



Flomsonekart

Delprosjekt Korgen

Ingebrigt Bævre
Jostein Svegården

1
2003



FLOMSONEKART

Rapport nr 01/2003
Flomsonekart, Delprosjekt Korgen

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Forfatter: Ingebrigt Bævre, Jostein Svegården

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 70

Forsidefoto: Korgen og samløp Røssåga og Leirelva (foto: Statkraft)

Emneord: Flom, flomsonekart, vannlinjeberegning, Røssåga, Korgen

Norges 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

Desember 2003

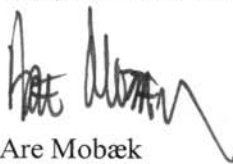
Forord

Det skal etableres et nasjonalt kartgrunnlag – flomsonekart – for de vassdrag i Norge som har størst skadepotensial. Hovedmålet med kartleggingen er forbedret arealplanlegging og byggesaksbehandling i vassdragsnære områder, samt bedre beredskap mot flom.

Denne rapporten presenterer resultatene fra kartleggingen av Røssåga fra utløpet til Sjøforsen i Hemnes kommune i Nordland. Grunnlaget for flomsonekartene er flomberegninger og vannlinjeberegninger.

En særlig takk til Trond Ø. Møllersen i Hemnes kommune og Hans Paulsen i Statkraft, som alltid har stilt velvillig opp for å bidra til å gjennomføre prosjektet.

Oslo, desember 2003



Are Mobæk
avdelingsdirektør

Eli K. Øydvin
Eli K. Øydvin
fung. prosjektleder

Sammendrag

Det er utarbeidet flomsonekart for 10, 100 og 500-årsflommen i Røssåga fra utløpet i fjorden til Sjøforsen, en strekning på ca 14 km. Området ligger i Hemnes kommune i Nordland. Grunnlaget for flomsonekartene er flomberegninger, vannlinjeberegninger og beregninger av ekstremvannstander i sjøen (stormflo). Kartet for 100-årsflommen, som legges ved rapporten, viser også områder der hus som har kjeller kan få oversvømmelse i denne som følge av flommen.

Det er beregnet maksimale flomvannføringer og vannstander for 10, 20, 50, 100, 200 og 500-årsflommen. Røssåga har vært regulert siden 1950-årene og det er usikkert hvordan reguleringen innvirker på sjeldne flommer. Det er antatt at reguleringens flomdempende effekt avtar med økende gjentakintervall, slik at forholdene ved de store flommene er lik de uregulerte forholdene.

Vannlinjeberegninger er gjennomført med en hydraulisk modell for å finne vannstander langsetter elva ved de ulike flommene. Flomsoneanalysen er utført med hjelp av et geografisk informasjonssystem (GIS). Områder som er markert som lavpunkter har ikke direkte forbindelse med vannet i elva, og er markert med skravur på kartet.

Det er foretatt en frekvensanalyse av stormflo for Rørvik. Ut fra denne er det beregnet vannstander ved stormflo i utløpet av Røssåga. Sjøvannstandene legges som et horisontalt lokk over de beregnede vannlinjer slik at det blir stormflo som gir de høyeste vannstand helt opp mot profil 4, dvs. til utløpet av Hundbekken.

Det var som ventet små arealer som var utsatt i området. Ved utløpet av Bjerka er det avmerket et område med mange bygninger der det er fare for vann i kjelleren ved en 100-årsflom. Noen bygninger er også direkte flomutsatt allerede ved en 10-årsflom.

Den mest utsatte bebyggelsen ligger på sørsida like oppstrøms der E6 krysser elva. Deler av bebyggelsen er utsatt allerede ved en 10-årsflom. Oppstrøms kanalen og på Villmoneset er flere bygninger utsatt ved en 500-årsflom.

På strekningen fra Sjøforsen til utløpet har Røssåga gjennom tidene skåret seg ned i mektige løsmasseavsetninger, stort sett avsatt som hav- og fjordavsetninger den gang havnivået sto høyere. Dette har medført en meget aktiv erodering av terrenget langs elva, både i form av erosjon i hovedelva og tilløpselver. Det er utført en rekke geotekniske undersøkelser i områdene langs Røssåga, og det er påvist kvikkleire på flere områder. Elva er sikret mot erosjon over lange strekninger.

Ved oversiktsplanlegging kan en bruke flomsonekartene direkte for å identifisere områder som ikke bør bygges uten nærmere vurdering av faren og mulige tiltak. Ved detaljplanlegging og ved dele- og byggesaksbehandling må en ta hensyn til at også flomsonekartene har begrenset nøyaktighet. Spesielt i områder nær flomsonegrensen er det viktig at høyden på terrenget sjekkes mot de beregnede flomvannstandene i tverrprofilene. Primært må en ta utgangspunkt i de beregnede vannstander og kontrollere terrenghøyden i felt mot disse. En sikkerhetsmargin skal alltid legges til ved praktisk bruk. For dette prosjektet foreslår vi et påslag på 0,3 m. En må spesielt huske på at for å unngå flomskade, må dreneringen til et bygg ligge slik at avløpet også fungerer under flom. Flomsonekartene kan også brukes til å planlegge beredskaps- og sikringstiltak; som evakuering, bygging av voller osv. Ved å lage kart tilsvarende vedlegget til denne rapporten, kan en f.eks. finne hvilke bygninger som blir berørt av flommen og hvilke vegger som kan bli sperret.

Innhold

1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn.....	1
1.2 Avgrensning av prosjektet.....	1
1.3 Prosjektgjennomføring.....	1
2. Metode og databehov	3
2.1 Metode	3
2.2 Hydrologiske data.....	3
2.2.1 Flomberegning.....	3
2.2.2 Kalibreringsdata	4
2.2.3 Ekstremvannstander i sjøen (stormflo)	5
2.3 Topografiske data.....	5
2.3.1 Tverrprofiler	5
2.3.2 Digitale kartdata.....	5
3. Vannlinjeberegning	7
3.1 Kalibrering av modellen.....	7
3.2 Virkning av ekstremvannstander i sjø.....	8
3.3 Resultater.....	9
3.4 Spesielt om bruer.....	10
4. Flomsonekart	11
4.1 Resultater fra flomsoneanalysen	11
4.2 Lavpunkter.....	11
4.3 Kjellerfri sone – fare for oversvømmelse i kjeller	12
4.4 Kartpresentasjon	12
4.4.1 Hvordan leses flomsonekartet?	12
4.4.2 Flomsonekart for 100-årsflommen.....	12
4.4.3 Flomsonekart – andre flommer	13
4.5 Kartprodukter	13
5. Andre faremomenter i området	14
5.1 Innledning	14
5.2 Is, massetransport, erosjon og sikringstiltak.....	14
6 Usikkerhet i datamaterialet	15
6.1 Flomberegningen	15
6.2 Vannlinjeberegningen.....	15
6.3 Flomsonen.....	16
7 Veiledning for bruk	17
7.1 Unngå bygging på flomutsatte områder	17
7.2 Hvordan forholde seg til usikkerhet på kartet?.....	17

7.3	<i>Arealplanlegging og byggesaker - bruk av flomsonekart</i>	18
7.4	<i>Flomvarsling og beredskap – bruk av flomsonekart</i>	18
7.5	<i>Generelt om gjentaksintervall og sannsynlighet</i>	18
Referanser		20
Vedlegg		20

1. Innledning

Hovedmålet med kartleggingen er å bedre grunnlaget for vurdering av flomfare til bruk i arealplanlegging, byggesaksbehandling og beredskap mot flom. Kartleggingen vil også gi bedre grunnlag for flomvarsling og planlegging av flomsikringstiltak.

1.1 Bakgrunn

Flomtiltaksutvalget (NOU 1996:16) anbefalte at det etableres et nasjonalt kartgrunnlag – flomsonekart – for de vassdrag i Norge som har størst skadepotensial /1/. Utvalget anbefalte en detaljert digital kartlegging.

I Stortingsmelding nr 42 (1996-97) /2/ gjøres det klart at regjeringen vil satse på utarbeidelse av flomsonekart i tråd med anbefalingene fra Flomtiltaksutvalget. Satsingen må ses i sammenheng med at regjeringen definerer en bedre styring av arealbruken som det absolutt viktigste tiltaket for å holde risikoen for flomskader på et akseptabelt nivå. Denne vurderingen fikk sin tilslutning også ved behandlingen i Stortinget.

Det ble i 1998 satt i gang et større prosjekt for kartlegging i regi av NVE. Det er utarbeidet en flomsonekartplan som viser hvilke elvestrekninger som skal kartlegges /3/. Strekningene er valgt ut fra størrelse på skadepotensial. Totalt er det 119 delstrekninger som skal kartlegges. Dette utgjør ca. 1100 km elvestrekning.

1.2 Avgrensning av prosjektet

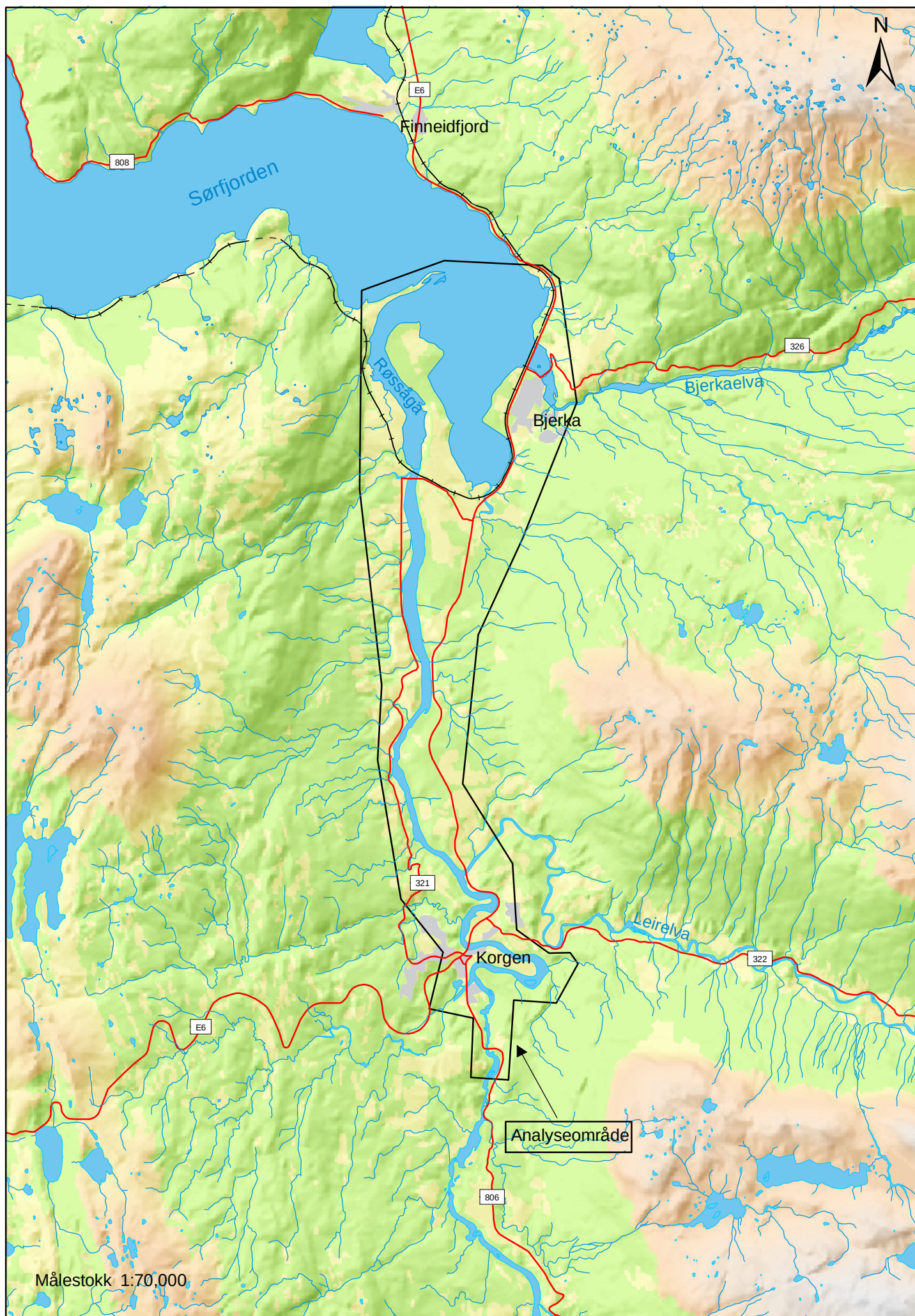
Området som skal kartlegges ligger i Hemnes kommune i Nordland. Strekninger går fra Røssågas utløp fjorden til Sjøforsen (14 km), se figur 1.1. Oversvømt areal som beregnes er knyttet til flom i Røssåga. Vannstander i sidebekker/-elver og oversvømmelse som følge av flom i disse beregnes ikke.

Det er primært oversvømte arealer som følge av naturlig høy vannføring som skal kartlegges. Andre vassdragsrelaterte faremomenter som isganger, erosjon og utrasinger er ikke gjenstand for tilsvarende analyser, men det tas sikte på å synliggjøre kjente problemer av denne art i tilknytning til flomsonekartene.

1.3 Prosjektgjennomføring

Prosjektet er gjennomført under ledelse av NVE med Hemnes kommune som bidragsyter og diskusjonspart. Første utkast til flomsonekart ble sendt kommunen for innspill og vurdering av flomutbredelse. Prosjektet er gjennomført i henhold til prosjektets vedtatte rutiner for styring, gjennomføring og kvalitetskontroll /4/.

Det er gjort beregning av vannlinjer for flommer med gjentaksintervall 10, 20, 50, 100, 200 og 500 år. Vannlinjer for alle disse flommene er med i flomsonekartet, grafisk og i tabell. Det er utarbeidet flomsonekart og digitale flomsoner for 10-, 100- og 500-årsflommen. Hovedvekt i kartanalysen er lagt på 100-årsflommen, og flomsonekart for denne flommen er vedlagt.



Figur 1.1 Oversiktskart over prosjektområde

2. Metode og databehov

2.1 Metode

Et flomsonekart viser hvilke områder som oversvømmes ved flommer med ulike gjentaksintervall. I tillegg til kartene utarbeides det lengdeprofiler for vannstand i elva.

Det gjennomføres en statistisk analyse av hvor store og hyppige flommer som kan forventes i vassdraget (flomberegning). Det beregnes vannføring for flommer med gjentaksintervall hhv. 10, 20, 50, 100, 200 og 500 år. Vannføringsdata, oppmålte profiler av elveløpet og elveløpets egenskaper for øvrig benyttes i en hydraulisk modell som beregner hvor høy vannstand de ulike flommene gir langs elva (vannlinjeberegning). For kalibrering av modellen bør det fortrinnsvis finnes opplysninger om vannføringer og flomvannstander lokalt fra kjente historiske flommer.

I utløpsområder til sjø og innsjø tas det hensyn til ekstreme sjøvannstander. Ekstreme sjøvannstander vil legges som et horisontalt lokk over den beregnede vannlinjen og gir grunnlag for kartet i utløpsområdet.

Ut fra kartgrunnlaget genereres en digital terrengmodell i GIS. Programvaren ArcInfo med modulene TIN og GRID er benyttet. I tillegg til koter og terrengpunkter er det benyttet andre høydebærende data som terrenglinjer, veikant, elvekant og innsjø med høyde til oppbygging av terrengmodellen. Av vannlinjen utledes en digital vannflate. Denne kombineres med terrengmodell i GIS til å beregne oversvømt areal (flomsonen).

2.2 Hydrologiske data

2.2.1 Flomberegning

Flomberegningen er dokumentert i dokument nr. 14-2002; Flomberegning for Røssåga /5/. Kulminasjonsvannføringer ved forskjellige gjentaksintervall er beregnet for 4 steder i vassdraget. Datagrunnlaget for beregningen er relativt godt, og beregningen er i hovedsak basert på flomfrekvensanalyser av data fra en målestasjon nær Korgen.

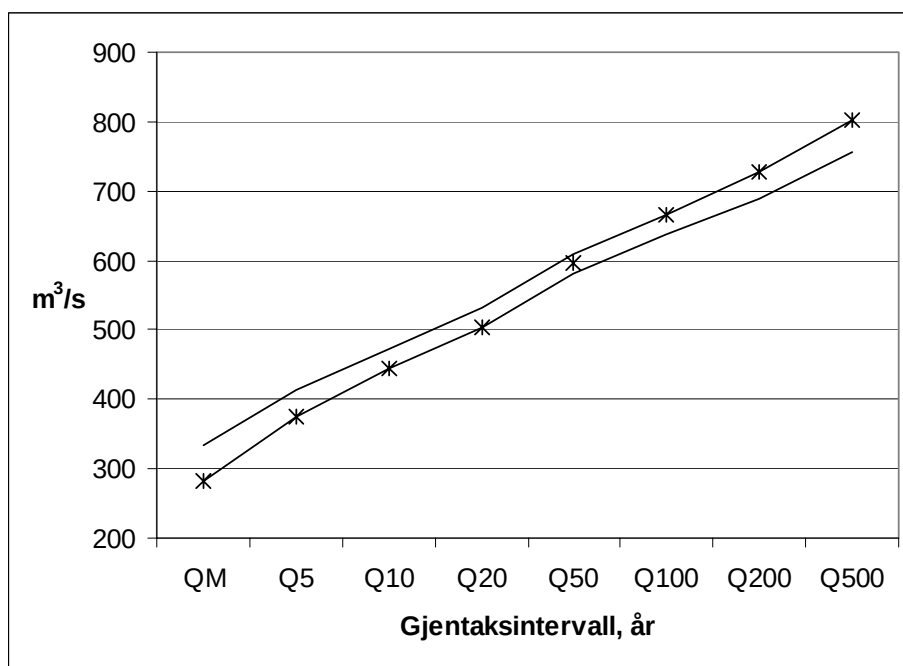
Røssåga har vært regulert siden 1950-årene, og det er usikkert hvordan reguleringen innvirker på sjeldne flommer. Det er antatt at reguleringens flomdempende effekt avtar med økende gjentaksintervall, slik at forholdene ved de store flommene er lik de uregulerte forholdene, se figur 2.1. Overføringen av vann fra Vefsnvassdraget antas ikke føre til en økning av flommer med sjeldne gjentaksintervall. I Røssåga oppstrøms Korgen vil mesteparten av vannføringen gå gjennom Sjøforsen, det nederste fallet i elven, mens maksimalt ca. 140 m³/s kan gå gjennom Nedre Røssåga kraftverk, som har utløp 1 km nedstrøms Sjøforsen. Beregningen kan på grunn av relativt godt datagrunnlag klassifiseres i klasse 2, i en skala fra 1 til 3 hvor 1 tilsvarer beste klasse.

Resultatet av beregningen er oppsummert i tabell 2.1.

Tabell 2.1 Kulminasjonsvannføringer ved ulike gjentaksintervall for nedre deler av Røssåga. Delprosjekt Korgen

Sted	Middel flom (m ³ /s)	10- årsflom (m ³ /s)	20- årsflom (m ³ /s)	50- årsflom (m ³ /s)	100- årsflom (m ³ /s)	200- årsflom (m ³ /s)	500- årsflom (m ³ /s)
Oppstrøms Korgen	296	468	530	625	701	764	842
Oppstrøms samløpet med Leirelva	303	479	542	639	717	781	861
Oppstrøms samløpet med Merratelva	326	516	585	690	773	843	929
Ved utløpet i fjorden	328	520	588	694	778	848	935

Figur 2.1 viser resultatene av flomfrekvensanalysene grafisk. Øverste kurve viser resultatene for uregulerte forhold, nederste kurve viser resultatene for regulerte forhold, mens verdier som er antatt å faktisk representere de regulerte forholdene ved alle gjentaksintervall er indikert med stjernetegn.



Figur 2.1 Flomverdier for Røssåga ved Sjøforsen, døgnmiddelvannføringer

2.2.2 Kalibreringsdata

For å kalibrere vannlinjebregningsmodellen er vi avhengig av samhørende verdier av vannføring og vannstand. SINTEF har foretatt innmåling av flomvannstander både ved flo og fjære sjø fra Røssågas utløp i sjøen til Korgen (profil 9.5) De innmålte flomvannføringer ved utløpet ligger mellom 399 og 436 m³/s. Det er viktig å merke seg at selv med relativt lave sjøvannstander så har dette stor påvirkning på vannlinjen langt oppover i elva, se tabell 2.2.

Tabell 2.2 Kalibreringsvannstander

Sted	Vannstand ved 399 m ³ /s	Vannstand ved 403 m ³ /s	Vannstand ved 433 m ³ /s	Vannstand ved 436 m ³ /s
Profil 1	1,14	-0,7	-0,66	1,0
Profil 4,5	1,71	1,29	1,33	1,67
Profil 9,5	2,45	2,28	2,36	2,52

2.2.3 Ekstremvannstander i sjøen (stormflo)

Det foreligger en observasjonsserie for vannstander i Rørvik. Ut fra denne er det foretatt en frekvensanalyse som er korrigert til utløpet av Røssåga. Korreksjonsfaktoren som er benyttet relativt til Rørvik er 1,08. Resultatet er gitt i tabell 2.3.

Tabell 2.3 Beregnet sjøvannstand ved stormflo

	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
Vannstand (moh)	2,05	2,17	2,32	2,43	2,55	2,69

Høyeste astronomiske tidevann for Korgen (HAT) er utgangspunktet for vannlinjeberegningene. Det er beregnet til 1,62 m.o.h. Referansenivået for høydene er NGO (NN54).

2.3 Topografiske data

2.3.1 Tverrprofiler

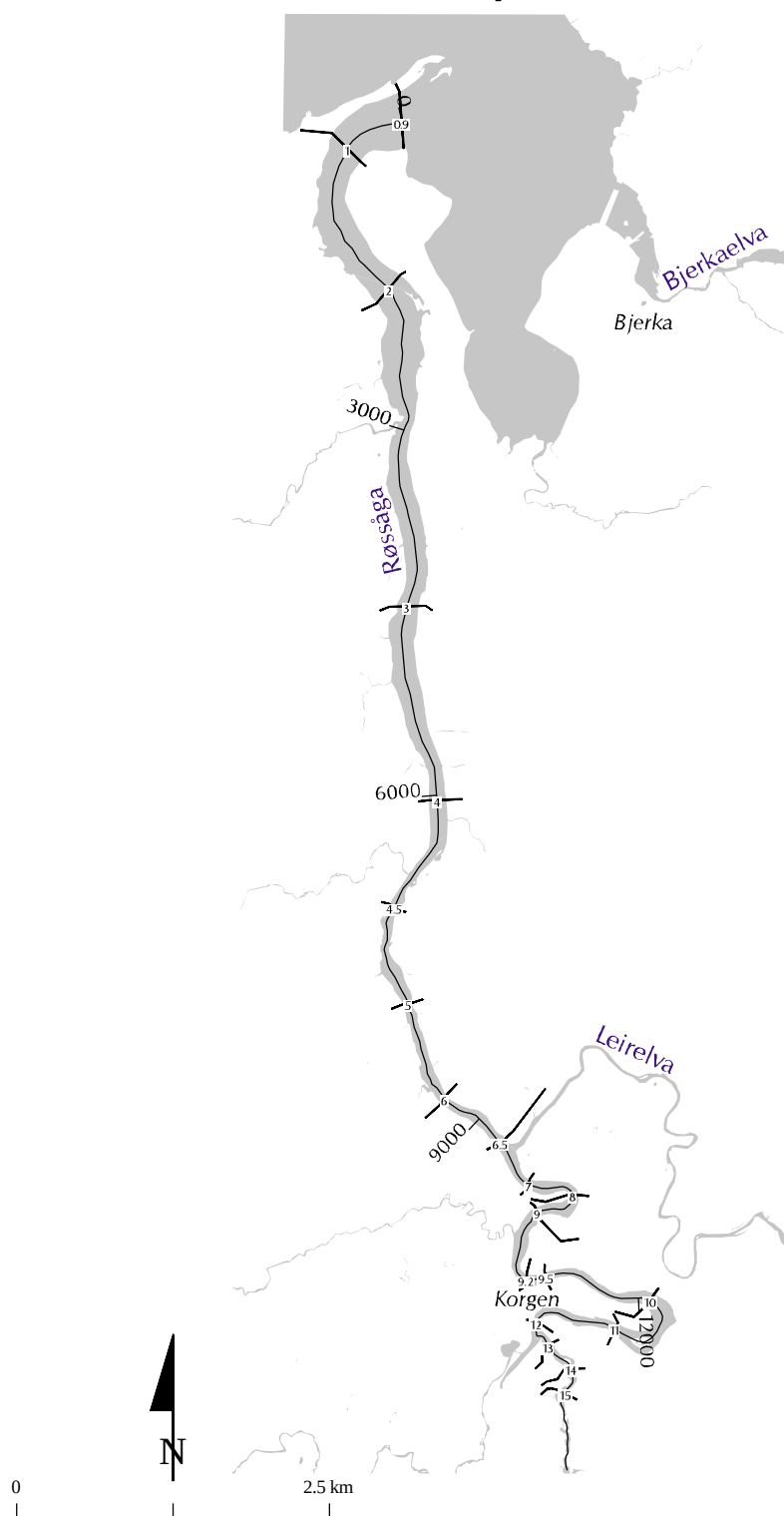
Strekningen ble profilert av Statkraft i 1989 (16 profiler). Profilene var en del av grunnlagsmaterialet i til rapporten "Vannlinjer og erosjonsforhold i Røssåga under flom" /6/. I tillegg ble det målt opp 7 profiler av NVE i 2000 som supplerer til Statkrafts profiler. Det er også innhentet brutegninger fra Vegvesenet og Jernbaneverket.

Profilene er valgt ut for å beskrive elvas geometri i horisontal- og vertikalplanet. De er forlenget innover land ut fra digitale kartdata i målestokk 1:1000. Oversikt over profilene er vist i figur 2.2.

2.3.2 Digitale kartdata

NVE har benyttet digitale data i målestokk 1:1000 anskaffet gjennom GEOVEKST. Det er generert terrengmodell i GIS (GRID modul i ArcInfo). Til oppbygging av terrengmodellen er det i tillegg til 1 meters høydekurver, også benyttet andre høydebærende data (veikant, elvekant og vannkant).

Tverrprofiler i Røssåga



Målestokk 1:60000 Grunnlag: Statens kartverk, Temadata og utforming: NVE 14.11.2003

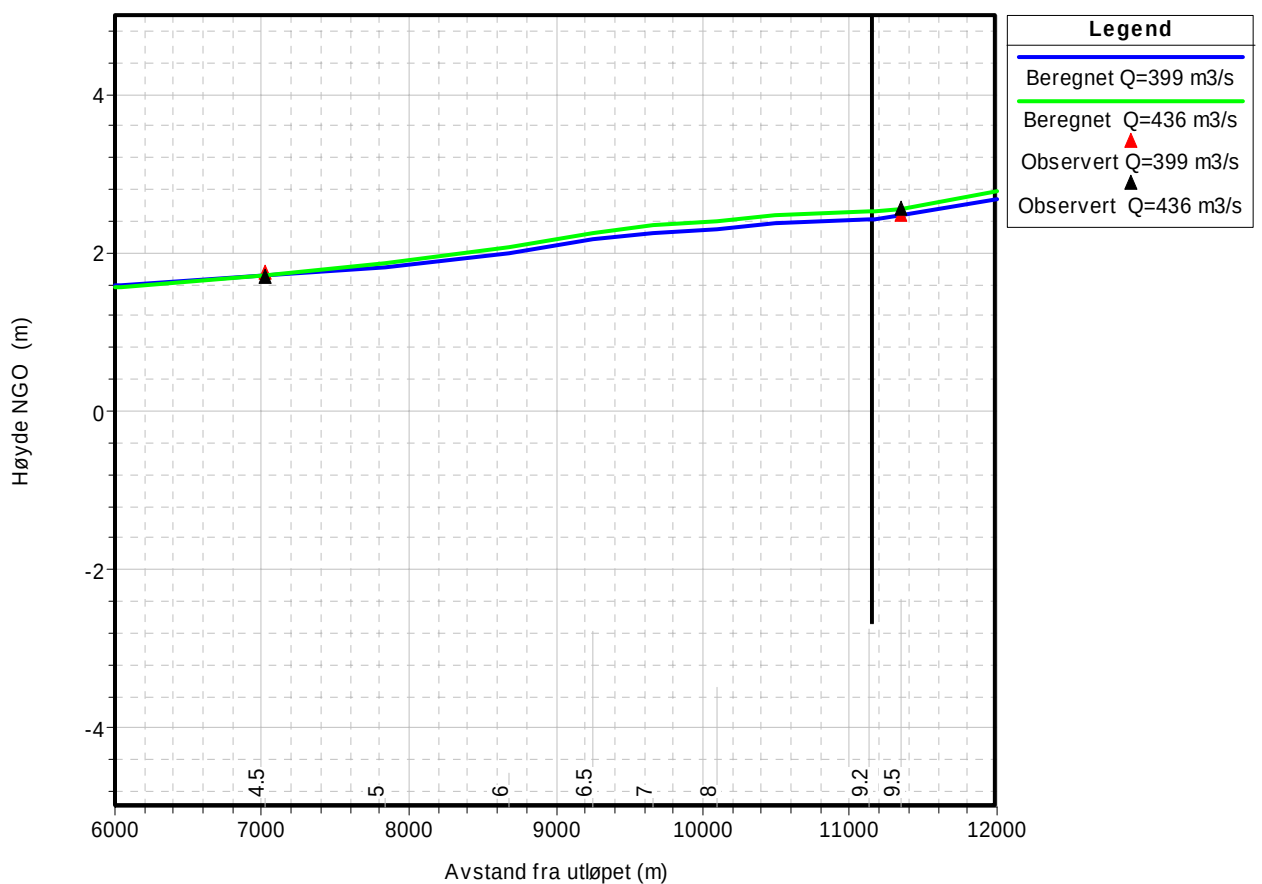
Figur 2.2 Plassering av benyttede tverrprofiler

3. Vannlinjeberegning

Programvaren Hec-Ras er benyttet til vannlinjeberegning.

3.1 Kalibrering av modellen

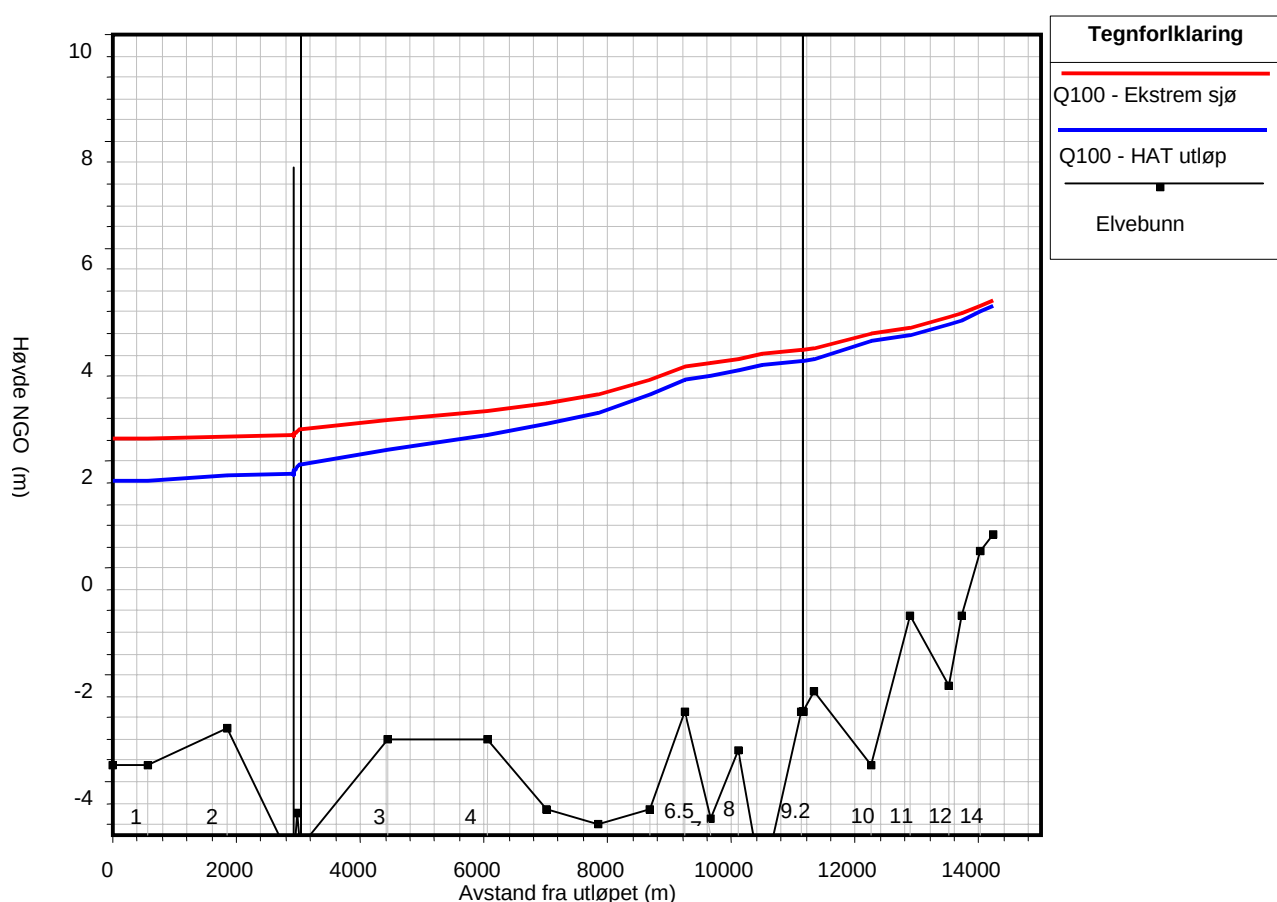
Kalibreringen består i å finne elva og elveslettenes ruhet, slik at beregnede vannstander stemmer best mulig overens med de som er observert. Det er bare kalibreringsdata for strekningen mellom utløpet og profil 9,5. Det er kalibrert for situasjoner både med flo og fjære sjø for vannføringer rundt 5 års flom. Oppstrøms profil 9,5 og for elvebreddene, er ruheten skjønnsmessig vurdert.



Figur 3.1 Observerte og beregnede vannstander

3.2 Virkning av ekstremvannstander i sjø

Høye sjøvannstander gir store utslag på de beregnede vannlinjer. Kombinasjonen av stor flom og ekstremvannstander i sjøen (stormflo) gir betydelig økning i beregnede vannstander. Det er gjennomført alternative analyser med høyeste astronomiske tidevann (HAT) og stormflo som nedre grensebetingelse. Vi ser at innvirkningen av høye vannstander i sjøen virket på hele strekningen opp til profil 15. Grunnlaget for sammenligningen er en beregning utført med HAT (1,62 m.o.h) som nedstrøms grensebetingelse. For beregningen med stormflo er det antatt sammenfall mellom en 100 års vannstand i sjøen og en 100 års vannføring. I og med at det ikke er statistisk sammenfall mellom disse hendelsene i sjø og elv, så kan dette betraktes som en helt ekstrem hendelse ($1/100 * 1/100 * 1/365 = 1/3\,650\,000$). Det vil være uendelig mange kombinasjoner av store flommer og høye sjøvannstander som gir høye vannstander i nedre del av Røssåga.



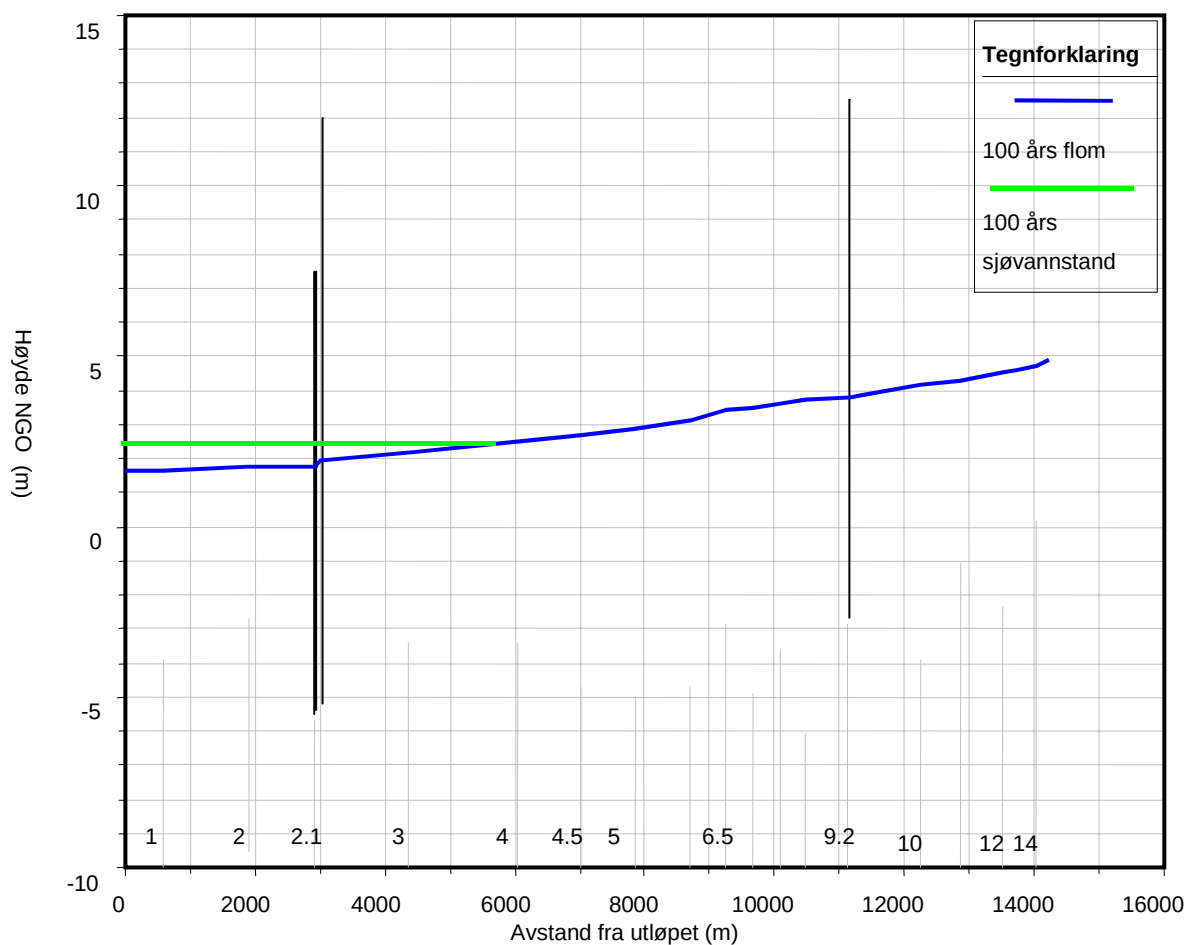
Figur 3.2 Effekt av stormflo kombinert med flom

3.3 Resultater

Vannlinjeberegningene har høyeste astronomiske tidevann HAT (1,62 m) som nedstrøms grensebetingelse.

Vannhastighetene ligger i hovedsak mellom 1 og 2,4 m/s for de største flommene. De største hastighetene finner vi i området oppstrøms kraftverksutløpet, dvs. fra profil 13 og oppover.

I nedre deler av elva er det ekstremvannstander i sjøen (stormflo) som er den hendelsen som gir de høyeste vannstandene. Det er foretatt en frekvensanalyse av vannstandsdata for Rørvik. Ut fra denne er det beregnet vannstander ved stormflo i utløpet av Røssåga. Sjøvannstandene legges som et horisontalt lokk over de beregnede vannlinjer slik at det er stormflo som gir de høyeste vannstandene helt opp mot profil 4, se figur 3.3. For nærmere beskrivelse av vannlinjeberegningene vises til notatet "Dokumentasjon av vannlinjeberegning" /7/.



Figur 3.3 Vannstander for en 100 års hendelse

Tabell 3.1 gir en fullstendig oversikt over alle beregnede vannstander i alle profiler.

Tabell 3.1. Vannstand (moh.- NN54) ved hvert profil for ulike gjentaksintervall. Tallene i grønt viser at stormflo er dominerende hendelse

Profil nr.	10-årsflom	20-årsflom	50-årsflom	100-årsflom	200-årsflom	500-årsflom
0	2,05	2,17	2,32	2,43	2,55	2,69
1	2,05	2,17	2,32	2,43	2,55	2,69
2	2,05	2,17	2,32	2,43	2,55	2,69
3	2,05	2,17	2,32	2,43	2,55	2,69
4	2,08	2,18	2,35	2,49	2,6	2,74
4,5	2,22	2,34	2,54	2,7	2,83	2,99
5	2,33	2,48	2,71	2,89	3,04	3,23
6	2,49	2,66	2,93	3,14	3,31	3,52
6,5	2,67	2,87	3,18	3,42	3,61	3,85
7	2,75	2,95	3,26	3,5	3,69	3,93
8	2,83	3,04	3,37	3,62	3,82	4,07
9	2,9	3,12	3,46	3,71	3,92	4,18
9,2	2,97	3,2	3,54	3,81	4,02	4,28
9,5	3	3,23	3,58	3,84	4,06	4,31
10	3,27	3,53	3,9	4,18	4,41	4,68
11	3,38	3,63	4	4,28	4,51	4,77
12	3,6	3,86	4,23	4,52	4,74	5,01
13	3,67	3,93	4,31	4,6	4,82	5,09
14	3,83	4,09	4,46	4,75	4,97	5,24
15	4,03	4,26	4,61	4,87	5,09	5,34

3.4 Spesielt om bruer

Det er 4 bruer på strekningen, Jernbanebrua, Valla bru, Korgen bru og gamle E6 bru. Den siste har ikke pilarer i elva og er ikke tatt med i vannlinjemodellen.

Ingen av flommene går opp i brudekket på noen av bruene.

4. Flomsonekart

Flomsonene er generert ved bruk av GIS (ArcInfo). For hver flom er vannstanden i tverrprofilene gjort om til en flomflate. I tillegg er det lagt inn hjelpelinjer mellom de oppmålte profilene for å sikre en jevn flate mellom profilene. Metoden for å finne flomarealer er å beregne skjæring mellom en vannflate generert fra aktuell flomhøyde med terrengmodellen. Ved denne analysen markeres alle terrengområder som ligger lavere enn aktuell flomhøyde eller stormflo.

4.1 Resultater fra flomsoneanalysen

Kartblad Røsså

Oversvømte områder er knyttet til høye sjøvannstander. Ved utløpet av Bjerka er det avmerket et område med mange bygninger der det er fare for vann i kjelleren ved en 100-årsflom. Noen bygninger er også direkte flomutsatt allerede ved en 10-årsflom.

Kartblad Hundbekken

Her er det lite flomutsatte areal og bygninger, selv ved en 500-årsflom.

Kartblad Korgen

Den mest utsatte bebyggelsen ligger på sørsida like oppstrøms der E6 krysser elva. Deler av bebyggelsen er utsatt allerede ved en 10-årsflom. Oppstrøms kanalen og på Villmoneset er flere bygninger utsatt ved en 500-årsflom

Tabell 4.1. Flomareal innenfor analyseområde – sum total areal og andel lavpunkter av total areal.

Gjentaksintervall	Flomutsatt areal Totalt (daa)	Lavpunkter (daa) av total areal
10-årsflom	703	9
100-årsflom	910	15
500-årsflom	1035	19

4.2 Lavpunkter

En del steder vil det finnes arealer som ligger lavere enn den beregnede flomvannstanden, men uten direkte forbindelse til elva. Dette kan være områder som ligger bak flomverk, men også lavpunkter som har forbindelse via en kulvert eller via grunnvannet. Disse områdene er markert med en egen skravur fordi de vil ha en annen sannsynlighet for oversvømmelse og må behandles særskilt. Se figur 4.1. Spesielt utsatt vil disse områdene være ved intenst lokalt regn, ved stor flom i sidebekker eller ved gjentetting av kulverter.

4.3 Kjellerfri sone – fare for oversvømmelse i kjeller

Også utenfor direkte flomutsatte områder og lavpunkter, vil det være nødvendig å ta hensyn til flomfaren, da flom ofte vil føre til forhøyet grunnvannstand innover elvesletter.

Det er gjort analyse ved at areal som ligger opp til 2,5 meter over flomflaten for 100-årsflom identifiseres som "kjellerfri sone". Innenfor denne sonen vil det være fare for at bygg som har kjeller får oversvømmelse i denne som følge av flommen (fig 4.1). Kjellerfri sone er beregnet kun for 100-årsflommen. Disse områdene er markert med skravur på hvit bunn på kartet.

Uavhengig av flommen kan forhøyet grunnvannstand føre til vann i kjellere. For å analysere dette kreves inngående analyser blant annet av grunnforhold. Det ligger utenfor flomsonekartprosjektets målsetting å kartlegge slike forhold.

4.4 Kartpresentasjon

4.4.1 Hvordan leses flomsonekartet?

Oversvømt areal som beregnes er knyttet til flom i Røssåga. I utløpeområdet er det stormflo som gir grunnlaget for kartet. Vannstander i sidebekker/-elver og oversvømmelse som følge av flom i disse beregnes ikke.

En tabell viser flomhøyder tilknyttet tverrprofilene for de beregnede flommene. Kartet i målestokk 1:12000 viser hvor tverrprofilene er plassert. Det er ved disse profilene vannstander er beregnet. Vannstanden mellom tverrprofilene anses å variere lineært og kan derfor finnes ved interpolasjon. Avstander langs midtlinjen er vist både på selve kartet og i lengdeprofilet.

Områder som på kartet er markert som lavpunkt (områder bak flomverk, kulverter m.v.), er framkommet ved å benytte vannstanden til 10-årsflom osv, men gjentakintervall/ sannsynligheten for oversvømmelse er likevel ikke den samme. Der forbindelsen til elva er via kulvert vil typisk sannsynligheten være større enn angitt, mens den for områder bak flomverk kan være vesentlig mindre. Lavpunkt er vist på kartet med skravur. Flomfaren må i disse områdene vurderes nærmere, der en tar hensyn til grunnforhold, kapasitet på eventuelle kulverter, eventuelle flomverk m.v. Spesielt utsatt vil disse områdene være ved intenst lokalt regn, ved stor flom i sidebekker eller ved gjentetting av kulverter.

4.4.2 Flomsonekart for 100-årsflommen

På kartet presenteres bygninger med ulike farger ut fra flomfare:

- Flomutsatte bygg (oransje farge). Disse ligger helt eller delvis innenfor flomsonen.
- Bygg med fare for oversvømmelse i kjeller (gul farge). Disse ligger helt eller delvis i den kjellerfrie sonen.
- Ikke flomutsatte bygg (grå farge).

Oversvømte veier er markert med mørk grønn farge, mens veier som ligger utenfor flomsonen er markert med rødt.

Flomutsatte områder er markert med blå farge, lavpunkter har blå skravur på blå bakgrunn, mens kjellerfri sone har blå skravur på hvit bakgrunn.

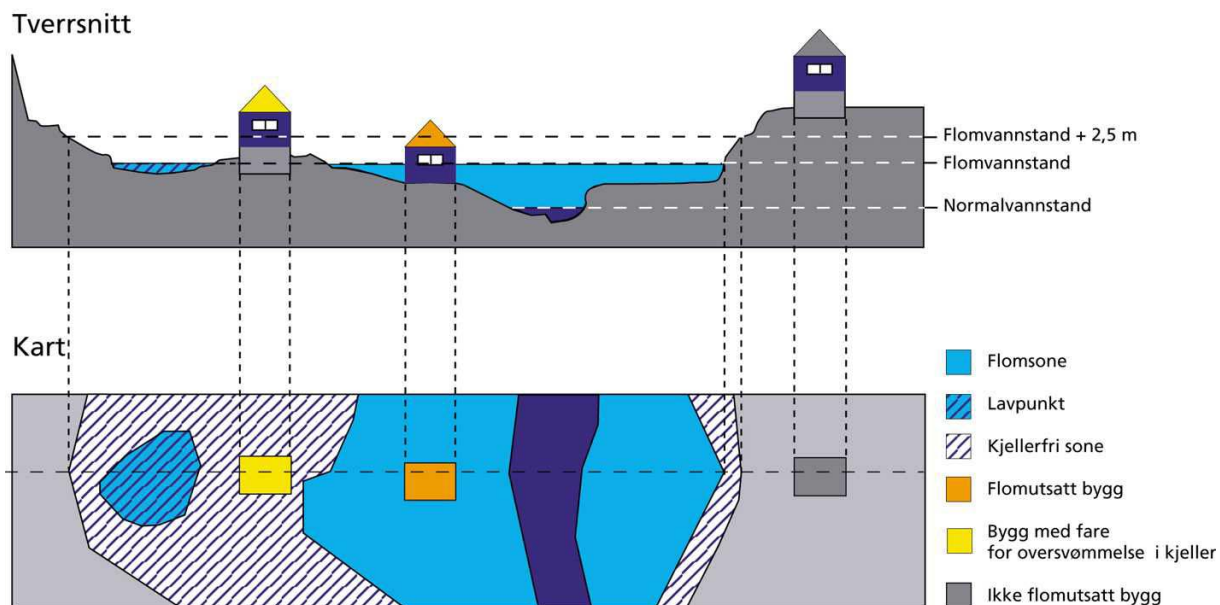


Fig 4.1 Kartpresentasjon for 100-årsflom

4.4.3 Flomsonekart – andre flommer

Bygninger har grå farge og veier er røde. Flomutsatte områder er markert med blå farge, mens lavpunkter har blå skravur på blå bakgrunn.

Videre er tema som tverrprofil, jernbane, høyspentledninger og 5 meters høydekoter presentert på kartet. I tillegg er tverrprofiler med flomhøyder for samtlige seks gjentakintervall framstilt både i tabell og grafisk sammen med høyder for normalvannstand.

4.5 Kartprodukter

Vedlagt er tre kartblad, Røsså, Hundbekken og Korgen, som viser flomsonen for en 100-årsflom med elvesystemet, veier, bygninger, 5 meters høydekurver mm.

Følgende data brennes på CD og sendes primærbrukere:

- Flomsonene for 10-, 100- og 500-årsflommen kodet i hht. SOSI-standard i UTM sone 33 og NGO akse 4 i formatene SOSI og Shape.
- Tverrprofiler med flomvannstander for alle seks flommer.
- Flomsonekartene i JPG- og EPS-format.
- Flomsonekartrapporten

5. Andre faremomenter i området

5.1 Innledning

I flomsonekartprosjektet vurderes også andre faremomenter i vassdraget, men tas ikke direkte hensyn til i kartleggingen. Andre faremomenter kan være flom i sideelver/ bekker, isgang, massetransport, erosjon og lav kapasitet på kulverter.

Flomsonekartprosjektet har ikke som mål fullstendig å kartlegge slik fare, men skal systematisk forsøke å samle inn eksisterende informasjon for å presentere kjente problemer langs vassdraget som har betydning for de flomstørrelser som beregnes i prosjektet.

En gjennomgang av disse faremomenter bør inngå som en del av kommunens risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS).

5.2 Is, massetransport, erosjon og sikringstiltak

Hemnes kommune har bidratt med opplysninger om is, erosjon og massetransport i området.

Elva er stort sett isfri pga. kraftutbygging.

Kommunen er ikke kjent med at sideelver eller bekker har gitt skade ved løpsendringer eller masseavlagring.

På strekningen fra Sjøforsen til utløpet har Røssåga gjennom tidene skåret seg ned i mektige løsmasseavsetninger, stort sett avsatt som hav- og fjordavsetninger den gang havnivået sto høyere. Dette har medført en meget aktiv erodering av terrenget langs elva, både i form av erosjon i hovedelva og tilløpselver. Det er utført en rekke geotekniske undersøkelser områdene langs Røssåga, og det er påvist kvikkleire på flere områder.

Elva er sikret mot erosjon over lange strekninger. Sikringstiltakene er for det meste massive steinfyllinger i elvekanten. Foruten å beskytte mot erosjon, bidrar fyllingene også til en økt stabilitet av skråningene.

6 Usikkerhet i datamaterialet

6.1 Flomberegningen

Datagrunnlaget for flomberegning i Røssåga kan karakteriseres som relativt godt. Det foreligger relativt lange dataserier i hovedelven, mens datagrunnlaget for beregningene knyttet til sideelvene i den nedre delen av vassdraget er begrenset.

En faktor som fører til usikkerhet i data er at NVEs database er basert på døgnmiddelverdier knyttet til kalenderdøgn. I prinsippet er alle flomvannføringer derfor noe underestimerte, fordi største 24-timersmiddel alltid vil være mer eller mindre større enn største kalenderdøgnmiddel.

I tillegg er de eldste dataene i databasen basert på én daglig observasjon av vannstand inntil registrerende utstyr ble tatt i bruk. Disse daglige vannstandsavlesninger betraktes å representere et døgnmiddel, men kan selvfølgelig avvike i større eller mindre grad fra det virkelige døgnmidlet.

Dataene med fin tidsoppløsning er ikke kontrollerte på samme måte som døgndataene og er ikke kompletterte i tilfelle observasjonsbrudd. Det foreligger heller ikke data med fin tidsoppløsning på databasen lenger enn cirka 10-15 år tilbake. Det er derfor ikke mulig å utføre flomberegninger direkte på kulminasjonsvannføringer.

I Røssåga er det også usikkert hvordan reguleringene har påvirket flomforholdene. For beregning av flommer med små gjentakintervall kan flomverdiene fra etter reguleringen legges til grunn. For sjeldne flommer er det mer usikkert hva som er mest korrekt. Det er lite sannsynlig at man vil oppleve store vårflommer som før reguleringen, vanligvis vil et nedtappet Røssvatnet dempe vårflommene i stor grad. Derimot kan store flommer opptre om høsten, da Røssvatnet ofte er oppfylt og det er liten mulighet for flomdempning. Om høsten er vanlig med intens og langvarig nedbør. Hvorvidt slike høstflomepisoder blir av samme størrelsesorden som de uregulerte vårflommene, eller om de blir mindre eller større enn vårflommene, er vanskelig å vurdere.

Å kvantifisere usikkerhet i hydrologiske data er meget vanskelig. Det er mange faktorer som spiller inn, særlig for å anslå usikkerhet i ekstreme vannføringsdata. Konklusjonen for denne beregning er kun den at datagrunnlaget er relativt godt. Beregningen for Røssåga kan ut fra dette kriteriet klassifiseres i klasse 2, i en skala fra 1 til 3 hvor 1 tilsvarer beste klasse.

6.2 Vannlinjeberegningen

Kvaliteten på vannlinjeberegningene er avhengig av en godt kalibrert vannlinjeberegningsmodell. Det vil si at det samles inn samhørende verdier av vannføring og vannstand som modellen kan kalibreres etter. Også i denne sammenhengen er det vanskelig å samle inn data for store nok vannføringer. Data for eldre historiske flommer har en redusert verdi på grunn av endringer i elveløpet og elveslettene som for eksempel brubygging, veibygging, flomverk, masseuttak og lignende.

Nøyaktighet i tverrprofiler, avstand mellom tverrprofiler, usikkerhet i estimat av ruhet (Manningtall) og helning på elva (brattere elver krever kortere profilavstand) er blant de viktigste faktorene. Erosjon og masseavlagring representerer generelt et betydelig usikkerhetsmoment i beregningene. Spesielt ved store flommer kan det skje store endringer i profilene.

Nøyaktigheten på de beregnete vannstander forventes å ligge innenfor ± 20 cm, ut fra gitte flomberegninger. Et anslag for følsomheten av feil i flomberegningene kan uttrykkes ved forskjellen i vannstand mellom en 50-årsflom og en 500-årsflom. Den største forskjellen ligger på under 0,8 m, dvs forholdsvis lite følsomt for feil i flomberegninger. Nøyaktigheten i øvre deler av analyseområdet (ovenfor profil 9.5), kan være noe mindre pga. manglende kalibreringsdata. I Røssåga er det vannstander i sjøen (stormflo) som gir grunnlaget for vannlinjen helt opp til profil 4.

I forhold til usikkerheten i dette prosjektet, skal det ved praktisk bruk av vannlinjene legges på en sikkerhetsmargin på minimum 0,3 m, jf kap. 7.

6.3 Flomsonen

Nøyaktigheten i de beregnete flomsonene er avhengig av usikkerhet i hydrologiske data, flomberegninger og vannlinjeberegninger. I tillegg kommer usikkerheten i terrengmodellen.

Terrengmodellen bygger på 1 m høydekoter og situasjonsdata med høydeinformasjon der forventet nøyaktighet er ± 30 cm i forhold til virkelig høyder i området.

Alle faktorer som er nevnt ovenfor vil sammen påvirke usikkerheten i sluttresultatet, dvs. utbredelsen av flomsoner på kartet. Utbredelsen av flomsonen er derfor mindre nøyaktig bestemt enn vannlinjene. Dette må en ta hensyn til ved praktisk bruk, jf kap 7.

7 Veiledning for bruk

7.1 Unngå bygging på flomutsatte områder

Stortinget har forutsatt at sikringsbehovet langs vassdragene ikke skal øke som følge av ny utbygging. Derfor bør ikke flomutsatte områder tas i bruk om det finnes alternative arealer. Fortetting i allerede utbygde områder skal heller ikke tillates før sikkerheten er brakt opp på et tilfredsstillende nivå i henhold til NVEs retningslinjer. Egnede arealbrukskategorier og reguleringsformål for flomutsatte områder, samt bruk av bestemmelser, er omtalt i NVEs veileder "Arealplanlegging i tilknytning til vassdrag og energianlegg" /8/.

Krav til sikkerhet mot flomskade er kvantifisert i NVEs retningslinje "Arealbruk og sikring i flomutsatte områder" /9/. Kravene er differensiert i forhold til type flom og type byggverk/infrastruktur.

7.2 Hvordan forholde seg til usikkerhet på kartet?

NVE lager flomsonekart med et høyt presisjonsnivå som for mange formål skal kunne brukes direkte. Det er likevel viktig å være bevisst at flomsoneenes utbredelse avhenger av bakenforliggende datagrunnlag og analyser.

Spesielt i områder nær flomsonegrensen er det viktig at høyden på terrenget sjekkes mot de beregnete flomvannstandene. På tross av god nøyaktighet på terrengmodell kan det være områder som på kartet er angitt å ligge utenfor flomsonen, men som ved detaljmåling i felt kan vise seg å ligge lavere enn det aktuelle flomnivået. Tilsvarende kan det være mindre områder innenfor flomområdet som ligger høyere enn den aktuelle flomvannstand. Ved detaljplanlegging og plassering av byggverk er det viktig å være klar over dette.

En måte å forholde seg til usikkerheten på, er å legge sikkerhetsmarginer til de beregnete flomvannstander. Hvor store disse skal være vil avhenge av hvilke tiltak det er snakk om. For byggetiltak har vi i kap. 7.3 angitt konkret forslag til påslag på vannstandene. I forbindelse med beredskapssituasjoner vil ofte usikkerheten i flomvarslene langt overstige usikkerheten i vannlinjene og flomsoneene. Det må derfor gjøres påslag som tar hensyn til alle elementer.

Geometrien i elveløpet kan bli endret, spesielt som følge av store flommer eller ved menneskelige inngrep, slik at vannstandsforholdene endres. Tilsvarende kan terrenginngrep inne på elveslettene, så som oppfyllinger, føre til at terrengmodellen ikke lenger er gyldig i alle områder. Over tid kan det derfor bli behov for å gjennomføre revisjon av beregningene og produsere nye flomsonekart.

Så lenge kartene anses å utgjøre den best tilgjengelige informasjon om flomfare i et område, forutsettes de lagt til grunn for arealbruk og flomtiltak.

7.3 Arealplanlegging og byggesaker - bruk av flomsonekart

Ved oversiktsplanlegging kan en bruke flomsonekart direkte for å identifisere områder som ikke bør bebygges uten nærmere vurdering av faren og mulige tiltak.

Ved detaljplanlegging og ved dele- og byggesaksbehandling må en ta hensyn til at også flomsonekartene har begrenset nøyaktighet. Primært må en ta utgangspunkt i de beregnede vannstander og kontrollere terrenghøyden i felt mot disse. En sikkerhetsmargin skal alltid legges til ved praktisk bruk. For å unngå flomskade må dessuten dreneringa til et bygg ligge slik at avløpet fungerer under flom. Sikkerhetsmarginen bør tilpasses det aktuelle prosjekt. I dette prosjektet er grunnlagsmaterialet vurdert som godt. Ut fra dette mener vi at påslag med 0,3 m på de beregnede vannstander for å dekke opp usikkerheter i beregningen, bør være tilfredsstillende.

7.4 Flomvarsling og beredskap – bruk av flomsonekart

Et flomvarsel forteller hvor stor vannføring som ventes, sett i forhold til tidligere flomsituasjoner i vassdraget og det er ikke nødvendigvis et varsel om skade. For å kunne varsle skadeflom, må man ha detaljert kjennskap til et område. I dag gis flomvarslene i form av varsel om overskridelse av et gitt nivå eller innenfor et intervall. Varsel om flom innebærer at vannføringen vil nå et nivå mellom 5-årsflom og 50-årsflom. Varsel om stor flom innebærer at vannføringen ventes å nå et nivå over 50-årsflom. Ved kontakt med flomvarslingen vil en ofte kunne få mer detaljert informasjon.

Flomsonekart gir detaljkunnskap i form av beregnede vannstander over en lengre strekning ved flom, og man kan se hvilke områder og hvilke typer verdier som blir oversvømt. Beredskapsmyndighetene bør innarbeide denne informasjonen i sine planer. Ved å lage kart tilsvarende vedlegget til denne rapporten, kan en finne hvilke bygninger som blir berørt av de ulike flomstørrelsene. Kobling mot adresseregistre kan gi lister over berørte eiendommer. På dette grunnlaget vil de beredskapsansvarlige bedre kunne planlegge evakuering, omkjøringsveger, bygging av voller og andre krisetiltak.

På grunn av usikkerhet både i flomvarslere og flomsonekartene, må en legge på sikkerhetsmarginer ved planlegging og gjennomføring av tiltak.

7.5 Generelt om gjentakintervall og sannsynlighet

Gjentaksintervall er det antall år som gjennomsnittlig går mellom hver gang en får en like stor eller større flom. Dette intervallet sier noe om hvor sannsynlig det er å få en flom av en viss størrelse. Sannsynligheten for eksempelvis en 50-års flom er $1/50$, dvs. 2 % hvert eneste år. Dersom en 50-års flom nettopp er inntruffet i et vassdrag betyr dette ikke at det vil gå 50 år til neste gang dette nivået overskrides. Den neste 50-års flommen kan inntreffe allerede i inneværende år, om to, 50 år eller kan hende først om 200 år. Det er viktig å være klar over at sjansen for eksempelvis å få en 50-årsflom er like stor hvert år men den er liten - bare 2 %.

Et aktuelt spørsmål ved planlegging av virksomhet i flomutsatte områder er følgende: Gitt en konstruksjon med forventet (økonomisk) levetid (L) år. Det kreves at sannsynlighet (P) for skade p.g.a. flom skal være $< P$. Hvilket gjentakintervall (T) må velges for å sikre at dette kravet er oppfylt? Tabellen nedenfor kan brukes til å gi svar på slike spørsmål. Eksempelvis vil det i en periode på 50 år være 40 % sjanse for at en 100-årsflom eller større inntreffer. Tar man utgangspunkt i en "akseptabel sannsynlighet for flomskade" på eksempelvis 10 % i en 50-årsperiode, viser tabellen at konstruksjonen må være sikker mot en 500-årsflom!

Tabell 7.1 Sannsynlighet for overskridelse i % ut fra periodelengde og gjentakintervall.

Gjentaksintervall (T)	Periodelengde år (L)				
	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

Referanser

- /1/ NOU (Norges offentlige utredninger) 1996:16: *Tiltak mot flom*
- /2/ Stortingsmelding nr.42. 1996-1997: Tiltak mot flom
- /3/ Flomsonekartplan. Prioriterte elvestrekninger for kartlegging i flomsonekartprosjektet. NVE 2003.
- /4/ Berg og Høydal 2000. Prosjekthåndbok flomsonekartprosjektet.
- /5/ Petterson, Lars Evan. Flomberegning for Røssåga. NVE Dokument 14-2002.
- /6/ Kristiansen, Øystein. Vannlinjer og erosjonsforhold i Røssåga under flom. NHL rapport STF60 F9008. August 1990.
- /7/ Bævre, Ingebrigt. Dokumentasjon av vannlinjeberegning.
- /8/ Skauge Anders. Arealplanlegging i tilknytning til vassdrag og energianlegg. NVE-veileder 3/1999.
- /9/ Toverød, Bente Sølvi (red). Arealbruk og sikring i flomutsatte områder. NVE-retningslinje 1/1999.

Vedlegg

3 kartblad som viser utbredelsen av 100-års flom.

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 Røklund

Utgitt i NVEs flomsonekartserie - 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

Utgitt i NVEs flomsonekartserie - 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 Åkrestrømmen
- 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

Utgitt i NVEs flomsonekartserie - 2003:

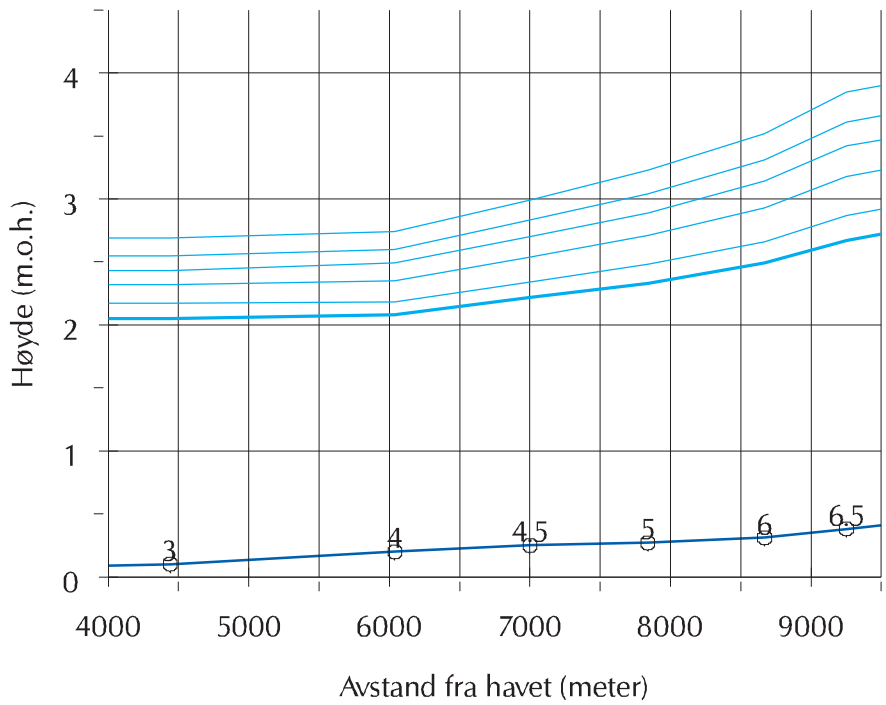
- Nr. 1 Ingebrigt Bævre, Jostein Svegården: Delprosjekt Korgen

VANNSTAND VED TVERRPROFIL

RØSSÅGA

Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
4	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7
4.5	2.2	2.3	2.5	2.7	2.8	3.0
5	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0	3.2
6	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5
6.5	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.9

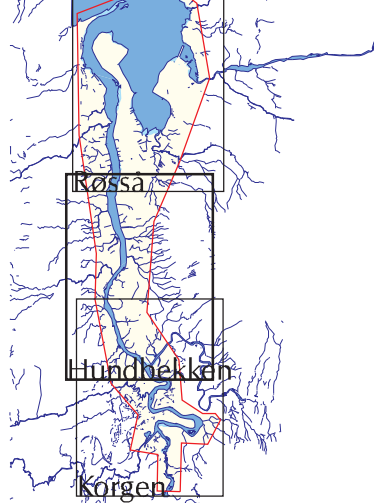
VANNLINJER RØSSÅGA



- Normal vannstand
- Vannlinje for 10 års flommen
- Vannlinjer for andre beregnede flommer
- Profilnr på tverrprofilene

OVERSIKTSKART

Kartbladinndeling:



— Analyseområde

Korgen i Nordland



- Flomsonekartprosjekt
- Fylkesgrense Nordland
- Nedbørfeltet til 155.Z RØSSÅGA

TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinr.
- Kommunal/Privat vei
- Jernbane
- Tverrprofiler med profilnr
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 10-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.

NB! Det er ikke utført analyse for sideelver.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Korgen
Kartblad Hundbekken

10-ÅRSFLOM
Godkjent 5. des. 2003

Målestokk 1 : 12000



Koordinatsystem:	NGO, akse 4
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst feb. 2001
Høydedata:	1 m. koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 14/2002 NVE
Vannlinjer:	2003 NVE
Terrengmodell:	mai 2003
GIS-analyse:	okt. 2003
Prosjektrapport:	Flomsonekart 1/2003
Prosjektnr:	fs155_1

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

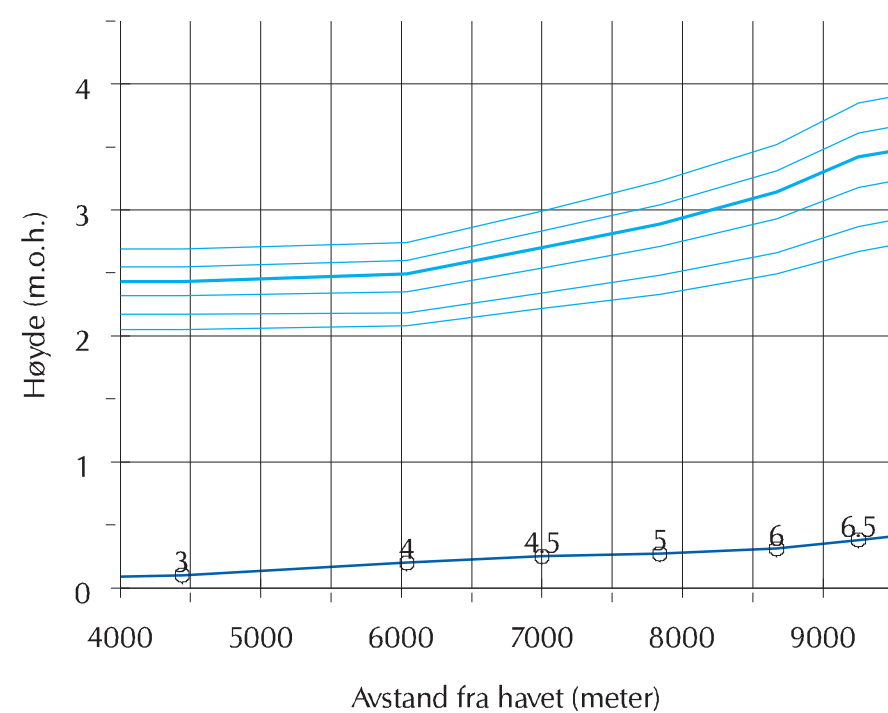
Pb. 5091 Maj. - 0301 Oslo
Tlf: 22 95 95 95 Fax: 22 95 90 00
Internett adr: <http://www.nve.no/flomsonekart>

VANNSTAND VED TVERRPROFIL

RØSSÅGA

Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
4	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7
4.5	2.2	2.3	2.5	2.7	2.8	3.0
5	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0	3.2
6	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5
6.5	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.9

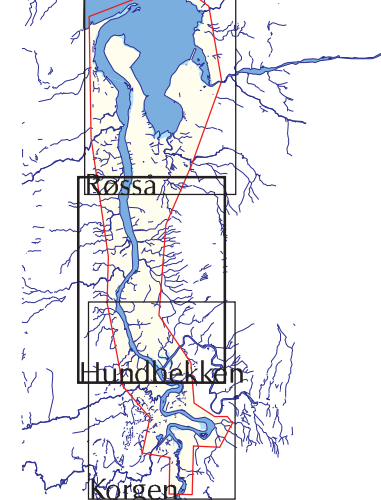
VANNLINJER RØSSÅGA



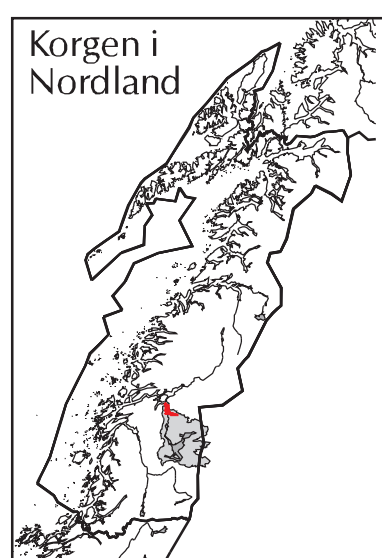
- Normal vannstand
- Vannlinje for 100 års flommen
- Vannlinjer for andre beregnede flommer
- Profilnr på tverrprofilene

OVERSIKTSKART

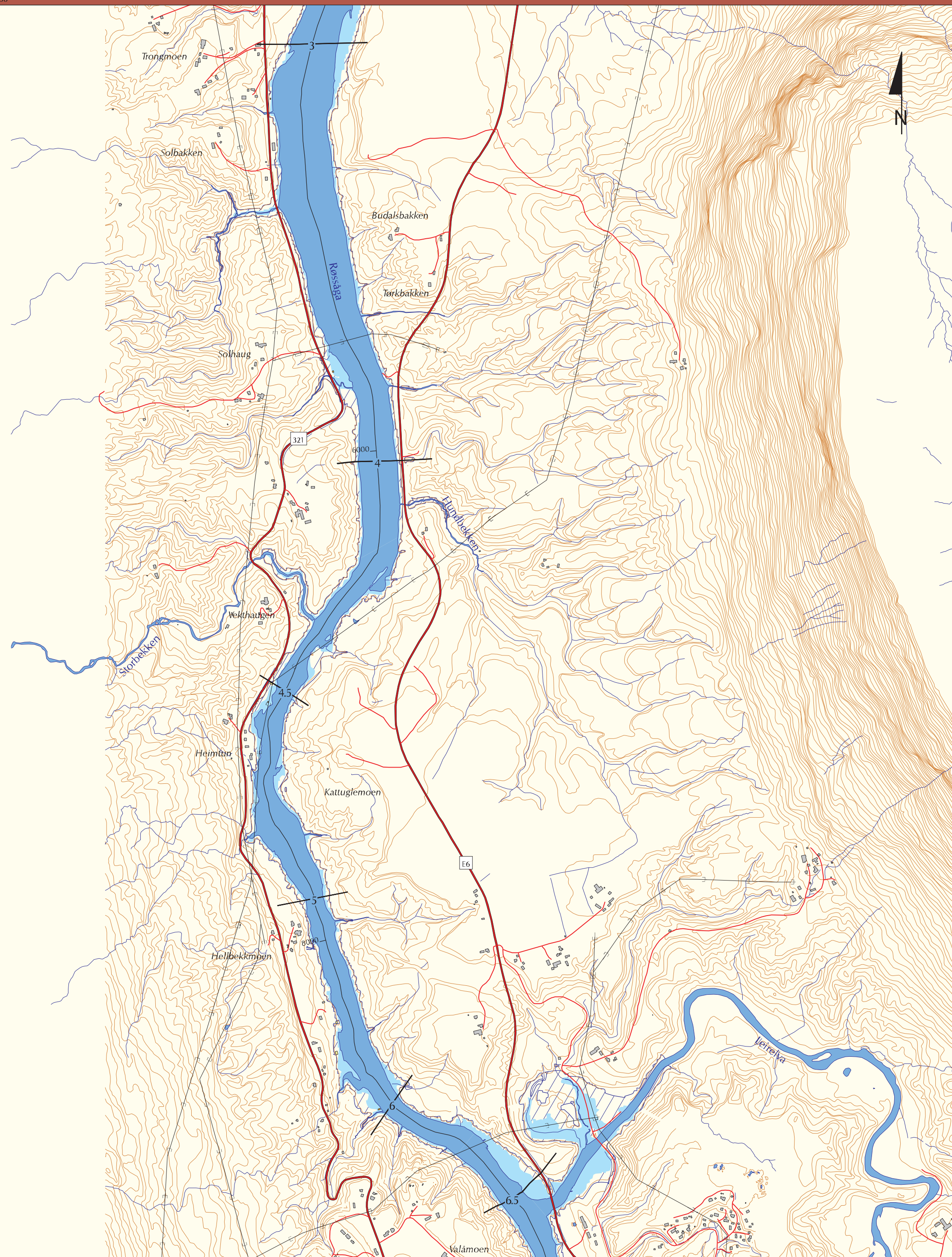
Kartbladinndeling:



— Analyseområde



- Flomsonekartprosjekt
- Fylkesgrense Nordland
- Nedbørfeltet til 155.Z RØSSÅGA



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinr.
- Kommunal/Privat vei
- Oversvømt vei
- Jernbane
- Tverrprofiler med profilnr
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjelleren
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 100-årsflom
- /// Kjellerfri sone - områder som ligger mindre enn 2.5m høyere enn flomsoneen. Fare for vann i kjeller
- Lavpunker - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.

NB! Det er ikke utført analyse for sideelver.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Korgen Kartblad Hundbekken

100-ÅRSFLOM

Godkjent 5. des. 2003

Målestokk 1 : 12000

0 500 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 4
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst feb. 2001
Høydedata:	1 m. koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 14/2002 NVE
Vannlinjer:	2003 NVE
Terrengmodell:	mai 2003
GIS-analyse:	okt. 2003
Prosjektrapport:	Flomsonekart 1/2003
Prosjektnr:	fs155_1

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

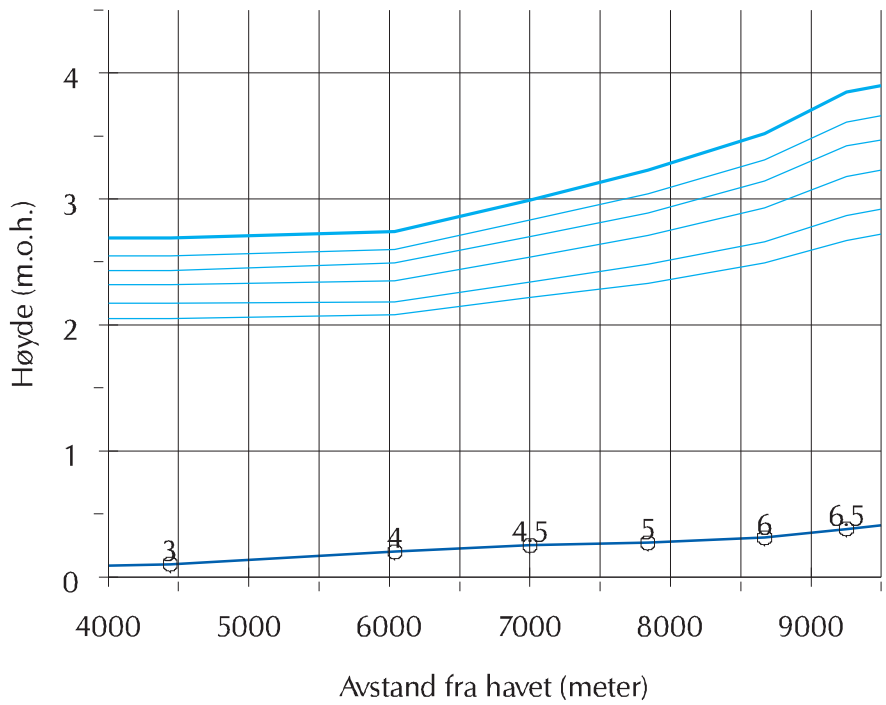
Pb. 5091 Maj. - 0301 Oslo
Tlf: 22 95 95 95 Fax: 22 95 90 00
Internett adr: <http://www.nve.no/flomsonekart>

VANNSTAND VED TVERRPROFIL

RØSSÅGA

Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
4	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7
4.5	2.2	2.3	2.5	2.7	2.8	3.0
5	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0	3.2
6	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5
6.5	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.9

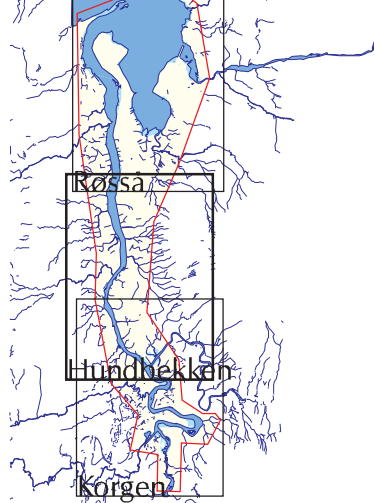
VANNLINJER RØSSÅGA



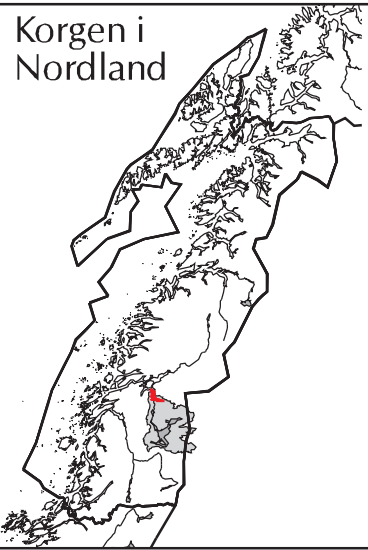
- Normal vannstand
- Vannlinje for 500 års flommen
- Vannlinjer for andre beregnede flommer
- Profilnr på tverrprofilene

OVERSIKTSKART

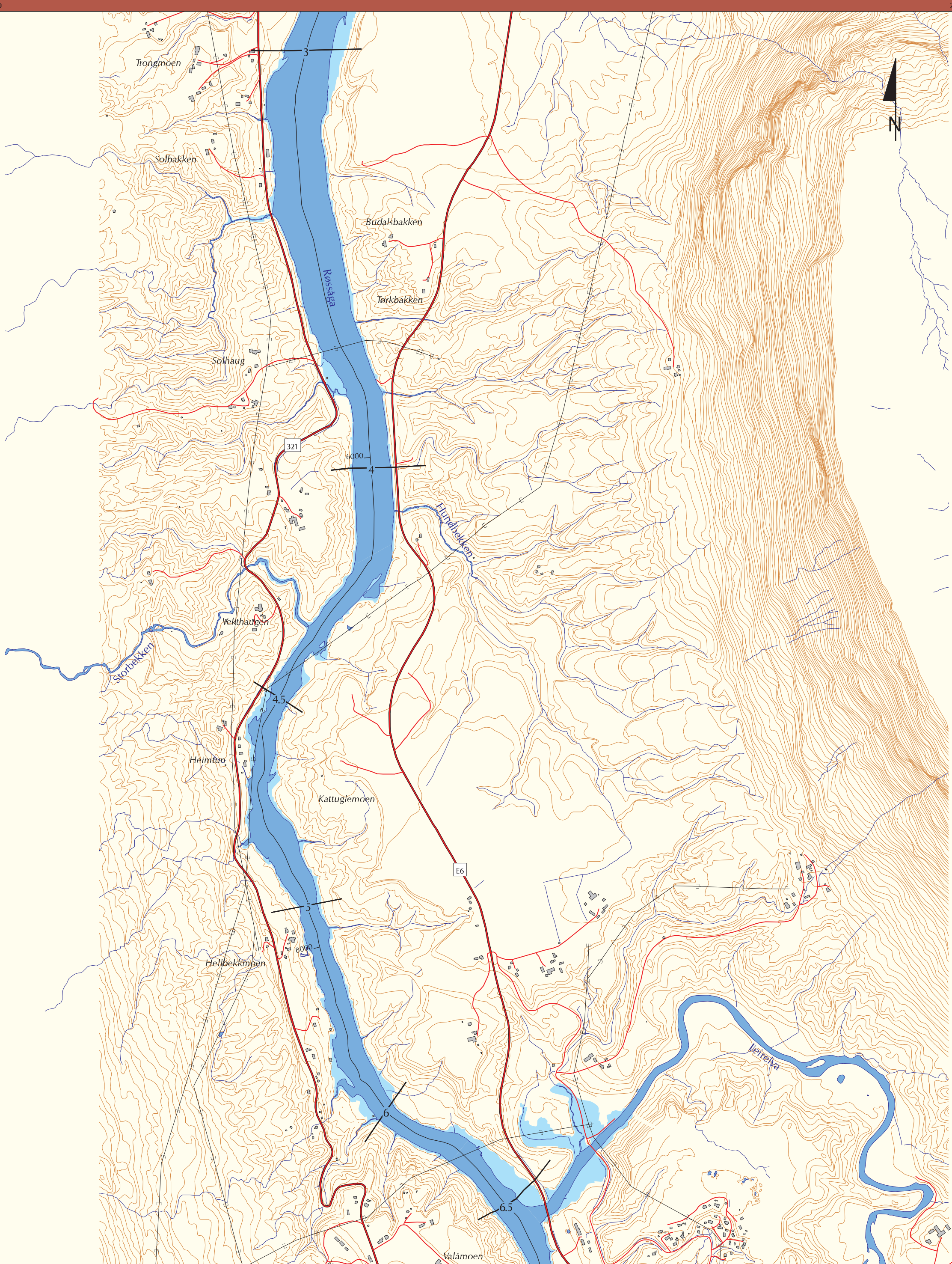
Kartbladinndeling:



Analyseområde



- Flomsonekartprosjekt
- Fylkesgrense Nordland
- Nedbørfeltet til 155.Z RØSSÅGA



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinr.
- Kommunal/Privat vei
- Jernbane
- Tverrprofiler med profilnr
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 500-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.

NB! Det er ikke utført analyse for sideelver.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Korgen
Kartblad Hundbekken

500-ÅRSFLOM
Godkjent 5. des. 2003

Målestokk 1 : 12000



Koordinatsystem:	NGO, akse 4
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst feb. 2001
Høydedata:	1 m. koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 14/2002 NVE
Vannlinjer:	2003 NVE
Terrengmodell:	mai 2003
GIS-analyse:	okt. 2003
Prosjektrapport:	Flomsonekart 1/2003
Prosjektnr:	fs155_1

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

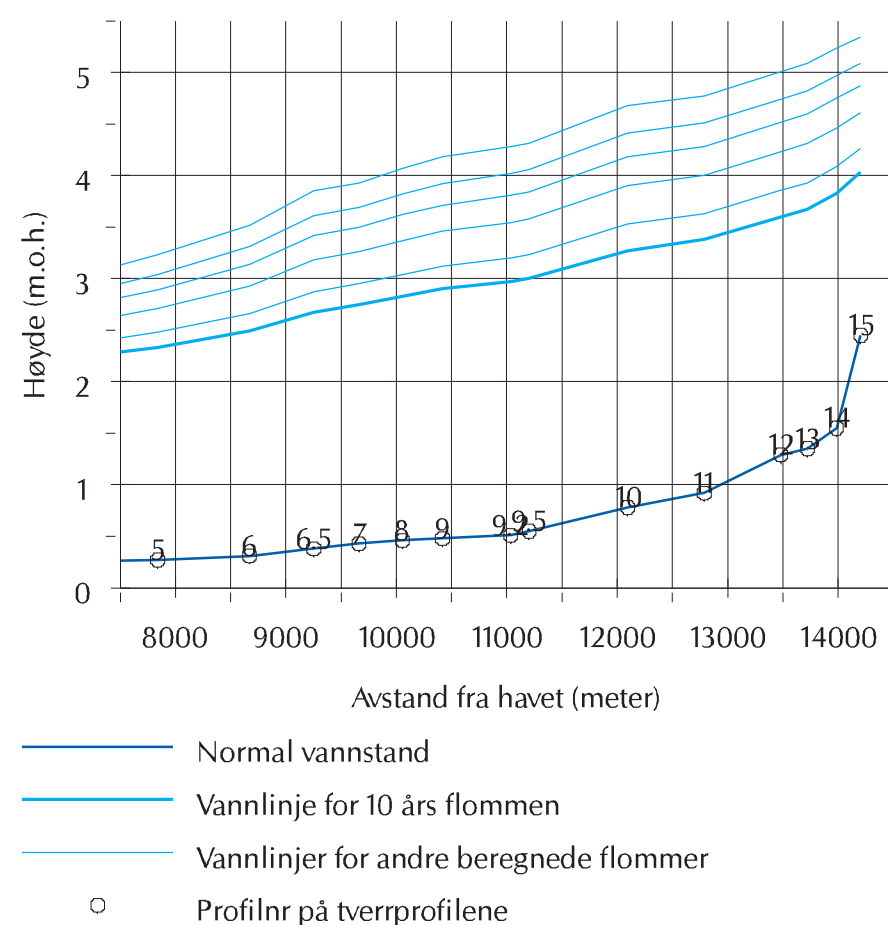
Pb. 5091 Maj. - 0301 Oslo
Tlf: 22 95 95 95 Fax: 22 95 90 00
Internett adr: <http://www.nve.no/flomsonekart>

VANNSTAND VED TVERRPROFIL

RØSSÅGA

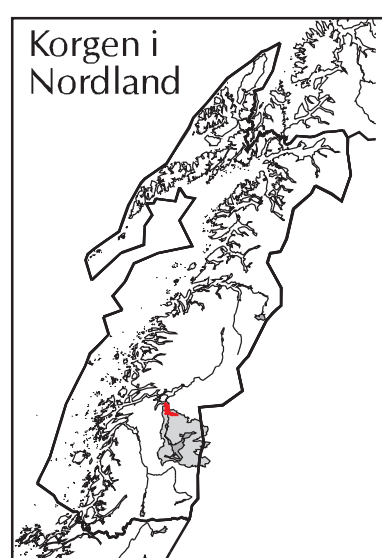
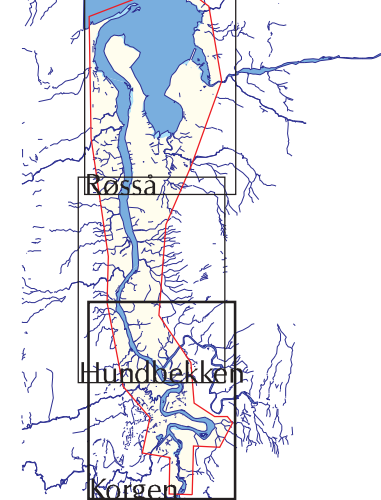
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
5	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0	3.2
6	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5
6.5	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.9
7	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	3.9
8	2.8	3.0	3.4	3.6	3.8	4.1
9	2.9	3.1	3.5	3.7	3.9	4.2
9.2	3.0	3.2	3.5	3.8	4.0	4.3
9.5	3.0	3.2	3.6	3.8	4.1	4.3
10	3.3	3.5	3.9	4.2	4.4	4.7
11	3.4	3.6	4.0	4.3	4.5	4.8
12	3.6	3.9	4.2	4.5	4.7	5.0
13	3.7	3.9	4.3	4.6	4.8	5.1
14	3.8	4.1	4.5	4.8	5.0	5.2
15	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1	5.3

VANNLINJER RØSSÅGA



OVERSIKTSKART

Kartbladinndeling:



— Analyseområde

— Flomsonekartprosjekt
— Fylkesgrense Nordland
— Nedbørfeltet til 155.2 RØSSÅGA

TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinr.
- Kommunal/Privat vei
- Jernbane
- Tverrprofiler med profilnr
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 10-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.

NB! Det er ikke utført analyse for sideelver.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Korgen Kartblad Korgen

10-ÅRSFLOM

Godkjent 5. des. 2003

Målestokk 1 : 12000

0 500 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 4
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst feb. 2001
Høydedata:	1 m. koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 14/2002 NVE
Vannlinjer:	2003 NVE
Terrengmodell:	mai 2003
GIS-analyse:	okt. 2003
Prosjektrapport:	Flomsonekart 1/2003
Prosjektnr:	fs155_1

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

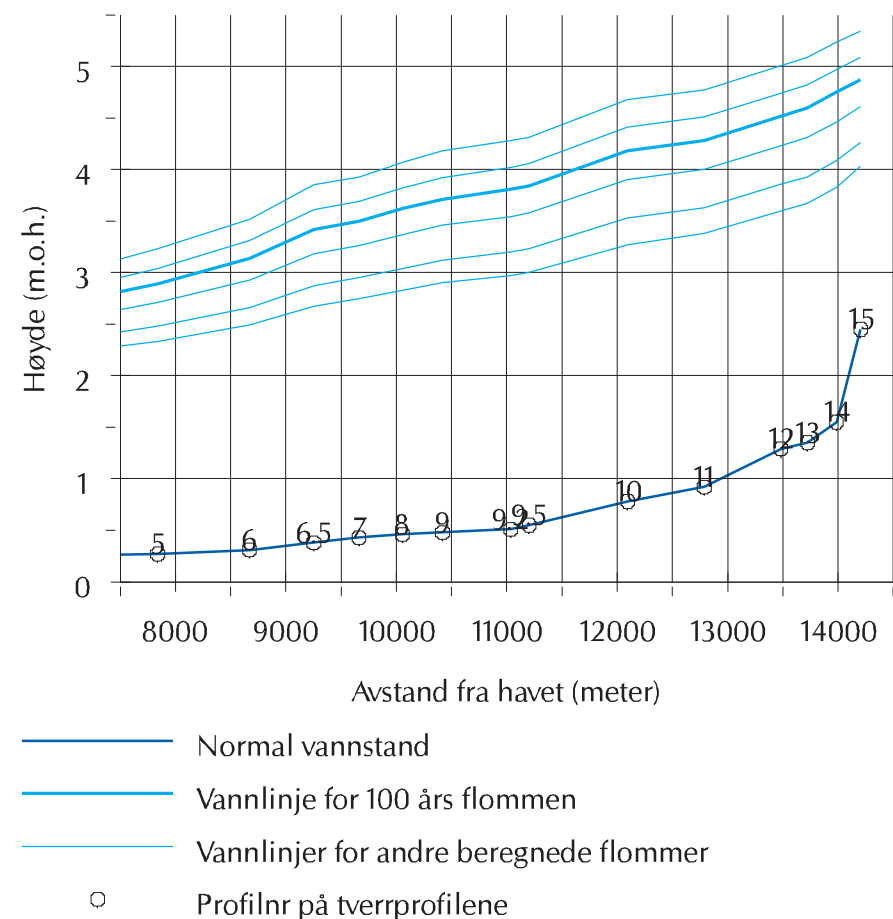
Pb. 5091 Maj. - 0301 Oslo
Tlf: 22 95 95 95 Fax: 22 95 90 00
Internett adr: <http://www.nve.no/flomsonekart>

VANNSTAND VED TVERRPROFIL

RØSSÅGA

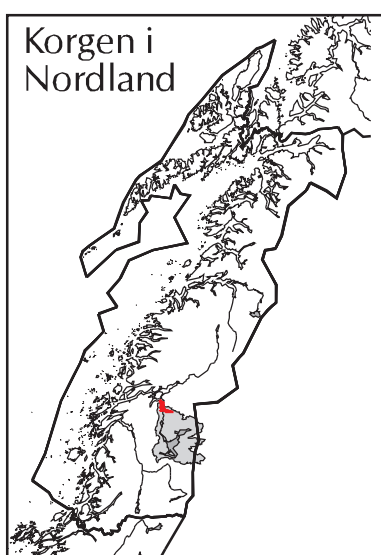
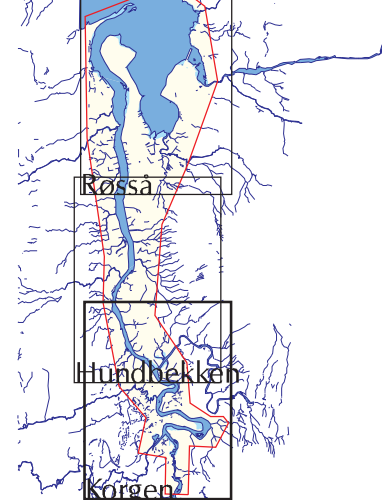
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
5	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0	3.2
6	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5
6.5	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.9
7	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	3.9
8	2.8	3.0	3.4	3.6	3.8	4.1
9	2.9	3.1	3.5	3.7	3.9	4.2
9.2	3.0	3.2	3.5	3.8	4.0	4.3
9.5	3.0	3.2	3.6	3.8	4.1	4.3
10	3.3	3.5	3.9	4.2	4.4	4.7
11	3.4	3.6	4.0	4.3	4.5	4.8
12	3.6	3.9	4.2	4.5	4.7	5.0
13	3.7	3.9	4.3	4.6	4.8	5.1
14	3.8	4.1	4.5	4.8	5.0	5.2
15	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1	5.3

VANNLINJER RØSSÅGA



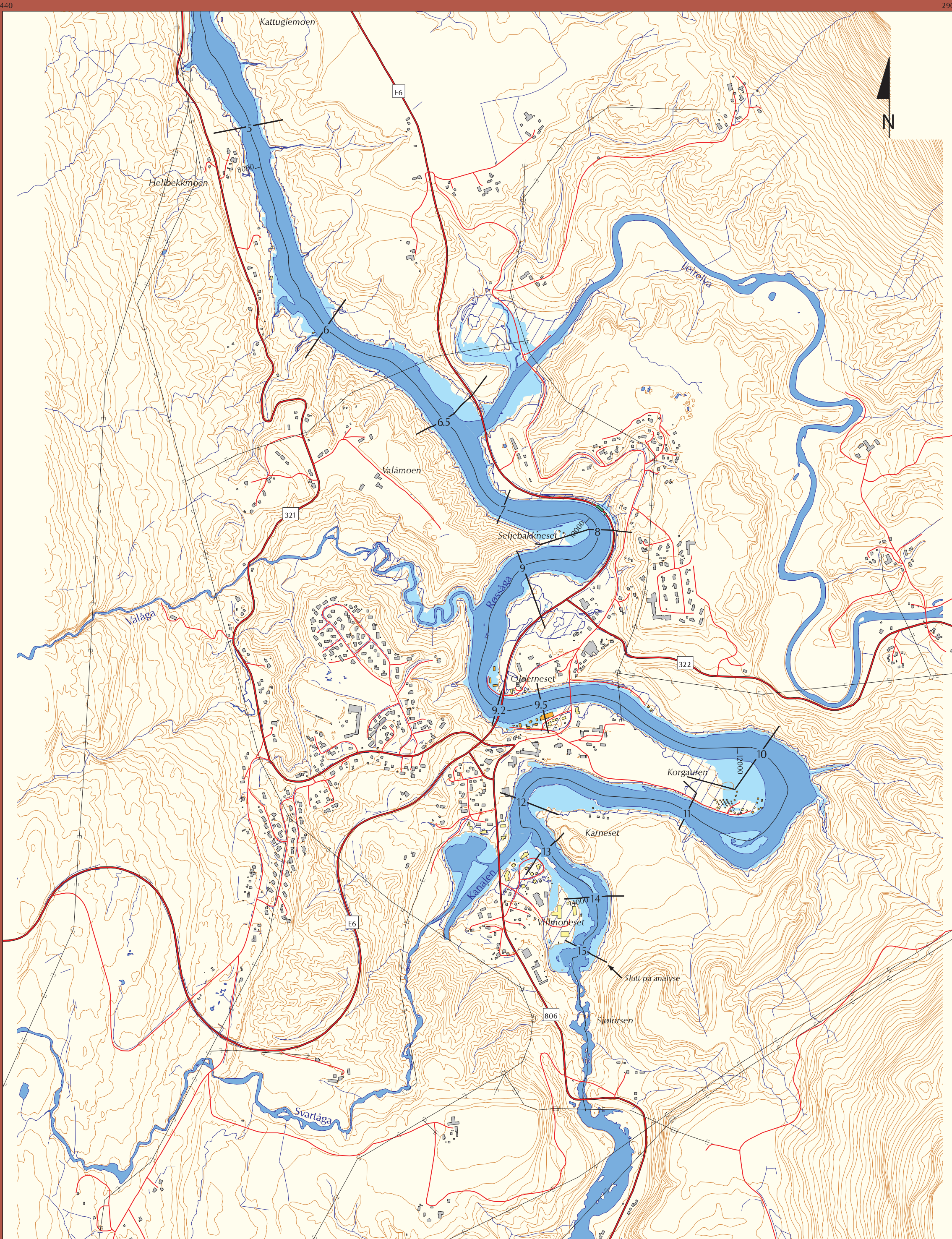
OVERSIKTSKART

Kartbladinndeling:



— Analyseområde

— Flomsonekartprosjekt
— Fylkesgrense Nordland
— Nedbørfeltet til 155.2 RØSSÅGA



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinr.
- Kommunal/Privat vei
- Oversvømt vei
- Jernbane
- Tverrprofiler med profilnr
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjelleren
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 100-årsflom
- Kjellerfri sone - områder som ligger mindre enn 2.5m høyere enn flomsonen. Fare for vann i kjeller
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.

NB! Det er ikke utført analyse for sideelver.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Korgen Kartblad Korgen

100-ÅRSFLOM

Godkjent 5. des. 2003

Målestokk 1 : 12000

0 500 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 4
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst feb. 2001
Høydedata:	1 m. koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 14/2002 NVE
Vannlinjer:	2003 NVE
Terrengmodell:	mai 2003
GIS-analyse:	okt. 2003
Prosjektrapport:	Flomsonekart 1/2003
Prosjektnr:	fs155_1

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

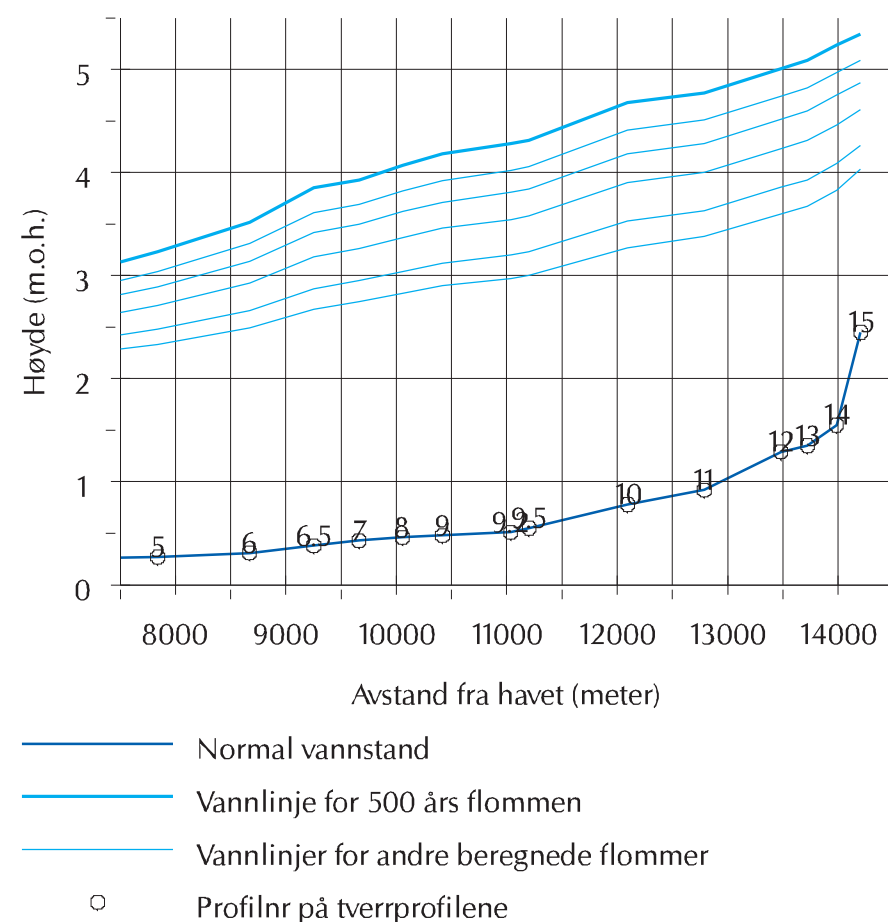
Pb. 5091 Maj. - 0301 Oslo
Tlf: 22 95 95 95 Fax: 22 95 90 00
Internett adr: <http://www.nve.no/flomsonekart>

VANNSTAND VED TVERRPROFIL

RØSSÅGA

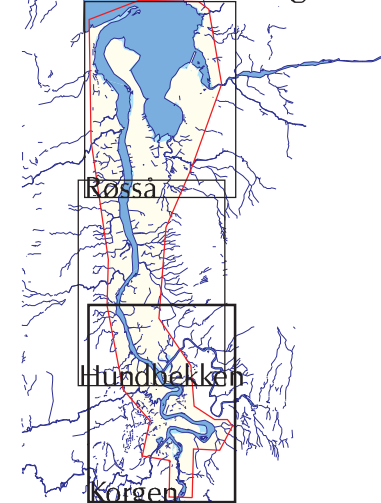
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
5	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0	3.2
6	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5
6.5	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.9
7	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	3.9
8	2.8	3.0	3.4	3.6	3.8	4.1
9	2.9	3.1	3.5	3.7	3.9	4.2
9.2	3.0	3.2	3.5	3.8	4.0	4.3
9.5	3.0	3.2	3.6	3.8	4.1	4.3
10	3.3	3.5	3.9	4.2	4.4	4.7
11	3.4	3.6	4.0	4.3	4.5	4.8
12	3.6	3.9	4.2	4.5	4.7	5.0
13	3.7	3.9	4.3	4.6	4.8	5.1
14	3.8	4.1	4.5	4.8	5.0	5.2
15	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1	5.3

VANNLINJER RØSSÅGA

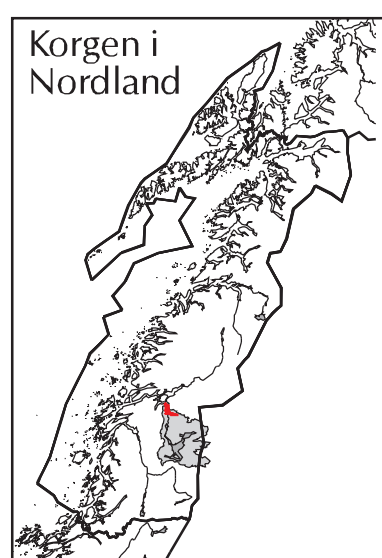


OVERSIKTSKART

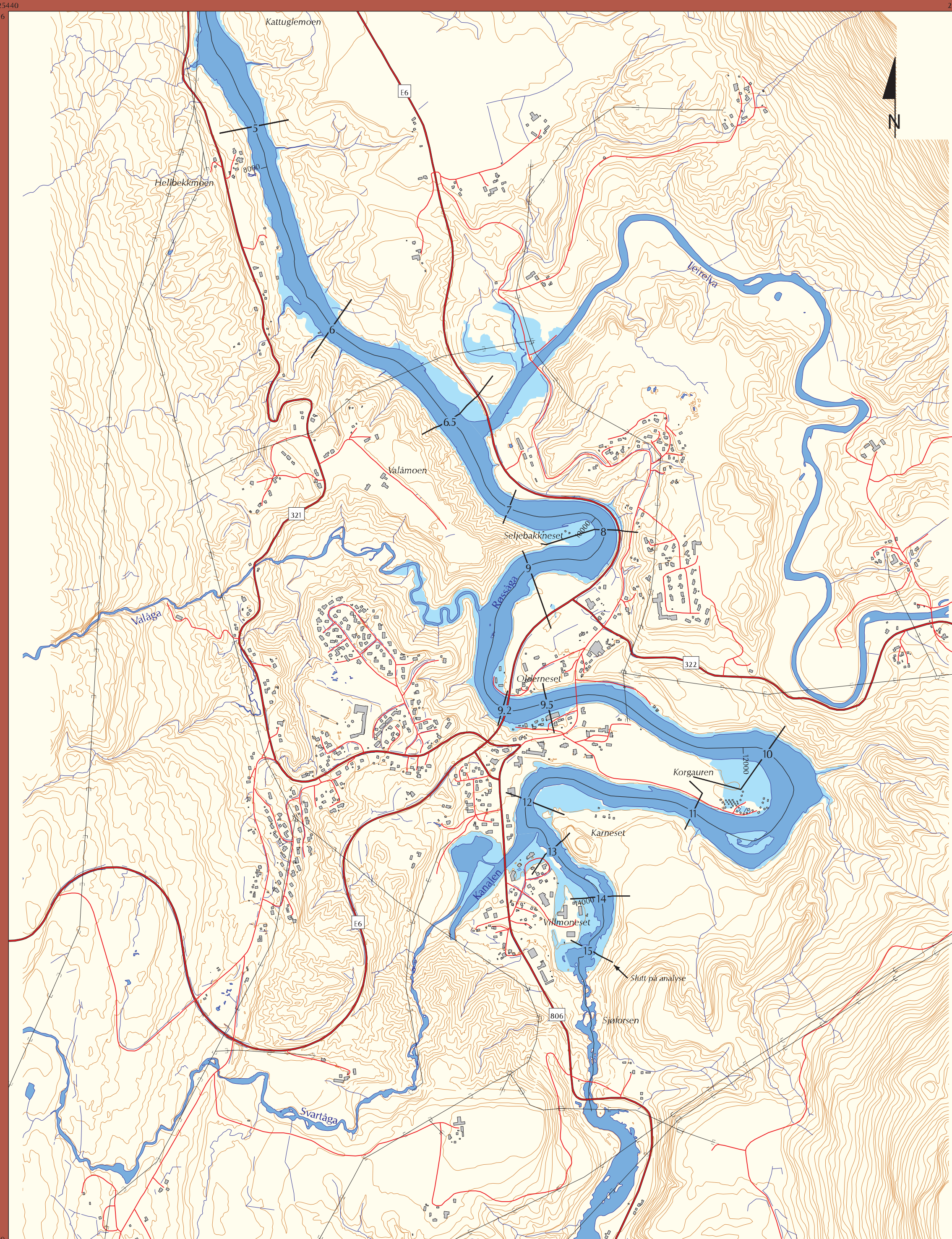
Kartbladinndeling:



— Analyseområde



— Flomsonekartprosjekt
— Fylkesgrense Nordland
— Nedbørfeltet til 155.2 RØSSÅGA



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinr.
- Kommunal/Privat vei
- Jernbane
- Tverrprofiler med profilnr
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 500-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.

NB! Det er ikke utført analyse for sideelver.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Korgen
Kartblad Korgen

500-ÅRSFLOM

Godkjent 5. des. 2003

Målestokk 1 : 12000
0 500 m

Koordinatsystem: NGO, akse 4
Kartgrunnlag
Situasjon: Geovekst feb. 2001
Høydedata: 1 m. koter
Flomsoneanalyse
Flomverdier: Dok. 14/2002 NVE
Vannlinjer: 2003 NVE
Terrengmodell: mai 2003
GIS-analyse: okt. 2003
Prosjektrapport: Flomsonekart 1/2003
Prosjektnr: fs155_1

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

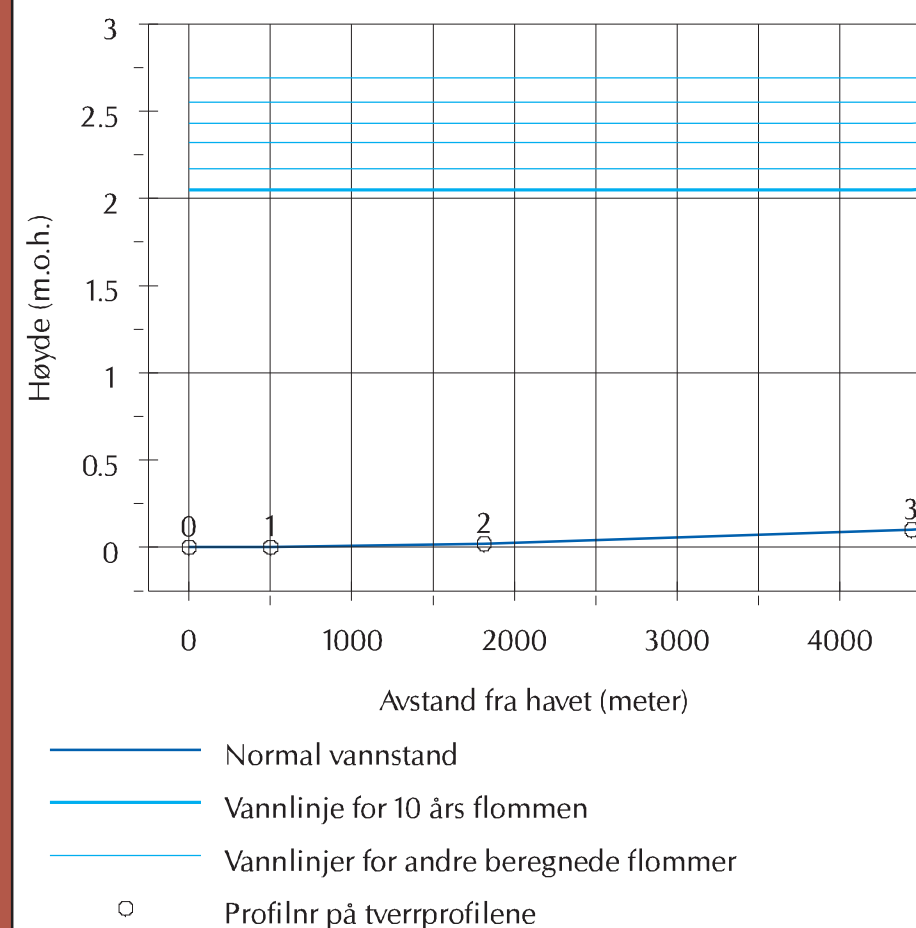
Pb. 5091 Maj. - 0301 Oslo
Tlf: 22 95 95 95 Fax: 22 95 90 00
Internett adr: <http://www.nve.no/flomsonekart>

VANNSTAND VED TVERRPROFIL

RØSSÅGA

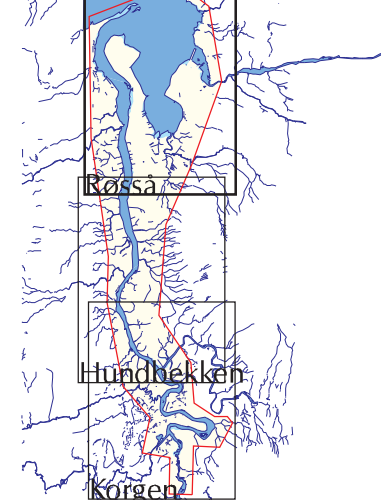
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7

VANNLINJER RØSSÅGA

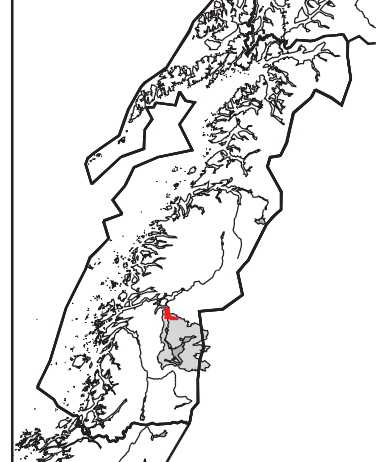


OVERSIKTSKART

Kartbladinndeling:



Korgen i Nordland



- Analyseområde
- Flomsonekartprosjekt
- Fylkesgrense Nordland
- Nedbørfeltet til 155.Z RØSSÅGA



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinr.
- Kommunal/Privat vei
- Jernbane
- Tverrprofiler med profilnr
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 10-årsflom
- Lavpunter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.

NB! Det er ikke utført analyse for sideelver.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Korgen Kartblad Røsså

10-ÅRSFLOM

Godkjent 5. des. 2003

Målestokk 1 : 12000

0 500 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 4
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst feb. 2001
Høydedata:	1 m. koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 14/2002 NVE
Vannlinjer:	2003 NVE
Terrengmodell:	mai 2003
GIS-analyse:	okt. 2003
Prosjektrapport:	Flomsonekart 1/2003
Prosjektnr:	fs155_1

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

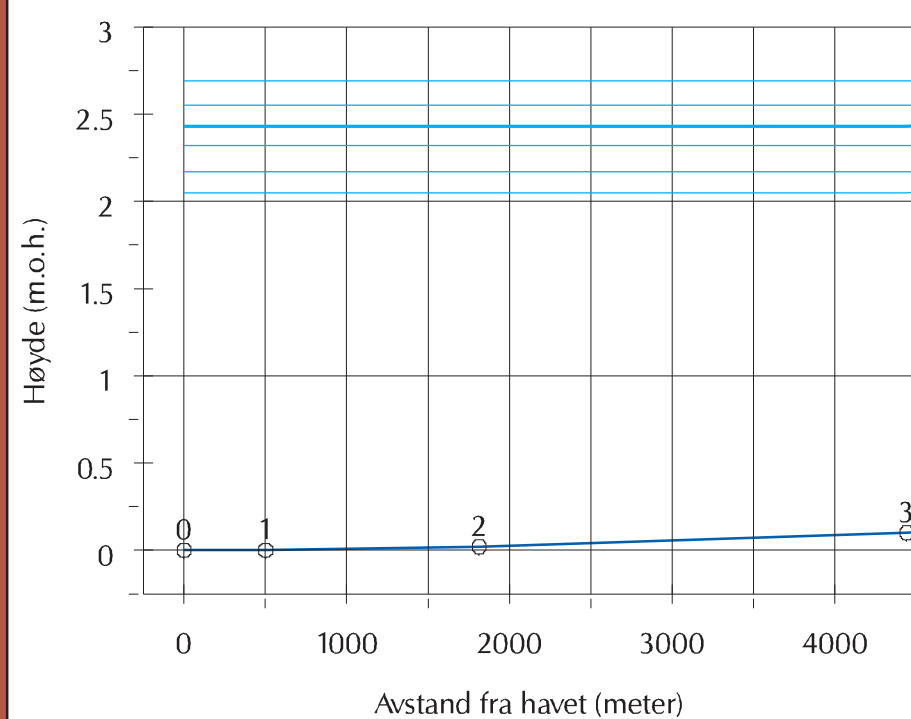
Pb. 5091 Maj. - 0301 Oslo
Tlf: 22 95 95 95 Fax: 22 95 90 00
Internett adr: <http://www.nve.no/flomsonekart>

VANNSTAND VED TVERRPROFIL

RØSSÅGA

Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7

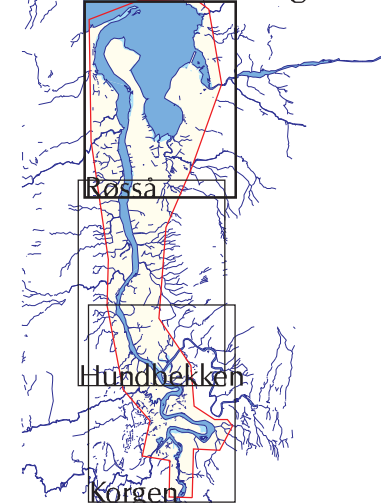
VANNLINJER RØSSÅGA



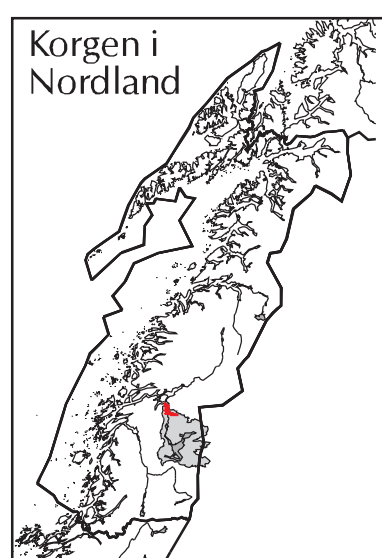
- Normal vannstand
- Vannlinje for 100 års flommen
- Vannlinjer for andre beregnede flommer
- Profilnr på tverrprofilene

OVERSIKTSKART

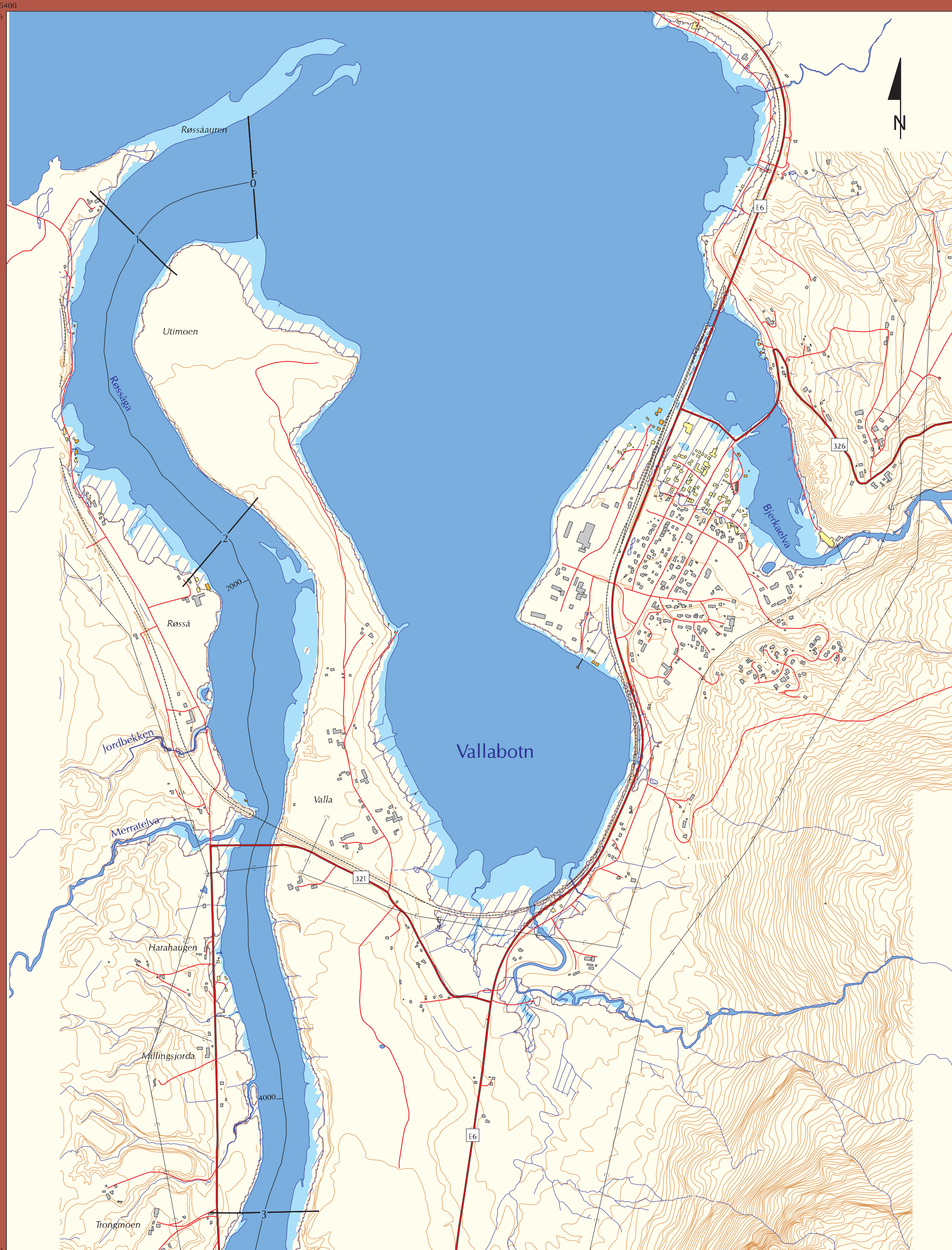
Kartbladinndeling:



— Analyseområde



- Flomsonekartprosjekt
- Fylkesgrense Nordland
- Nedbørfeltet til 155.Z RØSSÅGA



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinr.
- Kommunal/Privat vei
- Oversvømt vei
- Jernbane
- Tverrprofiler med profilnr
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjelleren
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 100-årsflom
- /// Kjellerfri sone - områder som ligger mindre enn 2.5m høyere enn flomsone. Fare for vann i kjeller
- Lavpunter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.

NB! Det er ikke utført analyse for sideelver.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Korgen Kartblad Røsså

100-ÅRSFLOM

Godkjent 5. des. 2003

Målestokk 1 : 12000

0 500 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 4
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst feb. 2001
Høydedata:	1 m. koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 14/2002 NVE
Vannlinjer:	2003 NVE
Terrengmodell:	mai 2003
GIS-analyse:	okt. 2003
Prosjektrapport:	Flomsonekart 1/2003
Prosjektnr:	fs155_1

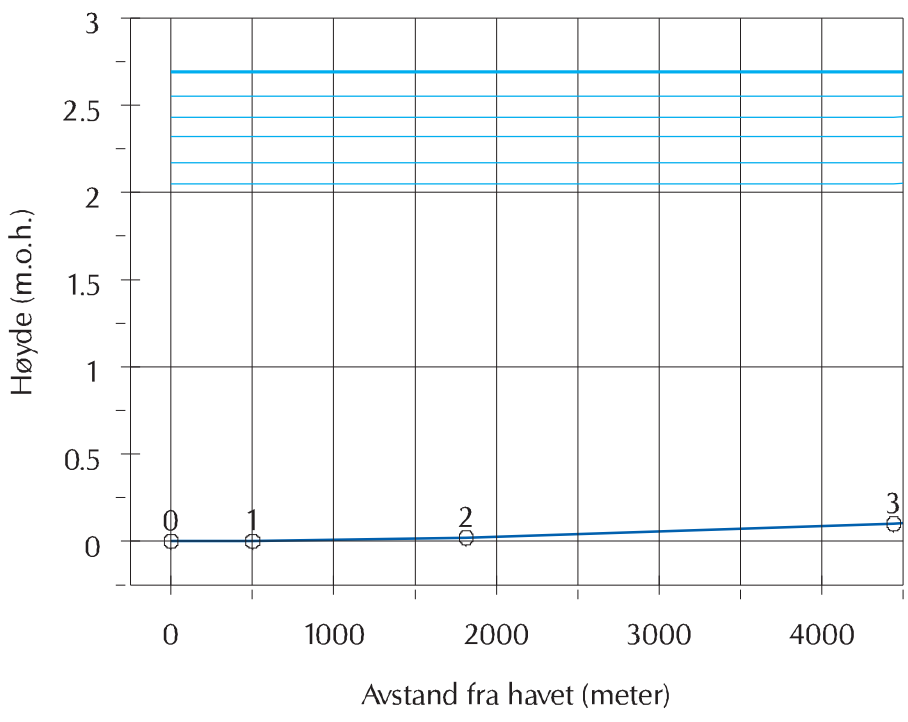
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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

VANNSTAND VED TVERRPROFIL

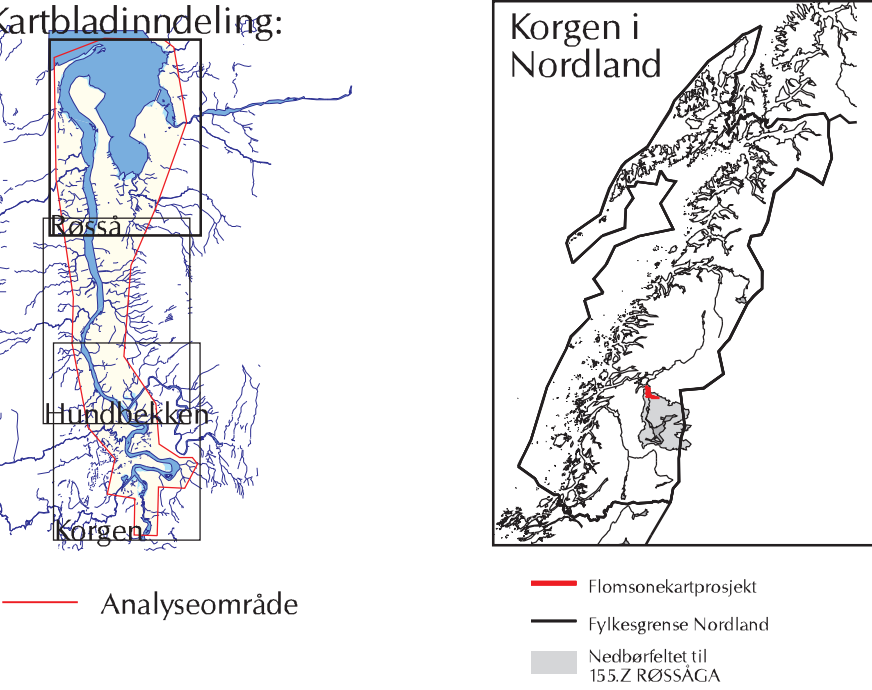
RØSSÅGA						
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7

VANNLINJER RØSSÅGA



- Normal vannstand
- Vannlinje for 500 års flommen
- Vannlinjer for andre beregnede flommer
- Profilnr på tverrprofilene

OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinr.
- Kommunal/Privat vei
- Jernbane
- Tverrprofiler med profilnr
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 500-årsflom
- Lavpunker - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.

NB! Det er ikke utført analyse for sideelver.

FLOMSONEKART

Prosjekt: Korgen
Kartblad Røsså

500-ÅRSFLOM
Godkjent 5. des. 2003

Målestokk 1 : 12000

Koordinatsystem: NGO, akse 4

Kartgrunnlag

Situasjon: Geovekst feb. 2001

Høydedata: 1 m. koter

Flomsoneanalyse

Flomverdier: Dok. 14/2002 NVE

Vannlinjer: 2003 NVE

Terrengmodell: mai 2003

GIS-analyse: okt. 2003

Prosjektrapport: Flomsonekart 1/2003

Prosjektnr: fs155_1

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGI-DIREKTORAT (NVE)

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