



Flaumsonekart

Delprosjekt Molde

Siss-May Edvardsen

Christine K. Larsen

7
2005



F L A U M S O N E K A R T

Flaumsonekart

Delprosjekt Molde

Siss-May Edvardsen

Christine K. Larsen

Rapport nr 7/2005

Flaumsonekart, delprosjekt Molde

Utgjeven av: Noregs vassdrags- og energidirektorat

Forfattarar: Siss-May Edvardsen

Christine K. Larsen

Trykk: NVE sitt hustrykkeri

Opplag: 70

Framsidefoto: Moldeelva ein fin haustdag samanlikna med flaumen
31.03.1997. Foto: Leif Magnus Sættem.

ISSN: 1504-5161

Emneord: Molde, flaum, flaumutrekning, vasslineutrekning,
flaumsonekart, overtoppingskart

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

Juni 2005

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 flaumhøgder for Moldeelva i Molde sentrum, Molde kommune i Møre og Romsdal.

Oslo, juni 2005



Haavard Østhagen

fung. avdelingsdirektør



Siri Stokseth

fung. prosjektleiar

Samandrag

Rapporten inneholder detaljer kring flaumsonearbeid for Moldeelva som renn gjennom Molde sentrum. Det er produsert eitt kart som viser strekningar med overtopping av flaumverk/mur ved ein 200-årsflaum, overtoppingskart. I tillegg er det gjeve vasshøgder ved 10-, 20-, 50-, 100- og 500-årsflaumane.

31.03 – 01.04.1997 var det flaum i Moldeelva. Flaumen kom som ein følge av mykje nedbør og snøsmelting. Vassføringa låg mellom ein 20- og 50-årsflaum. Moldeelva flymde ikkje over ved denne hendinga, men noko skvulping over muren som går langs elva nede i sentrum vart registrert.

Flaumverket/muren langs Moldeelva har varierande høgde på strekninga, og ved større flaumar enn den ein opplevde i 1997, er det funne at vasshøgdene overstig høgdene på flaumverket/muren enkelte stader. Ved ein 200-årsflaum gjeld dette særleg i området Fossbrua – Øvre bru, men også frå Øvre bru og oppover elva.

Ein har sett nærmare på kapasiteten til bruene på strekninga. Ein gjer merksam på at kapasiteten kan verte mindre om det legg seg opp rek under bruene i flaumsituasjonar.

Gangbru nedst ved fjorden:	kapasitet til og med ein 200-årsflaum
Nedre bru:	kapasitet til og med ein 500-årsflaum
Fossbrua:	kapasitet til og med ein 100-årsflaum
Gangbru nedstraums Øvre bru:	kapasitet til og med ein 500-årsflaum
Øvre bru:	kapasitet til og med ein 200-årsflaum

På nedste strekninga og langs fjorden er det tidevatn/stormflo som dominerer graden av overfløyming. Det er rekna ut høgder for stormflo for 10-, 20-, 50-, 100-, 200- og 500-årshendingar.

Der flaumverk/mur har for liten tryggleik vil vatnet som renner over kunne få stor vassfart nedover i gatene. Flaumhøgda på utsida av flaumverk/mur vil difor vere mykje mindre enn dei utrekna høgdene i Moldeelva. Ein må vere særmerksam på at store vassmengder og høg fart nedover gatene vil skape ein dramatisk situasjon. I andre vestlandselver har ein sett døme på store materielle skadar og fare for tap av menneskeliv ved liknande hendingar.

Ved oversikts- og detaljplanlegging og ved dele- og byggjesakshandsaming, må ein ta utgangspunkt i dette og kome fram til ein fornuftig bruk av nærområda til elva som kan verte overfløymt.

Flaumhøgdene kan òg nyttast til planlegging av beredskaps- og tryggingstiltak; som evakuering. Mellom anna kan ein 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 AVGRENNSING 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 EKSTREMVASSTANDER I SJØ (STORMFLO)	3
2.1.3 KALIBRERINGSDATA	3
2.2 TOPOGRAFISKE DATA.....	4
2.2.1 TVERRPROFIL	4
2.2.2 FLAUMVERK.....	4
2.2.3 DIGITALE KARTDATA.....	4
3. VASSLINEUTREKNING	6
3.1 MODELLERING	6
3.2 RESULTAT.....	7
3.2.1 EFFEKTEN AV STORMFLO	7
3.2.2 SÆRSKILT OM BRUER.....	7
4. KART	10
4.1 FLAUMVERK	10
4.2 RESULTAT FRÅ ANALYSEN	10
4.3 KARTPRODUKT	10
5. ANDRE FAREMOMENT I OMRÅDET	16
6. USIKRE MOMENT I DATAMATERIALET	17
6.1 FLAUMUTREKNING	17
6.2 VASSLINEUTREKNING.....	17
6.3 KARTET	17
7. RETTLEIING FOR BRUK	18
7.1 AREALPLANLEGGING OG BYGGJESAKER - BRUK AV FLAUMSNEKART	18
7.2 FLAUMVARSLING OG BEREDSKAP	18
7.3 GENERELT OM GJENTAKSINTERVALL OG SANNSYN	19
8. REFERANSAR	20
9. VEDLEGG	20

1. Innleiing

Hovudmålet med kartlegginga er å skape grunnlag for betre arealplanlegging og byggjesakshandsaming i vassdragsnære område, og betre beredskapen mot flaum. Kartarbeidet 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 2000). 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

Moldeelva er kartlagt frå Moldefjorden og om lag 600 m oppover mot Langmyrvegen. Prosjektet er avgrensa til områda langs vassdraget med størst skadepotensiale.

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

1.3 Prosjektgjennomføring

Prosjektet er gjennomført under leiing av NVE. Første utkast til overtoppingkart vart sendt til kommunen for innspel og vurdering av flaumhøgdene. Prosjektet er gjennomført i samsvar med prosjektet sine vedtekne rutinar for styring, gjennomføring og kvalitetskontroll (Berg og Høydal 2000).

2. Metode og data

Moldeelva er ei bratt elv, og vassfarten under flaum er høg. Det er difor ikkje laga flaumsonekart for strekninga, men det er utarbeidd eit kart som viser kvar flaumverket/muren vert overfløymd ved ein 200-årsflaum, overtoppingskart.

Endeleg kartmateriale 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). Det er desse vasstandane som er samanlikna med høgda på flaumverket/muren, og som utgjer det endelege resultatet.

2.1 Hydrologiske data

2.1.1 Flaumutrekning

Moldeelva ligg i Molde kommune i Romsdal. Nedbørfeltet drenerer i sørvestleg retning og renn gjennom Molde sentrum før utløp i Moldefjorden. Moldeelva er ei høvesvis lita vestlandselv med eit nedbørfelt på totalt 15,7 km². Det er nokre mindre vatn i dei øvre delar av vassdraget, og dei fleste av desse (fem stk.) er regulert for vassforsyning i Molde kommune. På grunn av varierande fyllingsgrad (avhengig av nedbør) er det vanskeleg å seie noko konkret om verknaden magasina vil ha på flaumar. Det er difor antatt at magasina vil ha ein tilsvarende dempande effekt som uregulerte sjøar.

Store flaumar i området vil vanlegvis førekome om hausten, vinteren og våren, medan flaumar om sommaren stort sett vil vere små. Resultatet av flaumutrekninga er vist i Tabell 2-1.

Tabell 2-1: Kulminasjonsvassføringar for Moldeelva ved utløpet i Moldefjorden.

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
Moldeelva ved utløpet i fjorden	16	24	28	34	39	45	53

På grunn av mangelfullt datagrunnlag for å rekne ut flaumar i nedbørfeltet til Moldeelva, er flaumutrekninga klassifisert i klasse 3, i ein skala frå 1 til 3 der 1 tilsvrar beste klasse.

Dei største observerte flaumane i nærliggjande område til Moldeelva er vist i Tabell 2-2.

Tabell 2-2: Dei største observerte flaumane ved 105.1 Øren (døgnmiddel).

105.1 Øren(1923 – 2002)	
Dato	m ³ /s
27.12.1975	159
18.09.1978	159
31.03.1997	144

Ein detaljert omtale av flaumutrekninga er gjeve ut i eigen rapport (Væringstad 2003).

2.1.2 Ekstremvasstandar i sjø (stormflo)

Moldeelva munnar ut i Moldefjorden, og tidevatnet vil ha verknad på vasstanden oppover langs elva og langs med fjorden. Høgder for stormflo er vist i Tabell 2-3. Tala i Tabell 2-3 er funnet med grunnlag i "sekundærhamnanalysar" mot nærmaste primærhamn. Primærhamn for Molde er Ålesund. I desse primærhamnnene har Statens Kartverk Sjø faste vasstandsmålarar for tidevatn. Det er ikkje teke omsyn til eventuell oppstiving innover i fjordsystemet.

Tabell 2-3: Ekstremvasstander 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)	1,47	1,75	1,85	1,97	2,07	2,15	2,28

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

2.1.3 Kalibreringsdata

Samtidige målingar av vassføring og vasstand representerer dei optimale kalibreringsdata for modellering i HEC-RAS.

Det var stor flaum i Moldeelva 31.03.1997. Flaumen kom som ein følgje av sterkt nedbør og snøsmelting. Det vart ikkje merkt av flaumhøgder langs Moldeelva under flaumen, men vi har fått hand om biletmaterial (sjå framsida og Figur 2-1) frå hendinga. Ein kjenner ikkje til om biletene er teke ved kulminasjonen av flaumen. Biletene har likevel vore til god hjelp for å anslå kor høg vasstanden var under denne flaumen.

Det er rekna ut at vassføringa kulminerte på 32 m³/s, altså mellom ein 20- og 50-årsflaum.

2.2 Topografiske data

2.2.1 Tverrprofil

Novatek AS målte våren 2004 opp til saman 30 tverrprofil i Moldeelva, sjå Figur 2-2. I tillegg vart det målt opp lengdeprofil av elvebotn og flaumverk/mur. Alle bruene på strekningen vart målt opp detaljert.

2.2.2 Flaumverk

Frå Øvre bru og oppover er det flaumverk til elva går i gjel opp mot Langmyrvegen. Frå Øvre bru og nedover til Moldefjorden er elveløpet kanalisert/bygd inn mellom murar.

2.2.3 Digitale kartdata

Det er etablert geodata for Molde gjennom geovekstprosjekt. Geodata var ferdigstilt i 2004. Høgdekotar er levert som kotar med 1 m ekvidistanse. Molde kommune har lånt ut geodata til NVE for å presentere resultatet visuelt i denne rapporten.



Figur 2-1: Flaum i Moldeelva 31.03.1997. Biletet til venstre er teke frå Øvre bru/gangbrua sett nedover, medan biletet til høgre er teke frå Nedre bru oppover mot Fossbrua. Foto: Leif Magnus Sættem.



Figur 2-2: Oversiktskart over analyseområde med inntekna profil.

3. Vasslineutrekning

Modellverktøyet HEC-RAS er nytta for utrekning av vassliner. I modellen går ein inn med flaumvassføringer 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 Moldeelva ved å leggje tverrprofil, vassføring og kalibreringsdata inn i den hydrauliske modellen. Plassering av tverrprofil er vist i Figur 2-2.

Dei målte tverrprofila omfattar sjølve elveløpet og flaumverk/mur, i tillegg til detaljerte målingar av bruene. Alle bruene er lagt inn hydraulisk som bruer i modellen, det vil seie at høgde oppunder dekke, tjukkleik på dekke, brukar og pilarar osb. er definert. Modellen tek med andre ord omsyn til eventuelle innsnevringer gjennom bruene. Nedre grensevilkår for modellen er 1 års stormflo, øvre grensevilkår er kritisk djupne.

Ein har nytta flaumen 31.03.1997 til å kalibrere modellen. Dei observert høgdene er estimert ut frå biletet tekne under flaumen (sjå framsida og Figur 2-1). Ein kjenner som nemnt ikkje til om biletet er tekne ved kulminasjonstidspunktet for flaumen, og ein har difor ikkje målt inn høgdene nøyaktig i terrenget. Grunna usikker flaumutrekning har ein ikkje søkt å framskaffe meir nøyaktige kalibreringsdata. Ein må i staden freiste å få til ei samsvarande måling av vassføring og vasstand under ein framtidig flaum.

Det er køyrt følsomheitsanalysar kor ein har auka og senka ruheit og vassføring i høve til valde verdiar. Forsøka viste at Moldeelva ikkje er følsom for endringar i ruheit og/eller vassføring. Dette har si naturlege årsak i det bratte elveløpet og høge vassfarten som følgje av det.

For å kompensere for usikkerheita i samband med oppsett av modellen, i tillegg til usikkerheit i samband med høg vassfart og mykje innpisking av luft, har ein valt å vise endeleg resultat i form av energilina, som er den potensielle høgda vasslinna kan nå ved ein bestemt flaumstorleik. Ved så stor vassfart vil det òg vere stor skilnad mellom vasshøgda i innersving og yttersving.

Resultatet har vore drøfta internt i NVE, og eksternt med prof. Arthur Miller frå Penn State University som ekspertise. Vidare detaljar kring kalibreringa finst i NVE-notat (Edvardsen 2004).

3.2 Resultat

Den valde modellen er nytta til å rekne ut vasstanden for flaumar med 10-, 20-, 50-, 100-, 200- og 500-års gjentaksintervall. Utrekna vassliner for 200-årsflaum er vist i Figur 3-1 saman med flaumverk/mur på begge sider av elva. Vasstanden for dei ulike profila og alle gjentaksintervall er vist i Tabell 3-1.

3.2.1 *Effekten av stormflo*

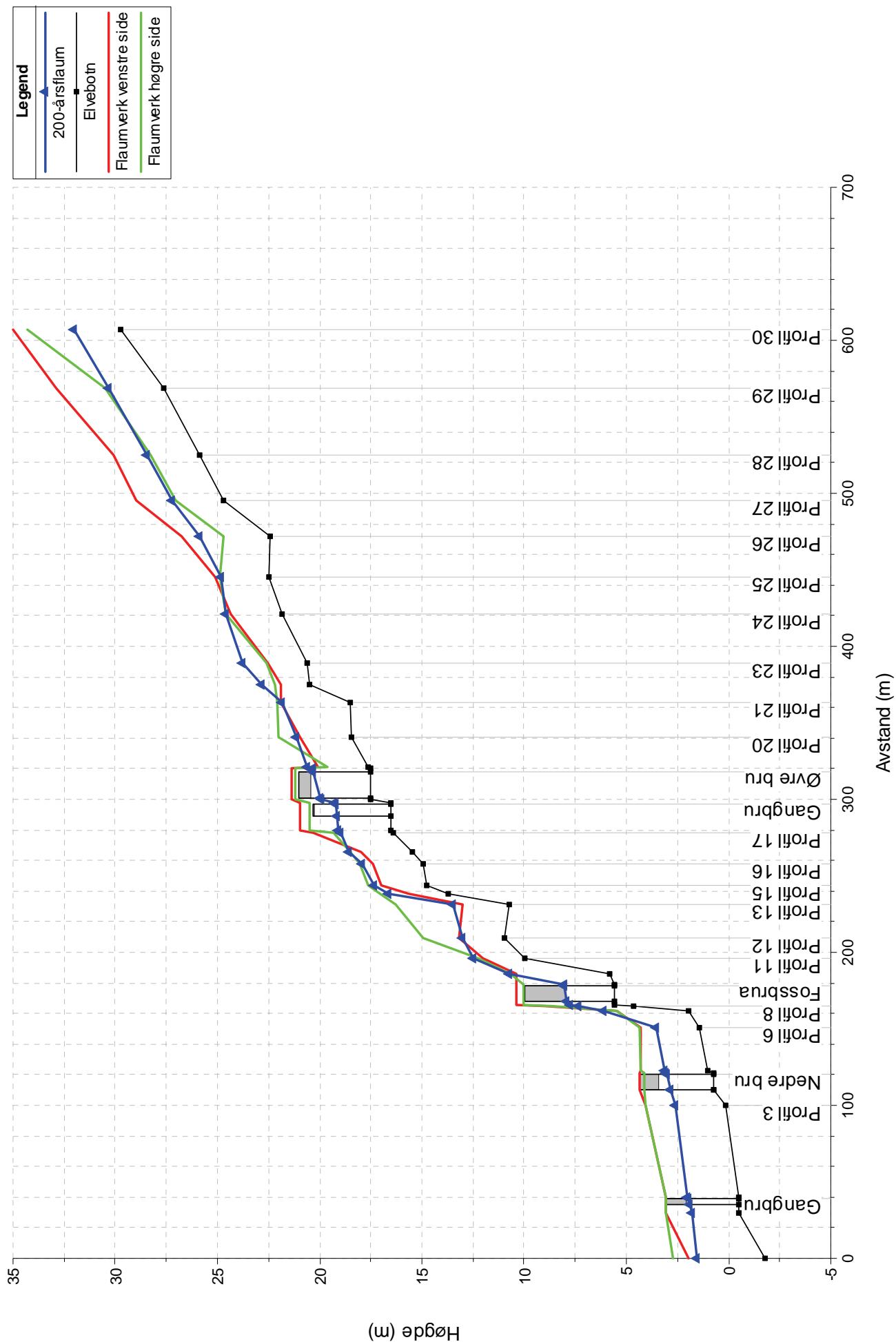
Tidevatn og stormflo har verknad på vasstanden i nedre del av Moldeelva opp til Nedre bru. Ofte vil stormflo/høgvatn opptre samstundes med mykje vatn i elva. For Molde sentrum vil stormflo ha mest effekt langsetter sentrumsområdet.

3.2.2 *Særskilt om bruene*

Ein har sett nærmare på kapasiteten til bruene under dei ulike flaumhendingane:

Gangbru nedst ved fjorden:	kapasitet til og med ein 200-årsflaum
Nedre bru:	kapasitet til og med ein 500-årsflaum
Fossbrua:	kapasitet til og med ein 100-årsflaum
Gangbru nedstraums Øvre bru:	kapasitet til og med ein 500-årsflaum
Øvre bru:	kapasitet til og med ein 200-årsflaum

Ein må elles vere merksam på at rek under flaum kan leggje seg opp under bruene og redusere kapasiteten.



Figur 3-1: Vasslinjer for 200-årsflaumen sammen med flaumverk/mur.

Tabell 3-1: Vasstand (m.o.h - NN54) ved kvart profil for ulike gjentaksintervall. Vasstand ved stormflo er uteha i dei nedste profila.

Profil nummer	10- årsflaum	20- årsflaum	50- årsflaum	100- årsflaum	200- årsflaum	500- årsflaum
1	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
Gangbru						
2	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
3	2.0	2.1	2.3	2.4	2.6	2.9
4	2.2	2.3	2.5	2.6	2.8	3.1
Nedre bru						
5	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1	3.4
6	2.9	3.0	3.2	3.3	3.5	3.8
7	5.0	5.3	5.6	5.8	6.1	6.4
8	6.7	6.8	7.0	7.2	7.3	7.5
Fossbrua						
9	7.4	7.5	7.7	7.9	8.1	8.4
10	9.8	10.0	10.3	10.5	10.7	11.0
11	11.7	11.9	12.1	12.3	12.5	12.7
12	12.4	12.5	12.7	12.8	13.0	13.2
13	12.9	13.0	13.2	13.3	13.5	13.7
14	15.9	16.1	16.3	16.5	16.7	16.9
15	16.6	16.8	17.0	17.1	17.3	17.6
16	17.2	17.3	17.6	17.7	17.9	18.1
16.5	17.9	18.0	18.2	18.4	18.6	18.8
17	18.3	18.5	18.7	18.8	19.0	19.2
Gangbru						
18	18.6	18.7	18.9	19.1	19.2	19.5
Øvre bru						
18.5	19.5	19.7	19.9	20.1	20.3	20.6
19	19.8	20.0	20.2	20.4	20.6	20.9
20	20.4	20.6	20.8	21.0	21.2	21.4
21	21.2	21.3	21.5	21.7	21.9	22.1
22	22.1	22.2	22.4	22.6	22.9	23.1
23	22.8	23.0	23.3	23.5	23.8	24.0
24	23.8	24.0	24.2	24.4	24.6	24.8
25	24.2	24.3	24.5	24.6	24.8	25.0
26	24.8	25.0	25.3	25.6	25.9	26.2
27	26.4	26.6	26.8	27.0	27.2	27.5
28	27.8	28.0	28.2	28.3	28.5	28.7
29	29.6	29.7	30.0	30.1	30.3	30.6
30	31.4	31.5	31.7	31.9	32.0	32.2

4. Kart

Vedlagt kart for 200-årsflaumen viser nummererte tverrprofil langsetter elva. Inneikna på kartet er flaumverk/mur, og desse er markert særskilt ved dei profila kor vasstanden i elva ved ein 200-årsflaum står høgare enn topp flaumverk/mur.

4.1 Flaumverk

Ved flaumverk/mur er det teke omsyn til 0,5 m tryggleiksmargin. Det vil seie at om det er meir enn 0,5 m frå utrekna vassline til topp flaumverk, seier vi at flaumverket/muren held stand og områda bak ikkje vert overfløynt. Om derimot avstanden mellom utrekna vassline og topp flaumverk er mindre enn 0,5 m, går ein ut frå at flaumverket/muren vert overfløynt. Langs Moldeelva finn ein flaumverk på den øvste strekninga frå Øvre bru og oppover til naturleg gjel. I eit slikt flaumverk kan det oppstå brot ved høg vassføring. Nedover frå Øvre bru går elva i mura kanal. Det er ikkje truleg at det oppstår brot her, men tryggleiksmarginen er lagt til av di det kan verte skvulping over muren før ei ev. overfløyming.

4.2 Resultat frå analysen

Høg vassføring i Moldeelva vil resultere i våte gater i Molde sentrum. Samanliknar ein vasstand ved flaum og høgda på flaumverk/mur, ser ein at flaumverket/muren fleire stadar er for låg, Tabell 4-1. Dette gjeld særleg i området Fossbrua – Øvre bru, men og frå Øvre bru og oppover elva.

4.3 Kartprodukt

Kartblad for Moldeelva som viser kvar flaumvasstanden ved ein 200-årsflaum overstig topp flaumverk/mur ligg ved. I tillegg viser kartet elvesystemet, vegar, bygningar og 1 m høgdekurver.

Aktuelle tverrprofil (liner) vert levert på SOSI- og shapeformat, i UTM sone 33 og NGO sone 1. I tillegg vert plottefiler/biletfiler av kartet levert på EPS- og JPG-format på cd-en. Rapport fins på cd-en på PDF-format.

Tabell 4-1: Samanlikning som viser i kva tverrprofil flaumvatn går over topp flaumverk/mur ved ulike flaumhendingar. Om avstand mellom utrekna vasstand og topp flaumverk er mindre enn tryggleiksmarginen på 0,5 m er dette markert med feit raud skrift. Ein ser profila medstraums.

Profilnummer	Flaumhending	Flaumverk venstre side (m)	Vasstand (m)	Flaumverk høgre side (m)
1	Q10	1.97	1.8	2.75
1	Q20	1.97	1.9	2.75
1	Q50	1.97	2.0	2.75
1	Q100	1.97	2.1	2.75
1	Q200	1.97	2.2	2.75
1	Q500	1.97	2.3	2.75
Gangbru				
2	Q10	3.07	1.8	3.07
2	Q20	3.07	1.9	3.07
2	Q50	3.07	2.0	3.07
2	Q100	3.07	2.1	3.07
2	Q200	3.07	2.2	3.07
2	Q500	3.07	2.3	3.07
3	Q10	3.98	2.0	4.08
3	Q20	3.98	2.1	4.08
3	Q50	3.98	2.3	4.08
3	Q100	3.98	2.4	4.08
3	Q200	3.98	2.6	4.08
3	Q500	3.98	2.9	4.08
4	Q10	4.34	2.2	4.22
4	Q20	4.34	2.3	4.22
4	Q50	4.34	2.5	4.22
4	Q100	4.34	2.6	4.22
4	Q200	4.34	2.8	4.22
4	Q500	4.34	3.1	4.22
Nedre bru				
5	Q10	4.30	2.4	4.32
5	Q20	4.30	2.6	4.32
5	Q50	4.30	2.8	4.32
5	Q100	4.30	2.9	4.32
5	Q200	4.30	3.1	4.32
5	Q500	4.30	3.4	4.32
6	Q10	4.30	2.9	4.40
6	Q20	4.30	3.0	4.40
6	Q50	4.30	3.2	4.40
6	Q100	4.30	3.3	4.40
6	Q200	4.30	3.5	4.40
6	Q500	4.30	3.8	4.40
7	Q10	5.48	5.0	5.48
7	Q20	5.48	5.3	5.48
7	Q50	5.48	5.6	5.48

Profilnummer	Flaumhending	Flaumverk venstre side	Vasstand	Flaumverk høgre side
		(m)	(m)	(m)
7	Q100	5.48	5.8	5.48
7	Q200	5.48	6.1	5.48
7	Q500	5.48	6.4	5.48
<hr/>				
8	Q10	8.97	6.7	8.61
8	Q20	8.97	6.8	8.61
8	Q50	8.97	7.0	8.61
8	Q100	8.97	7.2	8.61
8	Q200	8.97	7.3	8.61
8	Q500	8.97	7.5	8.61
Fossbrua				
9	Q10	10.40	7.4	10.02
9	Q20	10.40	7.5	10.02
9	Q50	10.40	7.7	10.02
9	Q100	10.40	7.9	10.02
9	Q200	10.40	8.1	10.02
9	Q500	10.40	8.4	10.02
<hr/>				
10	Q10	10.39	9.8	10.70
10	Q20	10.39	10.0	10.70
10	Q50	10.39	10.3	10.70
10	Q100	10.39	10.5	10.70
10	Q200	10.39	10.7	10.70
10	Q500	10.39	11.0	10.70
<hr/>				
11	Q10	12.00	11.7	12.28
11	Q20	12.00	11.9	12.28
11	Q50	12.00	12.1	12.28
11	Q100	12.00	12.3	12.28
11	Q200	12.00	12.5	12.28
11	Q500	12.00	12.7	12.28
<hr/>				
12	Q10	13.20	12.4	14.96
12	Q20	13.20	12.5	14.96
12	Q50	13.20	12.7	14.96
12	Q100	13.20	12.8	14.96
12	Q200	13.20	13.0	14.96
12	Q500	13.20	13.2	14.96
<hr/>				
13	Q10	13.02	12.9	16.27
13	Q20	13.02	13.0	16.27
13	Q50	13.02	13.2	16.27
13	Q100	13.02	13.3	16.27
13	Q200	13.02	13.5	16.27
13	Q500	13.02	13.7	16.27
<hr/>				
14	Q10	15.63	15.9	17.02
14	Q20	15.63	16.1	17.02
14	Q50	15.63	16.3	17.02
14	Q100	15.63	16.5	17.02

Profilnummer	Flaumhending	Flaumverk venstre side (m)	Vasstand (m)	Flaumverk høgre side (m)
14	Q200	15.63	16.7	17.02
14	Q500	15.63	16.9	17.02
15	Q10	16.96	16.6	17.64
15	Q20	16.96	16.8	17.64
15	Q50	16.96	17.0	17.64
15	Q100	16.96	17.1	17.64
15	Q200	16.96	17.3	17.64
15	Q500	16.96	17.6	17.64
16	Q10	17.38	17.2	18.02
16	Q20	17.38	17.3	18.02
16	Q50	17.38	17.6	18.02
16	Q100	17.38	17.7	18.02
16	Q200	17.38	17.9	18.02
16	Q500	17.38	18.1	18.02
16.5	Q10	18.01	17.9	18.49
16.5	Q20	18.01	18.0	18.49
16.5	Q50	18.01	18.2	18.49
16.5	Q100	18.01	18.4	18.49
16.5	Q200	18.01	18.6	18.49
16.5	Q500	18.01	18.8	18.49
17	Q10	20.35	18.3	19.30
17	Q20	20.35	18.5	19.30
17	Q50	20.35	18.7	19.30
17	Q100	20.35	18.8	19.30
17	Q200	20.35	19.0	19.30
17	Q500	20.35	19.2	19.30
Gangbru				
18	Q10	20.95	18.6	20.51
18	Q20	20.95	18.7	20.51
18	Q50	20.95	18.9	20.51
18	Q100	20.95	19.1	20.51
18	Q200	20.95	19.2	20.51
18	Q500	20.95	19.5	20.51
Øvre bru				
18.5	Q10	21.35	19.5	21.23
18.5	Q20	21.35	19.7	21.23
18.5	Q50	21.35	19.9	21.23
18.5	Q100	21.35	20.1	21.23
18.5	Q200	21.35	20.3	21.23
18.5	Q500	21.35	20.6	21.23
19	Q10	20.06	19.8	19.63
19	Q20	20.06	20.0	19.63
19	Q50	20.06	20.2	19.63
19	Q100	20.06	20.4	19.63
19	Q200	20.06	20.6	19.63

Profilnummer	Flaumhending	Flaumverk venstre side (m)	Vasstand (m)	Flaumverk høgre side (m)
19	Q500	20.06	20.9	19.63
<hr/>				
20	Q10	20.94	20.4	21.99
20	Q20	20.94	20.6	21.99
20	Q50	20.94	20.8	21.99
20	Q100	20.94	21.0	21.99
20	Q200	20.94	21.2	21.99
20	Q500	20.94	21.4	21.99
<hr/>				
21	Q10	21.9	21.2	22.1
21	Q20	21.9	21.3	22.1
21	Q50	21.9	21.5	22.1
21	Q100	21.9	21.7	22.1
21	Q200	21.9	21.9	22.1
21	Q500	21.9	22.1	22.1
<hr/>				
22	Q10	21.9	22.1	22.1
22	Q20	21.9	22.2	22.1
22	Q50	21.9	22.4	22.1
22	Q100	21.9	22.6	22.1
22	Q200	21.9	22.9	22.1
22	Q500	21.9	23.1	22.1
<hr/>				
23	Q10	22.6	22.8	22.6
23	Q20	22.6	23.0	22.6
23	Q50	22.6	23.3	22.6
23	Q100	22.6	23.5	22.6
23	Q200	22.6	23.8	22.6
23	Q500	22.6	24.0	22.6
<hr/>				
24	Q10	24.4	23.8	24.6
24	Q20	24.4	24.0	24.6
24	Q50	24.4	24.2	24.6
24	Q100	24.4	24.4	24.6
24	Q200	24.4	24.6	24.6
24	Q500	24.4	24.8	24.6
<hr/>				
25	Q10	25.1	24.2	24.9
25	Q20	25.1	24.3	24.9
25	Q50	25.1	24.5	24.9
25	Q100	25.1	24.6	24.9
25	Q200	25.1	24.8	24.9
25	Q500	25.1	25.0	24.9
<hr/>				
26	Q10	26.8	24.8	24.7
26	Q20	26.8	25.0	24.7
26	Q50	26.8	25.3	24.7
26	Q100	26.8	25.6	24.7
26	Q200	26.8	25.9	24.7
26	Q500	26.8	26.2	24.7

Profilnummer	Flaumhending	Flaumverk venstre side	Vasstand	Flaumverk høgre side
		(m)	(m)	(m)
27	Q10	29.0	26.4	27.1
27	Q20	29.0	26.6	27.1
27	Q50	29.0	26.8	27.1
27	Q100	29.0	27.0	27.1
27	Q200	29.0	27.2	27.1
27	Q500	29.0	27.5	27.1
<hr/>				
28	Q10	30.1	27.8	28.3
28	Q20	30.1	28.0	28.3
28	Q50	30.1	28.2	28.3
28	Q100	30.1	28.3	28.3
28	Q200	30.1	28.5	28.3
28	Q500	30.1	28.7	28.3
<hr/>				
29	Q10	32.9	29.6	30.2
29	Q20	32.9	29.7	30.2
29	Q50	32.9	30.0	30.2
29	Q100	32.9	30.1	30.2
29	Q200	32.9	30.3	30.2
29	Q500	32.9	30.6	30.2
<hr/>				
30	Q10	35.0	31.4	34.3
30	Q20	35.0	31.5	34.3
30	Q50	35.0	31.7	34.3
30	Q100	35.0	31.9	34.3
30	Q200	35.0	32.0	34.3
30	Q500	35.0	32.2	34.3

5. Andre faremoment i området

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

Flaumsonekartprosjektet 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.

På www.skrednett.no finn ein opplysningar om stein- og/eller snøskred. Rasfare må saman med flaumfare, takast omsyn til i bygge- og arealplanar.

Ein kjenner ikkje til problem utover overfløyming langs Moldeelva. Ein gjennomgang av ev. faremoment bør inngå i kommunen sin risiko- og sårbarheitsanalyse (ROS).

6. Usikre moment i datamaterialet

Som ved all utrekning av denne typen er det uvisse knytt til resultata. Faktorar nemnt nedanfor i delkapittel 6.1 - 6.3 vil påverke sluttresultatet.

6.1 Flaumutrekning

Datagrunnlaget for flaumutrekninga i Moldeelva vert karakterisert som därleg. Det ligg ikkje føre vassføringsdata frå vassdraget, og utrekningane er difor basert på observasjonar frå målestasjonar i nærliggjande vassdrag og regionale formelverk. Det er store variasjonar både i spesifikk middelflaum og frekvensfaktorar mellom desse målestasjonane. Dette viser at Moldeelva ligg i eit område med store lokale forskjellar i flaumregimet.

I tillegg kjem andre usikre moment (Væringstad 2003).

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. Dei kalibreringsdata ein har nytta i dette oppsettet er frå ei stor flaumhending, men det vart ikkje føreteke målingar av vassføring og/eller vasstand i elva under flaumen.

For å kompensere for usikkerheita i samband med kalibrering, i tillegg til usikkerheit i samband med høg vassfart og mykje innpisking av luft, har ein valt å vise endeleg resultat i form av energilina, som er den potensielle høgda vasslinna kan nå ved ein bestemt flaumstorleik.

6.3 Kartet

Forventa grannsemd i grunnlagsdata er +/- 30 cm i høve til verkelege høgder i området.

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 tillatast før tryggleiken er brakt opp på eit tilfredsstillande nivå i samsvar med NVE sine retningsliner. Eigna arealbrukskategoriar og reguleringsføremål 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 områder" (Toverød 1999). Krava er differensiert i høve til type flaum og type byggverk/infrastruktur.

7.1 Arealplanlegging og byggjesaker - bruk av karta

Ved oversiktsplanlegging kan ein nytte flaumsonene direkte for å identifisere område som ikkje bør byggjast på utan nærmare vurdering av faren og/eller avbøtande tiltak. For Moldeelva er det ikkje laga vanlege flaumsonekart. Ein må ved bruk av overtoppingskarta, både ved oversikts- og detaljplanlegging og ved dele- og byggjesakshandsaming, ta utgangspunkt i høgdene på flaumverk/mur og kome fram til ein fornuftig bruk av nærområda til elva som kan verte overfløynt.

For å unngå flaumskade må dessutan dreneringa til eit bygg ligge slik at avløpet fungerar godt under flaum.

Så lenge resultata av desse analysane 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.

7.2 Flaumvarsling og beredskap

Eit flaumvarsle 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 flaumvarsle 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.

Kartet som er laga til denne rapporten gir detaljkunnskap i form av utrekna vasstandar over ei lengre strekning ved flaum, og ein kan definere kva område og kva typar verdiar som kan verte overfløynt. Beredskapsmyndigheita bør innarbeide denne informasjonen i sine planar. Slik vil dei beredskapsansvarlege betre kunne planleggje evakuering, omkjøringsvegar eller andre krisetiltak.

Langs så og seie heile strekninga som her er kartlagt, renn elva mellom flaumverk/mur som skal hindre overfløyming. Ved brot/overtopping i/av flaumverket/muren, kan det oppstå farlege situasjonar ved at store mengder vatn strøymer inn i gatene i løpet av kort tid. Ein har sett døme frå andre bratte vestlandselvar kor flaum har vore årsak til store skadar på materielle verdiar, og der det berre har vore eit tidsspørsmål før menneskeliv har gått tapt. Høg vassfart betyr stor evne til å grave i elvekantar, under bruver osb. Dette kan føre til undergraving og utrasing, og skape ustabile område.

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 flaumskader 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 overskridning 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

8. Referansar

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

Edvardsen, Siss-May: *Vasslinenotat - detaljar omkring utrekning av vassliner for Moldeelva, Molde kommune*. Internt notat, NVE.

Flomsonekartplan. *Prioriterte elvestrekninger for kartlegging i flomsone-kartprosjektet*. NVE 1999.

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

Novatek AS. NVE *Flomsonekart – Moldeelva i Molde kommune, Møre og Romsdal*. Tverrprofileringer – 2004.

Skauge, Anders: *Arealplanlegging i tilknytning til vassdrag og energianlegg*. NVE Veileder nr. 3/99.

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

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

Væringstad, Thomas: *Flomberegning for Moldeelva*. Flomsonekartprosjektet. NVE-dokument 17/2003.

9. Vedlegg

Eitt kartblad som viser kvar flaumverket/muren vert overtoppa ved ein 200-årsflaum.

Utgitt i NVEs flomsonekartserie

2000

- Nr 1 Ingebrigts 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 Røkland

2001

- Nr 1 Ingebrigts 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 Ingebrigts Bævre: Delprosjekt Melhus
- Nr 6 Ingebrigts Bævre: Delprosjekt Trondheim
- Nr 7 Siss-May Edvardsen: Delprosjekt Grodås
- Nr 8 Øyvind Høydal: Delprosjekt Rena
- Nr 9 Ingjerd Hadeland: Delprosjekt Flisa
- Nr 10 Ingjerd Hadeland: 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 Hadeland: Delprosjekt Liknes
- Nr. 4 Ahmed Reza Naserzadeh: Delprosjekt Åkrestrømmen
- Nr. 5 Ingebrigts 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 Ingebrigts 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 Ingebrigts 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 Kielland Larsen: Delprosjekt Hell
- Nr. 3 Siss-May Edvardsen, Christine Kielland Larsen: Delprosjekt Sande
- Nr. 4 Ingebrigts Bævre, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Batnfjord
- Nr. 5 Ingebrigts Bævre, Jostein Svegården: Delprosjekt Meldal
- Nr. 6 Ahmed Naserzadeh, Christine Kielland Larsen: Delprosjekt Fettsund
- Nr. 7 Siri Stokseth, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Ålgård
- Nr. 8 Ingebrigts Bævre, Christine Kielland Larsen: Delprosjekt Misvær
- Nr. 9 Turid Bakken Pedersen, Christine Kielland 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 Ringebu/Fåvang

2005:

- Nr 1 Ingebrigts Bævre, Julio Pereira: Delprosjekt Kotsøy
- Nr 2 Siri Stokseth, Jostein Svegården: Delprosjekt Drammen
- Nr. 3 Ahmed Naserzadeh, Julio Pereira: Delprosjekt Hamar
- Nr. 4 Ingebrigts 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

VASSTAND VED TVERRPROFIL

Moldeelva

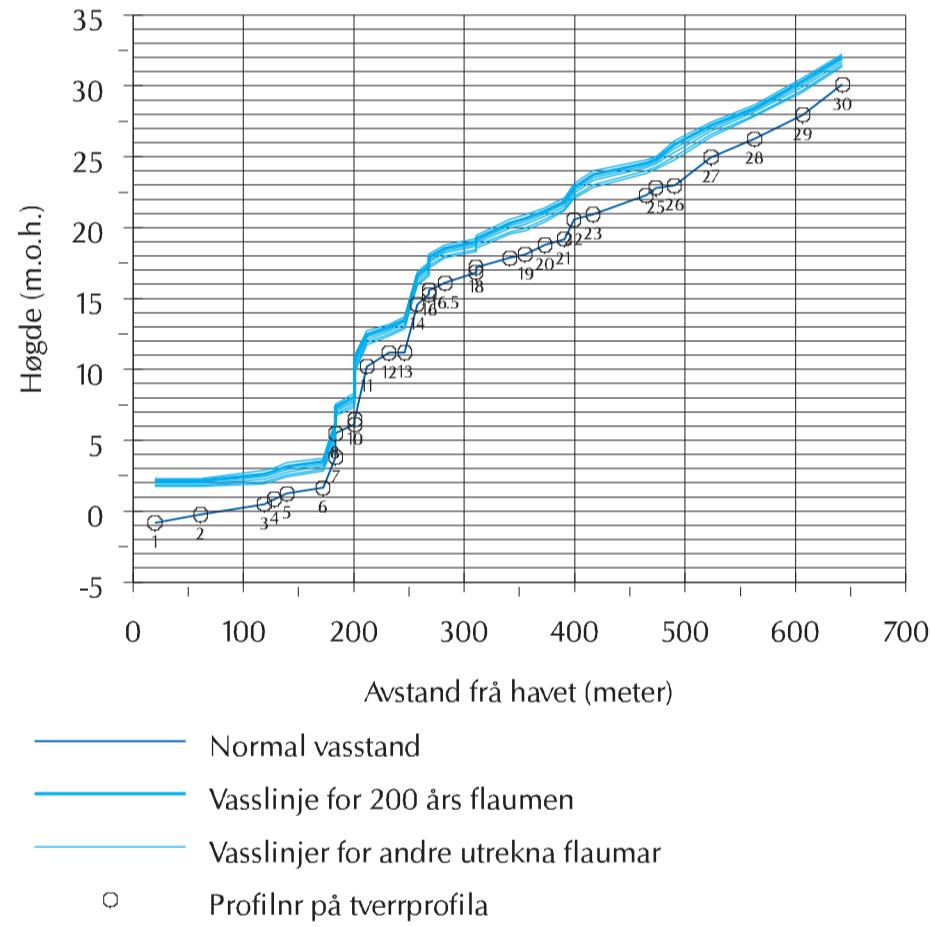
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
2	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
3	2.0	2.1	2.3	2.4	2.6	2.9
4	2.2	2.3	2.5	2.6	2.8	3.1
5	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1	3.4
6	2.9	3.0	3.2	3.3	3.5	3.8
7	5.0	5.3	5.6	5.8	6.1	6.4
8	6.7	6.8	7.0	7.2	7.3	7.5
10	9.8	10.0	10.3	10.5	10.7	11.0
9	7.4	7.5	7.7	7.9	8.1	8.4
11	11.7	11.9	12.1	12.3	12.5	12.7
12	12.4	12.5	12.7	12.8	13.0	13.2
13	12.9	13.0	13.2	13.3	13.5	13.7
14	15.9	16.1	16.3	16.5	16.7	16.9
16	17.2	17.3	17.6	17.7	17.9	18.1
15	16.6	16.8	17.0	17.1	17.3	17.6
16.5	17.9	18.0	18.2	18.4	18.6	18.8
17	18.3	18.5	18.7	18.8	19.0	19.2

VASSTAND VED TVERRPROFIL

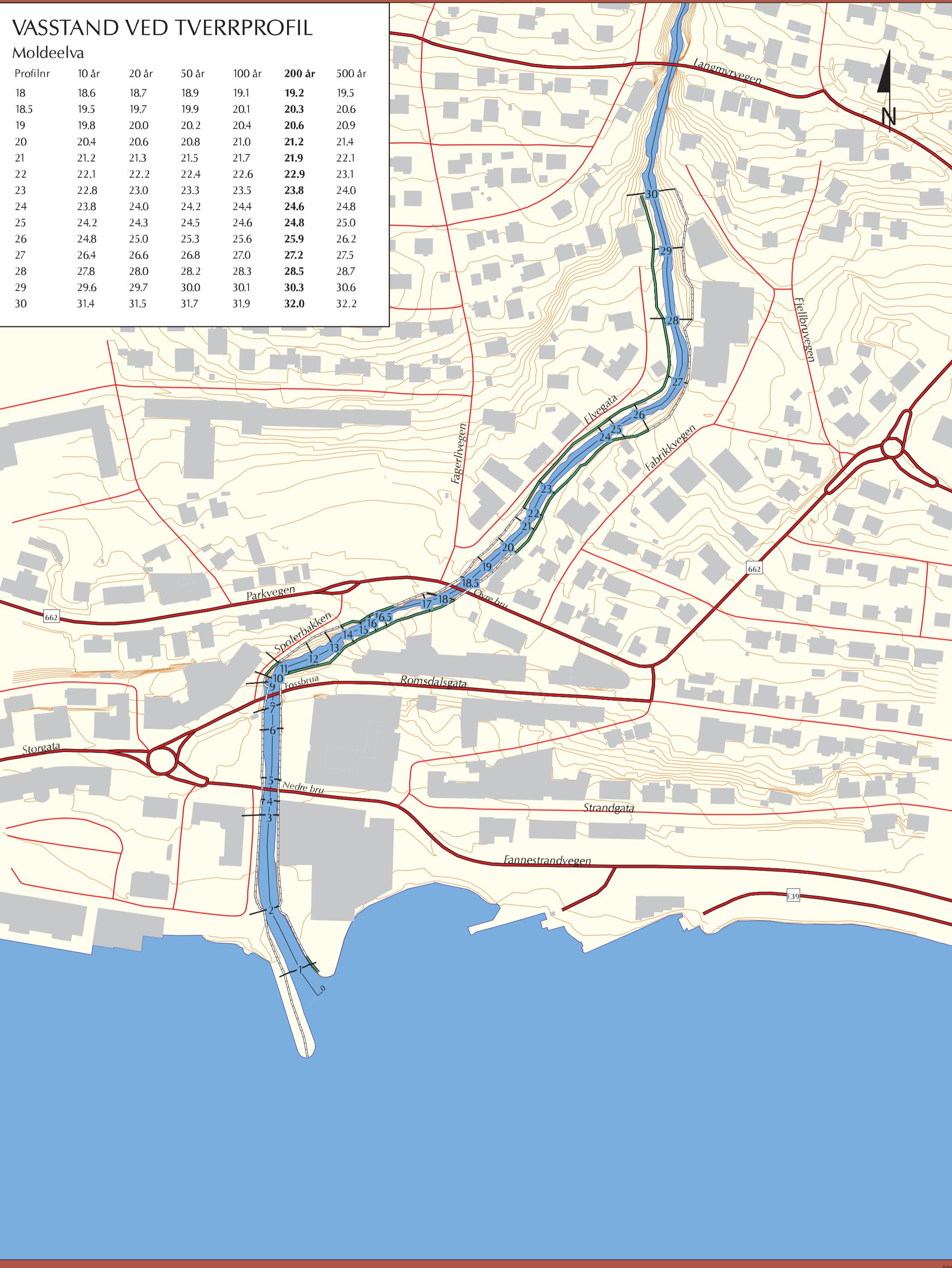
Moldeelva

Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
18	18.6	18.7	18.9	19.1	19.2	19.5
18.5	19.5	19.7	19.9	20.1	20.3	20.6
19	19.8	20.0	20.2	20.4	20.6	20.9
20	20.4	20.6	20.8	21.0	21.2	21.4
21	21.2	21.3	21.5	21.7	21.9	22.1
22	22.1	22.2	22.4	22.6	22.9	23.1
23	22.8	23.0	23.3	23.5	23.8	24.0
24	23.8	24.0	24.2	24.4	24.6	24.8
25	24.2	24.3	24.5	24.6	24.8	25.0
26	24.8	25.0	25.3	25.6	25.9	26.2
27	26.4	26.6	26.8	27.0	27.2	27.5
28	27.8	28.0	28.2	28.3	28.5	28.7
29	29.6	29.7	30.0	30.1	30.3	30.6
30	31.4	31.5	31.7	31.9	32.0	32.2

VASSLINJER MOLDEELVA



OVERSIKTSKART



TEIKNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesveg med vegnr.
- Kommunal/Privat veg
- Flaumverk
- Overtopping og/eller brot i flaumverk ved 200-årsflaum
- Tverrprofil med profilnr.
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Høgdekoter med 5 meters ekvidistanse
- Bygninger
- Elv, vann og sjø



FLAUMSONEKART

Prosjekt: Molde
Kartblad: Molde

200 ÅRS FLAUM

Godkjend 30. juni 2005

Målestokk 1 : 2000

0 100 m

Koordinatsystem: UTM, sone 33
Kartgrunnlag: Geovest 1999
Situasjon: 1m koter
Høydedata: Flomsoneanalyse
Flomverdier: Dok. 17/2003 NVE
Vannlinjer: 2005 NVE
Terrengmodell: -
GIS-analyse: -
Prosjektrapport: Flaumsonekart 7/2005
Prosjektnr: fs105_1

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/flaumsonekart