



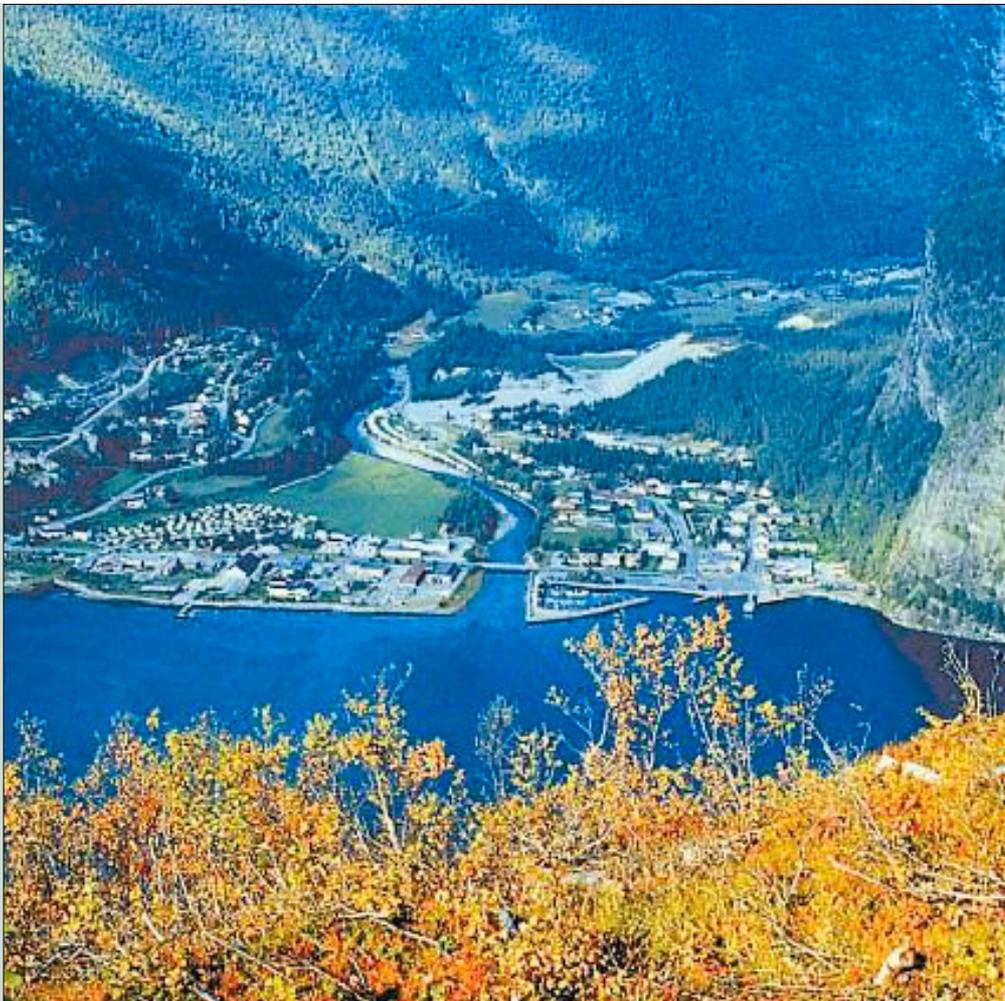
Flaumsonekart

Delprosjekt Sylte

Siss-May Edvardsen

Jostein Svegård

3
2006



FLAUMSONEKART

Flaumsonekart

Delprosjekt Sylte

Siss-May Edvardsen

Jostein Svegården

Rapport nr 3/2006

Flaumsonekart, delprosjekt Sylte

Utgjeven av: Noregs vassdrags- og energidirektorat

Forfattarar: Siss-May Edvardsen
Jostein Svegården

Trykk: NVE sitt hustrykkeri

Opplag: 50

Framsidedfoto: Utsyn nedover mot Sylte sentrum frå Muribøbrua
Foto: Siss-May Edvardsen

Emneord: Sylte, Valldøla, Norddal, flaum, flaumutrekning,
vasslineutrekning, flaumsonekart

Noregs vassdrags- og energidirektorat
Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no/flomsonekart

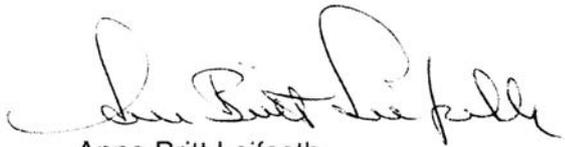
Februar 2006

Føreord

Eit nasjonalt kartgrunnlag – flaumsonekart – er under etablering for dei vassdraga i Noreg som har størst skadepotensial. Hovudmålet med flaumsonekartlegginga er å få eit betre grunnlag for arealplanlegging, byggjesakshandsaming og beredskap i område utsett for flaum, slik at skadane ved flaum vert redusert.

Rapporten presenterer resultat og føresetnader som er gjort ved utarbeiding av flaumsonekart for Valldøla (Muri bru – utløp), Norddal kommune i Møre og Romsdal.

Oslo, februar 2006



Anne Britt Leifseth
avdelingsdirektør

Eli K. Øydvin
Eli K. Øydvin
prosjektleder

Samandrag

Rapporten inneheld detaljar kring flaumsonkartlegging for Valldøla på strekninga Muri bru – utløp i sjø. Det er laga flaumsoner for 10- og 100-årsflaumen. I tillegg er det gjeve vasshøgder ved 20- 50-, 200- og 500-årsflaumane.

Ved ein 10-årsflaum er mindre område langs Valldøla overfløymt. Langs strandlina er større område utsett, noko som skuldast stormflo ved ei 10-årshending.

Det er særleg områda mellom profil 5 og nedover til riksvegbrua på vestsida av elva som vert overfløymt ved ein 100-årsflaum. Vidare oppover mot Muribøbrua er mindre område flaumutsett, mellom anna Elvebakken camping. Nede ved fjorden vil Murigrandane med mellom anna Muritunet vere utsett for overfløyming – dette skuldast stormflo i sjø ved ei 100-årshending. Det same gjeld området ved småbåthamna.

Generelt sett gjeld det at stormflo er årsak til overfløyming frå sjøen og opp til mellom profil 3 og 4 ved dei ulike flaumhendiane. Om ein ikkje har samtidig hending i sjø som i elv (Valldøla), vil område framleis verte overfløymt, men i noko mindre utstrekning.

Det er to bruer som kryssar over Valldøla på kartlagt strekning. Kapasiteten i bruene kan verte endra som følgje av massetransport og rek i ein flaumsituasjon.

Kapasiteten ved dei ulike bruene er gjeve nedanfor:

Rv 63: Kapasitet til og med ein 200-årsflaum

Muribøbrua: Kapasitet ved alle flaumar

Flaumsonene kan nyttast direkte i oversiktsplanlegging for å finne område som ikkje bør leggjast ut som byggjeområde utan nærmare vurdering av faren og moglege tiltak. Ved detaljplanlegging og i dele- og byggesaker må ein likevel ta omsyn til at flaumsonekarta har avgrensa grannsemd. I områda nær grensa for flaumsonene er det særskilt viktig at høgda på terrenget vert kontrollert mot utrekna flaumvasstandar i tverrprofil. Primært må ein ta utgangspunkt i dei utrekna vasstandane og kontrollere terrenghøgda i felt mot desse.

På dei utrekna høgdene skal det leggjast til ein tryggleiksmargin på 0,3 m. Kravet til ny busetnad vert såleis 100-årsflaum pluss 0,3 m. Med grunnlag i flaumsonekarta må det innarbeidast vedtekter for byggjehøgder for dei kartlagde områda når kommuneplanen for Norddal skal rullerast.

Flaumsonene kan òg nyttast til planlegging av beredskaps- og tryggingstiltak; som evakuering, bygging av vollar osb. Ved å lage kart tilsvarande vedlegget til denne rapporten, kan ein mellom anna finne kva bygningar som vert råka av flaumen og kva vegar som kan verte sperra.

Innhold

1. INNLEIING	1
1.1 BAKGRUNN	1
1.2 AVGRENSING AV PROSJEKTET	1
1.3 PROSJEKTGJENNOMFØRING	1
2. METODE OG DATA	2
2.1 HYDROLOGISKE DATA	2
2.1.1 FLAUMUTREKNING	2
2.1.2 EKSTREMVASSTANDAR I SJØ (STORMFLO).....	3
2.1.3 KALIBRERINGSDATA	3
2.2 TOPOGRAFISKE DATA.....	3
2.2.1 TVERRPROFIL	3
2.2.2 DIGITALE KARTDATA.....	3
3. VASSLINEUTREKNING	5
3.1 MODELLERING	5
3.2 RESULTAT	5
3.2.1 EFFEKTEN AV STORMFLO	6
3.2.2 SÆRSKILT OM BRUER.....	7
4. FLAUMSONEKART	8
4.1 RESULTAT FRÅ FLAUMSONEANALYSEN	8
4.1.1 LÅGPUNKT	8
4.1.2 KJELLARFRI SONE – FARE FOR OVERFLØYMING I KJELLAR.....	9
4.2 KARTPRODUKT	9
4.3 KORLEIS LESE FLAUMSONEKARTET	10
5. ANDRE FAREMOMENT I OMRÅDET	12
6. USIKRE MOMENT I DATAMATERIALET	13
6.1 FLAUMUTREKNING	13
6.2 VASSLINEUTREKNING.....	13
6.3 FLAUMSONA	13
7. RETTLEIING FOR BRUK	14
7.1 AREALPLANLEGGING OG BYGGJESAKER - BRUK AV FLAUMSONEKART	14
7.2 FLAUMVARSLING OG BEREDSKAP – BRUK AV FLAUMSONEKART	14
7.3 GENERELT OM GJENTAKSINTERVALL OG SANNSYN	15
7.4 KORLEIS FORHALDE SEG TIL USIKRE MOMENT PÅ KARTET?	16
8. REFERANSAR	17
9. VEDLEGG	17

1. Innleiing

Hovudmålet med kartlegginga er å skape grunnlag for betre arealplanlegging og byggjesakshandsaming i vassdragsnære område, og betre beredskapen mot flaum. Flaumsonekartarbeidet gjev i tillegg betre grunnlag for flaumvarsling og planlegging av flaumsikring.

1.1 Bakgrunn

Etter storflaumen på Austlandet i 1995, tilrådde flaumtiltaksutvalet etablering av eit nasjonalt kartgrunnlag – flaumsonekart – for vassdrag i Noreg med stort skadepotensial. Utvalet tilrådde ei detaljert digital kartlegging (NOU 1996:16).

I Stortingsmelding nr. 42 (1996-1997), er det gjort klart at regjeringa vil satse på utarbeiding av flaumsonekart i samsvar med tilrådingane frå Flaumtiltaksutvalet. Satsinga må sjåast i samanheng med at regjeringa definerer ei betre styring av arealbruken som det absolutt viktigaste tiltaket for å halde risikoen for flaumskade på eit akseptabelt nivå. Denne vurderinga fekk si tilslutning ved handsaming i Stortinget.

Det vart i 1998 sett i gong eit større prosjekt for kartlegging i regi av NVE. Det er utarbeidd ein flaumsonekartplan, som viser dei strekningane som er prioritert for kartlegging (NVE 2003). Strekningane er valde ut frå storleiken på skadepotensialet. Totalt er det 134 delstrekningar som skal kartleggjast. Dette utgjer omlag 1100 km elvestrekning eller strandline langs sjø.

1.2 Avgrensing av prosjektet

Kartlagt område omfattar dei nedste delane av elva Valldøla, sjå Figur 2-1. Prosjektet er avgrensa til dei tettbygde områda langs vassdraga.

Det er primært overfløymt areal som følgje av naturleg høg vassføring som er kartlagt. Andre faremoment i vassdraget som isgangar, erosjon og ras er ikkje analysert tilsvarende, men ein søker å synleggjere kjente problem av denne art i samband med flaumsonekarta (kapittel 5).

1.3 Prosjektgjennomføring

Prosjektet er gjennomført under leiing av NVE med Norddal kommune som bidragsytar og diskusjonspart. Første utkast til flaumsonekart vart sendt til kommunen for innspel og vurdering av flaumutbreiinga. Prosjektet er gjennomført i samsvar med prosjektet sine vedtekne rutinar for styring, gjennomføring og kvalitetskontroll (Berg og Høydal 2000).

2. Metode og data

Eit flaumsonekart viser kva område som vert overfløymt ved flaumar med ulike gjentaksintervall.

Flaumsonekart består av fleire analysar. Det vert først utført ei flaumutrekning som i hovudsak dreiar seg om ei statistisk analyse av kor store og hyppige flaumar ein kan vente i gjeldande vassdrag. Desse, saman med tverrprofil av elveløpet og elveløpet sine eigenskapar elles, vert nytta i ein hydraulisk modell som reknar ut kor høge vasstandar dei ulike flaumane gir langs elva (vasslineutrekning). Ut frå kartgrunnlaget vert det generert ein digital terrengmodell i GIS. Vasslinene frå den hydrauliske modelleringa vert så kombinert med terrengmodellen i GIS for å finne areal som vert overfløymd (flaumsona).

2.1 Hydrologiske data

2.1.1 Flaumutrekning

Valldøla ligg i Norddal kommune i Møre og Romsdal med utløp i Tafjorden ved Sylte sentrum. Nedbørfeltet drenerer hovudsakleg i vestleg retning og vassdraget består av ei hovudgrein, Valldøla, med tilløp frå fleire små sideelvar. Nedbørfeltet har eit totalt areal på 360 km². Vassdraget er verna mot kraftutbygging gjennom Verneplan I (St.prp. nr. 4 (1972-73)). Nedbørfeltet til Langvatnet heilt aust i feltet er overført til Verma- og Raumavassdraget (maks. 1,2 m³/s).

Store flaumar opptre som oftast i vår- og haustsesongen og kjem hovudsakleg som ein følgje av kombinasjonen intenst regn og snøsmelting.

Kulminasjonsvassføringar ved forskjellige gjentaksintervall er rekna ut for Valldøla ved utløpet i fjorden. Utrekninga er i hovudsak basert på data frå ein målestasjon for vassføringsdata i Valldøla. I tillegg har ein samanlikna med regionale flaumformlar og frekvensanalysar av observerte flaumar ved målestasjonar i nærliggjande vassdrag. Resultatet av flaumutrekninga er vist i Tabell 2-1. Fleire detaljar omkring utrekninga er gjeve i eigen rapport (Væringstad 2005).

Tabell 2-1: Kulminasjonsvassføringar i Valldøla.

Stad	Q _M m ³ /s	Q ₁₀ m ³ /s	Q ₂₀ m ³ /s	Q ₅₀ m ³ /s	Q ₁₀₀ m ³ /s	Q ₂₀₀ m ³ /s	Q ₅₀₀ m ³ /s
Valldøla ved utløpet i fjorden	200	290	320	380	410	450	500

Datagrunnlaget for flaumutrekning i Valldøla kan karakteriserast som noko mangelfullt. Flaumutrekninga vert difor klassifisert i klasse 2, i ein skala frå 1 til 3 der 1 tilsvarar beste klasse.

2.1.2 Ekstremvasstandar i sjø (stormflo)

Valldøla munnar ut i Tafjorden, og tidevatnet vil ha verknad på vasstanden oppover langs elva. Høgder for stormflo ved Sylte er vist i Tabell 2-2. Tala i Tabell 2-2 er funnet med grunnlag i "sekundærhamnanalysar" mot nærmaste primærhamn. Primærhamn for Sylte er Ålesund. I desse primærhamnene har Statens kartverk Sjø faste vasstandsmålarar for tidevatn. Det er ikkje teke omsyn til eventuell oppstuvning innover i fjordsystemet.

Tabell 2-2: Ekstremvasstandar i sjø (m) utarbeidd av Statens kartverk Sjø (Pers. med. Daniel Hareide).

Gjentaksintervall	1 år	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
Vasstand NN 1954 (m)	1,40	1,67	1,76	1,88	1,97	2,05	2,17

Høgdene i sjø vert lagt som eit lokk over dei utrekna vasslinene i elva ved presentasjon på kartet og i Tabell 3-1 slik at den hendinga som gjev høgste vasstand ved dei ulike flaumane vert presentert.

2.1.3 Kalibreringsdata

Ideelt sett skal ein ha samhörande målingar av vassføring og vasstand ved ein litt større flaum for rekne ut vassliner for ei elv. Ein har ikkje fått hand om kalibreringsdata i Valldøla.

2.2 Topografiske data

2.2.1 Tverrprofil

Konsulentane Solvang og Fredheim AS målte hausten 2004 opp til saman 9 tverrprofil i Valldøla, sjå Figur 4-2. I tillegg vart dei to bruene målt inn detaljert.

Tverrprofilane er i etterkant forlenga for å skildre ei ev. overfløyning av elveslettene på kartet. Utan ein kalibreringsflaum med utbreiing utover elveslettene er det vanskeleg å forlengje profila på flaumslettene nøyaktig.

2.2.2 Digitale kartdata

Det er etablert geodata for Norddal gjennom geovekstprosjekt. Geodata var ferdigstilt i 2004. Høgdekotar er levert som kotar med 1 m ekvidistans.

Ut frå datagrunnlaget er det generert ein digital terrengmodell i GIS med detaljerte høgder for området. Programvaren ArcInfo med modulane TIN og GRID er nytta. I tillegg til kotar og terrengpunkt er det nytta andre høgdeberande data som vegkant, elvekant og vasskant til oppbygging av terrengmodellen.

Flaumsona er generert ved bruk av ArcInfo. For kvar flaum er vasstanden i tverrprofilane gjort om til ei flaumflate. Mellom tverrprofilane er flata generert ved lineær interpolasjon. Flata vert kombinert med den digitale terrengmodellen. Alle celler kor høgda i

flaumflata er større enn i terrenngmodellen vert definert som vassdekt areal. Dette medfører at lågpunktsområde som ikkje har direkte kontakt med flaumsona langs elva og vert definert som vassdekt areal. Grensene for flaumsonene er generalisert og glatta innanfor 5 m og flater under om lag 75 m² er fjerna.



Figur 2-1: Oversiktskart over analyseområdet.

3. Vasslineutrekning

Modellverktøyet Hec RAS er nytta for utrekning av vassliner. I modellen går ein inn med flaumvassføringar for dei ulike flaumhendingane, tverrprofil og elveløpet sine eigenskapar elles. Etter kalibrering av modellen sit ein igjen med vasshøgder ved ulike flaumhendingar – vassliner.

3.1 Modellering

Vassliner er rekna ut for Valldøla ved å leggje tverrprofil, vassføring og ruheitstal (representerer graden av friksjon i elveløpet) inn i den hydrauliske modellen. Plassering av tverrprofil er vist i Figur 4-2.

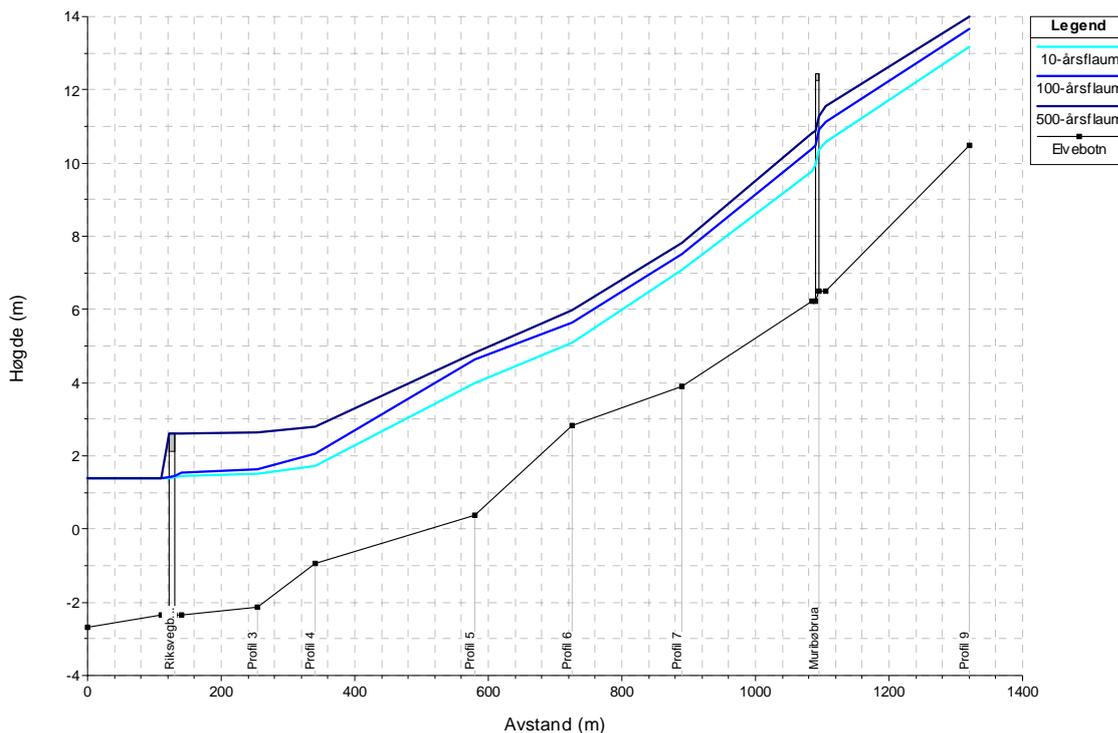
Dei målte tverrprofilane omfattar sjølve elveløpet, i tillegg til detaljerte målingar av bruene. Alle bruene er lagt inn hydraulisk som bruer i modellen, det vil seie at høgde oppunder dekke, tjukkeleik på dekke, brukar og pilarar osv. er definert. Modellen tek med andre ord omsyn til eventuelle innsnevringar gjennom bruene. For kartlegginga har ein forlenga kvart profil innover elveslettene. Dette er gjort slik at kvart profil tilsvarar mogleg strøymingsmønster vatnet får når det går over flaumverket. Vilkår for nedre del av modellen er 1 års stormflo.

Valldøla er ei rimeleg slak elv på den aktuelle strekninga. Valldøla vil vere påverka av stormflo i sjø. Sidan ein ikkje sit med kalibreringsdata for aktuell strekning har ein funne ruheitstal ved å nytte erfaringstal og litteratur (m.a. Barnes 1967).

Det er køyrt følsomheitsanalysar kor ein har auka og senka ruheit og vassføring i høve til kalibrerte verdiar. Forsøka viste at elva ikkje er følsom for endringar i ruheit og/eller vassføring. Ein har difor ikkje søkt å hente inn kalibreringsdata før ferdigstilling av prosjektet. Vidare detaljar kring kalibreringa finst i eit eige vasslinenotat (Internt notat, NVE).

3.2 Resultat

Den kalibrerte modellen er nytta til å rekne ut vasstanden for flaumar med 10-, 20-, 50-, 100-, 200- og 500-års gjentaksintervall. Utrekna vassliner for 10-, 100- og 500-årsflaum er vist i Figur 3-1. Vasstanden for dei ulike profila og alle gjentaksintervall er vist i Tabell 3-1. Høgdene som er gitt i tabellen er nytta til å teikne ut overfløymd areal vist i flaumsonekart for 100-årsflaumen (sjå vedlegg).



Figur 3-1: Vassliner for 10-, 100- og 500-årsflaumen i Valdøla.

Tabell 3-1: Vasstand (m.o.h - NN54) ved kvart profil for ulike gjentaksintervall i Valdøla. Vasstand ved stormflo er markert med raud skrift.

Tverrprofil	10-årsflaum	20-årsflaum	50-årsflaum	100-årsflaum	200-årsflaum	500-årsflaum
1	1.67	1.76	1.88	1.97	2.05	2.17
Riksvegbrua						
2	1.67	1.76	1.88	1.97	2.05	2.61
3	1.67	1.76	1.88	1.97	2.05	2.64
4	1.73	1.8	1.96	2.05	2.17	2.8
5	4	4.17	4.48	4.62	4.8	4.83
6	5.1	5.24	5.5	5.63	5.8	5.97
7	7.07	7.19	7.41	7.51	7.64	7.8
Muribøbrua						
8	10.56	10.71	11	11.14	11.32	11.54
9	13.17	13.29	13.54	13.65	13.81	13.99

3.2.1 Effekten av stormflo

Tidevatn og stormflo har verknad på vasstanden i dei nedste delane av Valdøla. Ofte vil stormflo/høgvatn opptre samstundes med mykje vatn i elva. For nedre del av Valdøla er gjeldande flaumhøgde for kvart gjentaksintervall den høgste utrekna flaumvasstand i elva eller stormflo i sjø. Gjeldande flaumhøgder er vist både på kart og i Tabell 3-1. Dette er gjort for å vise overfløymte område med same sannsyn uavhengig om overfløyminga er forårsaka av flaum i elva, stormflo, eller ein kombinasjon av desse som fører til overfløyminga.

Ein kan oppleve å få mange ulike kombinasjonar av høg flaumvasstand i elva og stormflo i sjø. I dette prosjektet har vi som nytta 1 års stormflo som inngangsdata, medan høgdene for stormflo er lagt som eit lokk over samhörande vassline på karta.

3.2.2 Særskilt om bruer

Det er to bruer som kryssar over Valldøla på kartlagt strekning. Kapasiteten ved dei ulike bruene er gjeve nedanfor:

Rv 63: Kapasitet til og med ein 200-årsflaum.

Muribøbrua: Kapasitet ved alle flaumar

Kapasiteten i bruene kan verte endra som følgje av massetransport og rek i ein flaumsituasjon, sjå Figur 3-2.



Figur 3-2: Døme på opplagring av masse oppstrauts brukar på Muribøbrua. Foto: Siss-May Edvardsen.

4. Flaumsonekart

Dei ferdige flaumsoneene er generert ut frå vassliner i Valldøla. Det er utarbeidd flaumsoneer for flaumar med gjentaksintervall 10 og 100 år. Desse finst på digital form og kan teiknast ut på kart. Vedlagt er kartblad for 100-årsflaumen i kombinasjon med elvesystemet, vegar, bygningar og 5 m høgdekoter.

4.1 Resultat frå flaumsoneanalysen

Analysen viser at det vil vere fare for overfløyning på kartlagt strekning. For 10-årsflaumen viser ein til Figur 4-2, for 100-årsflaumen til vedlagde kart.

Ved ein 10-årsflaum er mindre område langs Valldøla overfløymt. Ved fjorden er større område utsett, noko som skuldast stormflo i sjø ved ei 10-årshending. Det er særleg områda mellom profil 5 og nedover til riksvegbrua på høgre side sett medstraums som vert overfløymt ved ein 100-årsflaum. Vidare oppover mot Muribøbrua er mindre område flaumutsett, mellom anna Elvebakken camping. Nede ved fjorden vil Murigrandane med mellom anna Muritunet vere utsett for overfløyning – dette skuldast stormflo i sjø ved ei 100-årshending. Det same gjeld området ved småbåthamna. Tal dekar areal som er flaumutsett ved dei ulike flaumhendingane er vist i Tabell 4-1.

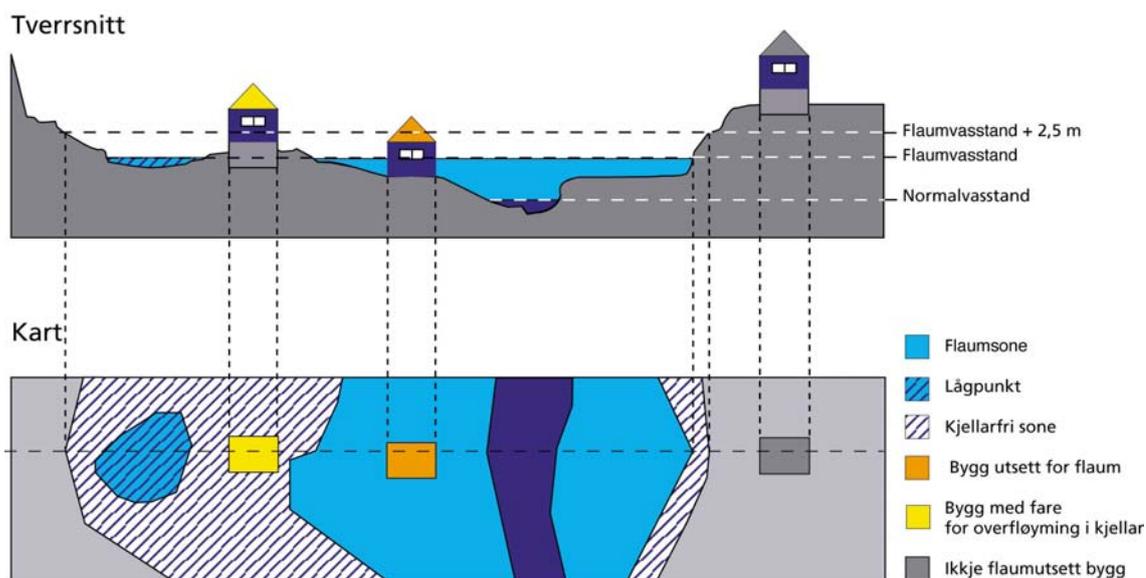
Tabell 4-1: Flaumareal innanfor analyseområde – sum totalt areal og lågpunkt.

Gjentaksintervall	Flaumutsett areal Totalt (daa)	Flaumutsett areal Lågpunkt (daa)
10-årsflaum	53	6
100-årsflaum	107	17
Kjellarfri sone	337	

4.1.1 Lågpunkt

Ein del stader vil det vere areal som ligg lågare enn dei utrekna flaumvasstandane, men utan direkte samband til elva, sjå Figur 4-1. Dette kan vere område som ligg bak flaumverk/vegfylling, men òg lågpunkt som har samband via ein kulvert eller via grunnvatnet. Desse områda er markert med eigen skravur av di dei vil ha eit anna sannsyn for overfløyning og må handsamast særskilt der ein tek omsyn til grunntilhøve, kapasitet på ev. kulvertar/flaumverk osb. Spesielt utsett vil desse områda vere ved intenst lokalt regn, ved stor flaum i sidebekkar eller ved tetting av kulvertar. **Ein må vere merksam på at det vatnet som er markert som lågpunkt, ikkje har nokon direkte samanheng med den vasstanden som er gjeve for sjølve elva. Her kan stå vatn sjølv om det ikkje er flaum i elva, t.d. ved intenst nedbør.**

Ved ein 10-årsflaum finn ein nokre mindre område med lågpunkt langs kartlagt strekning, sjå Figur 4-2. Ved ein 100-årsflaum vil det vere eit større lågpunkt oppstraums riksvegen ved Muri camping (sjå vedlagde kart).



Figur 4-1: Prinsippskisse som viser definisjonen av lågpunkt og kjellarfri-sone.

4.1.2 Kjellarfri sone – fare for overfløyning i kjellar

Utanfor direkte flaumutsette område og lågpunkt vil det òg vere naudsynt å ta omsyn til flaumfaren, då flaum ofte vil føre til høgna grunnvasstand innover elveslettene. Det er gjort analyse ved at areal som kjem fram opp til 2,5 meter over flaumflata for 100-årsflaum vert identifisert som "kjellarfri sone". Innanfor denne sona vil det vere fare for at bygg som har kjellar får overfløyning i denne som følgje av flaumen, sjå Figur 4-1. Kjellarfri sone er markert med skravur på kvit botn på kartet. Både bygg som vert direkte overfløymd og bygg der det er fare for vatn i kjellaren er markert særskild.

Kjellarfri sone finn ein langs heile strekninga, og ein ser av kartet for 100-årsflaumen at det særleg er i område nede ved fjorden at bygg med ev. kjellarar kan få vatn i desse. Likeins er fleire bygningar på austsida av elva mellom profil 2 og 3 utsett.

Uavhengig av flaumen kan høgna grunnvasstand føre til vatn i kjellarar. For å analysere dette krevst inngåande analysar blant anna av grunntilhøva. Det ligg utanfor flaumsonekartprosjektet si målsetting å kartleggje slike tilhøve.

4.2 Kartprodukt

Vedlagt er eitt kartblad for Valldøla som viser flaumsone for ein 100-årsflaum med elvesystemet, vegar, bygningar og 5 m høgdekurver.

Flaumane det er laga flaumsone for finst på digital form. Flaumsone er kvalitetskoda og dagsett på SOSI-format og ArcView-format (shape) i NGO akse 2 og UTM sone 33. Desse digitale dataene er sendt til primærbrukarane. Lågpunkt og område bak flaumverk er koda og skravert på kartet særskilt. Alle flaumutsette flater er koda med datafelte FTEMA = 3280 og GJENTAKINT = gjentakintervall. Lågpunkt er koda med eigen kode, LAVPUNKT = 1 (eller lik 0). I tillegg vert aktuelle tverrprofil (liner) levert på

SOSI- og shapeformat, samt plottefiler/biletfiler av alle flaumar på EPS- og JPEG-format på cd'en. Rapport fins på cd'en på PDF-format.

4.3 Korleis lese flaumsonekartet

Ein viser til vedlagde kartblad for 100-årsflaumen.

Ein tabell viser flaumhøgder knytt til tverrprofila for dei utrekna flaumane. Kartet i målestokk 1:5 000 viser kor tverrprofila er plassert. Det er ved desse profila vasstandar er rekna ut. Vasstanden mellom tverrprofila vert vurdert til å variere lineært og kan difor finnast ved interpolasjon. Avstandar langs midtlina er vist både på sjølve kartet og i lengdeprofilet. I lengdeprofilet er flaumhøgdene knytt opp mot avstand frå havet. Lågpunkt er vist på kartet med skravur.

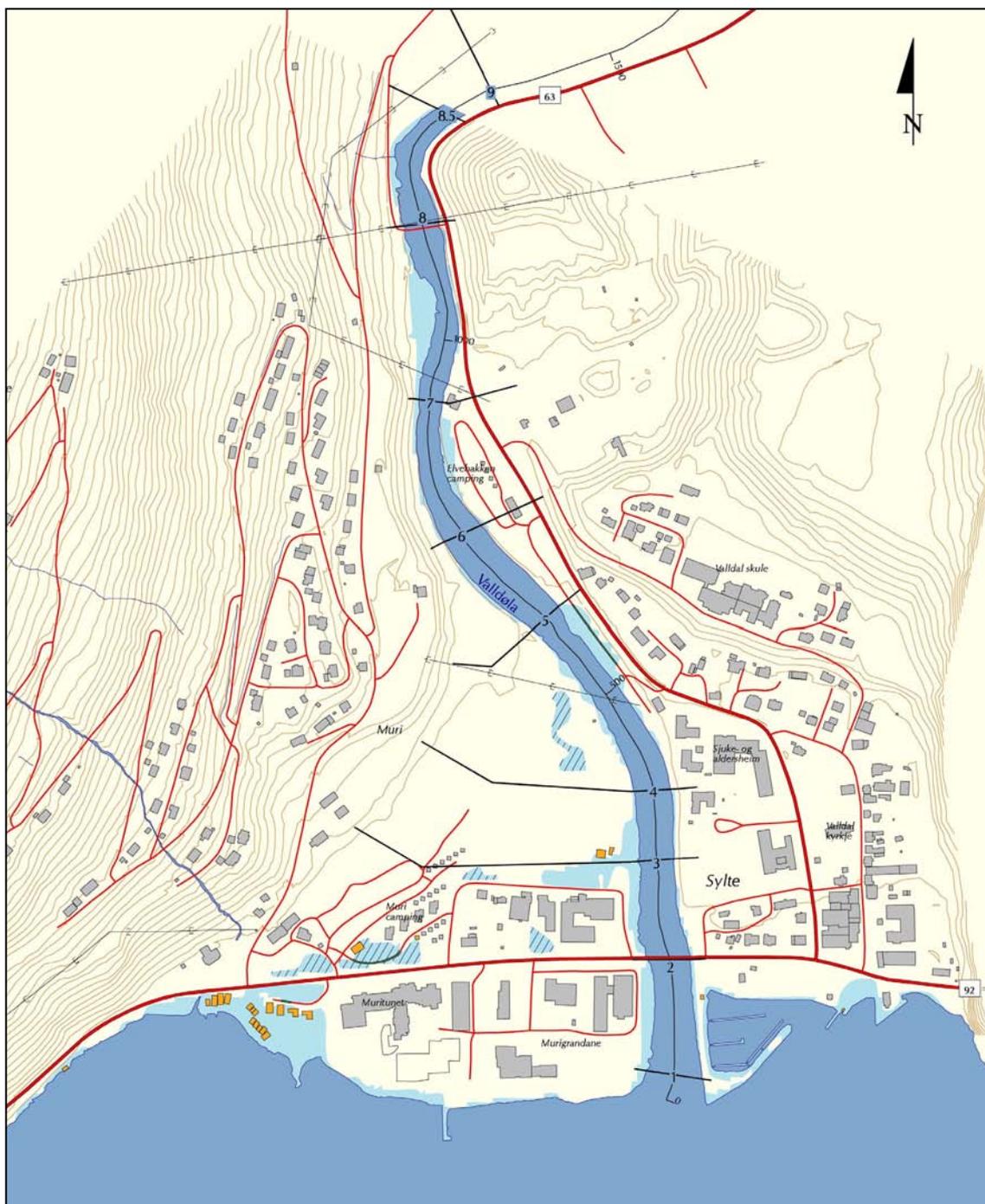
På vedlagde kart for 100-årsflaumen representerer dei ulike fargane følgjande:

Flaumutsette område er markert med blå farge, lågpunkt har blå skravur oppå blå bakgrunn, medan kjellarfri sone har blå skravur på kvit bakgrunn.

Flaumutsette bygg har oransje farge og ligg heilt eller delvis innanfor flaumsona *bygg med fare for overfløyning i kjellar* som har gul farge. Bygg med fare for overfløyning i kjellar ligg heilt eller delvis i *den kjellarfrie sone*, med *ikkje flaumutsette bygg* med grå farge.

Overfløynde vegar er markert med mørk grøn farge, medan *vegar som ligg utanfor flaumsona* er markert med raudt.

Forutan det kartet som er vedlagt finst som nemnt dei andre flaumsonene på digital form. For desse karta er det ikkje utført analyse med kjellarfri sone. Tema som tverrprofil, høgspenteleidningar og 5 m høgdekotar presentert på kartet. I tillegg er tverrprofil med flaumhøgder for alle seks gjentaksintervall framstilt både i tabell og grafisk saman med høgder for normalvasstand.



Figur 4-2: Kartpresentasjon for 10-årsflaum i Valdøla ved Sylte.

5. Andre faremoment i området

I flaumsonkartprosjektet vert andre faremoment i vassdraget òg vurdert, men desse vert ikkje teke direkte omsyn til i kartlegginga. Andre faremoment kan vere flaum i sideelvar/bekkar, isgang, massetransport, erosjon og låg kapasitet på kulvertar.

Flaumsonkartprosjektet har ikkje som mål å kartleggje slik fare fullstendig, men skal systematisk prøve å samle inn eksisterande informasjon for å presentere kjente problem langs vassdraget som har verknad for dei flaumstorleikane som vert rekna ut i prosjektet.

Valldøla fører mykje masse under flaum. Stor masseføring fører både til at elva senkar seg somme stader, og at ho bygg opp elvegrandar andre stadar. Ein må særleg vere merksam på at det kan byggje seg opp grandar ved bruene som såleis reduserer kapasiteten i desse.

Ein har opplevd problem med isgang i Valldøla, seinast i januar 2003. Ein kjenner ikkje til at det har vore problem med isgang på aktuell strekning.

På www.skrednett.no finn ein opplysningar om stein-/snøskred i Norddal. Potensielle fareområde finn ein langsetter heile dalen. Rasfare må, saman med flaumfare, takast omsyn til i bygge- og arealplanar.

Ein gjennomgang av ev. faremoment bør inngå som ein del av kommunen sin risiko- og sårbarheitsanalyse (ROS).

6. Usikre moment i datamaterialet

Som ved all utrekning av denne typen er det uvisse knytt til resultatene. Faktorar nemnt nedanfor i delkapittel 6.1 - 6.3 vil påverke sluttresultatet, og såleis påverke utbreiing av flaumsonene på karta. **Det vert anbefalt at ein ved praktisk bruk av vasslinene legg på ein tryggleiksmargin til dei utrekna vasslinene på minimum 0,3 m**, jf. kapittel 7).

6.1 Flaumutrekning

Datagrunnlaget for flaumutrekning i Valldøla kan karakteriserast som noko mangelfullt. Det ligg føre ein del vassføringsdata frå vassdraget, men måleperioden er kort og vassmerket ligg eit stykkje opp i vassdraget. Alle utrekningane er basert på observasjonar frå målestasjonar i vassdraget og nærliggjande vassdrag og regionalt formelverk. Det er relativt store variasjonar i både spesifikk middelflaum og frekvensfaktorar mellom målestasjonane. Dette viser at Valldøla ligg i eit område med lokale forskjellar i flomregimet. Detaljar omkring flaumutrekninga er gjeve i Væringstad 2005.

6.2 Vasslineutrekning

Ideelt sett skal ein ha kalibreringsdata, det vil seie samtidige målingar av vasstand og vassføring ved fleire punkt på gjeldande strekning, for å få ein godt oppsett modell. Helst skal kalibreringsdata vere minst frå ein middelflaum. Ein har ikkje slike kalibreringsdata frå dei strekningane det her er rekna på.

6.3 Flaumsona

Grannsemda i dei flaumsonene som er rekna ut, er avhengig av usikre moment i hydrologiske data, flaumutrekninga og vasslineutrekninga. I tillegg kjem uvissa i terrengmodellen.

Terrengmodellen byggjer på detaljert høgdegrunnlag (1 meter kotar), samt andre data med høgdeverdi (vegkant, vasskant, terrengline) kor forventta grannsemd er +/- 30 cm i høve til verkelege høgder i området.

Alle faktorar som er nemnt ovanfor vil saman påverke uvissa i sluttresultatet, det vil seie utbreiinga av flaumsoner på kartet. Utrekninga av flaumsona er difor mindre nøyaktig bestemt enn vasslinene. Dette må ein ta omsyn til ved praktisk bruk, jf. kapittel 7.

7. Rettleiing for bruk

Stortinget har føresett at tryggingsbehovet langs vassdraga ikkje skal auke som følgje av ny utbygging. Difor bør ikkje flaumutsette område takast i bruk om det finst alternative areal. Fortetting i allereie utbygde område skal heller ikkje tillast før tryggleiken er brakt opp på eit tilfresstillande nivå i samsvar med NVE sine retningsliner. Eigna arealbrukskategoriar og reguleringsføre mål for flaumutsette område, er omtalt i NVE sin rettleiar "Arealplanlegging i tilknytning til vassdrag og energianlegg" (Skauge 1999).

Krav til tryggleik mot flaumskade er kvantifisert i NVE si retningsline "Arealbruk og sikring i flomutsatte område" (Toverød 1999). Krava er differensiert i høve til type flaum og type byggverk/infrastruktur.

7.1 Arealplanlegging og byggjesaker - bruk av flaumsonekart

Ved oversiktsplanlegging kan ein nytte flaumsonene direkte for å identifisere område som ikkje bør byggjast på utan nærmare vurdering av faren og moglege tiltak.

Ved detaljplanlegging og ved dele- og byggjesakshandsaming må ein ta omsyn til at flaumsonekarta har avgrensa grannsemd. Primært må ein ta utgangspunkt i dei utrekna vasstandane og kontrollere terrenghøgda i felt mot desse. Ein tryggleiksmargin skal alltid leggjast til ved praktisk bruk. Tryggleiksmarginen bør tilpassast det aktuelle prosjekt. I dette prosjektet er grunnlagsmaterialet vurdert som relativt godt. Vi meiner ut i frå dette at eit **påslag med 0,3 m på dei utrekna vasstandane for å dekke opp usikre faktorar i utrekninga, er tilfredsstillande**. For å unngå flaumskade må dessutan dreneringa til eit bygg liggje slik at avløpet fungerer godt under flaum.

7.2 Flaumvarsling og beredskap – bruk av flaumsonekart

Eit flaumvarsel fortel kor stor vassføring som er venta, sett i høve til tidlegare flaumsituasjonar i vassdraget. Det er ikkje nødvendigvis eit varsel om skade. For å kunne varsle skadeflaum, må ein ha detaljert kunnskap til eit område. I dag vert flaumvarsla gjeve i form av varsel om overskriding av eit gitt nivå eller innanfor eit intervall. Varsel om flaum inneber at vassføringa vil nå eit nivå mellom 5-årsflaum og 50-årsflaum. Varsel om stor flaum inneber at vassføringa er venta å nå eit nivå over 50-årsflaum. Ved kontakt med flaumvarslinga vil ein ofte kunne få meir detaljert informasjon.

Flaumsonekart gir detaljkunnskap i form av utrekna vasstandar over ei lengre strekning ved flaum, og ein kan sjå kva område og kva typar verdiar som vert overfløymt. Beredskapsmyndigheita bør innarbeide denne informasjonen i sine planar. Ved å lage kart tilsvarende vedlegget til denne rapporten, kan ein finne kva bygningar som vert flaumutsett ved dei ulike flaumane. Kopling mot adresseregister kan gi lister over eigedomar som vert utsett for overfløyning. På dette grunnlaget vil dei

beredskapsansvarlege betre kunne planleggje evakuering, omkøyringsveggar, bygging av vollar og andre krisetiltak.

På grunn av uvisse både i flaumvarsel og flaumsonekarta, må ein legge på tryggleiksmarginar ved planlegging og gjennomføring av tiltak.

Flaumsonekarta viser med eigen skravur dei områda som er tryggja med flaumverk, dvs. vollar som skal hindre overfløyming. Ved brot i flaumverket, kan det oppstå farlege situasjonar ved at store mengder vatn strøymar inn over elvesletta i løpet av kort tid. Det er difor viktig at dei beredskapsansvarlege nyttar denne informasjonen, og førebur evakuering og eventuelle andre tiltak om svakheitar i flaumverket kan påvisast eller flaumen nærmar seg toppen av flaumverket.

7.3 Generelt om gjentaksintervall og sannsyn

Gjentaksintervall er det tal år som gjennomsnittleg går mellom kvar gong ein får ein like stor eller større flaum. Dette intervallet seier noko om kor sannsynleg det er å få ein flaum av ein viss storleik. Sannsynet for t.d. ein 50-årsflaum er 1/50, dvs. 2 % kvart einaste år. Om ein 50-årsflaum nettopp har vore i eit vassdrag vil det ikkje seie at det vil gå 50 år til neste gang dette nivået vert overskride. Den neste 50-årsflaumen kan kome allereie i inneverande år, om to, 50 eller kan hende først om 200 år. Det er viktig å vere klar over at sjansen for å få t.d. ein 50-årsflaum er like stor kvart år, men den er liten - berre 2 prosent.

Eit aktuelt spørsmål ved planlegging av verksemd i område utsett for flaum er følgjande: Kva er akseptabelt sannsyn for flaumskade i høve til gjentaksintervall og levetid? Gjeve ein konstruksjon med forventa (økonomisk) levetid på 50 år som skal sikrast mot ein 100-årsflaum. I følgje tabellen vil det vere 40 % sjanse for å få flaumskadar på konstruksjonen i løpet av ein 50-årsperiode. Tek ein utgangspunkt i eit "akseptabelt sannsyn for flaumskade" på t.d. 10 % i ein 50-årsperiode, viser tabellen at konstruksjonen må sikrast mot ein 500-årsflaum!

Tabell 7-1: Sannsyn for overskriding i % ut frå forventa økonomisk levetid og gjentaksintervall.

Gjentaksintervall	Forventa økonomisk levetid				
	10	50	100	200	500
10	65	99	100	100	100
50	18	64	87	98	100
100	10	40	63	87	99
200	5	22	39	63	92
500	2	10	18	33	63

7.4 Korleis forhalde seg til usikre moment på kartet?

NVE lagar flaumsonekart med høgt presisjonsnivå som for mange formål skal kunne nyttast direkte. Det er likevel viktig å vere bevisst at flaumsonene si utbreiing vert utleia av atomliggjande datagrunnlag og analysar.

Spesielt i område nær flaumsonegrensa er det viktig at høgda på terrenget vert sjekka mot dei utrekna flaumvasstandane. På tross av god grannsemd på terrengmodellen kan det vere område som på kartet er markert å liggje utanfor flaumsona, som ved detaljmåling i felt kan vise seg å liggje lågare enn det aktuelle flaumnivået. Tilsvarende kan det vere mindre område innanfor flaumområdet som ligg høgare enn den aktuelle flaumvasstanden. Ved detaljplanlegging og plassering av byggverk er det viktig å vere klar over dette.

Ein måte å forhalde seg til uvissa på, er å leggje tryggleiksmarginar til dei utrekna flaumvasstandane. Kor store desse skal vere vil avhenge av kva tiltak det er snakk om. For byggetiltak har vi i kapittel 7.1 lagt fram konkret forslag til påslag på vasstandane. I samband med beredskapssituasjonar vil ofte uvissa i flaumvarsla langt overstige uvissa i vasslinene og flaumsonene. Det må difor gjerast påslag som tek omsyn til alle element.

Geometrien i elveløpet kan verte endra, spesielt som følgje av store flaumar eller ved menneskelege inngrep, slik at vasstandstilhøva vert endra. Tilsvarende kan terrenginngrep inne på elveslettene, så som oppfyllingar, føre til at terrengmodellen ikkje lenger er gyldig i alle område. Over tid kan det difor verte behov for å gjennomføre revisjon av utrekningane og produsere nye flaumsonekart.

Så lenge karta vert sett på som den beste tilgjengelege informasjonen om flaumfare i eit område, føreset ein at dei vert lagt til grunn for arealbruk og flaumtiltak.

8. Referansar

Barnes, Harry H.: *Roughness characteristics of natural channels*. U.S. Geological Survey Water-Supply paper 1849. United States government printing office, Washington: 1967.

Berg, Hallvard og Høydal, Øyvind A.: *Prosjekthåndbok flomsonekartprosjektet*. NVE 2000.

Edvardsen, Siss-May: *Vasslinenotat - detaljar omkring utrekning av vassliner for Valldøla ved Sylte*. Internt notat, NVE.

Flomsonekartplan. *Prioriterte strekninger for kartlegging i flomsonekartprosjektet*. NVE-dokument 12/2003.

NOU (Norges offentlige utredninger) 1996:16: *Tiltak mot flom*.

Skauge, Anders: *Arealplanlegging i tilknytning til vassdrag og energianlegg*. NVE Veileder nr. 1/2005.

Solvang og Fredheim as: *Rapport for tverrprofilering Valldøla*. Desember 2004.

Stortingsmelding nr. 42. 1996-1997: *Tiltak mot flom*.

St.prp. nr. 4 (1972-73): Verneplan I.

Toverød, Bente-Sølvi: *Arealbruk og sikring i flomutsatte områder*. NVE Retningslinjer nr. 1/99.

Væringstad, Thomas: *Flomberegning for Valldøla*. Flomsonekartprosjektet. NVE-dokument 5/2005.

9. Vedlegg

Eitt kartblad av flomsonekart som viser utbreiinga av 100-årsflaum Valldøla ved Sylte.

2000

- Nr 1 Ingebrigt Bævre: Delprosjekt Sunndalsøra
- Nr 2 Siri Stokseth: Delprosjekt Trysil
- Nr 3 Kai Fjelstad: Delprosjekt Elverum
- Nr 4 Øystein Nøtsund: Delprosjekt Førde
- Nr 5 Øyvind Armand Høydal: Delprosjekt Otta
- Nr 6 Øyvind Lier: Delprosjekt Rognan og Røklund

2001

- Nr 1 Ingebrigt Bævre: Delprosjekt Støren
- Nr 2 Anders J. Muldsvor: Delprosjekt Gaupne
- Nr 3 Eli K. Øydvin: Delprosjekt Vågåmo
- Nr 4 Eirik Traae: Delprosjekt Høyanger
- Nr 5 Ingebrigt Bævre: Delprosjekt Melhus
- Nr 6 Ingebrigt Bævre: Delprosjekt Trondheim
- Nr 7 Siss-May Edvardsen: Delprosjekt Grodås
- Nr 8 Øyvind Høydal: Delprosjekt Rena
- Nr 9 Ingjerd Haddeland: Delprosjekt Flisa
- Nr 10 Ingjerd Haddeland: Delprosjekt Kirkenær
- Nr 11 Siri Stokseth: Delprosjekt Hauge
- Nr 12 Øyvind Lier: Delprosjekt Karlstad, Moen, Rundhaug og Øverbygd

2002

- Nr. 1 Øyvind Espeseth Lier: Delprosjekt Karasjok
- Nr. 2 Siri Stokseth: Delprosjekt Tuven
- Nr. 3 Ingjerd Haddeland: Delprosjekt Liknes
- Nr. 4 Ahmed Reza Naserzadeh: Delprosjekt Åkrestrommen
- Nr. 5 Ingebrigt Bævre: Delprosjekt Selbu
- Nr. 6 Eirik Traae: Delprosjekt Dalen
- Nr. 7 Øyvind Espeseth Lier: Delprosjekt Storslett
- Nr. 8 Øyvind Espeseth Lier: Delprosjekt Skoltefossen
- Nr. 9 Ahmed Reza Naserzadeh: Delprosjekt Koppang
- Nr. 10 Christine Kielland Larsen: Delprosjekt Nesbyen
- Nr. 11 Øyvind Høydal: Delprosjekt Selsmyrene
- Nr. 12 Siss May Edvardsen: Delprosjekt Lærdal
- Nr. 13 Søren Elkjær Kristensen: Delprosjekt Gjøvik

2003

- Nr. 1 Ingebrigt Bævre, Jostein Svegården: Delprosjekt Korgen
- Nr. 2 Siss-May Edvardsen: Delprosjekt Dale
- Nr. 3 Siss-May Edvardsen: Delprosjekt Etne
- Nr. 4 Siss-May Edvardsen: Delprosjekt Sogndal
- Nr. 5 Siri Stokseth: Delprosjekt Søgne
- Nr. 6 Øyvind Høydal og Eli Øydvin: Delprosjekt Sandvika og Vøyenenga
- Nr. 7 Siri Stokseth og Jostein Svegården: Delprosjekt Hønefoss
- Nr. 8 Ingebrigt Bævre og Christine K. Larsen: Delprosjekt Røssvoll
- Nr. 9 Søren E. Kristensen: Delprosjekt Kongsvinger
- Nr. 10 Paul Christen Røhr: Delprosjekt Alta og Eiby

2004

- Nr. 1 Beate Sæther, Christine Kielland Larsen: Delprosjekt Verdalsøra
- Nr. 2 Beate Sæther, Christine K. Larsen: Delprosjekt Hell
- Nr. 3 Siss-May Edvardsen, Christine Kielland Larsen: Delprosjekt Sande
- Nr. 4 Ingebrigt Bævre, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Batnfjord
- Nr. 5 Ingebrigt Bævre, Jostein Svegården: Delprosjekt Meldal
- Nr. 6 Ahmed Naserzadeh, Christine Kielland Larsen: Delprosjekt Fetsund
- Nr. 7 Siri Stokseth, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Ålgård
- Nr. 8 Ingebrigt Bævre, Christine Kielland Larsen: Delprosjekt Misvær
- Nr. 9 Turid Bakken Pedersen, Christine K. Larsen: Delprosjekt Moi
- Nr. 10 Siri Stokseth, Linmei Nie, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Skien
- Nr. 11 Siri Stokseth, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Mandal
- Nr. 12 Siri Stokseth, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Kongsberg
- Nr. 13 Siss-May Edvardsen, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Myklemyr og Fossøy
- Nr. 14 Siss-May Edvardsen, Øystein Nøtsund, Jostein Svegården: Delprosjekt Ørsta
- Nr. 15 Ahmed Reza Naserzadeh, Christine Kielland Larsen: Delprosjekt Ringeby/Fåvang

2005:

- Nr 1 Ingebrigt Bævre, Julio Pereira: Delprosjekt Kotsøy
- Nr 2 Siri Stokseth, Jostein Svegården: Delprosjekt Drammen
- Nr. 3 Ahmed Naserzadeh, Julio Pereira: Delprosjekt Hamar
- Nr. 4 Ingebrigt Bævre og Christine K. Larsen: Delprosjekt Beiarn
- Nr. 5 Ahmed Naserzadeh, Jostein Svegården: Delprosjekt Alvdal og Tynset
- Nr. 6 Siss-May Edvardsen, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Rauma
- Nr. 7 Siss-May Edvardsen, Christine K. Larsen: Delprosjekt Molde
- Nr. 8 Siri Stokseth, Julio Pereira: Delprosjekt Øyslebø
- Nr. 9 Turid Bakken Pedersen, Eli K. Øydvin, Jostein Svegården: Delprosjekt Flakksvann
- Nr. 10 Christine K. Larsen, Ingebrigt Bævre: Delprosjekt Mosjøen
- Nr. 11 Christine K. Larsen, Ingebrigt Bævre: Delprosjekt Bærums Værk
- Nr. 12 Turid Bakken Pedersen, Jostein Svegården: Delprosjekt Mosby
- Nr. 13 Ahmed Reza Nasersadeh, Julio Pereira: Delprosjekt Lillestrøm
- Nr. 14 Siss-May Edvardsen, Jostein Svegården: Delprosjekt Eidfjord
- Nr. 15 Beate Sæther, Christine K. Larsen: Delprosjekt Orkdal
- Nr. 16 Siss-May Edvardsen, Christine Kielland Larsen: Delprosjekt Vikøyri

2006

- Nr. 1 Siss-May Edvardsen, Christine K. Larsen:
Delprosjekt Bondalen
- Nr. 2 Siss-May Edvardsen, Julio Pererira:
Delprosjekt Oltedal
- Nr. 3 Siss-May Edvardsen, Jostein Svegården:
Delprosjekt Sylte

VASSTAND VED TVERRPROFIL

VALLDØLA

Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
2	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.6
3	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.6
4	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.8
5	4.0	4.2	4.5	4.6	4.8	4.8
6	5.1	5.2	5.5	5.6	5.8	6.0
7	7.1	7.2	7.4	7.5	7.6	7.8
8	10.6	10.7	11.0	11.1	11.3	11.5
8.5	12.4	12.6	12.8	13.0	13.1	13.3
9	13.2	13.3	13.5	13.7	13.8	14.0

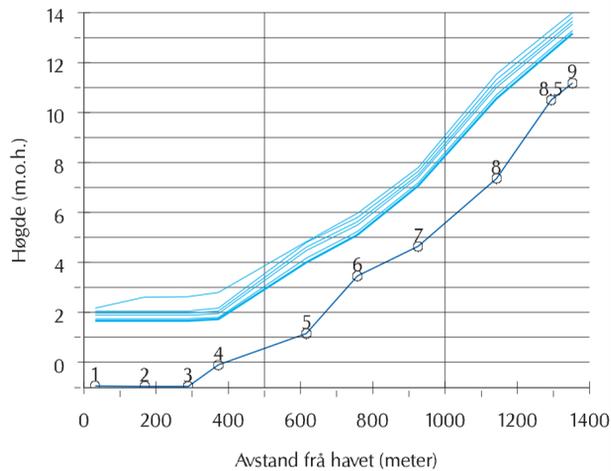
VASSFØRING (m³/s)

Elv	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
Valldøla	290	320	380	410	450	500

TRYGGLEIKSMARGIN

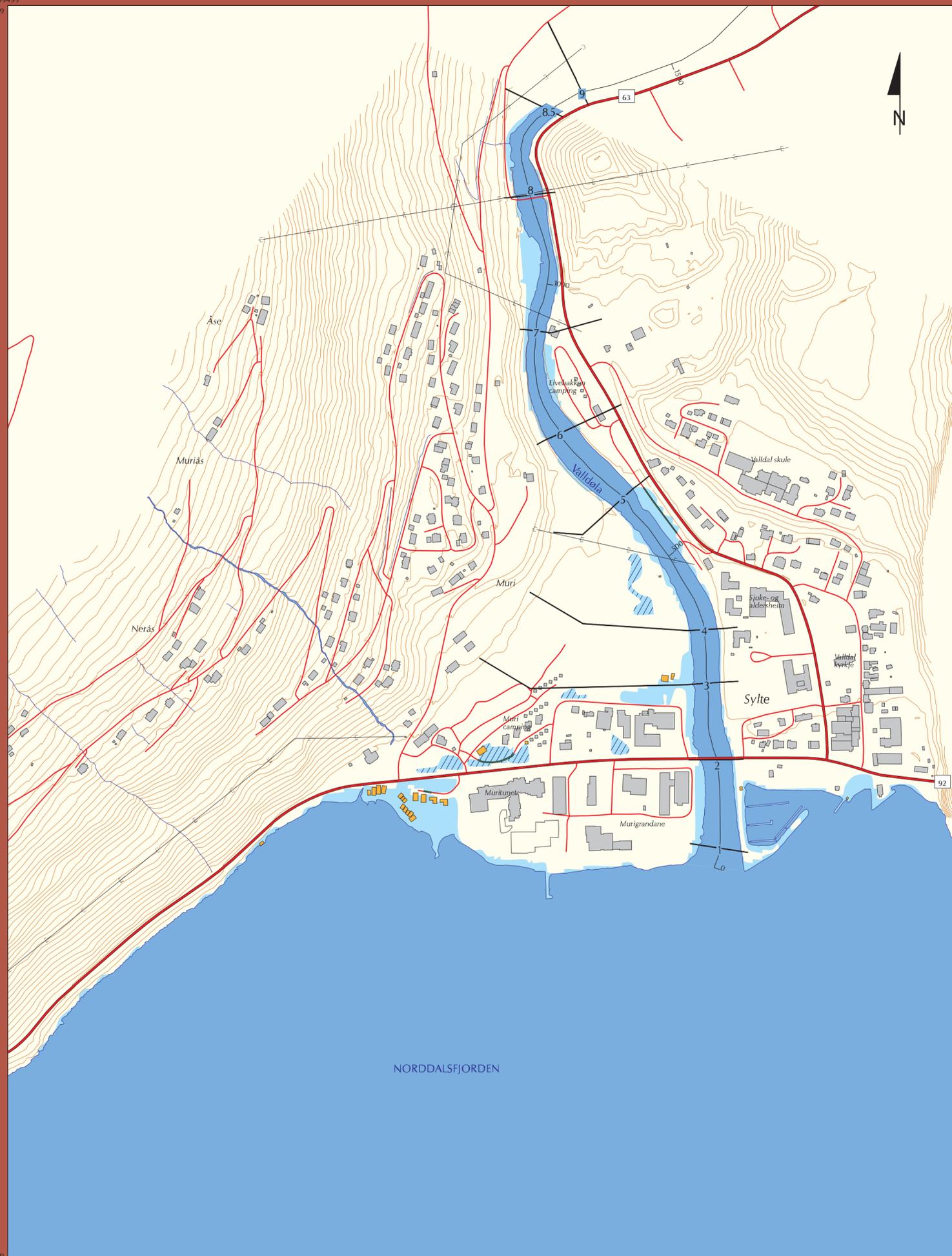
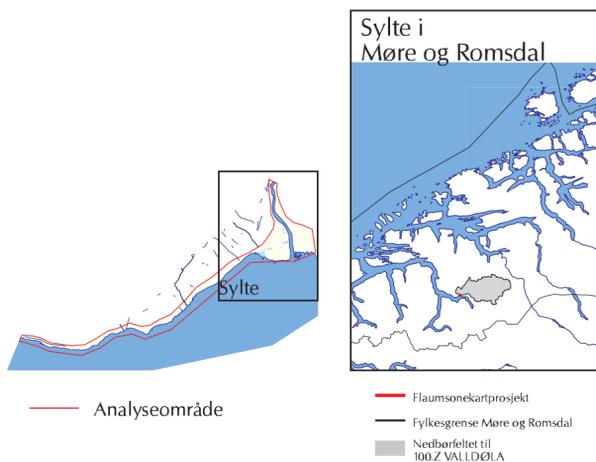
Tryggleiksmargin - føresegner arealplanar + 0.3 meter

VASSLINER VALLDØLA



- Lav vasstand
- Vassline for 10-årsflaumen
- Vassliner for andre utrekna flaumar
- Nummer på tverrprofil

OVERSIKTSKART



TEIKNFORKLARING

- Riks-/fylkesveg med vegnummer
- Kommunal/privat veg
- Overfløymd veg
- Tverrprofil med profilnummer
- Midtline av elv med avstandsmarkering
- Kraftline
- Høgdekoter med 5 meters ekvidistanse
- Ikkje flaumutsette bygningar
- Flaumutsette bygningar
- Elv, vatn og sjø
- Overfløymd areal ved 10-årsflaum
- ▨ Lågpunkt - område som ikkje har direkte samband med elva (bak flaumverk, kulvert, osv.). Sannsyn for overfløyning må vurderast nærmare.

FLAUMSONEKART

Prosjekt: Sylte
Kartblad Sylte

10-ÅRSFLAUM
Godkjend 13. februar 2006

Målestokk 1 : 5000



Koordinatsystem:	NGO, akse 2
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2004
Høydedata:	1 m koter
Flaumsonanalyse	
Flomverdier:	5/2005 NVE
Vannlinjer:	2006 NVE
Terrengmodell:	Juni 2005
GIS-analyse:	Januar 2006
Prosjektrapport:	Flaumsonkart 3/2006
Prosjektnr:	fs100_2

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

P.b. 5091 Maj. - 0301 Oslo
Tlf: 22 95 95 95 Fax: 22 95 90 00
Internett adr: <http://www.nve.no/flaumsonkart>

VASSTAND VED TVERRPROFIL

VALLDØLA

Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
2	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.6
3	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.6
4	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.8
5	4.0	4.2	4.5	4.6	4.8	4.8
6	5.1	5.2	5.5	5.6	5.8	6.0
7	7.1	7.2	7.4	7.5	7.6	7.8
8	10.6	10.7	11.0	11.1	11.3	11.5
8.5	12.4	12.6	12.8	13.0	13.1	13.3
9	13.2	13.3	13.5	13.7	13.8	14.0

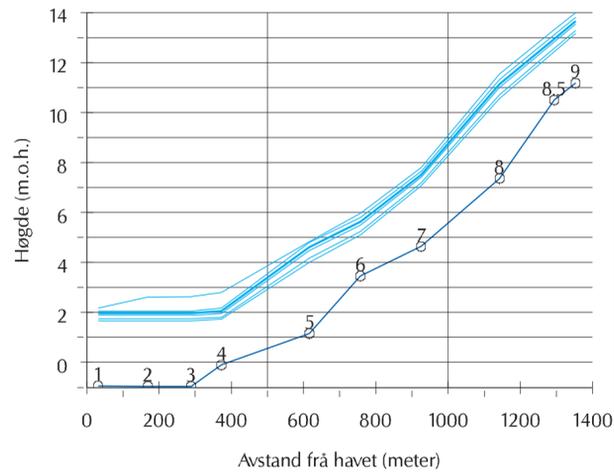
VASSFØRING (m³/s)

Elv	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
Valldøla	290	320	380	410	450	500

TRYGGLEIKSMARGIN

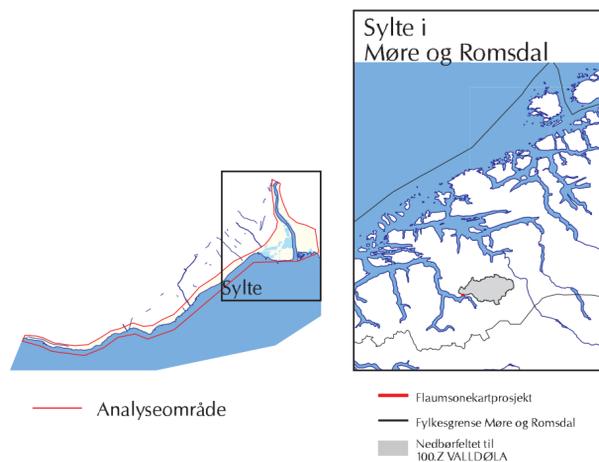
Tryggleiksmargin - føresegner arealplanar + 0.3 meter

VASSLINER VALLDØLA



- Lav vasstand
- Vassline for 100-årsflaumen
- Vassliner for andre utrekna flaumar
- Nummer på tverrprofil

OVERSIKTSKART



TEIKNFORKLARING

- Riks-/fylkesveg med vegnummer
- Kommunal/privat veg
- Overfløymd veg
- Tverrprofil med profilnummer
- Midtline av elv med avstandsmarkering
- Kraftline
- Høgdekoter med 5 meters ekvidistanse
- Ikkje flaumutsette bygningar
- Flaumutsette bygningar
- Bygningar med fare for vatn i kjellaren
- Elv, vatn og sjø
- Overfløymd areal ved 100-årsflaum
- /// Kjellarfri sone - område som ligg mindre enn 2.5 m høgare enn flaumsona. Fare for vatn i kjellar.
- /// Lågpunkt - område som ikkje har direkte samband med elva (bak flaumverk, kulvert, osv.). Sannsyn for overfløyming må vurderast nærmare.

FLAUMSONEKART

Prosjekt: Sylte
Kartblad Sylte

100-ÅRSFLAUM
Godkjend 13. februar 2006

Målestokk 1 : 5000



Koordinatsystem:	NGO, akse 2
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2004
Høydedata:	1 m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	5/2005 NVE
Vannlinjer:	2006 NVE
Terrengmodell:	Juni 2005
GIS-analyse:	Januar 2006
Prosjektrapport:	Flaumsonkart 3/2006
Prosjektnr:	fs100_2

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

P.b. 5091 Maj. - 0301 Oslo
Tlf: 22 95 95 95 Fax: 22 95 90 00
Internett adr: <http://www.nve.no/flomsonekart>

VASSTAND VED TVERRPROFIL

Valldøla

Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
2	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.6
3	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.6
4	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.8
5	4.0	4.2	4.5	4.6	4.8	4.8
6	5.1	5.2	5.5	5.6	5.8	6.0
7	7.1	7.2	7.4	7.5	7.6	7.8
8	10.6	10.7	11.0	11.1	11.3	11.5
8.5	12.4	12.6	12.8	13.0	13.1	13.3
9	13.2	13.3	13.5	13.7	13.8	14.0

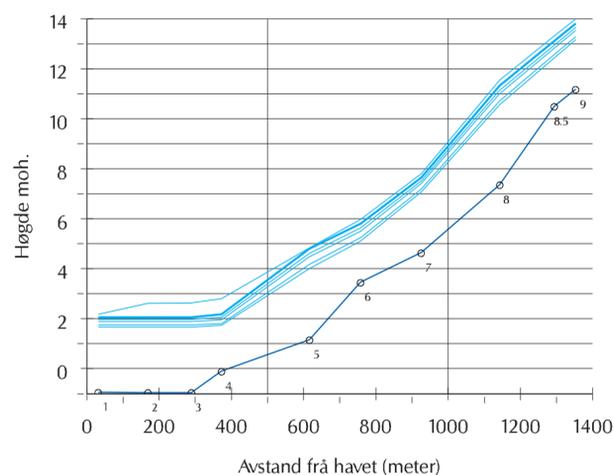
VASSFØRING (m³/s)

Elv	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
Valldøla	290	320	380	410	450	500

TRYGGLEIKSMARGIN

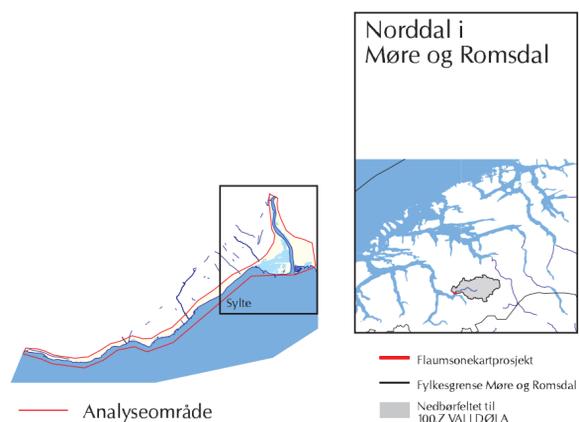
Tryggleiksmargin - føresegner arealplanar + 0.3 meter

VASSLINER VALLDØLA



- Låg vasstand
- Vassline for 200-årsflaumen
- Vassliner for andre utrekna flaumar
- Profilnummer på tverrprofil

OVERSIKTSKART



TEIKNFORKLARING

- Riks- og fylkesveg med vegnummer
- Kommunal og privat veg
- Overfløymd veg
- - - - - Kommunegrense
- Tverrprofil med profilnummer
- Matematisk midtline av elv med avstand frå havet
- Kraftline
- Høgdekotar med 5 meters ekvidistanse
- Ikkje flaumutsette bygningar
- Flaumutsette bygningar
- Bygningar med fare for vatn i kjellaren
- Elv, vatn og sjø
- Overfløymd areal ved 200-årsflaum
- /// Sone med fare for vatn i kjellar - område som ligg mindre enn 2,5 m høgare enn flaumsona.
- Lågpunkt - område som ikkje har direkte samband med elva (bak flaumverk, kulvert, osv.). Fare for overfløyming må vurderast nærmare.

FLAUMSONEKART

Prosjekt: Sylte
Kartblad Sylte

200-ÅRSFLAUM

Godkjend 10. mars 2010

Målestokk 1 : 5000

0 250 m

Koordinatsystem:	NGO akse 2
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2004
Høgdedata:	1 m koter
Flaumsonanalyse	
Flaumverdiar:	5/2005 NVE
Vassliner:	2006 NVE
Terrengmodell:	Juni 2005
GIS-analyse:	Februar 2010
Prosjektrapport:	Flaumsonkart 3/2006
Prosjektnr:	fs100_2

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

Postboks 5091 Majorstua - 0301 Oslo
Tlf: 22 95 95 95 Faks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no/flaumsonkart

Teiknforklaring

Flaumdybde 200-årsflaum

- < 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m
- 1,6 - 2 m
- 2,1 - 3 m
- > 3 m

