



Flaumsonekart

Delprosjekt Ogna

Siss-May Edvardsen

Christine Kielland Larsen

Eli Katrina Øydvin

4
2007



FLAUMSONEKART

Rapport nr. 4/2007

Flaumsonekart, delprosjekt Oгна

Utgjeven av: Noregs vassdrags- og energidirektorat

Forfattarar: Siss-May Edvardsen

Christine K. Larsen

Eli K. Øydvin

Trykk: NVE sitt hustrykkeri

Opplag: 70

Framsidedfoto: Hyllandsbrua. Foto: Siss-May Edvardsen

ISSN: 1504-5161

Emneord: Oгна, Oгнаåna, Hå kommune, 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

Mars 2007

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 Ognåna ved Ognå, Hå kommune i Rogaland.

Ein takk til Hå kommune for nyttige innspel og velvillig innstilling i samband med kontroll av førebels kartmateriale.

Oslo, mars 2007



Anne Britt Leifseth
avdelingsdirektør

Eli K. Øydvin
Eli K. Øydvin
prosjektleder

Samandrag

Rapporten inneheld detaljar kring flaumsonekartlegging for Ognåna ved Ognå i Hå kommune. Det er laga flaumsonekart for 10- og 200-årsflaumen. I tillegg er det gjeve vasshøgder for 20-, 50-, 100- og 500-årsflaumane.

Den største flaumen i vassdraget etter 1982 var 29. august 1997. Denne svara om lag til ein 10-årsflaum etter dagens flaumutrekningar.

Utrekningane viser at Ognåna vil gå over sine breidder allereie ved ein 10-årsflaum. Det er særleg jordbruksareal i området Hylland – Lindtjørn som vert overfløymt. Ved ein 200-årsflaum er store flater i same område utsett, og fylkesveg 135 vert overfløymt.

Ognåna er ei slak elv på den kartlagde strekninga, og vassfarta er låg. Rundt Gurihelleren bru aukar vassfarten noko grunna den strupningseffekten brua gir, men brua har god kapasitet for alle flaumane det er rekna på.

Tidevatn og stormflo har verknad på vasstanden i dei nedste delane av Ognåna - til om lag profil 2. Stormflo/høgvatn vil ofte opptre samstundes med mykje vatn i elva.

Det er fare for vatn i kjellarar i større område i Ognå sentrum. Både kyrkja, skulen og idrettshallen, saman med anna busetnad, ligg sånn til at det kan vere fare for vatn i eventuelle kjellarar under flaum. Langs Ognasanden og vidare sørover mot Sirevåg er det område med fare for vatn i kjellar, men her som følgje av stormflo.

Flaumsonene kan nyttast direkte i oversiktsplanlegging for å finne område som ikkje bør leggjast ut som byggeområde utan nærmare vurdering av faren og moglege tiltak. Ved detaljplanlegging og i dele- og byggjesaker 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 høgdena skal det leggjast til ein tryggleiksmargin på 0,3 m i Ognåna. Kravet til ny busetnad vert såleis 200-årsflaum pluss 0,3 m. Med grunnlag i flaumsonekarta må det innarbeidast føresegner for byggjehøgder for dei kartlagde områda når kommuneplanen for Hå skal rullerast.

Flaumsonene kan òg nyttast til planlegging av beredskaps- og tryggingstiltak; som evakuering, bygging av vollar osb.

Innhald

1. INNLEIING	1
1.1 BAKGRUNN	1
1.2 HISTORISKE FLAUMAR	1
1.3 AVGRENSING AV PROSJEKTET	1
1.4 PROSJEKTGJENNOMFØRING	2
2. METODE OG DATA	3
2.1 HYDROLOGISKE DATA	3
2.1.1 FLAUMUTREKNING	3
2.1.2 EKSTREMVASSTANDER I SJØ (STORMFLO)	4
2.2 KALIBRERINGSDATA	4
2.3 TOPOGRAFISKE DATA	4
2.3.1 TVERRPROFIL	4
2.3.2 DIGITALE KARTDATA	4
3. VASSLINEUTREKNING	5
3.1 MODELLERING	5
3.2 RESULTAT	5
3.2.1 EFFEKTEN AV STORMFLO	5
3.2.2 SÆRSKILT OM BRUER	6
4. FLAUMSONEKART	8
4.1 RESULTAT FRÅ FLAUMSONEANALYSEN	8
4.1.1 LÅGPUNKT	8
4.1.2 OMRÅDE MED FARE FOR VATN I KJELLAR	8
4.2 KARTPRODUKT	9
4.3 KORLEIS LESE FLAUMSONEKARTET	10
5. ANDRE FAREMOMENT I OMRÅDET	13
6. USIKRE MOMENT I DATAMATERIALET	14
6.1 FLAUMUTREKNING	14
6.2 VASSLINEUTREKNING	14
6.3 FLAUMSONA	14
7. RETTLEIING FOR BRUK	15
7.1 AREALPLANLEGGING OG BYGGJESAKER - BRUK AV FLAUMSONEKART	15
7.2 FLAUMVARSLING OG BEREDSKAP – BRUK AV FLAUMSONEKART	15
7.3 GENERELT OM GJENTAKSINTERVALL OG SANNSYN	16
7.4 KORLEIS FORHALDE SEG TIL USIKRE MOMENT PÅ KARTET?	16
8. REFERANSAR	18
9. VEDLEGG	18

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 123 delstrekningar som skal kartleggjast. Dette utgjer omlag 1100 km elvestrekning eller strandline langs sjø.

1.2 Historiske flaumar

Den største flaumen i vassdraget etter 1982 var 29. august 1997. Denne svara om lag til ein 10-årsflaum. Dei ti største flaumane etter 1982 er gjeve i Tabell 1-1.

Tabell 1-1: Dei ti største flaumane ved målestasjonen 27.26 Hetland i perioden 1982 – 2004.

Dato	Døgnmiddel m ³ /s	Kulminasjon m ³ /s	Dato	Døgnmiddel m ³ /s	Kulminasjon m ³ /s
29 aug. 1997	42	55	1 des. 1992	32	40
19 des. 1993	39	53	5 nov. 1989	32	43
26 okt. 1983	38	46	5 feb. 2000	31	45
23 okt. 1995	35	49	6 mars 1983	29	37
24 des. 1984	32	43	19 okt. 2000	29	37

1.3 Avgrensing av prosjektet

Kartlagt område omfattar Ognaåna frå Hylland og ned til utløp i sjø (Osen). Prosjektet er avgrensa til dei tettbygde områda langs vassdraget, sjå Figur 1-1.

Det er primært overfløymt areal som følgje av naturleg høg vassføring i hovudelva Ognåna 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).

1.4 Prosjektgjennomføring

Prosjektet er gjennomført under leing av NVE med Hå 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 vedtekte rutinar for styring, gjennomføring og kvalitetskontroll (Berg og Høydal 2000).



Figur 1-1: Oversiktskart over analyseområdet med tverrprofil.

2. Metode og data

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

Fleire analysar ligg til grunn for utarbeiding av flaumsonekart. 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 kartgrunlaget vert det generert ein digital terrengmodell i GIS. Vasslinene frå den hydrauliske modelleringa vert så kombinert med terrengmodellen i GIS, og ein sit igjen med resultatet overfløymd areal (flaumsona).

2.1 Hydrologiske data

2.1.1 Flaumutrekning

Ognaåna har utløp i Ognabukta, omkring to mil nord for Egersund. Nedbørfeltet sitt areal ved utløp i havet er 78 km². Dei høgareliggjande delane av feltet består av eit småkupert terreng med ein del mindre innsjøar. Høgste punkt er Urdalsnipa som ligg nord i feltet på 561 moh. (Holmqvist 2005).

Hetland kraftverk ligg i vassdraget, og nyttar eit fall på 57,5 m mellom Holmavatn, som ligg i eit sidevassdrag nord for Ognaåna, og Ognaåna. Maksimal driftsvassføring gjennom kraftverket er 3 m³/s. Under flaum går overløp frå Holmavatn mot Helgåvatnet. Vatn frå Helgåvatnet går i samløp med Ognaåna før utløp i havet.

Målestasjonen 27.26 Hetland ligg i Ognaåna oppstrøms utløpet frå Hetland kraftverk, og er såleis ikkje påverka av vasskraftreguleringar. Målestasjonen har vore i drift sidan 1915, men vart flytta lenger opp i elva i 1928. Flaumanalysar for Hetland er samanlikna med andre lange måleseriar i området. Kulminasjonsverdiar for Ognaåna er gjeve i Tabell 2-1. Ognaåna kan få overført inntil 3 m³/s frå Holmavatnet via Hetland kraftstasjon – dette er inkludert i flaumverdiar for "Ognaåna ved utløp" i tabellen.

Tabell 2-1: Kulminasjonsvassføringar i Ognaåna.

Stad	Q _M m ³ /s	Q ₅ 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
Hetland	42	50	59	68	80	90	101	116
Ognaåna ved utløp	49	59	69	78	92	103	115	131

Det er alltid uvisse knytt til estimat av sjeldne flaumar. For denne flaumutrekninga er uvisse relativt stor til tross for at ein har nesten 90 år med observerte vassføringar i vassdraget. Dette skuldast manglande vassføringsmålingar under flaum ved målestasjonen Hetland. Nye vassføringsmålingar kan føre til endringar i utrekna flaumverdiar. Datagrunnlag for denne utrekninga vert difor klassifisert i klasse 2, i ein skala frå 1 til 3 der 1 svarar til beste klasse.

2.1.2 Ekstremvasstander i sjø (stormflo)

Ognaåna munnar ut i Ognabukta, og tidevatnet vil ha verknad på vasstand oppover langs elva. Høgder for stormflo i Ogna er vist i Tabell 2-2. Tala i Tabell 2-2 er funne med grunnlag i "sekundærhamnanalysar" mot nærmaste primærhamn. Primærhamn for Ogna er Måløy. 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	HAT	1 år	5 år	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
Vasstand NN 1954 (m)	0,20	0,51	0,66	0,74	0,82	0,91	0,98	1,06	1,15

Høgdene i sjø vert lagt som eit lokk over dei utrekna vasslinene i elvane ved presentasjon på karta og i tabell, sånn at det er kombinasjonen av dei to hendingane som vert presentert.

2.2 Kalibreringsdata

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

2.3 Topografiske data

2.3.1 Tverrprofil

Solvang og Fredheim AS målte hausten 2004 opp til saman 18 tverrprofil i Ognaåna. I tillegg vart alle bruene målt inn detaljert. Plassering av tverrprofil er vist i Figur 1-1.

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 elvebreiddene.

2.3.2 Digitale kartdata

NVE har nytta digitale kartdata framskaffa gjennom Geovekst. Data i modellen svarar til SOSI standarden sin FKB-B med opsjon for detaljert høgde (1 m koter). Det er generert ein terrengmodell i ArcGIS. Til oppbygging av terrengmodellen er det i tillegg til 1 meters koter nytta andre høgdebærande data som vegkant, elvekant og vasskant. Desse har ei grannsemd tilsvarande målestokk 1:1000. Terrengmodellen er eit grid med celle 5 x 5 m. Kvar celle får tilordna ein høgdeverdi i analysen.

3. Vasslineutrekning

Modellverktøyet Hec RAS er nytta for utrekning av vassliner. I denne hydrauliske 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 i Ognåna 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 1-1.

Dei målte tverrprofilerna 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 elvebreiddene.

Ognåna er ei slak elv som slyngjer seg gjennom landbruksareal, og ho vil vere dominert både av vassføring i sjølve elva og av stormflo i sjø. Nedre grensevilkår i modellen er sett til 1-års stormflo. Sidan ein ikkje sit med kalibreringsdata for strekninga har ein funne ruheitstal ved å nytte den såkalla *Friction Slope Method*, erfaringstal og litteratur.

Det er køyrt følsomheitsanalysar der ein har auka og senka ruheit og vassføring i høve til kalibrerte verdiar. Forsøka viste at Ognåna ikkje er følsom for endringar i ruheit og/eller vassføring. Vidare detaljar kring kalibreringa av modellen finst i eige vasslinenotat (Edvardsen 2007).

3.2 Resultat

Modellen er nytta til å rekne ut vasstanden for flaumar med 10-, 20-, 50-, 100-, 200- og 500-års gjentaksintervall. Vassliner for 10- og 200-årsflaumen for Ognåna er vist i Figur 3-1. Vasstanden for dei ulike profilerna og alle gjentaksintervall er vist i Tabell 3-1.

Ognåna er som nemnt ei slak elv på den kartlagde strekninga, og vassfarta er veldig låg. Rundt Gurihelleren bru aukar vassfarten noko grunna strupningseffekten. Ein ser tydeleg av Figur 3-1 at brua og/eller terrenget snevrar inn strøymingsarealet i høve til oppstraums ved at ein får klart høgna vassline oppstraums brua.

3.2.1 Effekten av stormflo

Tidevatn og stormflo har verknad på vasstanden i dei nedste delane av Ognåna - til om lag profil 2. Ofte vil stormflo/høgvatn opptre samstundes med mykje vatn i elva. For

nedre del av Oganåna er gjeldande flaumhøgde for kvart gjentaksintervall den høgste utrekninga av 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 eller av stormflo, eller ein kombinasjon av desse.

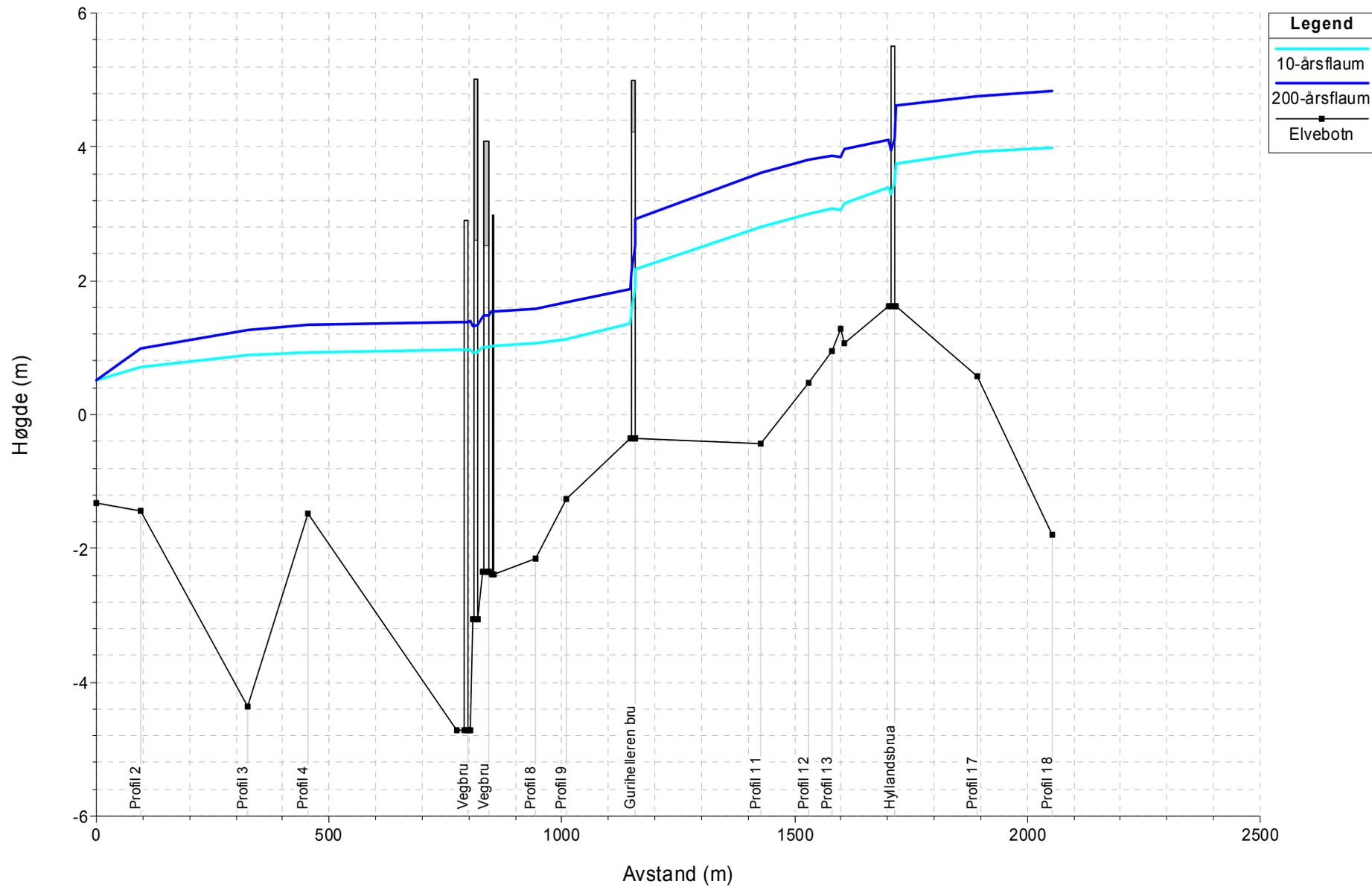
Ein kan oppleve å få mange ulike kombinasjonar av høg flaumvasstand i elva og stormflo i sjø. I dette prosjektet har vi nytta 1 års stormflo som inngangsdata, medan høgdena for stormflo er lagt som eit lokk over samhörande vassline på karta.

3.2.2 Særskilt om bruer

Det er fleire bruer som kryssar over strekninga som her er modellert. Alle bruene har god kapasitet for alle gjentaksintervall. Bruene har god kapasitet så lenge det ikkje legg seg opp rek eller at det vert stor massetransport.

Tabell 3-1: Vasstand (moh. – NN54) ved kvart profil for ulike gjentaksintervall for Oganåna. Vasstand ved stormflo er markert med kursiv skrift.

	10- årsflaum	20- årsflaum	50- årsflaum	100- årsflaum	200- årsflaum	500- årsflaum
Profil 1	0.74	0.82	0.91	0.98	1.06	1.15
Profil 2	0.74	0.82	0.91	0.98	1.06	1.15
Profil 3	0.88	0.95	1.07	1.16	1.26	1.38
Profil 4	0.93	1.01	1.13	1.23	1.34	1.47
Vegbru						
Profil 5	0.96	1.05	1.18	1.28	1.39	1.53
Jernbanebru						
Profil 6	0.94	1.02	1.14	1.24	1.34	1.47
Vegbru						
Profil 7	1.01	1.1	1.25	1.36	1.48	1.64
Gangbru						
Profil 7.5	1.03	1.13	1.29	1.41	1.53	1.7
Profil 8	1.06	1.16	1.32	1.45	1.58	1.75
Profil 9	1.12	1.23	1.41	1.54	1.68	1.86
Gurihelleren bru						
Profil 10	2.16	2.32	2.56	2.73	2.92	3.15
Profil 11	2.8	2.98	3.23	3.41	3.6	3.85
Profil 12	3	3.18	3.43	3.61	3.81	4.05
Profil 13	3.07	3.25	3.5	3.68	3.87	4.11
Profil 14	3.05	3.23	3.48	3.66	3.84	4.08
Profil 15	3.16	3.34	3.59	3.77	3.96	4.21
Hyllandsbrua						
Profil 16	3.75	3.92	4.18	4.39	4.61	4.91
Profil 17	3.92	4.08	4.34	4.54	4.76	5.08
Profil 18	3.98	4.15	4.42	4.62	4.84	5.09



Figur 3-1: Vasslinjer for 10- og 200-årsflaumen i Ognåna.

4. Flaumsonekart

Dei ferdige flaumsoneene er generert ut frå vassliner i Ognåna, saman med vasshøgder i sjøen. Det er utarbeidd flaumsonekart for flaumar med gjentaksintervall 10 og 200 år. 10-årsflaumen er vist i Figur 4-2, medan kart for 200-årsflaumen er vist i Figur 4-3 og ligg vedlagt rapporten.

4.1 Resultat frå flaumsoneanalysen

Utrekningane viser at Ognåna vil gå over sine breidder allereie ved ein 10-årsflaum. Det er særleg jordbruksareal i området Hylland – Lindtjørn som vert overfløymt. Ved ein 200-årsflaum er store flater i same område utsett, og fylkesveg 135 vert overfløymt. Eit område ved Tuberget vert òg direkte overfløymt.

Totalt areal som er flaumutsett ved dei ulike flaumhendingane er vist i Tabell 4-1.

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

Gjentaksintervall	Flaumutsett areal Totalt (daa)	Flaumutsett areal Lågpunkt (daa)	Område med fare for vatn i kjellar (daa)
10-årsflaum	325	12	
200-årsflaum	655	5	1395

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/vegar som fungerer som flaumverk, 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 overfløyming og må handsamast særskilt. Spesielt utsett vil desse områda vere ved intenst lokalt regn, ved stor flaum i sidebekkar eller ved tetting av kulvertar.

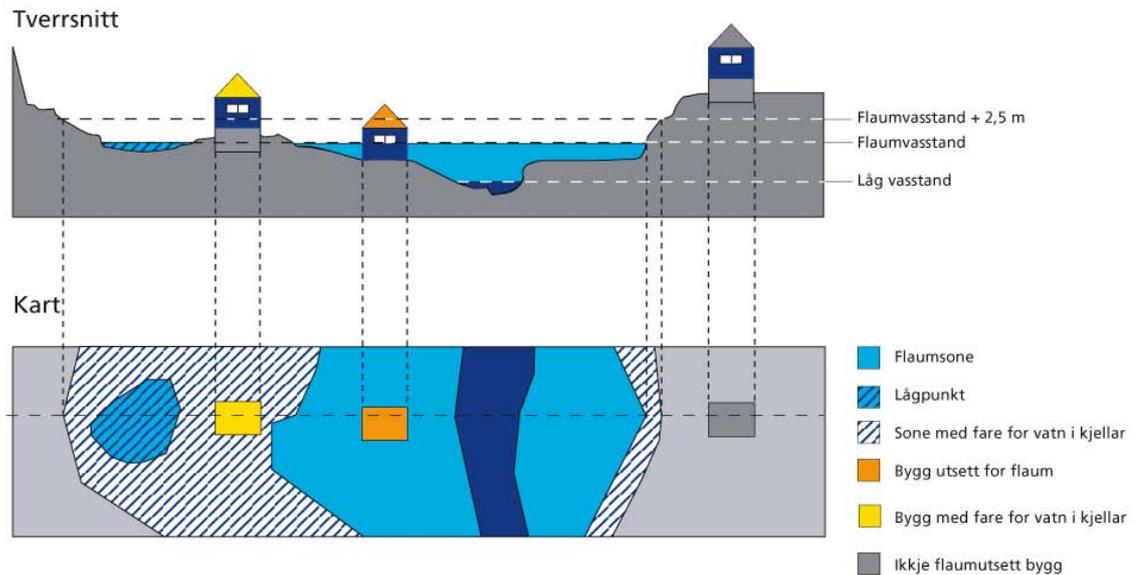
Ein finn nokre lågpunktsområde på jordbruksletta ved fylkesveg 135 til Hylland. .

Ein må vere merksam på at det vatnet som er markert som lågpunkt, ikkje har nokon direkte samband med den vasstanden som er gjeve for sjølve elva. Her kan stå vatn sjølv om det ikkje er flaum i elva, t.d. ved intens nedbør.

4.1.2 Område med fare for vatn 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. Tilsvarende lågpunkt vert det ikkje utført kartlegging av grunntilhøva, men terreng som ligg mindre enn 2, 5 m over flaumvasstand vert identifisert. Innafor denne sona vil det vere fare for at bygg med kjellar får overfløyming i denne som følgje av flaumen, Figur 4-1. Kjellarfri sone er berekna kun for 200-årsflaumen. Desse områda er markert med skravur på kvit botn på kartet.

Uavhengig av flaumen kan høgna grunnvasstand føre til vatn i kjellarar. For å analysere dette krevst inngåande analysar av m.a. grunntilhøve. Det ligg utanfor flaumsonekartprosjektet si målsetjing å kartlegge sånne tilhøve.



Figur 4-1: Prinsippskisse som viser definisjonen av område med fare for vatn i kjellar.

Det er større område som er skravert for fare for vatn i kjellaren i Ogna sentrum. Både kyrkja, skulen og idrettshallen, saman med anna busetnad, ligg sånn til at det kan vere fare for vatn i eventuelle kjellarar. Langs Ognasanden og vidare sørover mot Sirevåg er område skravert likeins, men her som følgje av stormflo.

4.2 Kartprodukt

Vedlagt er eitt kartblad for Ogna, som viser flaumsone for ein 200-årsflaum med elvesystemet, vegar, bygningar og 1 m høgdekurver.

Følgjande data vert lagt på CD og sendt primærbrukarane:

- Flaumsonene for 10- og 200-årsflaumen, med sone med fare for vatn i kjellar. Desse er koda i høve til SOSI-standarden i NGO akse 1 og UTM sone 32 og 33, i formata SOSI og Shape.
- Tverrprofil med flaumvasstander for alle seks flaumane.
- Flaumsonekarta på JPG og PDF-format.
- Rapport på PDF-format.

Kart og rapport ligg òg på NVE si heimeside på Internett, www.nve.no.

4.3 Korleis lese flaumsonekartet

Ein viser til vedlagde kartblad for 200-årsflaumen. Tabellar viser flaumhøgder knytt til tverrprofila for dei utrekna flaumane for elvane. Kartet i målestokk 1:8000 viser der 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 200-årsflaumen representerer dei ulike fargane følgjande:

Flaumutsette område er markert med blå farge, lågpunkt har blå skravur oppå blå bakgrunn, medan område med fare for vatn i kjellar har blå skravur på kvit bakgrunn.

På kartet vert bygningar presentert med ulik farge ut i frå flaumfare:

- *Flaumutsette bygg* har oransje farge og ligg heilt eller delvis innanfor flaumsona.
- *Bygg med fare for overfløyning i kjellar* som har gul farge og ligg heilt eller delvis i sona som viser fare for vatn i kjellar.
- *Ikkje-flaumutsette bygg* er vist med grå farge.

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

Forutan det kartet som er vedlagt finst som nemnt flaumsonekart for 10-årsflaumen på digital form. Dette kartet er likeins som kartet for 200-årsflaum med unnatak av område med fare for vatn i kjellar og markering av bygningar med fare for overfløyning av kjellar, som ikkje er vist her.



Figur 4-2: Kartpresentasjon for kartblad Ognafjella ved ein 10-årsflaum.

5. Andre faremoment i området

I flaumsonekartprosjektet 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.

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.

NVE er ikkje kjent med at det er gjort registreringar av andre faremoment enn flaum mot vassdraget på den aktuelle strekninga.

På www.skrednett.no finn ein opplysningar om ev. stein-, jord- og snøskred langs kartlagde strekning. 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 i Ognåna**, jf. kapittel 7.

6.1 Flaumutrekning

Datagrunnlaget for flaumutrekninga i Ognåna er middels godt. Det finst ein lang måleserie 27.26 Hetland i vassdraget. Stasjonen er ikkje påverka av reguleringar og har vore i kontinuerleg drift sidan 1915. Det manglar likevel kontrollmålingar av vassføringskurven for stasjonen under flaum. I tillegg kjem andre uvisse moment knytt til frekvensanalyse av flaumvassføringar.

Utrekninga er klassifisert i klasse 2, på ein skala frå 1 til 3 der 1 svarar til beste klasse.

6.2 Vasslineutrekning

Ein har ikkje kalibreringsdata for modellert strekning. Det er køyrt følsomheitsanalysar på vassføring og ruheit og funne at Ognåna ikkje er særleg følsam for slike endringar.

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) der forventa 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 tryggingssbehovet 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 tilfredsstillande nivå i samsvar med NVE sine retningsliner. Eigna arealbrukskategoriar og reguleringsføremaal 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 "Retningslinjer for planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag" (NVE 2007).

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 vasstandar 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 i Ognaåna, 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 gjeve 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 verdier som vert overfløymt. Beredskapsmyndigheita bør innarbeide denne informasjonen i sine planar. Ved å lage kart tilsvarande vedlegget til denne rapporten, kan ein finne kva bygningar som vert berørt av dei ulike flaumane. Kopling mot adresseregister kan gi lister over eigedomar som vert berørt. På dette grunnlaget vil dei beredskapsansvarlege betre kunne planleggje evakuering, omkøyringsvegar, 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.

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 gong 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 200-årsflaum. I følgje Tabell 7-1 vil det vere 22 % 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 flaumsone si utbreiing vert utleia av attomliggjande 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 flaumsone, 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. Tilsvarande 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 Ognaåna*. Internt notat 2007, NVE.

Flomsonekartplan. *Prioriterte elvestrekninger for kartlegging i flomsonekartprosjektet*. NVE 1999 og NVE-dokument 12/2003.

Holmqvist, Erik: *Flomberegning for Ognaelva*. NVE-dokument 15/2005.

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

NVE. *Retningslinjer for planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag*. NVE Retningslinjer 1/2007 (sjå NVE sine heimesider på Internett www.nve.no). Desse retningslinjene erstattar tidlegare retningslinjer: Toverød, Bente-Sølvi: *Arealbruk og sikring i flomutsatte områder*. NVE Retningslinjer 1/99.

Solvang og Fredheim AS: *Tverrprofilering Ognaåna ved Ogna*. Desember 2004.

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

9. Vedlegg

Eitt kartblad av flaumsonekart som viser utbreiinga av 200-årsflaum ved Ogna.

Denne serien gis ut av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) **Utgitt i NVEs flomsonekartserie:**

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 Røkland

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 Åkrestørrømmen
- 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 Ringebru/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 Flaksvann
- 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

2005 forts.

- 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 Pereira:
Delprosjekt Oltedal

- Nr. 3 Siss-May Edvardsen, Jostein Svegården:
Delprosjekt Sylte

- Nr. 4 Siss-May Edvardsen, Eli K. Øydvin:
Delprosjekt Voss

- Nr. 5 Ahmed Reza Naserzadeh, Jostein Svegården:
Delprosjekt Fjellhamar

- Nr. 6 Ahmed Reza Naserzadeh, Jostein Svegården:
Delprosjekt Lillehammer

- Nr. 7 Ahmed Reza Naserzadeh, Julio Pereira
Delprosjekt Fredrikstad og Sarpsborg

- Nr. 8 Anders Bjordal, Christine K. Larsen:
Delprosjekt Masi / Oasseprošeakta Máze

- Nr. 9 Ingebrigt Bævre, Christine K. Larsen,
Knut Aune Hoseth

Delprosjekt Bonakas, Seida og Polmak /
Oasseprošeakta Bonjákas, Sieiddá ja Buolbmát

- Nr. 10 Ingebrigt Bævre, Christine K. Larsen:
Delprosjekt Hattfjelldal

- Nr. 11 Ingebrigt Bævre, Christine K. Larsen:
Delprosjekter Trofors-Grane

- Nr. 12 Siri Stokseth og Christine Kielland Larsen:
Delprosjekt Gol

- Nr. 13 Siri Stokseth og Christine Kielland Larsen:
Delprosjekt Hemsedal

- Nr. 14 Ingebrigt Bævre, Eli K. Øydvin:
Delprosjekt Ulefoss

2007

- Nr. 1 Siss-May Edvardsen, Eli K. Øydvin:
Delprosjekt Stryn

- Nr. 2 Ahmed Reza Naserzadeh, Julio Pereira:
Delprosjekt Eidsvoll

- Nr. 3 Ingebrigt Bævre, Anders Bjordal, Christine K.
Larsen: Delprosjekt Kautokeino /
Oasseprošeakta Guovdageaidnu

- Nr. 4 Siss-May Edvardsen, Christine Kielland Larsen
Eli Katrina Øydvin: Delprosjekt Oгна

VASSTAND VED TVERRPROFIL

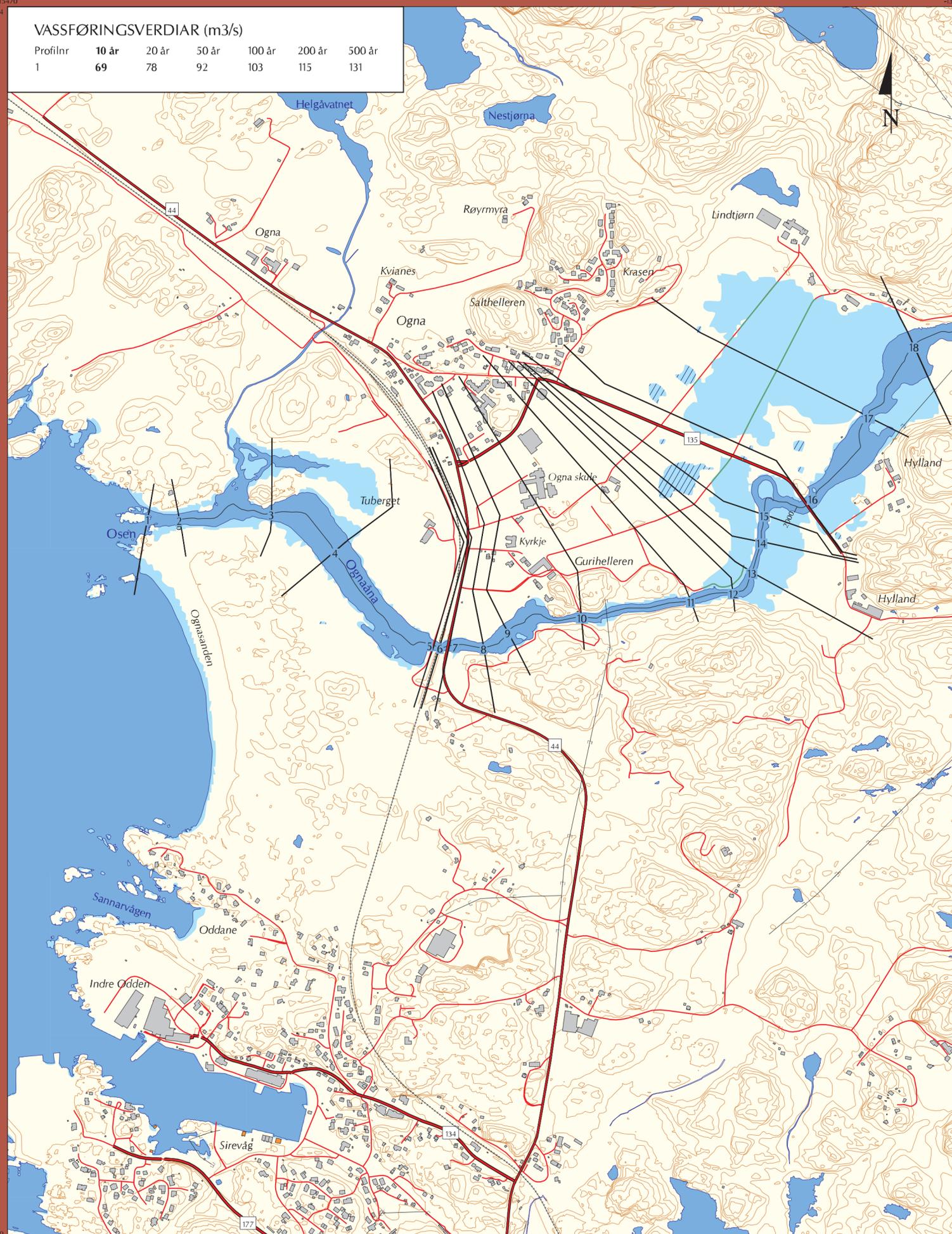
Ognaåna

Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
2	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
3	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
4	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5
5	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
6	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5
7	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6
8	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8
9	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9
10	2.2	2.3	2.6	2.7	2.9	3.2
11	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.9
12	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.1
13	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1
14	3.1	3.2	3.5	3.7	3.8	4.1
15	3.2	3.3	3.6	3.8	4.0	4.2
16	3.8	3.9	4.2	4.4	4.6	4.9
17	3.9	4.1	4.3	4.5	4.8	5.1
18	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.1

Tryggleiksmargin - føreseger arealplanar: + 0.3 meter

VASSFØRINGSVERDIAR (m³/s)

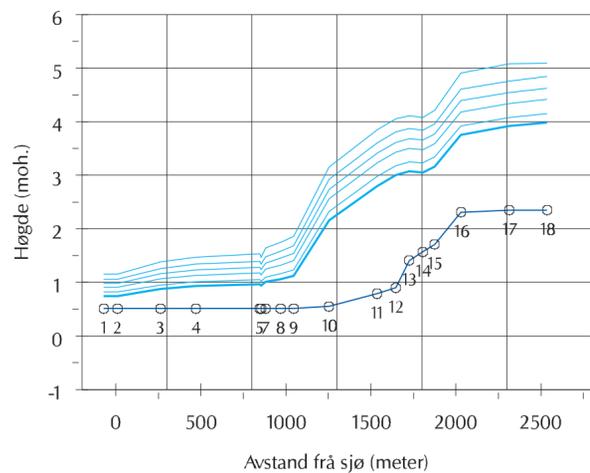
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	69	78	92	103	115	131



TEIKNFORKLARING

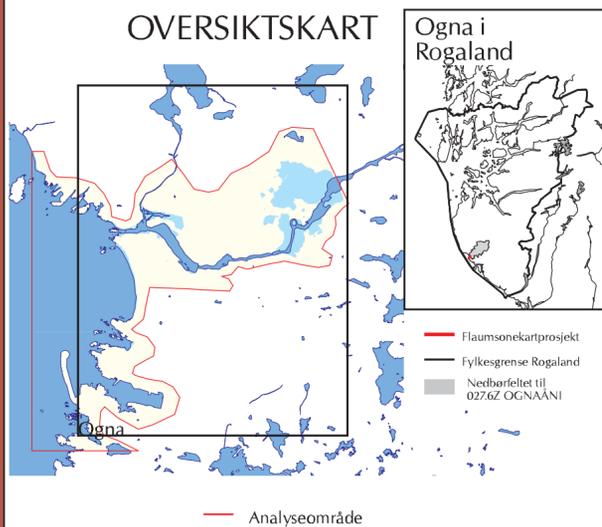
- Riks- og fylkesveg med vegnummer
- Kommunal og privat veg
- Flaumutsette vegar
- Jernbane
- Tverrprofil med profilnummer
- Matematisk midtline av elv med avstand frå sjø
- Kraftline
- Høgdekoter med 5 meters ekvidistanse
- Ikkje flaumutsette bygningar
- Flaumutsette bygningar
- Elv, vatn og sjø
- Overfløymd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

VASSLINER OGNAÅNA



- Låg vasstand
- Vassline for 10-årsflaumen
- Vassliner for andre utrekna flaumar
- Profilnummer på tverrprofil

OVERSIKTSKART



FLAUMSONEKART

Prosjekt: Ogna
Kartblad: Ogna

10-ÅRSFLAUM

Godkjend 28. februar 2007

Målestokk 1 : 8000



Koordinatsystem:	NGO, akse 1
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2004
Høgdedata:	1m koter
Flaumsonanalyse	
Flaumverdiar:	Dok. 15/2005 NVE
Vassliner:	2006 NVE
Terrengmodell:	November 2006
GIS-analyse:	Februar 2007
Prosjektrapport:	Flaumsonkart 4/2007
Prosjektnummer:	fs027_3

NOREGS VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

Postboks 5091 Majorstua - 0301 Oslo
Tlf: 22 95 95 95 Faks: 22 95 90 00
Internett: <http://www.nve.no/flomsonkart>

VASSTAND VED TVERRPROFIL

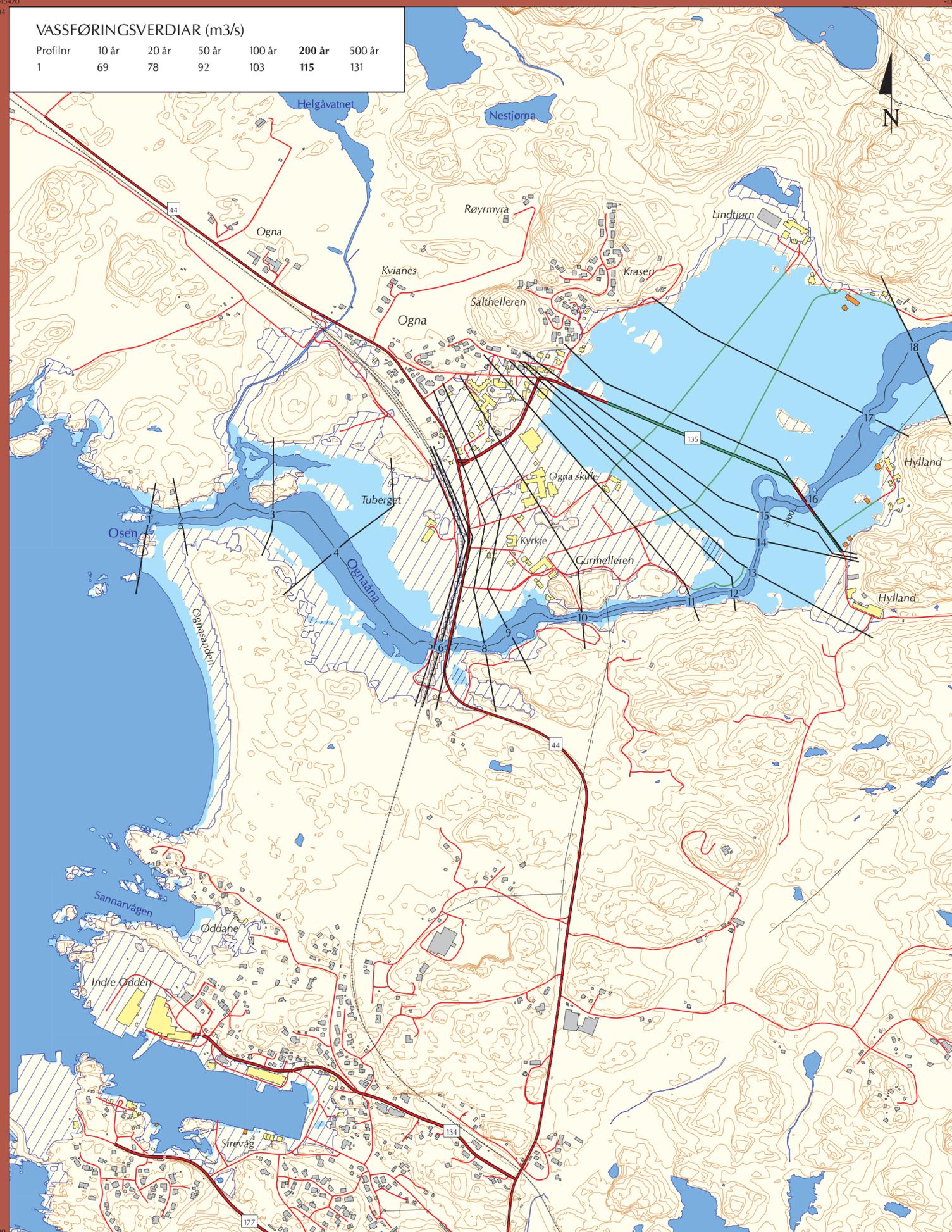
Ognaåna

Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
2	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
3	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
4	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5
5	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
6	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5
7	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6
8	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8
9	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9
10	2.2	2.3	2.6	2.7	2.9	3.2
11	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.9
12	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.1
13	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1
14	3.1	3.2	3.5	3.7	3.8	4.1
15	3.2	3.3	3.6	3.8	4.0	4.2
16	3.8	3.9	4.2	4.4	4.6	4.9
17	3.9	4.1	4.3	4.5	4.8	5.1
18	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.1

Tryggleiksmargin - føreseger arealplanar: + 0.3 meter

VASSFØRINGSVERDIAR (m³/s)

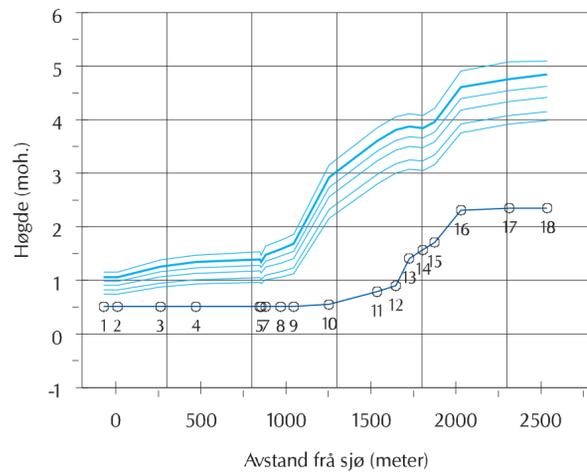
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	69	78	92	103	115	131



TEIKNFORKLARING

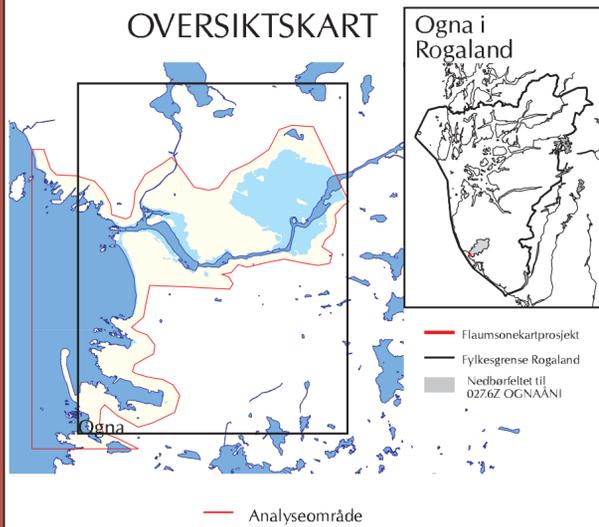
- Riks- og fylkesveg med vegnummer
- Kommunal og privat veg
- Flaumutsette vegar
- Jernbane
- Tverrprofil med profilnummer
- Matematisk midtline av elv med avstand frå sjø
- Kraftline
- Høgdekoter med 5 meters ekvidistanse
- Ikkje flaumutsette bygningar
- Flaumutsette bygningar
- Bygningar med fare for vatn i kjellaren
- Elv, vatn og sjø
- Overfløymd areal ved 200-årsflaum
- 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.

VASSLINER OGNAÅNA



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

OVERSIKTSKART



FLAUMSONEKART

Prosjekt: Ogna
Kartblad: Ogna

200-ÅRSFLAUM
Godkjend 28. februar 2007

Målestokk 1 : 8000

0 250 m

Koordinatsystem: NGO, akse 1
Kartgrunnlag: Situasjon: Geovekst 2004
Høgdedata: 1m koter
Flaumsonanalyse
Flaumverdiar: Dok. 15/2005 NVE
Vassliner: 2006 NVE
Terrengmodell: November 2006
GIS-analyse: Februar 2007
Prosjektrapport: Flaumsonkart 4/2007
Prosjektnummer: fs027_3

NOREGS VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

Postboks 5091 Majorstua - 0301 Oslo
Tlf: 22 95 95 95 Faks: 22 95 90 00
Internett: <http://www.nve.no/flomsonkart>