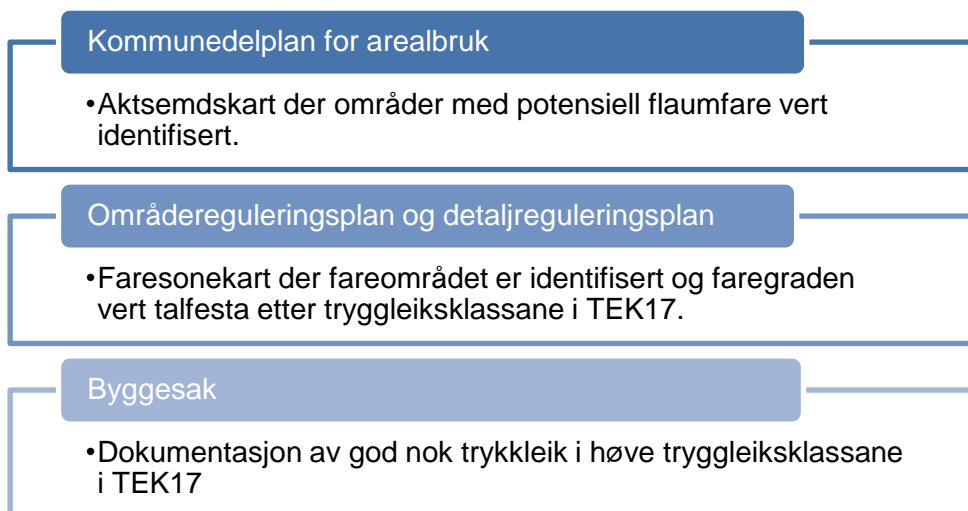
Som referanse for tilrådde tiltak blir vist til Bergen kommune sitt regelverk på dette området. Det er krevjande, men ryddig og føreseieleg for dei ulike aktørar i ei plan- og byggesak.

2 INNLEIING, OM AKTSEMDKART GENERELT

Kommunen har ansvar for å kartlegge og ta omsyn til flaumfare i sine kommune- og reguleringsplanar. Den juridiske forankringa ligg i plan- og bygningslova med tilvising til *TEK17 §7-2: Sikkerhet mot flom og stormflo*. Ved å ha ein god kartlegging av flaumfaren langs kommunens elver og bekkeløp, kan ein i større grad få ein god og berekraftig planlegging av arealutnyttinga med omsyn til eit forventa våtare klima i framtida.

Når ein planlegg areal med sikte på utbygging må det takast omsyn til tryggleikskrava, først og fremst ved å unngå utbygging i område som ikkje har god nok tryggleik mot naturfarar. Dersom kommunen likevel vel å godta utbygging i fareutsette område, må kommunen vurdere korleis ein kan oppnå god nok tryggleik for busetnaden, og gje føresegner som tek vare på tryggleiken, til dømes krav om risikoreduserande tiltak. Naudsynte sikringstiltak må dimensjonerast slik at tryggleikskrava i TEK17 vert oppfylte.

NVEs *Flaum og skredfare i arealplanar* (NVE, 2014) rådar til følgjande trinnvise prosedyre med aukande detaljeringsgrad for utgreiing av flaumfare:



Dette oppdraget har hatt som mål å utarbeide aktsemdskart for flaumfare på kommuneplannivå.

Aktsemdskart for flaum viser altså områder kor det potensielt kan vere fare for flaum, altså der ein skal vere aktsam for flaumfare. Eit aktsemdskart talfester ikkje sannsynet for ei flaumhending eller seier noko om gjentaksintervallet. Aktsemdskartet viser primært kvar vatnet kan renne på avveggar, men ikkje noko om kor ofte det vil skje eller mengde vatn. Eit aktsemdskart kan brukast som grunnlag for fastsetting av omsynssone for flaum (Jon Røstum, 2014)

Primært vil aktsemdskartet kunne nyttast til å legge rammer for arealutnyttinga i kommunen. I omsynssona for flaum bør det vere restriksjonar for utbygging, og i mange tilfelle bør det unngåast utbygging i denne sona. I dette prosjektet er det valt å anbefale restriksjonar på utbygging i omsynssona sidan metodikken inneheld ein del usikkerheiter, sjå avsnitt 3.5 og 3.6. Andre parametarar som til dømes grunnforhold vil også kunne påverke om utbygging kan tillatast, og dette er ikkje inkludert i aktsemdskartet for flaum. Viss det er aktuelt med utbygging innafor ei omsynssone vert det råda til at utbyggar gjer meir detaljerte analyser av flaumfaren for den spesifikke elva.

I tillegg til omsynssonene for flaum viser aktsemdskartet avrenningslinjer i terrenget. Desse linjene har eit tilhøyrande oppstraums areal som bidrar med avrenning. Dess lengre nedover i vassdraget eller avrenningslinja ein kjem, dess større oppstraums areal tilhøyrer det, og dermed større vassmengde som vil kunne renne der. Avrenningslinjene i aktsemdskartet viser dei naturlege flaumvegane i terrenget når det eksisterande leidningssystemet for overvatn, inkludert stikkrenner, er ute av drift. Denne kunnskapen kan nyttast til å planlegge overvasssystem og driftsrutiner for kritiske punkt.

2.1 Nedbør og klima

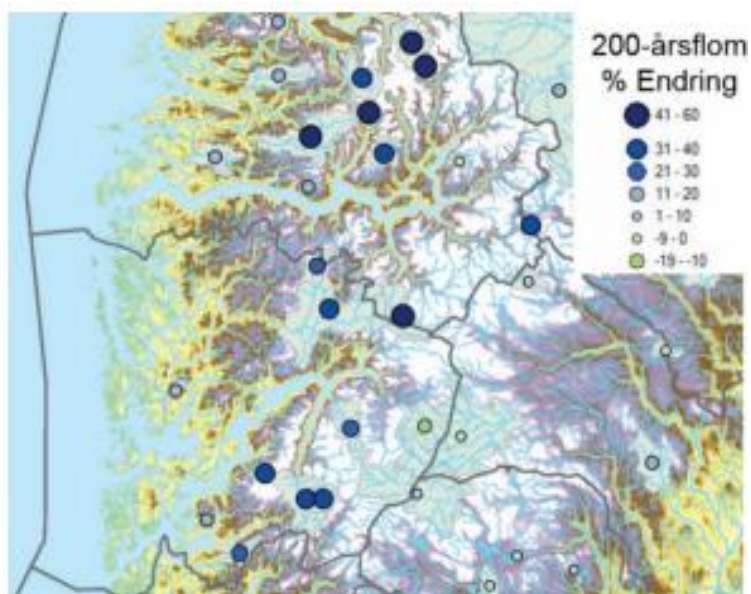
Nedbøren er venta å auke merkbar fram mot slutten av hundreåret. Som følge av oppvarming av lufta vil det kunne komme både større mengder, meir intens nedbør og hyppigare kraftig nedbør. For Hordaland er det venta følgjande nedbørauke over året:

- Vinter: 15 %
- Vår: 10 %
- Sommar 10 %
- Haust: 15 %

(Norsk klimaservicesenter, 2016)

I rapporten *Klimaendring og framtidige flommer i Norge* er det gjort ein studie av korleis den forventede nedbørauken vil påverke flaumstorleikane i framtida (Lawrence, 2016). Figur 1 viser den forventede median prosentvis endring i 200-års flaum frå 1971-2000 til 2071-2100. Det er venta størst auke i flaum (og nedbør) i dei fjellrike områda litt innafør kysten.

Mange av nedbørfelta til vassdraga i Fjell kommune er små og får dermed hurtig avrenning, truleg under 3 timar. I desse tilfella vert det råda til å legge på 40 % i framtidig nedbør. Ved større vassdrag og/eller vatn som fordrøyar avrenninga er det truleg lengre avrenningstid og eit klimapåslag på ca 20 % er meir nærliggande, basert på framskrivingane i «Klimaprofil Hordaland 2100» frå Norsk klimaservicesenter. Metodikken som aktsemdskartet er utarbeida frå gjev ein såpass stor overestimering av flaumvasstand at det vert rekna at klimapåslaget er inkludert, jmf. avsnitt 3.3. Det er ikkje gjort eigne utrekningar av storleiken på klimapåslaget i dette prosjektet.



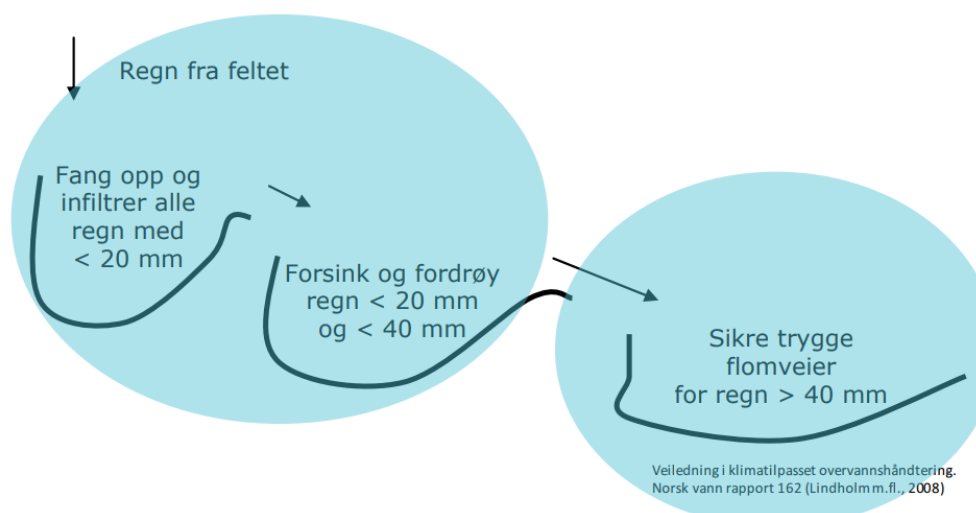
Figur 1: Forventa median prosentvis endring i 200-års flaum frå 1971-2000 til 2071-2100 i Hordaland (Lawrence, 2016)

2.2 Hydrologi

Eit kvart punkt langs ei dreneringslinje har eit tilhøyrande nedbørfelt, som er det arealet som bidrar med vatn til det aktuelle punktet. Mengda vatn og kor fort vatnet renner til bekkeløpet/drenslinja er avhengig av dei fysiske eigenskapane til nedbørfeltet. Storleiken på feltet er mest utslagsgjevande. Hellinga på feltet seier noko om kor hurtig avrenning ein har. Innsjøar og myrområde fordrygar vatnet og reduserer og forseinkar flaumtoppen. Dess lengre ned i vassdraget ein har slike fordrygings- og magasineringselement, dess betre effekt får ein. Vidare har terrengoverflata stor tyding for om vatnet kan infiltrerast til grunnen eller om det vil renne på overflata. Tette dekker som tak og asfalt gjev større og raskare avrenning enn naturlege dekker.

2.3 Overvasshandtering

På bakgrunn av desse hydrologiske nøkkeltunnskapane er det utarbeida ein 3-ledds strategi for korleis vatn bør handterast i ulike nedbørssituasjonar. Merk at nedbørtalla i figuren er kun meint som eksempel og vil variere frå stad til stad:



Figur 2: 3-ledds strategi for god overvasshandtering (Oddvar Lindholm, 2008)

Som figuren viser så er det 3 nivå for god overvasshandtering. For små til normale regnskyll bør alt vatnet kunne verte infiltrert i terrenget, enten naturleg eller ved ulike infiltrasjonsløyningar, til dømes grønne tak og regnbed. Når det regnar mykje bør terrenget ha mogelegheit til å forseinke og fordrøye det vatnet som ikkje vert infiltrert til grunnen. Her er det myrområder og innsjøar som gjer jobben frå naturens side. Eventuelt kan fordrygingsanlegg etablerast, enten i grunnen eller som breie, grunne, grasdekte grøfter. Når det vert ekstreme nedbørhendingar der fordrygingskapasiteten vert overstige skal vatnet kunne renne i trygge flaumvegar til utløp i sjø eller til annan resipient.

Ein trygg flaumveg er ein definert/planlagt veg der vatnet gjer minst mogeleg skade eller er til fare for folk. Flaumvegen har gjerne tilhøyrande flaumsoner der vatnet kan ligge til det trekker seg tilbake.

Ordinære overvassanlegg vert helst dimensjonert for nedbør med gjentakintervall på 10 til 50 år. Sterkare nedbør enn dimensjoneringsgrunnlaget fører til overbelastning av overvasssystemet. Det kan då oppstå ukontrollert avrenning av flaumvatn. I urbane område kan dette medføre store skader. Vegar kan verte skylde bort, det skjer utrasingar og det kan oppstå skadar på bygningar.

Behovet og argumenta for å etablere opne, trygge flaumvegar i urbane område har auka sterkt i dei seinare åra:

- Merkbare klimaendringar som allereie har skjedd og prognosar på ytterlegare klimaforverringar i resten av dette hundreåret.
- Befolkningsvekst som medfører auke i tette flater.
- Avgrensa kapasitet i avløpsleidningsnett i urbane områder som fører til at overskotet av overvatn som nettet ikkje kan frakte bort, flaumar ut og fører til store skadar. Å auke kapasiteten til det eksisterande avløpssystemet er svært kostbart og det kan unngåast ved å etablere LOH-løysingar (lokal overvasshandtering) og opne, trygge flaumvegar.
- Ved å etablere opne flaumvegar kan ein få på plass attraktive nye område for rekreasjon, biologisk mangfald og ny blå-grøn infrastruktur, ved eksempelvis opning av tidligare lukka bekker. (Lindholm, 2016)

3 METODE OG FØRESETNADER

3.1 Terrengmodellering

For å kunne gje eit mest mogleg nøyaktig resultat i flaumkartlegginga har det i dette prosjektet blitt brukt laserdata for terrengmodellen. Laserdataene er blitt filtrert slik at det berre er punkta som tilfredsstillar krav til terrengflate (type refleksjon) som er blitt brukt til å generere modellen. Modelleringa vert utført ved å leggje ut eit rutenett på 1x1m, for så å ta gjennomsnittet av lasermålingane i kvar rute til å definere den aktuelle høgda.

3.2 Avrenningsanalyser (potensielle flaumvegar)

Avrenningsanalyser tek utgangspunkt i eit tett system. Dersom eit område ikkje har naturlege utløp, vil avrenningsanalysa 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 forsinkingar 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 oppstrams areal ovanfor den enkelte celle.

I det ferdige aktsemdskartet er dei viktigaste avrenningslinjene viste, dvs avrenningslinjer som har meir enn 1 ha oppstrøms areal. Karta ville ha blitt overfylt med informasjon om også dei underordna avrenningslinjene skulle ha blitt vist.

3.3 Utrekning av flaumsoner (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 km ² :	$dH(m) = 2m$
1-500 km ² :	$dH(m) = 0,965 \ln(\text{areal}) + 2$
>500 km ² :	$dH(m) = 8$

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 samheng 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)

3.4 Stormflo

Stormflo oppstår når påverknad frå veret gjer vasstanden i sjø ekstra høg. Særleg luftrykksending og vind påverkar vasstanden.

Når flaumfare skal vurderast i elver/bekkeløp med utløp i sjø er det vanleg å kombinere flaumfaren med den stormflo-storleiken som teoretisk sett kan opptre 1 gong per år. Ved meir detaljerte kartleggingar av flaumfare kan det vere aktuelt å heller nytte eit større gjentaksintervall dersom ein har observert og dokumenterte hendingar som tilseier at stormfloa står høgare enn dette, samstundes som ein har ein ekstrem nedbørhending. For Fjell kommune er det forventa ein havnivåstigning på 72 cm fram mot år 2100 som følgje av klimaendringar. Det er då teke utgangspunkt i det høgaste utsleppsscenarioet, RCP8.5. Dette er i tråd med anbefalingane i rettleiaren *Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging*. (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2016)

I følgjande tabell er framtidige stormflo-nivå for ulike gjentaksintervall opplista.

Sikkerheitsklasse etter TEK17 §7-20	Gjentaksintervall (år)	Framtidig stormflo inkl klimaendring (havnivåstigning) (meter over middelvatn – NN2000)
F1	20	1,9
F2	200	2,0
F3	1000	2,1

3.5 Usikkerheit i terrengmodelleringa

Ved å bruke laserdata som grunnlag for terrengmodellen oppnår ein stor nøyaktighet 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 unøyaktighet i terrengmodellen ved bruk til avrenningsmodellar, er at lasermålingar ikkje ser forskjell på ein veg som går på terreng og ein veg som går på bru. 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.

3.5.1 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 aktsemkartet.

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 Træsвика kan då blir ramma av ein flaum.

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 overfløyning av Fv 555 langs Halvgjevatnet.

3.6 Usikkerheit i modelleringa av flaum

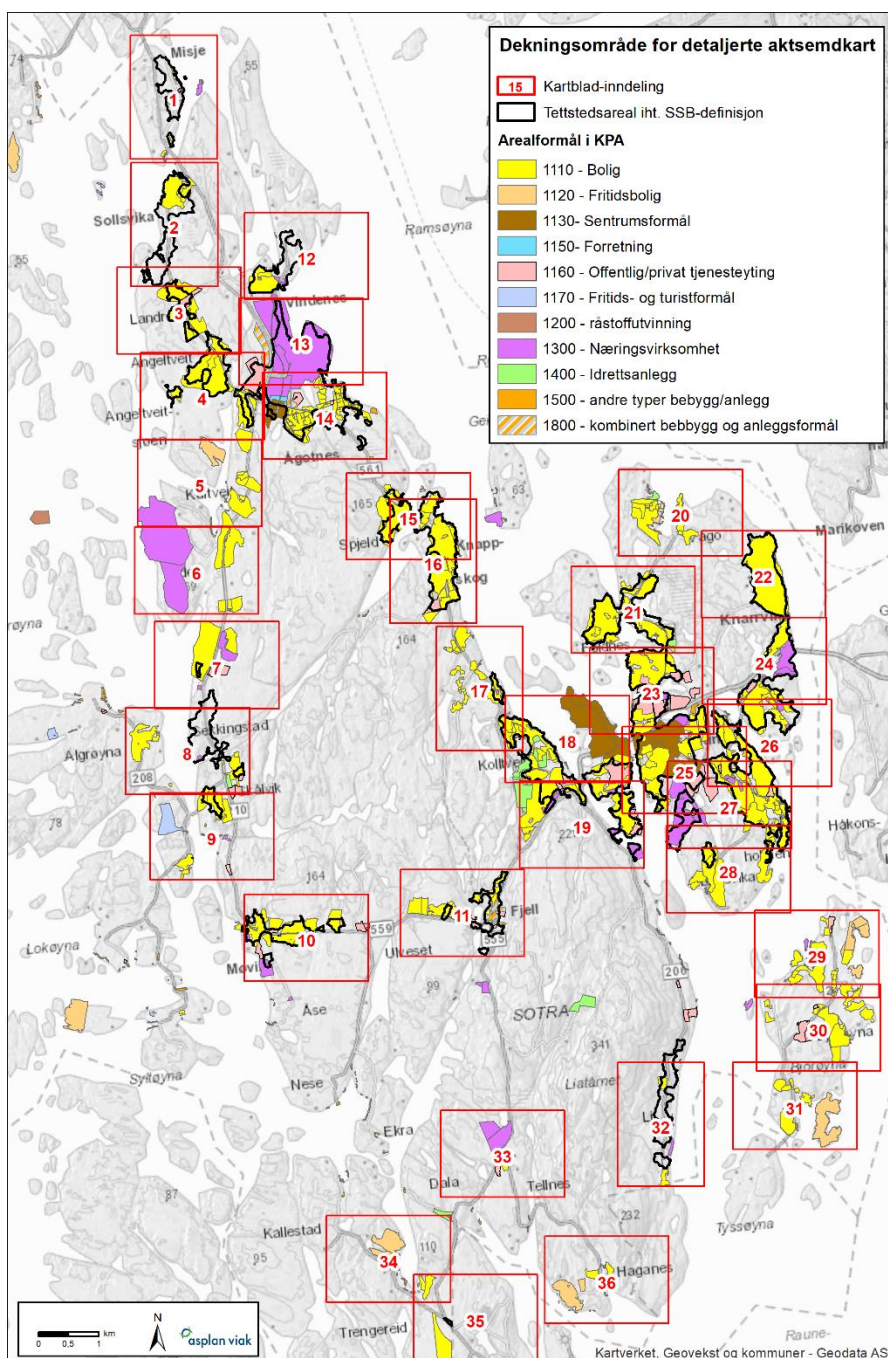
Formelverket til NVE er i utgangspunktet tenkt nytta på mykje grovare terrengmodellar enn den som er produsert for dette prosjektet. Omsynssonene har dermed ein høgare oppløysing og vil følge terrenget meir nøyaktig, enn det som er tilfelle i NVE sine landsdekkande kart. Dette må likevel ikkje forvekslast 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 Fjell kommune. Formelverket er vurdert å vere konservativt og det vert lagt til grunn at klimapåslaget er inkludert i overestimeringa.

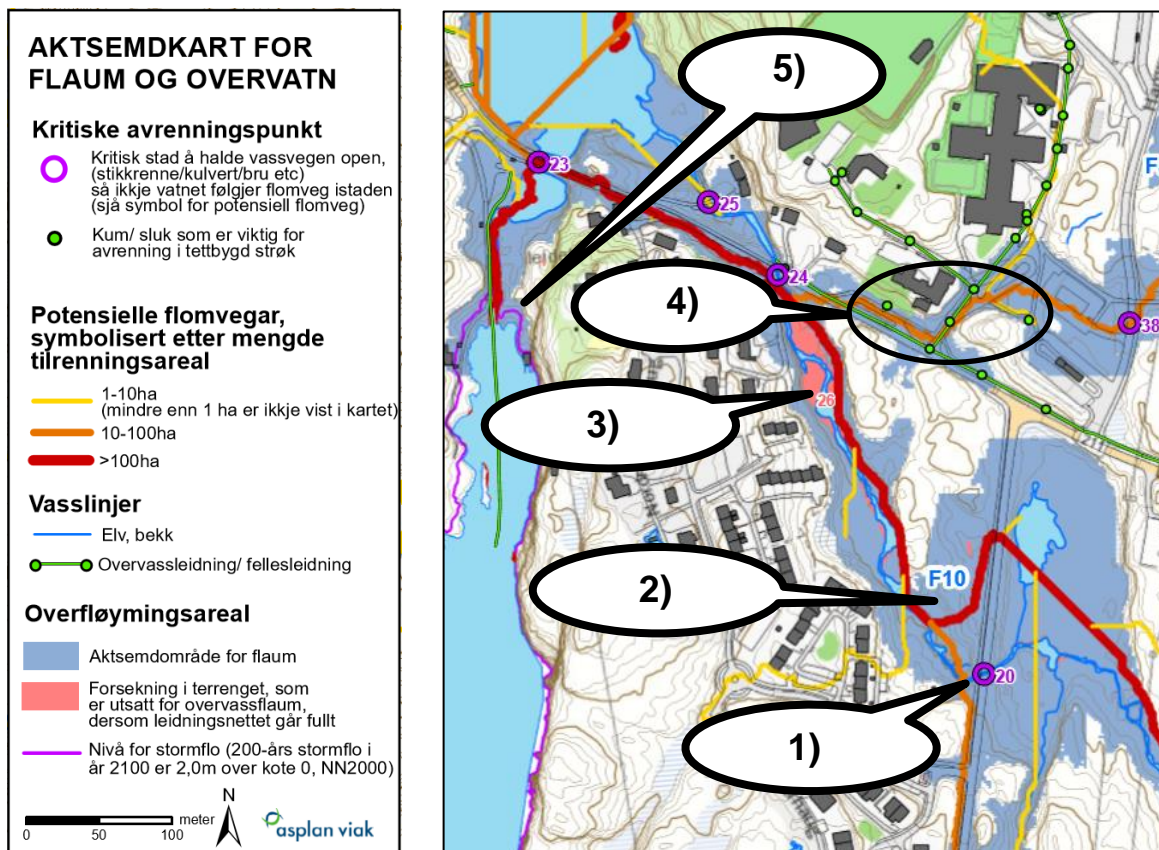
4 RESULTAT AV KARTLEGGINGA

Det er utarbeida ein detaljert, rasterbasert terrengmodell (sjå kap. 3), og denne er brukt til å gjere avrenningsanalysar som dekker heile kommunen. Berekninga gjev to viktige resultat: Avrenningslinjer (potensielle flaumvegar) og flaumsoner (overfløymingsareal). Sjølve framstillinga av aktsemdkartlegginga er gjort kartbladvis i målestokk 1:5.000 for alle eksisterande og planlagde utbyggingsområde i kommunen. Dekningsområdet er definert ut frå kommuneplanens arealdel 2015-2026, i tillegg til tettstaddefinisjonen frå SSB. På dei detaljerte karta er gjort ein systematisk jobb med å påvise viktige avrenningspunkt (nummererte), som er kritiske stader å halde vassvegen open. Kartutsnitta er utgangspunkt for tiltakslista i kap 4.2.

Kartutsnitta i målestokk 1:5.000 (sjå oversikta nedanfor) er samla i eit eige vedlegg, og i tillegg er flaumsonene og avrenningslinjene tilgjengeleg som saumlause kartlag i kommunens kartsystem.



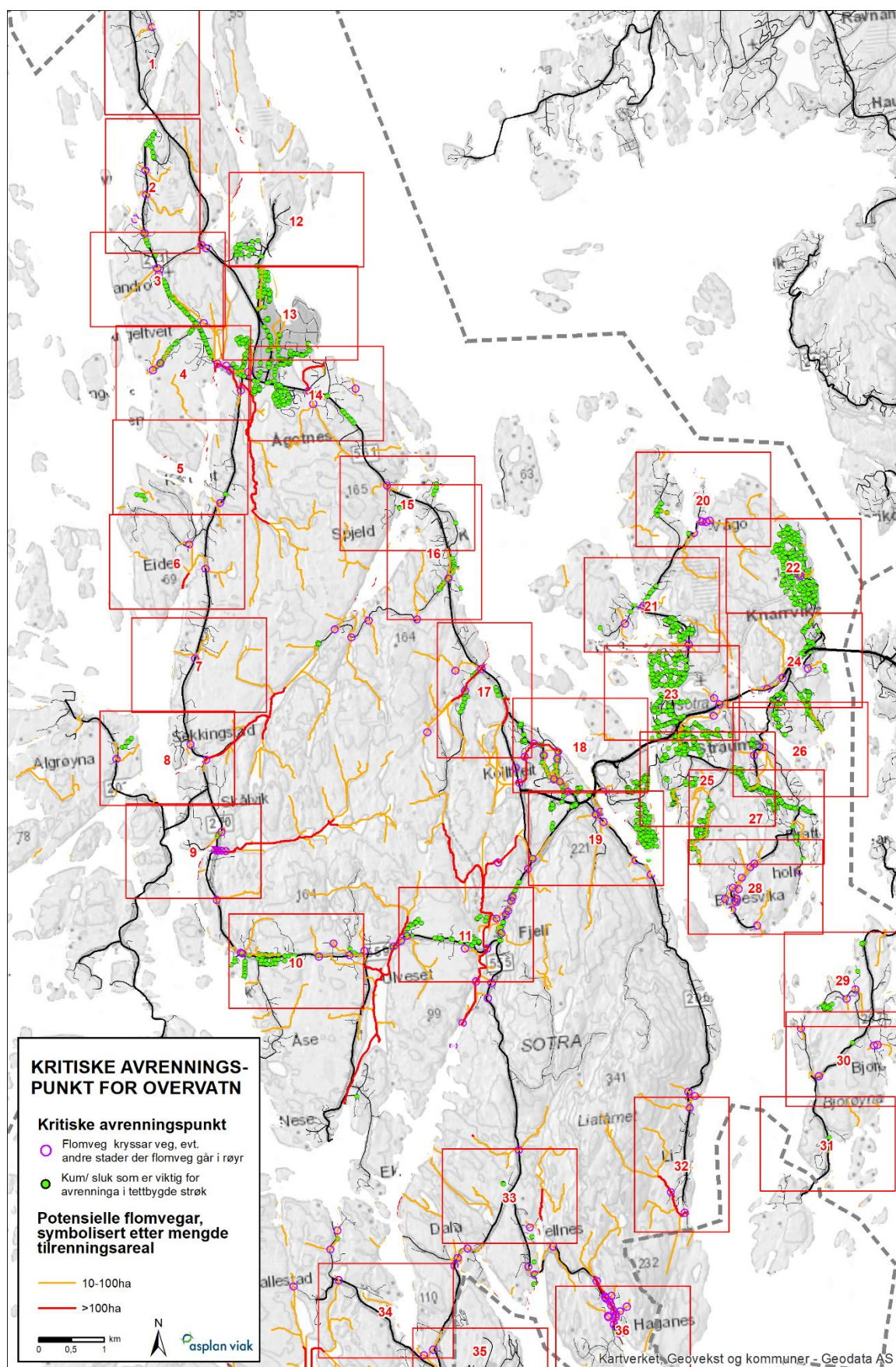
4.1 Kva kan ein lese av aktsemdkarta?



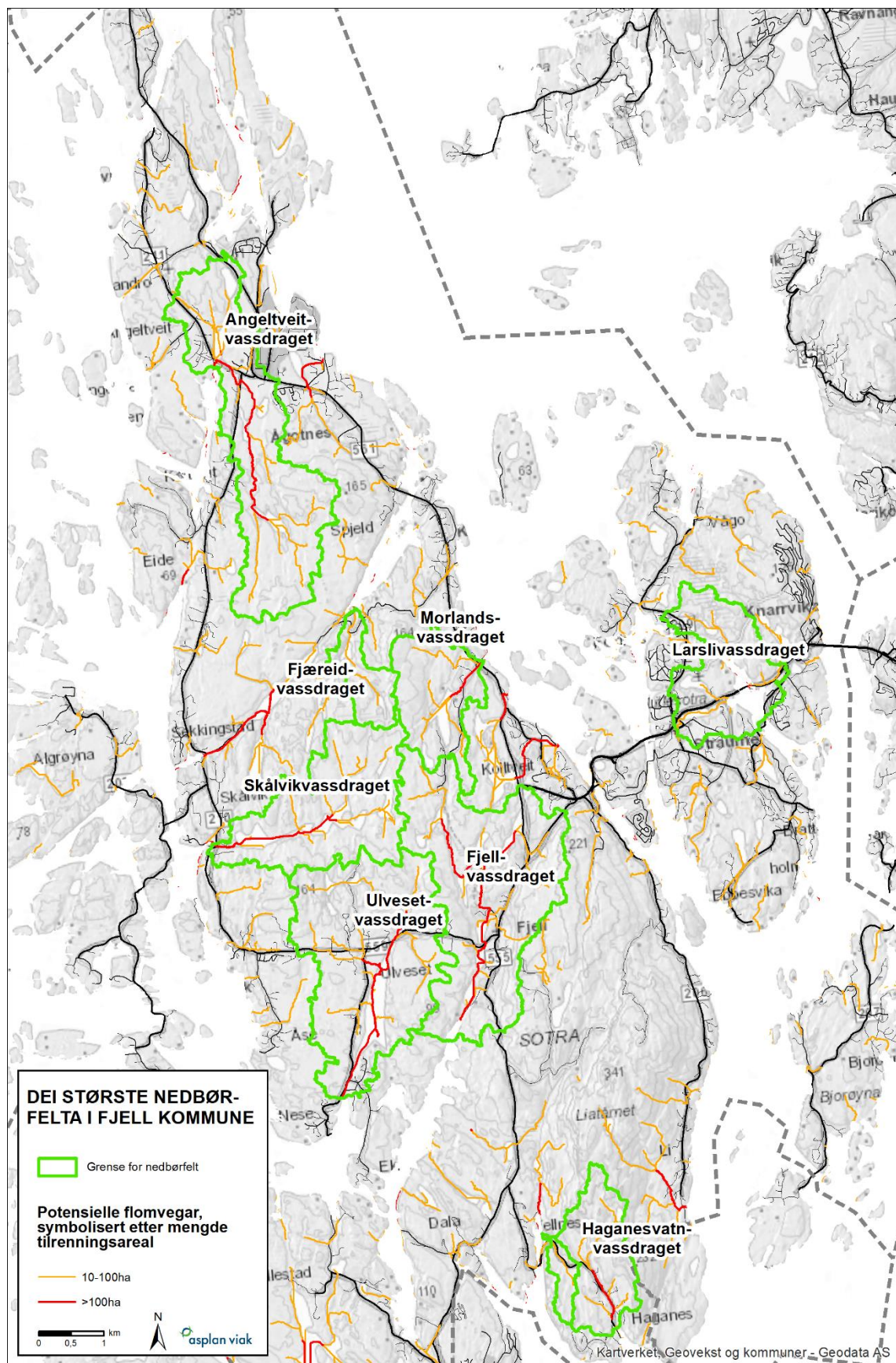
Ovanfor er det vist teiknforklaring, og eit utsnitt av dei detaljerte aktsemdkarta. Utsnittet viser nokre typiske problemstillingar, der det er viktig å bruke kartet på rett måte:

- 1) Kritisk avrenningspunkt nr 20: Dette er eit kryssingspunkt mellom ein veg og ei lita elv. Elva renn vanlegvis i kulvert/bru, men dersom det skulle bli ei oppstuvning her, så vil det kunne bli eit overfløymd areal på oversida av brua – markert med blå farge på arealet. Vatnet vil til slutt fløyme over vegen, og følgje den raude linja, som viser kvar flaumvegen går dersom dei normale elveløpa går tett. Raud linje viser forøvrig at oppstrøms tilrenningsareal er stort (over 100 ha).
- 2) Flaumsone (blå farge, nr F10): Dette er overfløymingsarealet ved ein 500-årsflaum, gitt at overvassleidningar og kulvertar går fulle. Flaumhøgda er berekna ut frå formelverket som ligg til grunn for NVE's aktsomhetskart, og utbreiinga av flaumen er basert på GIS-baserte terrenganalysar.
- 3) Forsenkning i terrenget (lys raud farge, nr 26): 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, og er derfor markert i kartet. Dei forsenkningane som er større enn 1 dekar i utstrekning, er nummererte – slik at dei kan omtalast i tiltakstabellen, dersom det ligg bygg eller kritisk infrastruktur på desse stadene.

- 4) Overvannsleidningane (grøn farge) viser andre stader som kan vere kritiske for avrenningssituasjonen. Ikkje alle overvannsleidningar har stort oppstrøms tilrenningsareal, men det er likevel viktig at kummar/slukar fungerer tilfredsstillande. I bustadfelt er det mykje tette flater, slik at avrenninga vil skje fortare enn på naturmark. Betydningen av å halde kummane opne er difor større enn det avrenningsmengdene skulle tilseie. Kummar som ligg i nærleiken av oransje og raude avrenningslinjer (stort tilrenningsareal), som er spesielt viktig å ha fokus på – sjå f.eks dei markerte kummane på kartet.
- 5) Sone for stormflo
Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) publiserte i 2016 ein rettleiar for korleis ein skal ta omsyn til framtidig havnivåendring og stormflo i kommunal planlegging, "Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging". For Fjell kommune gjeld det at 200-års stormflo i 2100 (dvs. inkl klimaendring) vil vere **2,03 m over kote 0**, med NN2000 som referansesystem.



Figur 3: Dette oversiktskartet viser dekningsområdet for alle kartutsnitta som er utarbeida. Det framgår også av kartet kvar dei viktigaste avrenningslinjene er. Vidare er det også gjort ei markering av alle dei kritiske avrenningspunktka og overvannshandteringa i tettbygde strøk. Dette visast meir detaljert i utsnittskarta i vedlegg.



Figur 4: Oversiktskart som viser grensene for dei største nedbørfelta i Fjell kommune. Kartlegginga omfattar alle utbyggingsområde i kommunen, og ikkje berre dei største nedbørfelta.

4.2 Forslag til tiltak basert på aktsemdkartet

Aktsemdkartet er eit kart på oversiktsnivå som viser kva areal som kan vere utsett for flaumfare. Kartet er ikkje heilt nøyaktig, men er godt nok til å gje ein indikasjon på kvar flaumfaren bør vurderast nærare, dersom det er aktuelt med ny utbygging. Informasjonen i kartet kan nyttast som eit første vurderingsgrunnlag i konsekvensutgreiings- og/eller risiko- og sårbarheitsanalysar knytt til kommuneplanen og for å identifisere potensielle fareområde for flaum. Dei potensielle fareområda kan leggjast til grunn ved fastsetjing av flaum-omsynssoner og planføresegner.

Tiltaksvurderingar vert normalt gjort med utgangspunkt i flaumsonekartlegging, og ikkje med utgangspunkt i aktsemdkartet. I motsetnad til aktsemdkartet vil eit farekart for flaum definere konkrete risiko-område, som blir utsett for flaum med visse mellomrom. Ein tiltaksanalyse vil normalt rette seg mot slike konkrete fareområder, og ikkje mot aktsemdsområde. Når det likevel vert fokusert på mogleg førebyggjande tiltak i denne kartlegginga, så dreier det seg om generelle vurderingar av dei områda som potensielt kan by på problem. Dei tiltaka som her er nemnde, er å betrakte som forholdsreglar som ein må forholde seg til. Det trengs meir detaljerte studiar for å avgjere endeleg val av tiltak, og dimensjonering av dette.

Nummerering av punkt i kartet

Følgjande nummereringssystem er brukt i kart og tabell:

- Kritiske avrenningspunkt. (lilla farge, t.d. "35")
Dei punkta som er nummererte i kart og tabell, er definert som kryssingspunkt mellom veg og viktig avrenningslinje (meir enn 10 ha tilrenningsareal).
- Flaumsoner (blå farge, t.d. "F1"). Sonene er generert ut frå avrenningsmønsteret og tilhøyrande terrengmodell. Dei genererte flaumvegane som har tilrenningsareal større enn 100 ha får ei tilhøyrande flaumsone. Alle flaumsoner som kan ha konsekvensar for eksisterande eller framtidig utbyggingsområde er nummererte i kartet.
- Forsenkningssoner (raud farge, t.d. "A10"). Alle soner større enn 1 dekar, og som som kan ha konsekvensar for eksisterande eller framtidig utbyggingsområde er nummererte i kartet.

Kategoriar av tiltak

Med utgangspunkt i aktsemdkartet er følgjande kategoriar av tiltak definert:

- Halde vassveg open: Her er det viktig å halde vassvegen open, sidan denne leia er flaumveg ved store regnskyll. Ei blokkering / reduksjon i kapasitet kan føre til overfløyming. Driftsrutinar som fjerning av drivgods, rusk og skrot, fjerning av uønska vegetasjon og reinsk av innløpsarrangement bør inngå som regelmessige driftsprosedyrar. Når flaumvegen er ein veg, gjerne gjennom tettbygde strok, kan det vere aktuelt å forhøga fortauskantar, senka deler av gatestrekket og sette inn tilbakeslagsventilar mot hus som ligg tett på .
- Halde overvassystem opent: Her ligg avrenningslinja parallelt med overvasssystemet og viser kvar vatnet vil renne viss leidningar og/eller kummer er ute av drift. Det er viktig å ha kontroll på kapasitet på leidningane og at dei er godt vedlikehalde.
- Sjèkke kapasitet på lukka vassveg: Her kryssar avrenninga veg via ein stikkrenne/kulvert og avrenningslinja viser kvar vatnet vil renne viss stikkrenna/kulverten vert blokkert. Det er her viktig å ha kontroll på kapasiteten til stikkrenna og at den er godt vedlikehalde.

- Vurdere bygging av flaumvern: Her ligg det bygningar i ei flaumsone og i tillegg i eller nært ein forseinking i terrenget. Ved uttalte problem med vassinntrenging kan det vere aktuelt med flaumvern i form av terrengetilpassing, etablere flaumløp forbi bygget, vollar/murar eller auke infiltrasjons- og fordrygingskapasiteten oppstraums og rundt det aktuelle området.
- Varsle aktuelle eigarar av bygg: Huseigarar som ligg innafor ei flaumsone kan varslast for sjølve å gjere naudsynte tiltak for å hindre vassinntrenging og for gjerast merksam på funksjonen til flaumvegen slik at dei ikkje fyll- og vegetasjonsmasser i og langs flaumløpet.
- Unngå utbygging: Dette gjeld områder som ligg innanfor ei faresone for flaum og i nokre tilfelle er samanfallande med forseinkingar i terrenget. Dette arealet bør takast vare på som naturlege flaumsoner og fordrygingsareal. Ved ei eventuell utbygging i desse områda vil ein både få bygg og infrastruktur som ligg utsatt til for flaum og ein vil få auka andel tette flater. Dette kan igjen kan føre til større flaumar nedstraums.
- Restriksjonar på utbygging: Desse områda ligg i forseinkingsareal og /eller flaumfaresoner og bør utgreiast nærare i reguleringsplaner dersom arealet er tenkt verta nytta til utbygging. Det kan til dømes settast krav til VA-rammeplan, sikring av flaumveg eller fordrygingstiltak som sikrar lik avrenning frå området også etter ei eventuell utbygging. For små vassdrag (nedbørfelt < 20 km²) bør nye bygg og anlegg vere minst 20 m frå vassdraget. (Anita Andreassen, 2017)
- Kommentar – fordrygingsareal: Dette området vert tilrådd å bruke til fordryging for å redusere flaum nedover elveløpet
- Kommentar – liten/ingen tyding: Dette området ligg langt frå busetnad og påverkar lite ved dagens busetnad.

Eit viktig tilleggsmoment som også bør registrerast systematisk i tabellen nedanfor, er kommunens egne erfaringar knytt til dei ulike punkta. (Tabellen bør utvidast med ei kolonne for å gje plass til dette)

For kapasitetsutrekningar vert det råda til å legge på 20-40 % klimaendring. Dette er å rekne som ein grov peikepinn og det må understrekast at kvart enkelt tilfelle krev si spesifikke utrekning basert på nedbørfeltets karakteristika.

Kart-nummer	Punkt-nummer	Forslag til tiltak ved kritisk avrenningspunkt							
		Halde vassveg open	Halde overvass-system open	Sjekke kapasitet	Vurdere bygging av flaumvern	Varsle aktuelle eigarar av bygg	Unngå utbygging	Restriksjonar på utbygging	Kommentar
1	A4			X				X	
	35	X		X					
	F1							X	Gjeld heile flaumsona
2	A10								
	A12							X	
	A13							X	
	A14						X		
	A15							X	
	A16						X		
	A18							X	
	A19							X	
	A20							X	

Kart-nummer	Punkt-nummer	Forslag til tiltak ved kritisk avrenningspunkt							Kommentar
		Halde vassveg open	Halde overvass-system open	Sjekke kapasitet	Vurdere bygging av flaum-vern	Varsle aktuelle eigarar av bygg	Unngå utbygging	Restriksjonar på utbygging	
	31			X					
	32			X					
	33			X					
	34			X					
	F2								
	F3								
	F4								
3	A21						X		
	A22						X		
	A24							X	
	28			X					
	29			X					
	30			X					
	36			X					
	37			X					
	F5								
	F6								
	F7								
4	A26						X		Fordrygingsareal
	20			X					
	23			X					
	24			X					
	25			X					
	26			X					
	27			X					
	F8								
	F9								
	F10								
5	A42							X	
	A47					X		X	
	19			X					
	F11								
6	A59								Liten betydning
	A62							X	Fordrygingsareal
	12			X					
	13			X					
	F12								
	F13								
	F14								
7	A86						X		
	F15								

Kart-nummer	Punkt-nummer	Forslag til tiltak ved kritisk avrenningspunkt							Kommentar
		Halde vassveg open	Halde overvass-system open	Sjekke kapasitet	Vurdere bygging av flaum-vern	Varsle aktuelle eigarar av bygg	Unngå utbygging	Restriksjonar på utbygging	
	F16								
8	8			X					
	9			X					
	10			X					
	F17								
	F18								
	F19								
9	1			X					
	2			X					
	3			X					
	4			X					
	5			X					
	F20								
	F21								
	F22								
10	A166							X	Fordrygingsareal
	A179								Påverkar lite med dagens busetnads-mønster
	76			X					
	77			X					Sjekk vassveg forbi huset
	78			X					
	79			X					
	80			X					
	F23								
	F24								
	F25								
	F26								
	F27								
11	A157				X	X		X	
	A161								Ingen/liten betydning
	A164							X	
	A168							X	Liten betydning
	15			X					
	16			X					
	17			X					
	18			X					
	63			X					
	64			X					
	65			X					
	67			X					
	73			X					

Kart-nummer	Punkt-nummer	Forslag til tiltak ved kritisk avrenningspunkt							Kommentar
		Halde vassveg open	Halde overvass-system open	Sjekke kapasitet	Vurdere bygging av flaum-vern	Varsle aktuelle eigarar av bygg	Unngå utbygging	Restriksjonar på utbygging	
	74			X					
	F28								
	F29								
	F30								
	F31								
	F32								
	F33								
12									Ingen merkander
13	159								Kum i nod v/veg – kapasitet – open
	160								Flaumsone ut i sjø i nord – kapasitetskontroll leidningar og god drift
	F34								
	F35								
	F36								
14	A25		X			X		X	
	A27							X	Fordrygingsareal
	A28							X	Fordrygingsareal
	A29							X	Fordrygingsareal
	A30							X	
	A31								Liten betydning
	21			X					
	39			X					
	F37								
	F38								
	F39								
	F40								
15	40			X					
	F41								
16	41			X					
	161		X						Leidning langs flaumveg v/41
	F42								
	F43								
17	47			X					
	48			X					
	F44								
	F45								
	F46								

Kart-nummer	Punkt-nummer	Forslag til tiltak ved kritisk avrenningspunkt							Kommentar
		Halde vassveg open	Halde overvass-system open	Sjette kapasitet	Vurdere bygging av flaum-vern	Varsle aktuelle eigarar av bygg	Unngå utbygging	Restriksjonar på utbygging	
	F47								Denne flaumsituasjonen er kun aktuell ved ei evt blokkering av Stora-vatnets normale utløp, nr 51 og 52.
18	A109						X		
	A129							X	
	51			X					Dersom blokkering skjer her, så vil flaum oppstå i nord ved F47, sjå kartblad nr 17.
	52			X					Tilsvarande som nr 51.
	53			X					
	54			X					
	55			X					
	56			X					
	57			X					
	58			X					
	59			X					
	152			X					
	F48								
	F49								
	F50								
	F51								
19	60			X					
	61			X					
	62			X					
	156			X					
	157			X					
	158			X					
	F52								
	F53								
	F54								
	F55								
	F56								
20	A43							X	
	A46							X	
	A48						X		Fordrygingsareal
	141			X					
	142			X					
	143			X					
	144			X					
	145			X					
	F57								

Kart-nummer	Punkt-nummer	Forslag til tiltak ved kritisk avrenningspunkt							Kommentar
		Halde vassveg open	Halde overvass-system open	Sjekk kapasitet	Vurdere bygging av flaum-vern	Varsle aktuelle eigarar av bygg	Unngå utbygging	Restriksjonar på utbygging	
	F58								
	F59								
	F60								
21	A78				X			X	
	A80						X	X	
	A81							X	
	A82							X	
	A84								Liten betydning
	137			X					
	138			X					
	139			X					
	140			X					
	F61								
	F62								
	F63								
	F64								
	F101								
22	154			X					
	155			X					
	F65								
23	A100								Liten/ingen betydning
	134			X					
	135			X					
	136			X					
	F66								
	F67								
24	146			X					
	147			X					
	153			X					
	162		X						OV-leidningar i nord
	F102								
	F103								
	F104								
25	A110		X						
	A115							X	
	A121	X			X			X	
	A133								Fordrygingsareal
	148			X					
	149			X					
	F68								
	F69								
	F70								

Kart-nummer	Punkt-nummer	Forslag til tiltak ved kritisk avrenningspunkt							Kommentar
		Halde vassveg open	Halde overvass-system open	Sjekke kapasitet	Vurdere bygging av flaum-vern	Varsle aktuelle eigarar av bygg	Unngå utbygging	Restriksjonar på utbygging	
	F71								
	F72								
26	163		X						Leidning i sør
	164		X						Leidning i nord
	148			X					
	149			X					
	F74								
									F70, F71, F72 inngår også på anna kartblad
27	A136							X	Fordrygingsareal
	165		X						Leidningssystem i vest
	166		X						Leidningssystem i nord
	167			X					Kulvert ved «Sekkevik»
	133			X					
	F77								
	F78								Også andre F-nr inngår
28	125			X					
	126			X					
	127			X					
	128			X					
	129			X					
	130			X					
	131			X					
	132			X					
	133			X					
	F79								
	F80								Også andre F-nr inngår
29	A175				X			X	
	A180							X	Fordrygingsareal
	123			X					
	124			X					
	F82								
	F83								
30	A188							X	Fordrygingsareal
	A193							X	Fordrygingsareal / liten betydning
	A194							X	Fordrygingsareal
	119			X					
	120			X					
	121			X					
	122			X					
	F84								

Kart-nummer	Punkt-nummer	Forslag til tiltak ved kritisk avrenningspunkt							Kommentar
		Halde vassveg open	Halde overvass-system open	Sjekke kapasitet	Vurdere bygging av flaum-vern	Varsle aktuelle eigarar av bygg	Unngå utbygging	Restriksjonar på utbygging	
	F85								
	F86								
31	F87								Ingen merknader
32	112		X						
	113		X						
	114		X						
	115		X						
	F88								
	F89								
33	93		X						
	118		X						
	F90								
	F91								
	F92								
34	A100								Liten betydning
	85		X						
	87		X						
	F93								
	F94								
	F95								
35	85		X						
	86		X						
	87		X						
	F95								
	F96								
36	96		X						
	97		X						
	98		X						
	99		X						
	100		X						
	101		X						
	102		X						
	103		X						
	104		X						
	105		X						
	106		X						
	107		X						
	108		X						
	109		X						
	110		X						
	111		X						

Kart-nummer	Punkt-nummer	Forslag til tiltak ved kritisk avrenningspunkt							
		Halde vassveg open	Halde overvass-system open	Sjekke kapasitet	Vurdere bygging av flaum-vern	Varsle aktuelle eigarar av bygg	Unngå utbygging	Restriksjonar på utbygging	Kommentar
	F97								
	F98								
	F99								
	F100								

4.3 Prioritering av tiltak

Det er ei krevjande oppgåve å prioritere mellom dei ulike tiltaka i tabellen ovanfor. Ein må vite meir om dagens dimensjonar på røyr og kulvertar før ein kan prioritere bestemte, konkrete tiltak framfor andre. På generelt grunnlag kan ein likevel seie at dei største avrenningslinjene (dvs. elvene med størst oppstrøms areal) må kontrollerast først med omsyn til kapasitetsbehov, moglege arealkonfliktar i overfløymingsarealet, og behov for restriksjonar. Det vil vere desse elvene som har størst øydeleggjande kraft ved ekstremnedbør. I Fjell kommune er følgjande område karakterisert av både høg vassføring (>100ha tilrenningsareal) og tett busetnad:

- Angeltveit-vassdraget, nederste del (kartblad 4)
- Skålvikvassdraget, nederste del (kartblad 7)
- Fjellvassdraget (kartblad 10)
- Kvernavatnet (kartblad 14)
- Morland-vassdraget (kartblad 17)
- Li-elva (kartblad 32)
- Haganesvatn-vassdraget (kartblad 36)

Ein må uansett vere klar over at også mindre vassvegar kan vere problematiske, men på ein annan måte. Også langsmed dei mindre avrenningslinjene kan dei normale vassvegane gå tett, og forårsake overfløyming av store areal, gjerne med store konfliktar mot eksisterande busetnad.

4.4 Korleis kan analysane brukast vidare

Kommunen bør ta aktsemdkarta aktivt i bruk i planlegginga. Dei mest sentrale temaene på kartet kan brukast på følgjande måte:

- Flaumsonene (overfløymingsarealet) bør brukast som grunnlag for fastsetting av omsynssone for flaum i kommuneplanens arealdel – sjå nærmare omtale av dette i kapittel 2.
- Avrenningslinjer (potensielle flaumvegar) bør brukast som innleiande verktøy i utforminga av VA-rammeplanar, dvs. korleis vurdere overvassystem og driftsrutiner for kritiske punkt i reguleringsplanforslag.
- Både flaumsoner og avrenningslinjer bør brukast aktivt i ROS-analyser. Det er viktig å avdekke bygningar og infrastruktur som ligg i eit potensielt overfløymingsområde eller langs ein potensiell flomveg, der elva kan ha stor øydeleggjande kraft.
- Kommunens egne erfaringar knytt til dei kritiske punkta i tiltakstabellen bør systematisk registrerast. Dette vil vere nyttig med tanke på prioritering av tiltak.

Det er likevel viktig å hugse på at desse analysane er gjort på eit overordna nivå som gjeld heile kommunen. Viss det er aktuelt med utbygging innafor ei omsynssone vert det råda til at utbyggjar gjer meir detaljerte analyser av flaumfaren for den spesifikke elva.

5 DEN PLANMESSIGE HANDTERINGA AV OVERVATN I FJELL KOMMUNE

5.1 Regelverk

Dette kapittelet er henta frå rapporten «Overvann som ressurs» utarbeidd av Asplan Viak (Asplan Viak, Sigrid Vasseljen, 2016) rev. juni 2016. Tekst i *kursiv* er sitat frå denne rapporten. For meir utfyllande informasjon om regelverk knytt opp mot handtering av overvann blir det òg vist til NOU 2015:16 «Overvann i byer og tettsteder» (Klima- og miljødepartementet, 2015). Begge desse dokumenta viser gode eksempel på korleis overvatn kan handteras i ulike situasjonar.

5.1.1 EUs vanndirektiv (s. 22)

Gjennom EØS-avtalen har Norge fra 2007, forpliktet seg til å følge opp EU sitt vanndirektiv fra år 2000. Dette har som formål å bevare, beskytte og forbedre vannforekomstene og vannmiljøet og å sikre en bærekraftig bruk av vannressursene. Om nødvendig iverksette forebyggende eller forbedrende miljøtiltak for å sikre miljøtilstanden i ferskvann, grunnvann og kystvann (Vannportalen.no).

Ansvarlig myndighet for å gjennomføre EUs rammedirektiv for vann (vanndirektivet) er Klima- og Miljødirektoratet. Vanndirektivet forutsetter en nedbørfeltbasert og helhetlig forvaltning av vann og vassdrag, og det stilles krav om en samordnet planprosess på tvers av ulike myndigheter og med aktiv medvirkning fra alle typer brukere.

Norge er delt inn i 11 vannregioner med egne regionale myndigheter knyttet til kommuner, fylkeskommuner og organisasjoner. Det pekes ut en fylkeskommune som ansvarlig vannregionmyndighet i hver vannregion. Vannregionene vil på overordnet nivå sy sammen planer på lokalt nivå, fra de om lag 105 vannområdene landet er blitt delt inn i. Vannområdene følger naturlige avrenningsgrenser som går på tvers av kommune- og fylkesgrenser.

På detaljnivå er landet delt opp i ca 17.000 vannforekomster. Gjennom forvaltning av vannområdene skal man se på de enkelte vannforekomstenes miljøtilstand, påvirkninger og risiko, samt hvilke miljømål og tiltak som er nødvendig for å sikre godt vannmiljø. Arbeidet ledes av et vannområdeutvalg som skal sørge for lokal kunnskap og generere lokale forslag til miljøtiltak (Vannportalen.no).

5.1.2 Norske lover og forskrifter som påvirker forvaltningen av vann (s. 24)

Under listes et utvalg av lover og forskrifter som har relevans:

- *Forurensingsloven (Lov om vern mot forurensing og om avfall)*
- *Naturmangfoldloven (Lov om forvaltning av naturens mangfold)*
- *Plan- og bygningsloven (Lov om planlegging og byggesaksbehandling)*
- *Forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften)*
 - *Formålet med denne forskriften er å gi rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene. Forskriften skal sikre at det utarbeides og vedtas regionale*

forvaltningsplaner med tilhørende tiltaksprogrammer med sikte på å oppfylle miljømålene, og sørge for at det fremskaffes nødvendig kunnskapsgrunnlag for dette arbeidet.(lovdata.no)

- *Forskrift om konsekvensutredninger*
 - *Formålet med bestemmelsene om konsekvensutredninger (KU) er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir tatt i betraktning under forberedelsen av planer eller tiltak, og når det tas stilling til om, og på hvilke vilkår, planer eller tiltak kan gjennomføres.(lovdata.no)*
- *Vannressursloven (Lov om vassdrag og grunnvann)*

5.2 Aktuelle NOU-er og Stortingsmeldingar

Sitat frå (Asplan Viak, Sigrid Vasseljen, 2016), side 24:

I 2010 kom NOU nr 10, «Tilpassing til eit klima i endring» med undertittel «Samfunnet si sårbarheit og behov for tilpassing til konsekvensar av klimaendringane». Denne utredningen har gitt viktige føringer videre i klimaarbeidet i Norge, med flere etterfølgende NOU-er og Stortingsmeldingar.

I Stortingsmelding 33 «Klimatilpassing i Norge» fra 2012-13 (Meld.St.33), sies det at det ved større og mer intens nedbørmengder settes det store krav til overvannshåndtering i byene, på grunn av mange tette flater på veier og plasser. Det gis her mer konkrete føringer direkte til kommunene i forhold til deres ansvar for håndtering av overvann. I et eget kapittel forbeholdt overvann vises det til ulike aktuelle tiltak, og det begrunnes gjennom lover og forskrifter, som nevnt tidligere. Regjeringen mener det er viktig at kommunene aktivt bruker de muligheter som plan- og bygningsloven gir, samt teknisk forskrift (Tek 10), for å kunne stille krav til god og framtidsrettet overvannshåndtering. Vannressursloven gir i §7 også mulighet for å sikre infiltrasjon i grunnen i forbindelse med reguleringsplaner og bebyggelsesplaner.

Det vises i Meld.St 33 at lovverket i dag har begrensinger i forhold til eksisterende bebyggelse, når det gjelder f.eks å kunne åpne harde flater og lede bort vannet til naturlig bekk eller infiltrasjon, samt gjenåpning av bekker og elver og etablering av grønne tak. Det pekes i den forbindelse på at det bør vurderes nærmere om kommunene skal kunne stille ulike overvannskrav ovenfor eksisterende bebyggelse.

I NOU 2013:10 «Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester» tas grøntområder i byer og tettsteder opp særskilt, de såkalte urbane økosystemene. Det pekes på viktigheten av at vassdrag og trær bidrar til hydrologisk balanse, de tar unna overvann og er viktige leveområder for en del arter, samt sikrer biologisk mangfold. De er også viktige for å gi naturopplevelser i hverdagen, for rekreasjon og aktivitet og som viktige arenaer for læring, lokal identitet og naturforståelse. I dag bor ca 4 av 5 millioner av Norges befolkning i byer og tettsteder (SSB), og det uttrykkes bekymring for utviklingstrekkene i de urbane økosystemene, og vises til at det er stort behov for mer kunnskap om norske økosystemer.

I april i 2014 nedsatte regjeringen i samsvar med forslag fra Meld.St.33, et lovutvalg som bl.a. skal vurdere rammene for å håndtere overvann i byer og tettbebyggelser.

Formålet med utvalgets utredning og forslag skal være at kommunene og andre aktører skal ha tilfredsstillende og tydelige rammebetingelser for å kunne håndtere overvann i tettbebyggelse.

Utvalget leverte sin rapport NOU2015:16 «Overvann i byer og tettsteder – som problem og ressurs» i desember 2015. Utvalget har gjennomgått gjeldende lovgivning og rammebetingelser og foreslår en pakke av ulike virkemidler for å forebygge skader og samtidig utnytte overvann som ressurs.

Meir utførleg omtale av regelverket for handtering av overvatn er å finne i NOU 2015:16 «Overvann i byer og tettsteder» (Klima- og miljødepartementet, 2015).

5.3 Styringsdokument i Fjell kommune

5.3.1 Kommuneplanens arealdel

Kommuneplanens arealdel – KPA (Fjell kommune, 2015) har ulike omtaler knytt opp mot handteringa av overvatn. I planomtalen kapittel 4.8.1 blir det vist til notat frå Vestlandsforskning (Dannevig, Aall, Groven, & Brevik, 2014) som viser at ein kan venta at årsnedbøren aukar med 5-10 prosent, og at det blir store årstidsvariasjonar. Det er like sannsynleg at nedbøren om sommaren og om vinteren vil auka som at han vil minka. Vår- og haustnedbøren er venta å auka, truleg med mellom 10 og 30 prosent. Tal på dagar med ekstremnedbør er venta å auka, særskilt om våren og hausten.

Ein praktisk konsekvens av denne innsikta er at tiltak for klimatilpassing (overvatn) må kunna tola dei høgaste framskrivingane på 98 fleire dagar med ekstremnedbør. Ein har difor ikkje eit val mellom å gjennomføra tiltak ut i frå den øvre, nedre eller eit gjennomsnitt av framskriving.

Vidare er det i kap. 5.10.3 sett krav om utarbeiding av VA-rammeplan, og det heiter *Løysing for vatn, avløp og overvasshandtering skal utarbeidast i reguleringsplan. Denne løysinga skal ligga til grunn for vidare prosjektering av byggetiltaka.*

I same kapittel av KPA er det lista opp konkrete krav til ein slik VA-rammeplan, sjå neste side.

VA-rammeplan skal visa:

- Eksisterande og planlagde VA-system, inkl. tilknytingspunkt til eksisterande anlegg. For større planområde med fleire delfelt skal planen også visa tilknytingspunkt til planlagt nytt hovudlineanlegg og planlagt overvasshandtering for kvart einskild delfelt.
- Nedbørsfelt, eksisterande avrenningsmønster og planlagde endringar, lokalisering av areal for overvasstiltak, flaumsoner og flaumvegar og skildring av konsekvensar for tilgrensande område/område i nedslagsfelt.
- Vurdering av forureiningsnivå i overvatn, vurdering av resipient og krav til vasskvalitet.
- Vurdering av moglegheit for reetablering/opning av luka vassvegar (naturlige vassvegar)
- Lokalisering av planlagde tekniske VA-anlegg som: hovudlinenett, pumpestasjonar, trykkaukeanlegg, reinseanlegg, sløkkjevassuttak, høgdebasseng, reinsedammar, infiltrasjonsareal, utdrygingsssystem osv.
- Grunnlag for dimensjonering og planlagt belastning (pe), inkludert sløkkjevatt (dimensjonering på liner skal koma fram av skissene).
- Berekna mengde overvatn før og etter utbygging.
Klimafaktor skal takast med i utrekninga for situasjonen etter utbygging. Storleik på utdrygingsvolum skal dokumenterast dersom det er behov for å ivareta krav til mengde utslepp.
- VA-anlegga som skal overtakast av kommunen (FjellVAR) for drift og vedlikehald.

Denne omtalen finn ein igjen i føresegnene til kommuneplanen § 14 der det heiter

- a. Ein plan for handtering av overvatn og flaum skal løysast i reguleringsplan. I område utan reguleringsplan, og der overvatn ikkje er løyst gjennom reguleringsplan, skal plan for overvatn og flaum løysast i byggesøknad. Heimel: pbl. § 11-9 nr. 3.
- b. Plan for overvasshandtering og flaum skal ivareta krav og prioriteringar som kjem fram i kommunen si VA-norm og retningsliner for overvasshandtering. Plan for handtering av overvatn og flaum skal visa endringar i avrenningsmønster, flaumvegar, vurdering av ureiningsnivå i overvatn, krav til vasskvalitet, krav til løysingar for overvass-handtering på prosjektnivå og lokalisering av eventuelle fellesareal for overvasstiltak. Heimel: pbl. § 11-9 nr. 3.
- c. Driftsansvar for overvassanlegg skal avklarast før utbygging for å sikra naudsynt vedlikehald. Heimel: pbl. § 11-9 nr. 3. d. I byggesaker skal ansvarsrett for overvasshandtering (prosjektering og utføring) gå fram av ein slik plan. Heimel: pbl. § 11-9 nr. 3.

5.3.2 VA-norm for Fjell kommune

I VA-norm for Fjell kommune (Norsk VA-norm, www.VA-norm.no, 2017) heiter det at overvasshandtering skal vurderast og utgreiast i samanheng med alle typar arealplanar, utbyggingsprosjekt og byggesaker. I utgangspunktet skal det lagast ein plan for overvass- og flaumhandtering. Dette må gjerast i tidleg planfase slik at områdeutføring, tiltak m.v. kan ivaretakast i arealplan/utbyggingsplan.

I byggesaker skal ansvarsrett for overvasshandtering (prosjektering og utføring) takast med i, og vera omtalt i gjennomføringsplanen som følgjer søknad om byggjeløyve.

5.3.3 Kommunedelplan for vassforsyning og avlaup/vassmiljø 2011 – 2022

Denne planen (Fjell kommune, 2011) er utarbeidd som eit samarbeid mellom Fjell kommune og FjellVAR AS. Planen er Fjell kommune sitt styringsreiskap for tiltak som kommunen ønskjer at FjellVAR skal gjennomføre.

Overvatn inngår ikkje i dei tiltaka som er omtalt i dokumentet. Dette skuldast truleg at handtering av overvatn, gjennom planlegging av tiltak og drift av anlegg, ikkje er ein del av dei arbeidsoppgåver som ligg under FjellVAR sitt arbeidsområde.

5.4 Dagens praksis i plan og byggesaksbehandling i Fjell kommune

Med dei gjeldande styringsdokument som er utarbeidd for Fjell kommune, omtalt i kapittel 5.2, blir det vurdert at kommunen har dei overordna styringsdokumenta til stades.

Gjennom samtale med tilsette frå planetaten, driftsavdelinga i Eigedomsetaten (Edrift) og FjellVAR kom det fram at sjølv om dei overordna styringsdokument er til stades, manglar det ein del før regelverket er fullt ut implementert i organisasjonen.

5.4.1 Planbehandling

Som omtalt ovanfor (kap. 5.3.1) har gjeldande KPA i kap. 5.10.3 krav til utarbeidinga av VA-rammeplan som del av reguleringsplan, eller som del av byggesak der det ikkje er krav om reguleringsplan eller det ligg føre ein eldre reguleringsplan som heimlar søkt tiltak.

Innhald i VA-rammeplanen er nærare presisert i føresegnene §13 og 14, der det m.a. i §14, bokstav c og d heiter:

*Driftsansvar for overvassanlegg skal avklarast før utbygging for å sikra naudsynt vedlikehald.
I byggesaker skal ansvarsrett for overvasshandtering (prosjektering og utføring) gå fram av ein slik plan.*

Det kan synast som om desse føresegnene i liten grad har blitt følgd opp i den kommunale sakshandsaminga, utan at det blir peika på særskilte grunnar. Det er nærliggande å tru at det skuldast manglande kompetanse og interesse for denne delen av planhandsaminga. Dette kan synast å gjelde både i planavdelinga og i byggesaksavdelinga.

Planavdelinga vurderer, ved oppstart av ny reguleringsplan, om det er ønskeleg/nødvendig at FjellVAR og Edrift deltar på oppstartmøte med forslagsstillar. Uavhengig av deltaking frå ulike etatar, er handtering av overvann ein del av det som skal omtalast i referat frå oppstartmøte, jamfør pkt. 3.7 i referatmalen.

Allereie her kan kommunen sette krav til forslagsstillar om korleis overvasshandteringa skal takast i vare gjennom plan-, prosjektering-, utbygging- og driftsfase. Dette fordrar at kommunale etatar allereie før oppstartmøte, som minimum har avklart grensesnitt for tilknytingspunkt mellom etablert offentleg og nytt privat anlegg. Dersom det er snakk om nyanlegg må det gå fram av VA-rammeplan kva anlegg som skal overleverast til offentleg drift og vedlikehald, og kva anlegg som skal være privat.



Fjell Kommune REFERAT FRÅ OPPSTARTSMØTE - REGULERINGSPLANAR

bustadeiningar m.m.)	
3.7 Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur	<p>Trafikk: Vegstandard, tilknytning til overordna vegnett og tilstøytande vegar, trafikkauking/-reduksjon, kapasitet, ÅDT, trafikktryggleik, gang- og sykkelveggar, skuleveggar, snarveggar, avkjørsler, varelevering, parkeringsdekning, forhold for mjuke trafikkantar og rørslehemma, transportnett, kollektivtrafikk, snøopplag, parkering, kollektivstopp er viktige tema som må vurderast i planframlegget.</p> <p>Annan teknisk infrastruktur: Planframlegget skal ha gode løysingar for vatn, avlaup, energiforsyning og renovasjon. Bruk av alternativ energi skal vurderast, og moglege løysingar skal løftast fram i planen.</p> <p>Renovasjon og VA skal løysast i samarbeid med FjellVAR.</p> <p><i>Kontaktinformasjon: FjellVAR, Lonavegen 20, 5353 Straume, Tlf 56 31 59 30</i></p> <p><i>Eigedomssjefen har ansvaret for kommunale veggar i Fjell kommune, og kan kontaktast på Tlf 55 09 60 00.</i></p>

Figur 5: Eksempel på innhald i pkt. 3.7 i referat frå oppstartmøte

Når planavdelinga mottar reguleringsplanforslag (med eller utan tilhøyrande VA-rammeplan) til handsaming blir forslaget sendt FjellVAR og Edrift til uttale. FjellVAR sitt formelle ansvarsområde er å sjå til at forhold knytt til vann- og avløpsløyser er tatt i vare. Etablering, drift og vedlikehald av overvann fell såleis utanfor FjellVAR sitt primære verkeområde.

Gjennom nært samarbeid mellom omtalte aktørar, utan at det synest som om ansvarsforholda er avklart, blir det gitt uttrykk for at ulike forhold knytt opp mot handtering av overvann blir tilfredsstillande handtert og tatt i vare i høyringsuttale til planen frå dei to fagmiljøa.

Der sakshandsamar i FjellVAR eller Edrift har kunnskap om at det er problem knytt til handtering av overvann i eller nedstraums planområdet, blir det sett konkrete krav til løysing som del av sakshandsaminga.

5.4.2 Byggesaksbehandling

Det er knytt stor usikkerheit til om innhald i, og føresetnader som ligg til grunn for løysingar i VA-rammeplan eller planføresegner blir følgd opp og vidareført i samband med handsaming av etterfølgjande byggesaker. Dette synast å gjelde både byggesaker for utbygging av felt og for einssilde tomtar innanfor eit regulert område.

Det kan skuldast uklar ansvarsfordeling mellom ulike kommunale etatar, men òg manglande kompetanse i administrasjonen som handsamar byggesakene.

For å betre ivareta handtering av overvann i plan- og byggesakshandsaming er det starta eit prosjekt for å tilføre VA-kompetanse til plan- og byggesaksavdelingane i kommunen. Det er uklart kva status dette kompetanseprosjektet har med omsyn til framdrift og omfang. Vår tilråding er at kompetanseoppbygginga må ta utgangspunkt i kommunens behov for å ivareta overvasshandtering i plan og byggesak.

5.4.3 Utbyggingsfasen

Når kommunen har behandla byggesaka og gitt løyve til tiltak er det liten grad av oppfølging frå kommunen mot utbyggjarane i etterfølgande prosess. Det kan skuldast plan- og bygningslova sitt regelverk om ansvarsforhold. Myndeorgana (plan- og byggesaksavdelinga) i kommunen har i liten grad ei rolle i utbyggingsfasen, etter at plan og byggesak er godkjent.

Der kommunen står som tiltakshavar har dei ei klart definert rolle som blir ivaretatt.

Kommunen manglar òg gode rutinar for oppfølging og handtering av «as-built» dokumentasjon som gjeld VA- og overvassanlegg. Når det gjeld anlegg som skal overleverast til offentleg drift og vedlikehald, kan kommunen sette krav om at overtaking først vil skje etter at det er sendt inn tilfredsstillande «as-built» dokumentasjon som skal godkjennast av kommunen. Vidare kan det og vere krav om ein formell overleveringsforretning med tilhøyrande protokoll underteikna av partane før anlegga blir overtatt.

Kommunen bør og, som del av byggesaka, informere om at det er utbyggjar som har ansvar for privat del av leidningsnett inntil det er etablert en privat driftsorganisasjon (velforeining, leidningslag eller liknande) som har ansvar for drift og vedlikehald av den private delen av leidningsanlegget. Dette vil langt på veg vere same aktørar som får ansvar for drift og vedlikehald av andre private fellesanlegg (vegar, leikeplassar og fellesområde).

5.4.4 Leidningskartverk

Leidningskartverk er ein del av kommunen sitt informasjonssystem, og blir i dag drifta av FjellVAR. Mottatt informasjon kan tyde på at ein del registrerte data knytt opp mot leidningseigar er feil. Feil i datagrunnlaget kan m.a. føre til at driftsansvar for anlegget blir feil. Slike feil bør rettast opp, enten gjennom fortløpande feilrapportering, eller ved eit eige prosjekt. Det er slik at kvalitet i registreringa er direkte avgjerande for kvalitet i bruk. Krav til «as-built» dokumentasjon for framtidige anlegg vil medverke til å sikre datakvaliteten.

5.5 Forslag til tiltak for oppfølging av overvasshandtering i plan- og byggesakshandsaminga i Fjell kommune

Fjell kommune har alt etablert dei fleste av overordna styringsdokument for å ivareta overvasshandtering knytt opp mot plan- og byggesakshandsaming. Ved oppretting av FjellVAR blei mykje av VA-kompetansen i kommunen flytta ut frå kommunens administrasjon og lagt inn i et eige selskap (AS). Dette har svekka VA-kompetansen i hovudadministrasjonen, utan at det ligg føre informasjon som tyder på at lovpålagte tiltak ikkje er blitt tatt i vare. Gjennom eit etablert men uformelt fellesskap har hovudadministrasjon og FjellVAR langt på veg funne løysingar og arbeidsdeling som har fungert frå sak til sak.

Som omtalt tidlegare ligg ikkje handtering av overvatn innanfor FjellVAR sitt primære ansvars- og arbeidsområde. Med aukande fokus på overvatn, både tilknytt plan- og byggesakshandsaminga og kommunen sitt ansvar for å ivareta samfunnstryggleik, er det viktig at ansvarsforhold og rutinar knytt opp mot overvasshandtering er eintydige.

For Fjell kommune blir det tilrådd å

- Tilføre VA-kompetanse (og kapasitet) knytt til handtering av overvatn i avdelingane som handsamer plan- og byggesaker

- Avklare rutinar for uttale og behandling av VA-rammeplanar, som del av plan- og byggesak.
- Utarbeide nødvendige sjekklister knytt opp mot overvasshandtering for byggesaksbehandling
- Utarbeide kvalitetskrav til «as-built» dokumentasjon for alle nyanlegg
- Sette krav om overleveringsforretning for alle offentlege anlegg
- Kvalitetssikre informasjon i gjeldande leidningskartverk, spesielt den som gjeld eigarinformasjon og med det driftsansvar (offentleg eller privat)

Som referanse for tilrådde tiltak blir vist til Bergen kommune sitt regelverk på dette området. Det er krevjande, men ryddig og føreseieleg for dei ulike aktørar i ei plan- og byggesak.

6 BIBLIOGRAFI

- Anita Andreassen, K. H. (2017). *Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging*. Oslo: NVE.
- Asplan Viak, Sigrid Vasseljen. (2016). *Overvann som ressurs*. Landskap. Trondheim: Asplan Viak. Henta frå p.nr. 534585-01
- Dannevig, H., Aall, C., Groven, K., & Brevik, R. (2014). *Er dagens kommunale arealplanlegging i stand til å sikre samfunnet mot klimaendringar?* Vestlandsforskning, rapport nr 10/2014.
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). (2016). *Havnivåstigning og stormflo - samfunnssikkerhet i kommunal planlegging*. Oslo: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- Fjell kommune. (2011). *Kommunedelplan for vassforsyning og avlaup/vassmiljø 2011 – 2022*.
- Fjell kommune. (2015). *Arealdelen til kommuneplanen 2015-2026*. Planomtale og føresegner. Vedteken i kommunestyret 18.6.2015 - KS 59/15: Fjell kommune.
- I. Hanssen-Bauer, E. F. (2016). *Klima i Norge 2100*. Oslo: Norsk klimaservicesenter.
- Ivar. O. Peereboom, O. S. (2011). *Preliminary flood risk assessment in Norway. Report no. 7/2011*. Oslo: NVE.
- Jon Røstum, S. B. (2014). *Åpne flomveger i bebygde områder*. Oslo: Norsk Vann.
- Klima- og miljødepartementet. (2015). *NOU 2015:16 «Overvann i byer og tettsteder»*. Oslo: Klima- og miljødepartementet.
- Lawrence, D. (2016). *Klimaendring og framtidige flommer i Norge - NVE rapport 81/2016*. Oslo: NVE.
- Lindholm, O. (2016). *Åpne Flomveier*. *Miljøblad nr.93*. Henta frå VA Miljøblad: <http://www.va-blad.no/apne-flomveier/>
- Norsk klimaservicesenter. (2016). *Klimaprofil Hordaland*. Oslo: Norsk klimaservicesenter.
- Norsk VA-norm, www.VA-norm.no. (2017). *VA-norm for Fjell kommune*.
- NVE. (2014). *Flaum- og skredfare i arealplanar. Retningslinjer nr. 2/2011*. Oslo: NVE.
- NVE. (2015). *Flaumfare langs bekker. Råd og tips om kartlegging. Rettleiar 3/2015*. Oslo: NVE.
- Oddvar Lindholm, S. E. (2008). *Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering*. Oslo: Norsk Vann.

7 VEDLEGG:

- Aktsemdkart, 36 kartutsnitt (A3-format) i målestokk 1:5000