



Flomsonekart

Delprosjekt Kautokeino

Ingebrigts Bævre

Anders Bjordal

Christine K. Larsen

3
2007



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

Rapport nr 3/2007

Flomsonekart, Delprosjekt Kautokeino

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Forfattere: Ingebrigts Bævre, Anders Bjordal, Christine K. Larsen

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 70

Forsidefoto: Flombilde fra Kautokeino
Foto: Gard Abrahamsen Eggesbø

ISSN: 1504-5161

Emneord: Altavassdraget, Kautokeinoelva, Kautokeino, flom,
flomberegning, vannlinjeberegning, flomsonekart

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

Februar 2007

Forord

Det skal etableres et nasjonalt kartgrunnlag – flomsonekart – for vassdragene 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 Kautokeinoelva fra Ándarjávri og ca 4,5 km oppover. Grunnlaget for flomsonekartene er flomberegninger og vannlinjeberegninger.

Vi takker Kautokeino kommune og spesielt Sten Olav Hætta for gode bidrag og innspill i forbindelse med gjennomføringen av prosjektet.

Oslo, februar 2007



Anne Britt Leifseth
avdelingsdirektør



Eli K. Øydvin
prosjektleder

Sammendrag

Det er utarbeidet flomsonekart for 10-, 200- og 500-årsflom for Kautokeinoelva ved Kautokeino sentrum, fra Sárásuolu ned til Ándarjávri, en strekning på ca 4,5 km. Området ligger i Kautokeino kommune i Finnmark.

Grunnlaget for flomsonekartene er flomberegninger og vannlinjeberegninger. Det er beregnet maksimale flomvannføringer og vannstander for 10-, 20-, 50-, 100-, 200- og 500-årsflom. Det foreligger gode vannføringsdata i denne delen av vassdraget.

Oversvømt areal som beregnes er knyttet til flom i Kautokeinoelva. Vannstander i sidebekker/-elver og oversvømmelse som følge av flom i disse beregnes ikke. Det er ei bru på strekningen. Det er god klaring under brua i forhold til flom, men det er observert at isen har hopt seg opp og ført til høye vannstander ved brua bl.a. i 1973. Isgang om våren kan skape isdammer som kan føre til flom oppstrøms.

Store flommer opptrer i alle vassdrag. Begrepet 200-årsflom betyr at tilsvarende flom eller større har en sannsynlighet på 1/200 (0,5 %) for å inntrefte hvert år. Flomstørrelsene hvert år er uavhengige av forrige år. Dette betyr at dersom det har vært en 200-årsflom ett år, er fremdeles sannsynligheten 1/200 for at en ny 200-årsflom eller større skal opptre påfølgende år. Flomsonekartet for 200-årsflommen er vedlagt. Dataene er tilgjengelig digitalt på CD. Rapport og flomsonekart er lagt ut på NVEs hjemmeside: www.nve.no/flomsonekart/

Allerede ved en 10-årsflom vil områder ved Sieđgagieddi, Rántegieddi og rundt Boaronjárga bli oversvømt. Noen veier vil være under vann og vannet vil nærme seg husene på hele strekningen.

Flere hus og veier blir oversvømt ved 200-årsflom. Området langsmed riksvei 93 sør for brua ligger så lavt at flere hus samt vannverket vil være flomutsatt. Det er høy vannstand i Daibaljávri, Goahtejávri og Gaidnomanjávri.

Ved en 500-årsflom vil de samme områdene som ved en 200-årsflom være flomutsatt. RV93 kan også bli oversvømt like sør for Rema1000.

Modellen er kalibrert ut fra dagens situasjon, men i Kautokeinoelva foregår det noe erosjon og elva er masseførende. Dette kan over tid medføre forandringer i avløpskapasiteten og gi økt vannstand.

Med grunnlag i flomsonekartet, må det innarbeides bestemmelser for byggehøyder for det kartlagte området når kommuneplanen for Kautokeino rulleres. Flomsonene kan også brukes til å planlegge beredskaps- og sikringstiltak som evakuering, flomsikring osv.

En sikkerhetsmargin skal alltid legges til ved praktisk bruk. For dette prosjektet er sikkerhetsmarginen satt til 40 cm, og dette må legges til de beregnede vannstander.

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	SPESIELT OM VASSDRAGET.....	3
2.3	HYDROLOGISKE DATA	4
2.3.1	<i>Flomberegning</i>	4
2.3.2	<i>Kalibreringsdata</i>	5
2.4	STORE FLOMMER I VASSDRAGET	6
2.5	TOPOGRAFISKE DATA	7
2.5.1	<i>Tverrprofiler.....</i>	7
2.5.2	<i>Digitale kartdata</i>	7
3	VANNLINJEBEREGRING	9
3.1	GRENSEBETINGELSER.....	9
3.2	KALIBRERING AV MODELLEN	9
3.3	RESULTATER	10
3.4	SPESIELT OM BRUER	11
4	FLOMSONEKART	12
4.1	RESULTATER FRA FLOMSONEANALYSEN	12
4.2	LAVPUNKTER	13
4.3	OMRÅDER MED FARE FOR VANN I KJELLER.....	13
4.4	KARTPRESENTASJON	14
4.4.1	<i>Hvordan leses flomsonekartet?</i>	14
4.4.2	<i>Flomsonekart 200-årsflom</i>	14
4.4.3	<i>Flomsonekart – andre flommer</i>	15
4.5	KARTPRODUKTER.....	15
5	ANDRE FAREMOMENTER I OMRÅDET	19
5.1	INNLEDNING.....	19
5.2	IS.....	19
5.3	EROSJON, SIKRINGSTILTAK OG MASSETRANSPORT	20
6	VEILEDNING FOR BRUK	22
6.1	FLOMBEREGNINGEN	22
6.2	VANNLINJEBEREGRINGEN	22
6.3	FLOMSONEN	22
7	VEILEDNING FOR BRUK	24
7.1	UNNGÅ BYGGING PÅ FLOMUTSATTE OMRÅDER	24
7.2	HVORDAN FORHOLDE SEG TIL USIKKERHET PÅ KARTET?.....	24
7.3	AREALPLANLEGGING OG BYGGESAKER – BRUK AV FLOMSONEKART.....	24
7.4	FLOMVARSLING OG BEREDSKAP – BRUK AV FLOMSONEKART.....	25
7.5	GENERELT OM GJENTAKSINTERVALL OG SANNSYNLIGHET	25
8	REFERANSER.....	27
9	VEDLEGG.....	27

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 vassdragene 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 123 delstrekninger som skal kartlegges. Dette utgjør ca. 1100 km elvestrekning.

1.2 Avgrensning av prosjektet

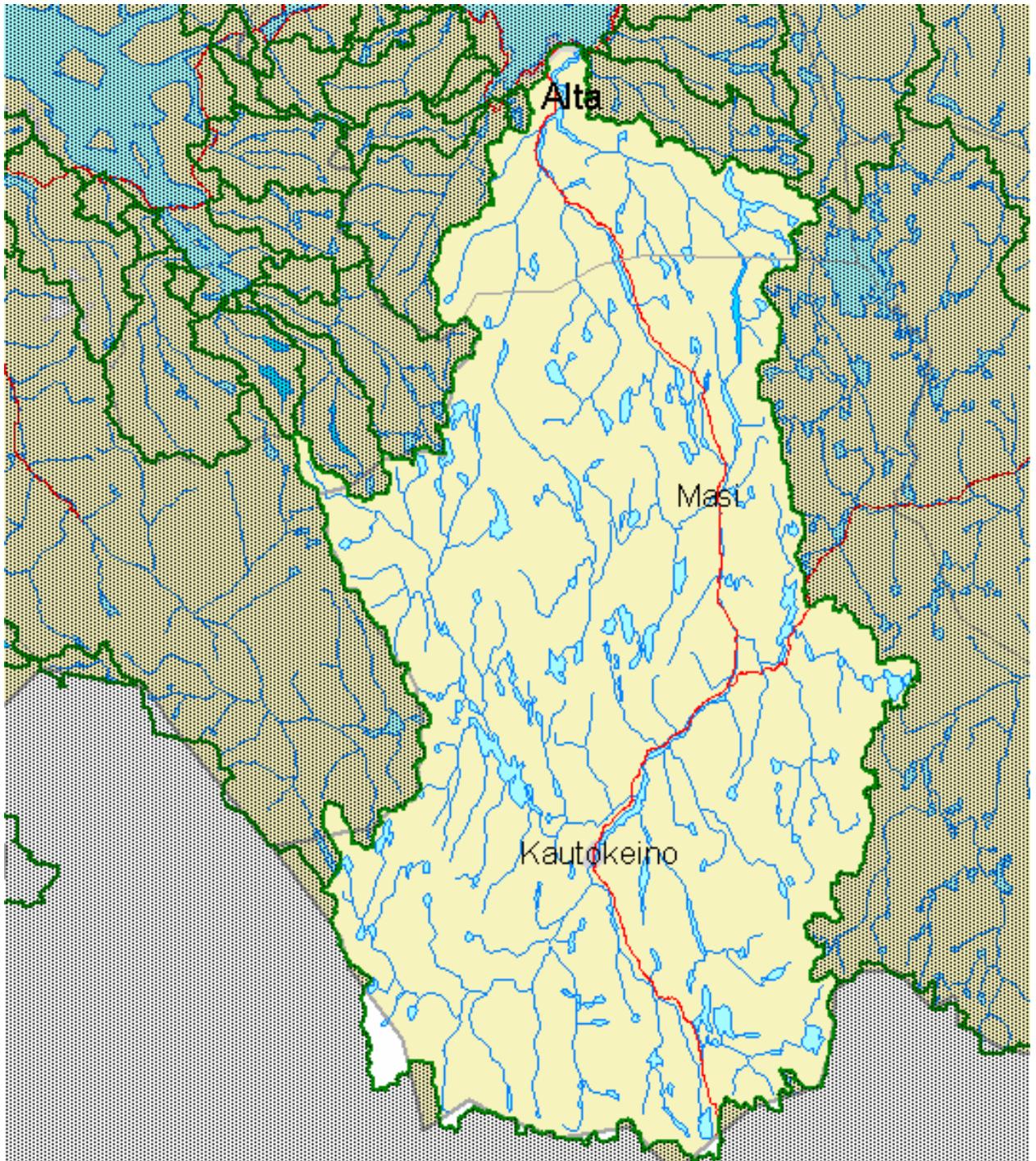
Området ligger i Kautokeino kommune i Finnmark. Strekningen som er beregnet er Kautokeinoelva fra Ándarjávri og ca 4,5 km oppover. Et oversiktskart over et større område er vist i figur 1.1.

Oversvømt areal som beregnes er knyttet til flom i Kautokeinoelva. 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 erosjon og utrasing 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 Kautokeino kommune som bidragsyter og diskusjonspartner. 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/.



Figur 1.1 Oversiktskart over nedbørfeltet Alta- Kautokeinovassdraget

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 også lengdeprofiler for vannstand i elva.

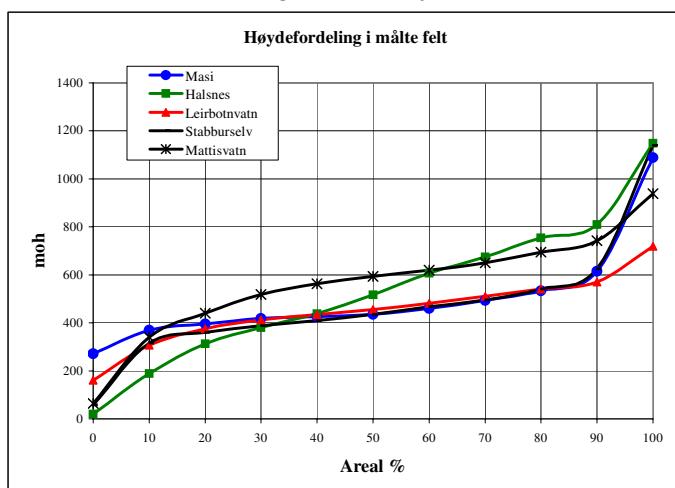
Det gjennomføres en statistisk analyse av hvor store og hyppige flommer som kan forventes i vassdraget (flomberegning). Det beregnes vannføring for flommer med gjentaksintervall hhv. 10, 20, 50, 100, 200 og 500 år. Vannføringsdata, oppmålte profiler av elveløpet og elveløpets egenskaper for øvrig benyttes 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.

Ut fra kartgrunnlaget genereres en digital terrengmodell i GIS. Programvaren ArcGIS er benyttet. I tillegg til koter og terrengpunkter er det benyttet andre høydebærende data som terrenmlinjer, 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 Spesielt om vassdraget

Alta- Kautokeinovassdraget er om lag 200 kilometer langt og det totale nedbørsfeltet ved utløpet i Altafjorden er 7389 km². Hovedvassdraget har sine kilder i grensetraktene mot Finland og renner nordover gjennom kommunene Kautokeino og Alta. Vassdraget har gjennom flere tusen år vært en livsnerv for befolkningen i området, og har til alle tider spilt en viktig rolle for næringsutøvelse og bosettingsmønster. I våre dager har elva stor betydning for friluftsliv og rekreasjon. På 1980-tallet ble Alta kraftverk bygget ca 45 kilometer fra utløpet i Altafjorden. De delene av vassdraget som ikke er direkte berørt av kraftutbyggingen er vernet etter verneplan IV.

Høydefordelingen er karakteristisk for felt på Finnmarksvidda med en vesentlig andel av arealet innenfor et begrenset høydeintervall. Dette er vist i figur 2.1, over 80 % av feltet til



målestasjonen i Masi ligger innen høydesonen mellom kote 400 og 600. Bare en liten del av arealet strekker seg opp mot de høyeste fjellene på kote 1150. De høyest liggende områdene av feltet ligger langs den vestlige feltgrensen mot Troms.

Figur 2.1: Hypsografiske kurver for målte felt

2.3 Hydrologiske data

2.3.1 Flomberegning

Flomberegningen er dokumentert i NVE-dokument nr. 16-2003; *Flomberegning for Altavassdraget /5/*.

Flomberegningen for Altavassdraget omfatter delprosjekt fs 212_5 Kautokeino i NVEs Flomsonekartprosjekt. Kulminasjonsvannføringer ved forskjellige gjentaksintervall er beregnet med utgangspunkt i feltarealet nederst på strekningen. Kautokeino vannmerke var i drift i perioden 1977 – 1994. Stasjonen var påvirket av vannstandene i Kautokeinobassenget og har derfor ingen entydig vannføringskurve, men har pålitelige opplysninger om vannstandsvariasjoner i området. Flomberegningen for Kautokeino er derfor basert på beregningen for Njalmigoika i Karasjokka, som antas å representere forholdene oppe på vidda. Vannstandene i Kautokeinobassenget er basert på simuleringer av tilsig, magasinering og avløp.

Resultatet av beregningen, kulminasjonsvannføringer utjevnet til nærmeste hele m³/s, er gitt i tabell 2.1.

Tabell 2.1 Flomverdier (kulminasjon) for Kautokeinoelva ved Kautokeino

Beregningspunkt	Areal	Qm	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500
	km ²	m ³ /s						
Kautokeino	1755	212	326	369	422	458	492	538
Kautokeinobassenget, moh. NN54		304,26	304,80	304,97	305,15	305,28	305,39	305,52

2.3.2 Kalibreringsdata

For å kalibrere vannlinjebregningsmodellen er vi avhengig av samhørende verdier av vannføring og vannstand.

Det er innsamlet vannstandsdata fra vårfloommen i 2005. Innmålingen er dokumentert i en egen rapport, *Kalibreringsdata for flomsonekart i Kautokeinoelva /6/*. Det er imidlertid knyttet noe usikkerhet til de aktuelle vannføringene på grunn av usikker vannføringskurve ved nedlagte Kautokeino vannmerke.

Tabell 2.2 *Kalibreringsvannstander (NN54) og maksimalvannføringer fra Kautokeino vannmerke*

Profil	26.6.2005 34 m ³ /s	28.5.2005 87 m ³ /s	10.6.2005 160 m ³ /s	Flomtopp.2005 197 m ³ /s
1	302,67		304,54	
2.1 (Ved vannmerket)	302,63		304,57	304,89
2.8 (90 m nedenfor p 3)	302,69			304,97
3	302,69	303,8	304,58	304,97
4		303,84		304,61
7	302,7	303,92		304,67
7.1 (Like oppstrøms bru)		303,9		304,97
9	302,72	303,95		304,93
9.1 (140 m oppstrøms p 9)	302,72		304,6	
10	302,73	303,96		305,01
10.1 (160 m oppstrøms p 10)	302,77		304,68	
11	302,77		304,73	305,05
12	302,86	304,08		

2.4 Store flommer i vassdraget

Det har vært flere relativt store flommer i elva de siste 10 årene. I 1997 og i 2000 nådde vårflommen til kote 304,82 og 2005 til kote 304,97 ved vannmerket på brua. Vårflommen i 1968 var større enn alle disse, og virkningene av denne ble forsterket av et dambrudd. De første dagene i juni 1968 begynte bukkedammen i Stuorajavrre å bryte sammen. Magasinvolumet på 23 mill m³ strømmet nedover vassdraget. 9. juni 1968 var hele dammen borte. Da dette vannet kom ut i Kautokeinoelva steg sannsynligvis vannstanden helt opp til Kautokeino tettsted. Da flommen var på topp var vannet i flukt med toppen av brukarene på Kautokeinobrua. Vannstanden ved profil 7.1 i Kautokeino var da på kote 305,94 som er høyeste registrerte vannstand i området.



Figur 2.2 Brukar i Kautokeinoelva. Foto: Ingebrigitt Bævre

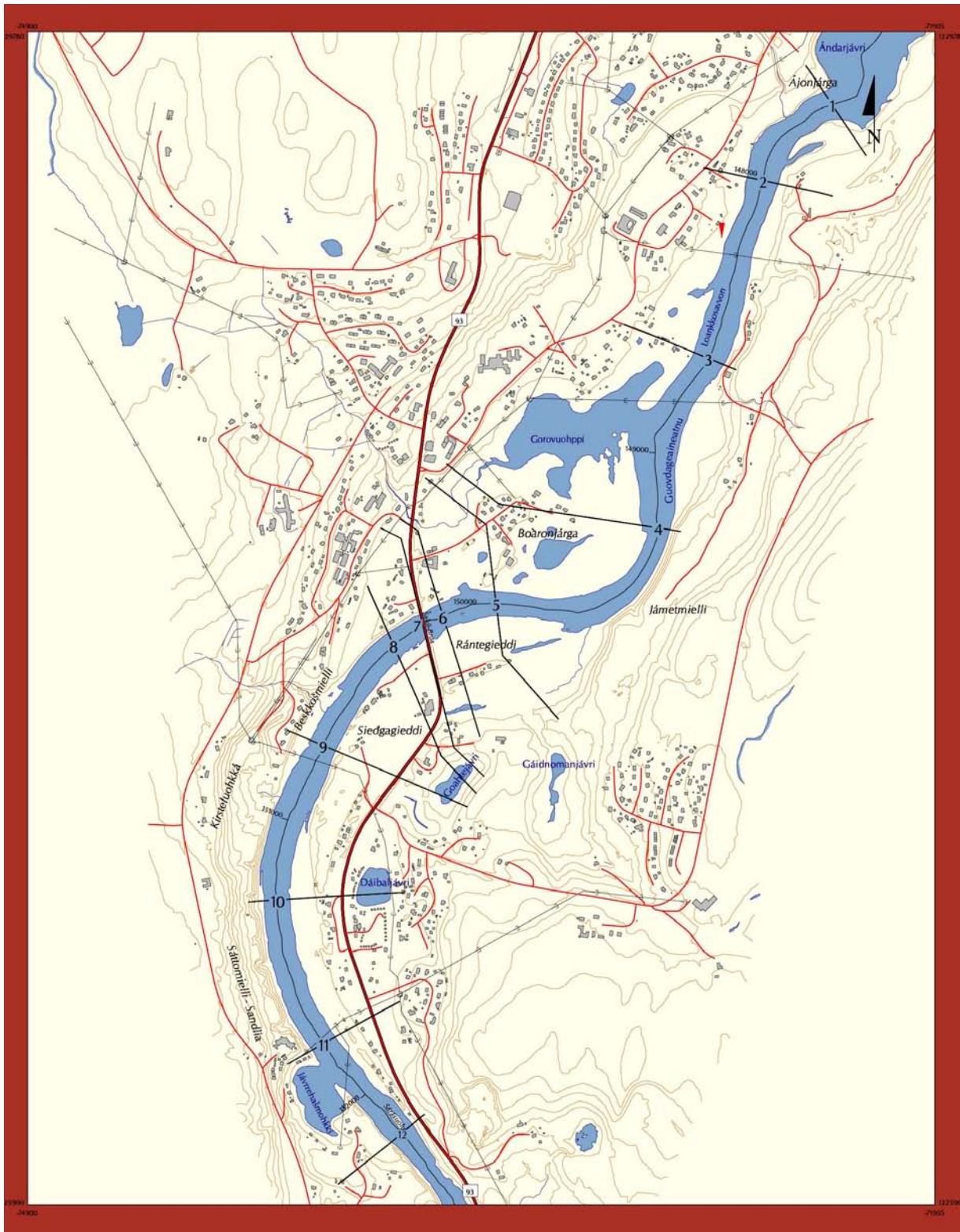
2.5 Topografiske data

2.5.1 Tverrprofiler

Strekningen ble profilert av NOVATEK AS i 2004 (12 profiler) /7/. Profilene er valgt ut for å beskrive elvas geometri i horisontal- og vertikalplanet.

2.5.2 Digitale kartdata

NVE har benyttet digitale kartdata anskaffet gjennom GEOVEKST. Det er generert terrengmodell i GIS (GRID modul i ArcGIS). Til oppbygging av terrengmodellen er det i tillegg til 1 meters høydekurver, også benyttet andre høydebærende data (veikant, elvekant og vannkant). Terrengmodellen er i akse NGO48-VII og NN54 høyder.



Figur 2.3 Kart over prosjektområdet som viser plassering av benyttede tverrprofiler

3 Vannlinjeberegning

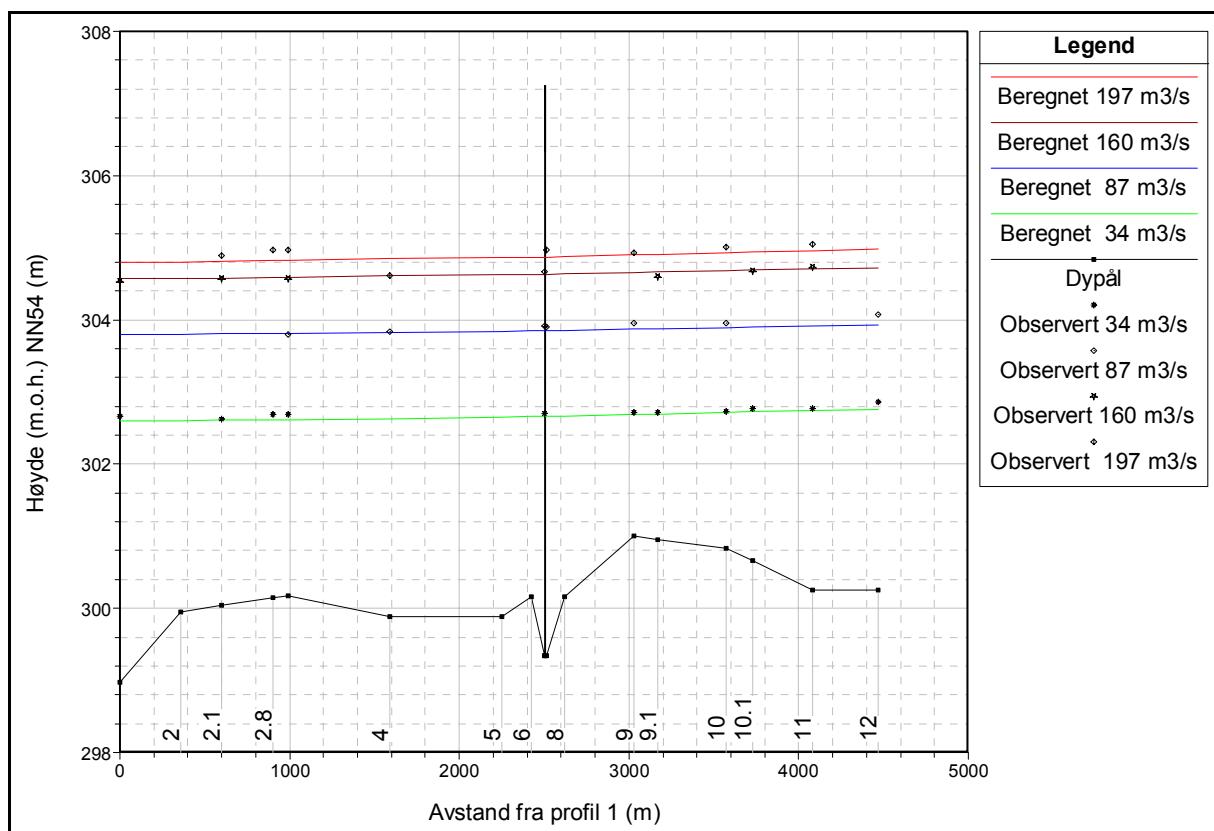
Programvaren HEC-RAS er benyttet til vannlinjeberegning.

3.1 Grensebetingelser

Vannstandene i Kautokeinobassenget er basert på simuleringer av tilsig, magasinering og avløp, dette er nedstrøms grensebetingelse for modellen. Nedstrøms grensebetingelse har stor innvirkning på hele strekningen som er underkritisk.

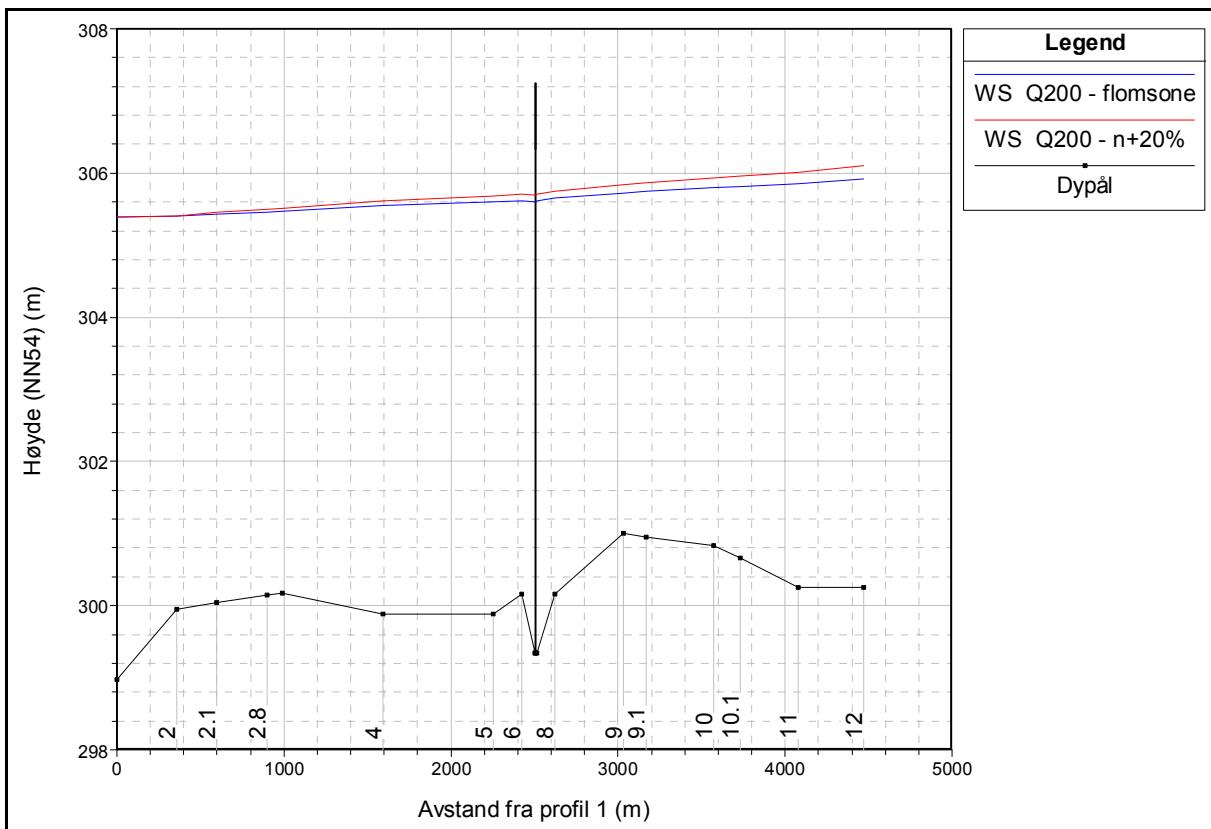
3.2 Kalibrering av modellen

Selv om det er noe usikkerhet knyttet til flomvannføringene i 2005, er det funnet en god tilpasning mellom observert og beregnet vannstand, vist i figur 3.1.



Figur 3.1 Beregnede og observerte flomvannstader.

Det er foretatt beregninger for å se hvordan ruheten i elva og på elveslettene innvirker på de beregnede vannstander. Ruheten er hevet med 20 % med utgangspunkt i de valgte verdier. En økning i ruheten på 20 % gir ca 20 cm høyere vannstander helt øverst på strekningen (figur 3.2). Det er de høye vannstandene i Kautokeinobassenget som er grunnen til at vannstandsøkningene blir så beskjedne. Vi kan konkludere med at modellen er lite følsom for endringer i ruhet.



Figur 3.2 Virkningen av å øke ruheten med 20 % for en 200-årsflom.

3.3 Resultater

Som følge av den markerte oppstuvingen nederst på strekningen er vannhastighetene lave. Øverst i elva der hastighetene er høyest, er de likevel under 1,5 m/s i hovedløpet. For nærmere beskrivelse av vannlinjeberegningene vises til notatet *Dokumentasjon av vannlinjeberegning /8/*.

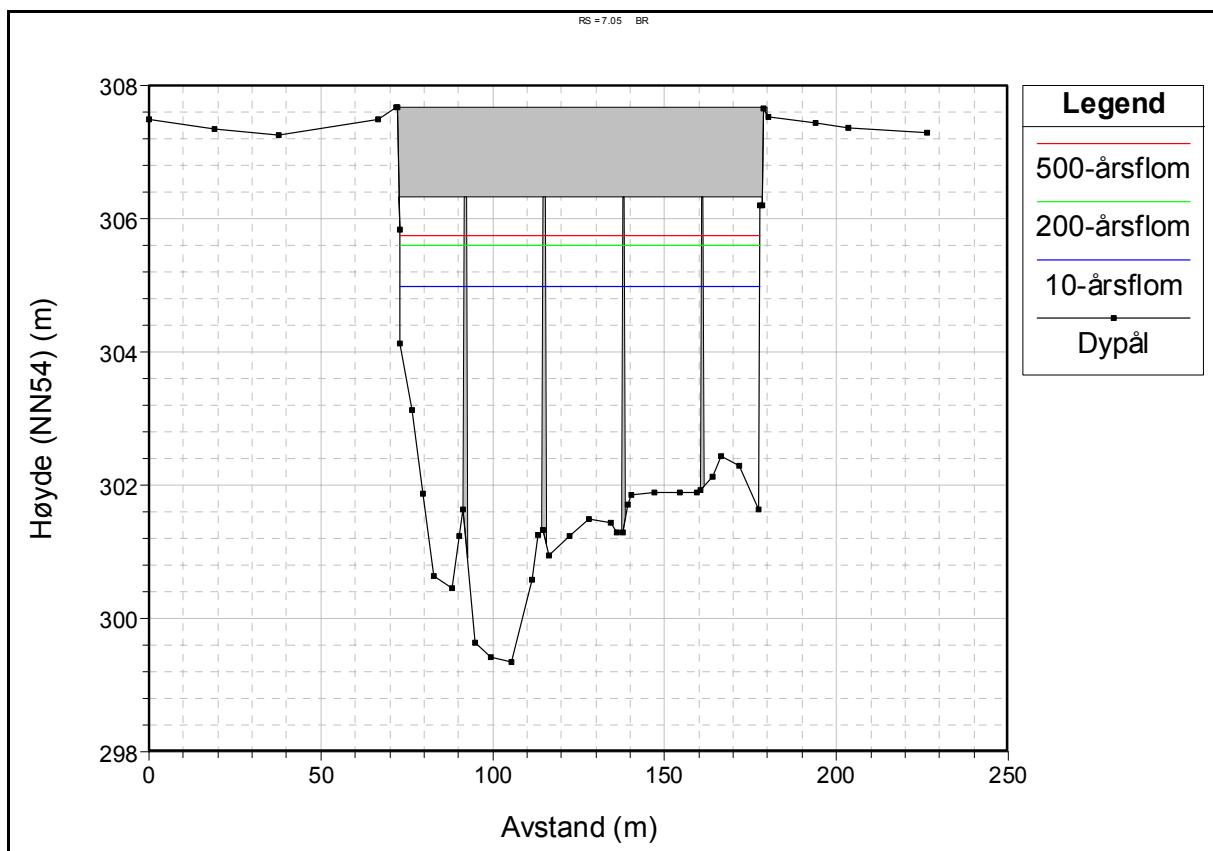
Flomhøyder i de ulike profilene er gitt i tabell 3.1

Tabell 3.1 Vannstand (m.o.h.) – NN54 ved hvert profil for ulike gjentaksintervall.

Profil nr.	10-års flom	20-års flom	50-års flom	100-års flom	200-års flom	500-års flom
1	304,8	304,97	305,15	305,28	305,39	305,52
2	304,81	304,98	305,16	305,29	305,4	305,53
3	304,86	305,04	305,22	305,36	305,47	305,61
4	304,92	305,1	305,3	305,43	305,55	305,69
5	304,96	305,15	305,34	305,48	305,6	305,74
6	304,98	305,16	305,36	305,5	305,62	305,76
7	304,98	305,16	305,35	305,49	305,61	305,75
7.1	304,98	305,16	305,36	305,5	305,61	305,76
8	305	305,19	305,39	305,53	305,65	305,8
9	305,06	305,24	305,45	305,59	305,72	305,86
10	305,12	305,31	305,52	305,67	305,8	305,95
11	305,18	305,37	305,58	305,73	305,86	306,01
12	305,23	305,43	305,65	305,8	305,92	306,08

3.4 Spesielt om bruer

Det er ei bru på strekningen. Det er god klaring opp til brubjelkene ved alle beregnede vannføringer. En 500-årsflom har en klaring på ca 0,6 m til underkant av brubjelke.



Figur 3.3 Beregnede flomvannstader under bruha ved profil 7

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 hjelpeelinjer 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.

4.1 Resultater fra flomsoneanalysen



Figur 4.1 Flom 7. juni 2005. Foto: Hans Olav Nilsen

Beskrivelsen under gir en grov oversikt over hvilke verdier som blir utsatt.

Allerede ved en 10-årsflom vil veien til Boaronjárga og veiene til husene ved Sieđgagieddi være oversvømt. Også utmark og krattskog ved Sieđgagieddi, Rántegieddi og rundt Boaronjárga som vil bli oversvømt. Vannet vil nærme seg husene på hele strekningen.

Flere hus og veier blir oversvømt ved 200-årsflom. Lengst oppstrøms, langs høyre bredd ved Sárasuolu, vil pumpestasjonen og noen bolighus være flomutsatt. Også ved Javrrehašmohkki, krysset til Ávži, Sieđgagieddi, Rema1000, Rántegieddi, Boaronjárga og Laonjikksavvon vil hus bli oversvømt. Området langs Rv93 sør for bruа ligger så lavt at husene kan få problemer med vann i kjeller. Det er høy vannstand i Daibaljávri, Goahtejávri og Gaidnomanjávri.

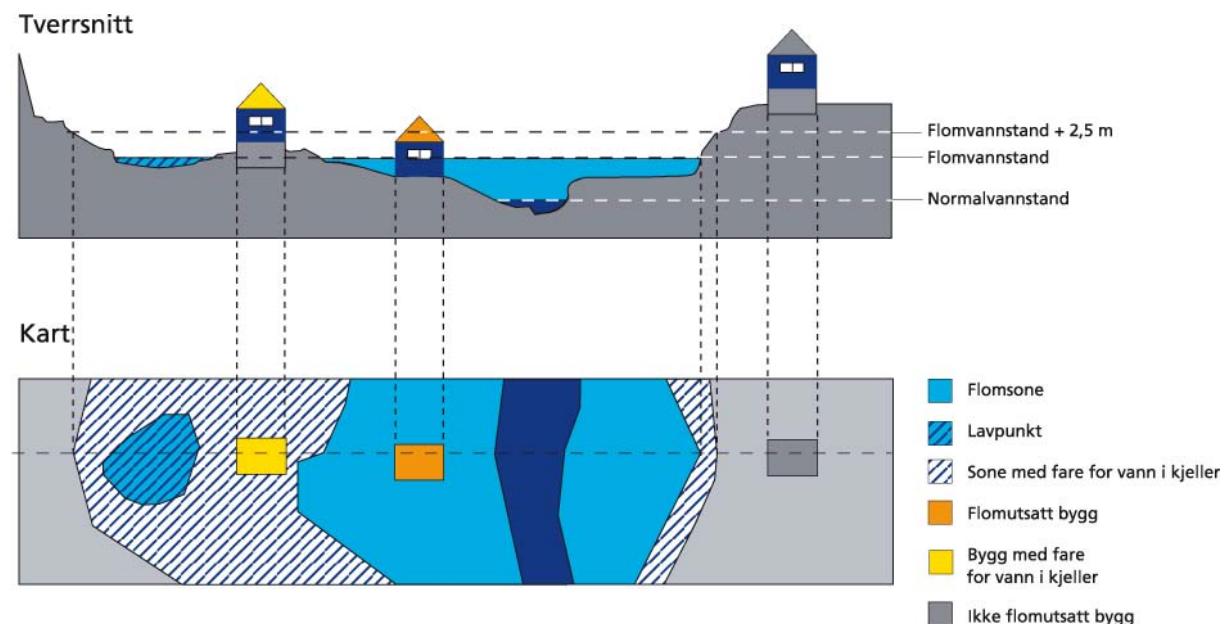
Ved en 500-årsflom vil de samme områdene som ved en 200-årsflom være flomutsatt. RV93 kan også bli oversvømt like sør for Rema1000.

Tabell 4.1 Flomarealet innenfor analyseområdet og andel lavpunkter av totalarealet

Gjentaksintervall	Flomutsatt areal inkludert lavpunkter (daa)	Lavpunkter (daa)
10-årsflom	701	47
200-årsflom	874	47
500-årsflom	911	49
Områder med fare for vann i kjeller (200 år)	1338	

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, se figur 4.2. Disse områdene er markert med en egen skravur fordi de vil ha en annen sannsynlighet for oversvømmelse og må behandles særskilt. Spesielt utsatt vil disse områdene være ved intenst lokalt regn, ved stor flom i sidebekker eller ved gjentetting av kulverter. Lavpunkter er også en del av det som betegnes som flomsonen.



Figur 4.2 Prinsippskisse som viser definisjonen av lavpunkt og områder med fare for vann i kjeller

4.3 Områder med fare for vann 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 framkommer opp til 2,5 meter over flomflaten for 200-årsflom identifiseres som områder med fare for vann i kjeller. Innenfor denne sonen vil det være fare for at bygg som har kjeller får oversvømmelse i denne som følge av flommen (figur 4.2). 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 Kautokeinoelva. Vannstander i sidebekker/-elver og oversvømmelse som følge av flom i disse beregnes ikke.

En tabell viser flomhøyder tilknyttet tverrprofilene for de beregnede flommene. Flomsonekartet i målestokk 1:10.000 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 gjentaksintervallet/sannsynligheten for oversvømmelse er likevel ikke den samme. Der forbindelsen til elva er via kulvert, vil sannsynligheten normalt 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/redusert kapasitet i kulverter.

4.4.2 Flomsonekart 200-årsflom

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 sonen som viser fare for vann i kjeller.
- ikke flomutsatte bygg (grå farge).

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

Flomutsatte områder er markert med blå farge, lavpunkter har blå skravur oppå blå bakgrunn, mens områder med fare for vann i kjeller har blå skravur på hvit bakgrunn.

4.4.3 Flomsonekart – andre flommer

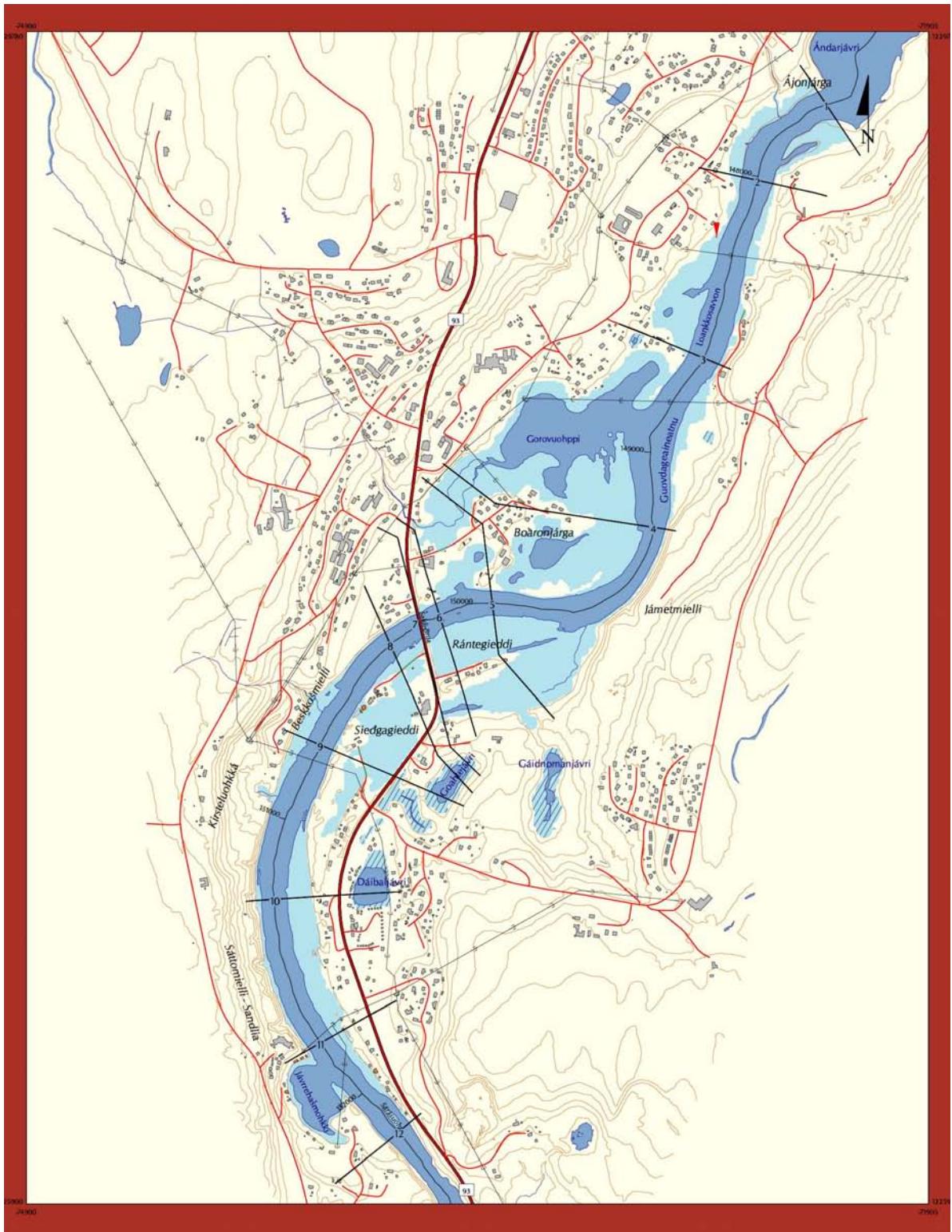
Disse er som for 200-årsflom med unntak av områder med fare for vann i kjeller og markering av bygninger med fare for oversvømmelse i kjeller.

4.5 Kartprodukter

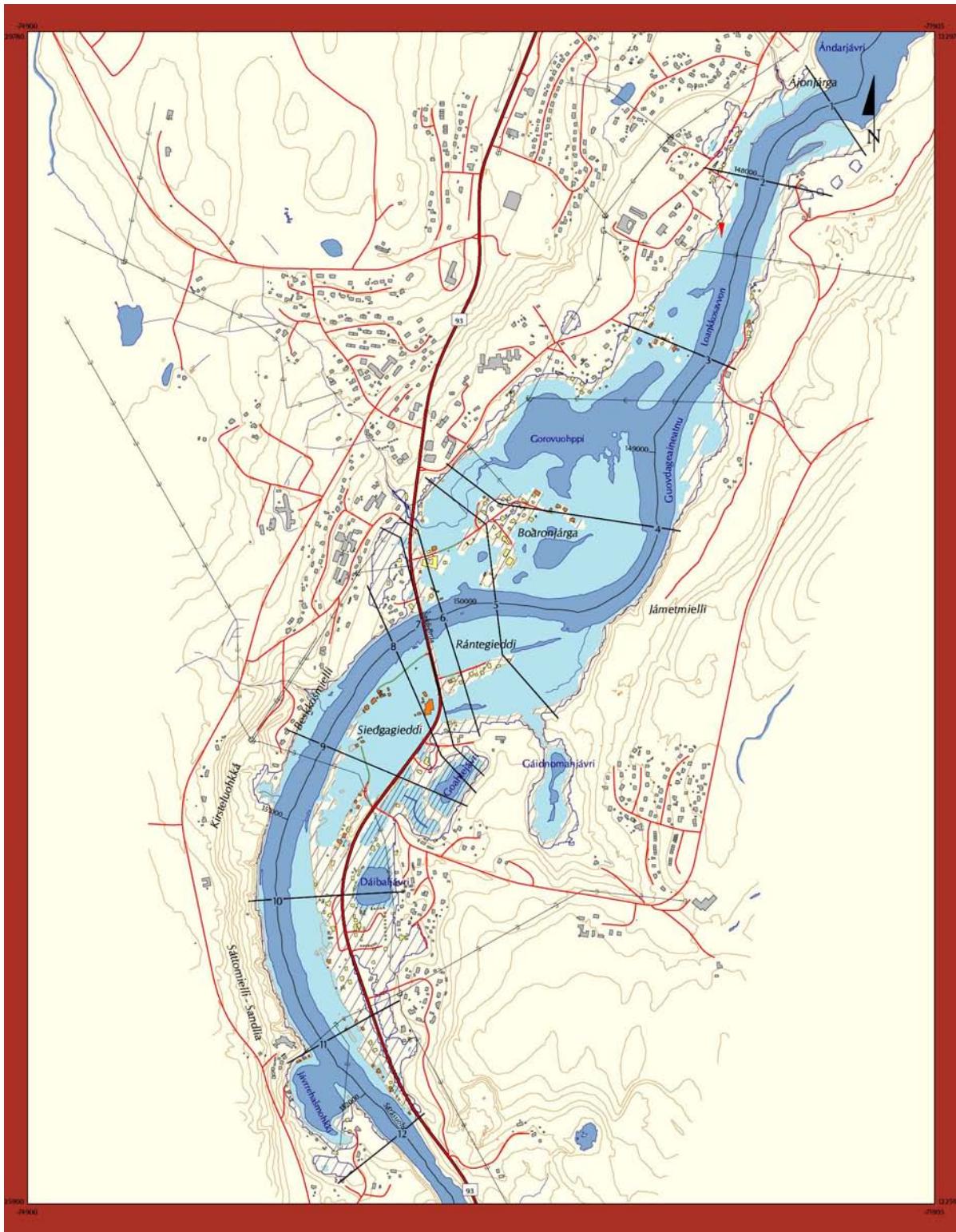
Vedlagt følger flomsonekart for Kautokeinoelva ved Kautokeino som viser flomsonen for en 200-årsflom med elvesystemet, veger, bygninger og 5 meters høydekurver.

Følgende data brennes på CD og sendes primærbrukere:

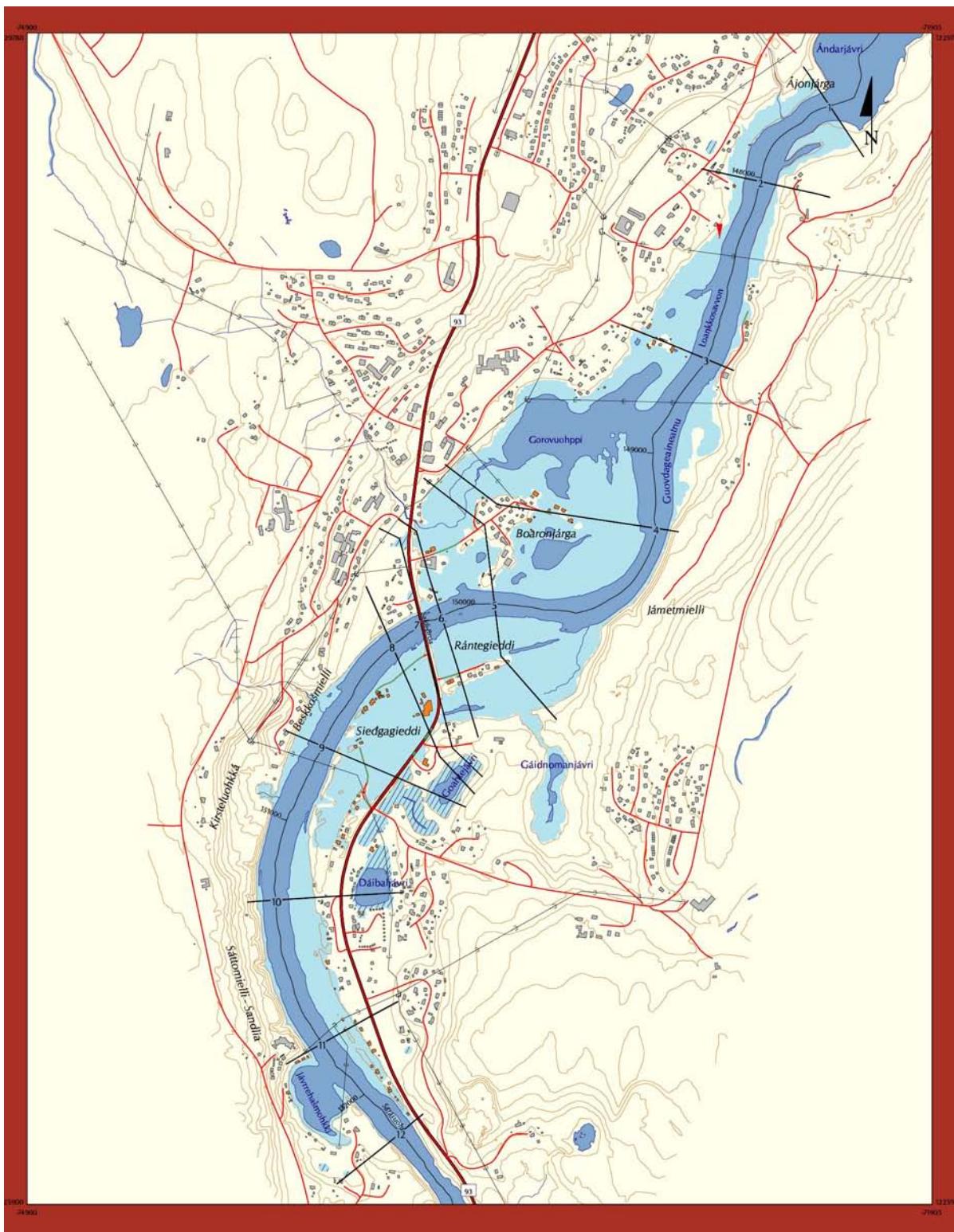
- Flomsonene for 10-, 200 og 500-årsflommen samt sone med fare for vann i kjeller, er kodet i henhold til SOSI-standarden i UTM sone 33 og NGO akse 7, i formatene SOSI og shape.
- Tverrprofiler med flomvannstander for alle seks flommer.
- Flomsonekartene på JPG, PDF- og EPS-format.
- Rapport på PDF-format.



Figur 4.3 Flomsonekart for 10-årsflom



Figur 4.4 Flomsonekart for 200-årsflom



5 Andre faremomenter i området

5.1 Innledning

I flomsonekartprosjektet vurderes også andre faremomenter i vassdraget som ikke uten videre inngår i eller tas 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 å fullstendig 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

Islegging av Kautokeinoelva skjer normalt i løpet av november. Som for elver ellers, legger isen seg først på de områdene av elva hvor det er stillestående vann. Hovedåren i elva og i de områder hvor elva har innsnevring (på samisk: njavvi), legger isen seg sist.

Frem til 2.verdenskrig foregikk transport på elva både sommer og vinterstid. Først under 2. verdenskrig ble det bygget bro over elva. I 1968 fikk Kautokeino helårsvei til Alta, noe som resulterte i mindre bruk av elva til transport. I dag nyttes elva primært i tilknytning til rekreasjon både på sommeren og vinteren i form av jakt, fiske og persontransport.

Isgangen skjer i løpet av mai. Isgangen skjer i motsatt rekkefølge av isleggingen, dvs. at elva går først opp i innsnevringer med mye strøm. I og med at elva på lengre strekninger kan anses som større vann (på samisk: javri), kan det bli oppdemninger når isen skal passere de punktene av elva som har trange innsnevringer mellom disse vannene. Isen kan også hope seg opp foran brukene på Kautokeinobrua. Når isen hoper seg opp i isdammer samles det store vannmengder på oversiden av "sperringen", noe som etter en tid skaper krefter som "presser" ismassene gjennom de trange og innsnevrede stedene – eller at ismassene flyter over innsnevringen.

På folkemunne heter det at elva har gått opp ved Kautokeino tettsted når elva flyter isfritt mellom badestranden på Boaronjárga og det kommunale renseanlegget.

Årstall	Dato	Årstall	Dato
1979	17.mai	1995	25.mai
1980	17.mai	1996	30.mai
1981	20.mai	1997	--
1982	17.mai	1998	16.mai
1983	9.mai	1999	22.mai
1984	17.mai	2000	--
1985	27.mai	2001	6.mai
1986	15.mai	2002	1.mai
1987	26.mai	2003	10.mai
1988	14.mai	2004	6.mai
1989	5.mai	2005	23.mai
1990	28.april	2006	5.mai
1991	11.mai	2007	
1992	17.mai		
1993	12.mai		
1994	10.mai		

Tabell 5.1 Statistikk over år og tidspunkt når elva går opp om våren ved Kautokeino tettsted.(Kilde: Anne U. Dahl, Kautokeino).

Opp gjennom årene har NVE bistått Kautokeino kommune med forebyggende hjelp mot flomskader under isgangen. Det er bygd flere elveforbygninger mot erosjonskader.

I 1973 forberedte Forsvaret seg på å spreng bort elveisen som hadde hopet seg opp foran brukarene på Kautokeinobrua. Før Forsvaret rakk å utføre sprengningene løsnet isen, noe som gjorde at forsvarrets Sea-King helikopter måtte radiosøke vassdraget for udetonerte sprengladninger utover våren.

Ved utløpet av Suohpatjohka fører årlige isganger til at store steiner har blitt flyttet på. Utløpet blir nærmest stengt av stein og is i første del av vårflommen. Resultatet av dette er at flomvannet finner nye løp og truer bolighus og dyrka mark.

Selv under "normal" isgang/vårfloom legges flere private og kommunale veier under vann.

5.3 Erosjon, sikringstiltak og massetransport

Flom, erosjon og skred er naturlige prosesser i og langs våre vassdrag. Disse prosessene er med på å forme landskapet og å skape et dynamisk og levende elvemiljø. Under en flom vil det foregå både erosjon, transport og avlagring av stein, grus og jord.

Det foregår ikke organisert masseuttak på strekningen som er omfattet av flomsonekartanalysen. Det foregår en del massetransport i Kautokeinoeva, av masser som kommer ned Suohpatjohka og legger seg opp nedfor samløpet med Kautokeinoelva. Mengdene og regulariteten av denne massetransporten er ikke kjent.

Det eroderer i elvebredden langs venstre bredd ved Sárasuolu og ved Sáttomielli.

Utsatte plasser på strekningen er sikret mot erosjon. Dette hindrer erosjon ved lav vannføring, men ved stor vannføring vil vannet gå over sikringsanleggene. Det vil da være noe erosjon i breddene ved Juhl's sølvsmie og Jámetmielli.

Oppstrøms og nedstrøms brua er begge landkarene erosjonssikret.

6 Usikkerhet i datamaterialet

6.1 Flomberegningen

Datagrunnlaget for flomberegninger i Kautokeinoelva ved Kautokeino kan karakteriseres som bra. Det foreligger lange observasjonsserier fra flere hydrologiske målestasjoner i vassdraget som alle er av god kvalitet. Observasjonene viser godt samsvar innad i vassdraget og nærliggende stasjoner det er naturlig å sammenligne med. Beregnede vannstander i Kautokeinobassenget er basert på simuleringer av tilsig, magasinering og avløp. Usikkerheten er vanskelig å tallfeste, men differansen på beregnet flomvannstand ved en 50-årvannstand og en 500-årvannstand er bare ca 40 cm. Den største vannstanden som er registrert midtvegs i Kautokeinobassenget er 46 cm over 50-årsflommen.

Å kvantifisere usikkerhet i hydrologiske data er vanskelig og det er mange faktorer som spiller inn. Det er knyttet usikkerheten til observert vannstand og vannstandens relasjon til vannføring (vannføringskurven). Observasjonsperioden er også noe kort for beregninger av de høyeste gjentaksintervaller (100 – 500 år). I tillegg kommer usikkerhet knyttet til valg av frekvensfordeling og dennes tilpasning til datamaterialet. Hvis disse beregningene skal klassifiseres i en skala fra 1 til 3 hvor 1 tilsvarer beste klasse, vil resultatene for Kautokeino få klasse 1.

6.2 Vannlinjeberegningen

Kvaliteten på vannlinjeberegningene er avhengig av godt kalibrert vannlinjeberegningsmodell. Det vil si at det samles inn samhørende verdier av vannføring og vannstand som modellen kan kalibreres etter.

Nøyaktighet i tverrprofiler, avstand mellom tverrprofiler, usikkerhet i estimat av ruhet og helning på elva 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.

Det er foretatt beregninger for å se hvordan ruheten i elva og på elveslettene innvirker på de beregnede vannstander. Ruheten er hevet med 20 % med utgangspunkt i de valgte verdier. En økning i ruheten på 20 % gir ca 20 cm høyere vannstander helt øverst på strekningen. Det er de høye vannstandene i Kautokeinobassenget som er grunnen til at vannstandsøkningene blir så beskjedne. Vi kan konkludere med at modellen er lite følsom for endringer i ruhet.

6.3 Flomsonen

Nøyaktigheten i de beregnede flomsonene er avhengig av usikkerhet i hydrologiske data, flomberegninger og vannlinjeberegninger. I tillegg kommer usikkerheten i terrengmodellen. Terrengmodellen bygger på 1 meters koter samt høydeinformasjon fra veikant, elvekant og vannkant der forventet nøyaktighet er +/- 30 cm i forhold til virkelige 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 kapitel 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 /9/*.

Krav til sikkerhet mot flomskade er kvantifisert i "Retningslinjer for planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag" NVE 2007 (se NVEs nettsider www.nve.no). Disse retningslinjer erstatter tidligere retningslinjer "Arealbruk og sikring i flomutsatte områder. NVE retningslinjer nr. 1/1999. /10/.

7.2 Hvordan forholde seg til usikkerhet på kartet?

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

Spesielt i områder nær flomsonegrensen er det viktig at høyden på terrenget sjekkes mot de beregnede flomvannstandene. På tross av god nøyaktighet på terregmodell 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 kapitel 7.3 angitt konkret forslag til påslag på vannstandene. I forbindelse med beredskapssituasjoner vil ofte usikkerheten i flomvarslene langt overstige usikkerheten i vannlinjene og flomsonene. 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 terreginningsgrep inne på elveslettene, så som oppfyllinger, føre til at terregmodellen 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 bygesaker – bruk av flomsonekart

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

I reguleringsplaner 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 dreneringen til et bygg ligge slik at avløpet fungerer under flom. Sikkerhetsmarginen bør tilpasses det aktuelle prosjektet. I dette prosjektet er grunnlagsmaterialet vurdert som tilfredsstillende jamfør kapitel 6. Vi mener ut fra dette at et påslag med 40 cm på de beregnede vannstander for å dekke opp usikkerheter i beregningen, bør være tilfredsstillende.

Med grunnlag i flomsonekartene, må det innarbeides bestemmelser for byggehøyder for det kartlagte området når kommuneplanen for Kautokeino kommune rulleres.

7.4 Flomvarsling og beredskap – bruk av flomsonekart

Et flomvarsle forteller hvor stor vannføring som ventes, sett i forhold til tidligere flomsituasjoner i vassdraget. 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 flomvarslene og flomsonekartene, må en legge på sikkerhetsmarginer ved planlegging og gjennomføring av tiltak.

Flomsonekartene viser med egen skravur de områder som er beskyttet av flomverk, dvs. voller som skal hindre oversvømmelse. Ved brudd i flomverket, kan det oppstå farlige situasjoner ved at store mengder vann strømmer inn over elvesletta i løpet av kort tid. Det er derfor viktig at de beredskapsansvarlige utnytter denne informasjonen, og forbereder evakuering og eventuelle andre tiltak dersom svakheter i flomverket påvises eller flommen nærmer seg toppen av flomverket.

7.5 Generelt om gjentaksintervall 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-årsflom 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-årsflommen kan inntrefte 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 prosent.

Et aktuelt spørsmål ved planlegging av virksomhet i flomutsatte områder er følgende: Hva er akseptabel sannsynlighet for flomskade i forhold til gjentaksintervall og levetid? Gitt en konstruksjon med forventet (økonomisk) levetid på 50 år som sikres mot en 100-årsflom. I følge tabellen vil det fremdeles være 40 % sjanse for å få flomskader i løpet av en 50-årsperiode. 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 gjentaksintervall.

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

8 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/ Hallvard Berg og Øyvind Høydal 2000. Prosjekthåndbok flomsonekartprosjektet.
- /5/ Roger Sværd. Flomberegning for Altavassdraget. NVE Dokument 16/2003.
- /6/ Anders Bjordal. Kalibreringsdata for flomsonekart i Kautokeinoelva.
- /7/ Novatek AS. Tverrprofiling i Kautokeino/delrapport 2-2004.
- /8/ Ingebrigts Bævre. Dokumentasjon av vannlinjeberegning.
- /9/ Anders Skauge. Arealplanlegging i tilknytning til vassdrag og energianlegg. NVE-veileder 3/1999.
- /10/ Retningslinjer for planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag. NVE 2007 (se NVEs nettsider www.nve.no). Disse retningslinjer erstatter tidligere retningslinjer "Arealbruk og sikring i flomutsatte områder. NVE retningslinjer nr. 1/1999.

9 Vedlegg

1 kartblad som viser utbredelsen av en 200-årsflom.

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

Denne serien gis ut av Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE) **Gitt ut i NVEs flaumsonekartserie:**

Lea Norgga čázádat-ja energijadirektoráhtta (NČE) mii almmuha dán ráiddu.

Almmuhuvvon NČE dulvebáikekártaiddus:

2000

- Nr 1 Ingebrig特 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 Ingebrig特 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 Ingebrig特 Bævre: Delprosjekt Melhus
- Nr 6 Ingebrig特 Bævre: Delprosjekt Trondheim
- Nr 7 Siss-May Edvardsen: Delprosjekt Grodås
- Nr 8 Øyvind Høydal: Delprosjekt Rena
- Nr 9 Ingjerd Hadeland: Delprosjekt Flisa
- Nr 10 Ingjerd Hadeland: Delprosjekt Kirkenær
- Nr 11 Siri Stokseth: Delprosjekt Hauge
- Nr 12 Øyvind Lier: Delprosjekt Karlstad, Moen, Rundhaug og Øverbygd

2002

- Nr. 1 Øyvind Espeseth Lier: Delprosjekt Karasjok
- Nr. 2 Siri Stokseth: Delprosjekt Tuven
- Nr. 3 Ingjerd Hadeland: Delprosjekt Liknes
- Nr. 4 Ahmed Reza Naserzadeh: Delprosjekt Åkrestrømmen
- Nr. 5 Ingebrig特 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 Ingebrig特 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 Ingebrig特 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 Ingebrig特 Bævre, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Batnfjord
- Nr. 5 Ingebrig特 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 Ingebrig特 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 Ringebu/Fåvang

2005:

- Nr 1 Ingebrig特 Bævre, Julio Pereira: Delprosjekt Kotsøy
- Nr 2 Siri Stokseth, Jostein Svegården: Delprosjekt Drammen
- Nr. 3 Ahmed Naserzadeh, Julio Pereira: Delprosjekt Hamar
- Nr. 4 Ingebrig特 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, Ingebrig特 Bævre: Delprosjekt Mosjøen
- Nr. 11 Christine K. Larsen, Ingebrig特 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

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 / Oasoprošeakta Guovdageaidnu

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

Delprosjekt Bonakas, Seida og Polmak /
Oasoprošeakta 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

VANNSTAND VED TVERRPROFIL

Kautokeinoelva

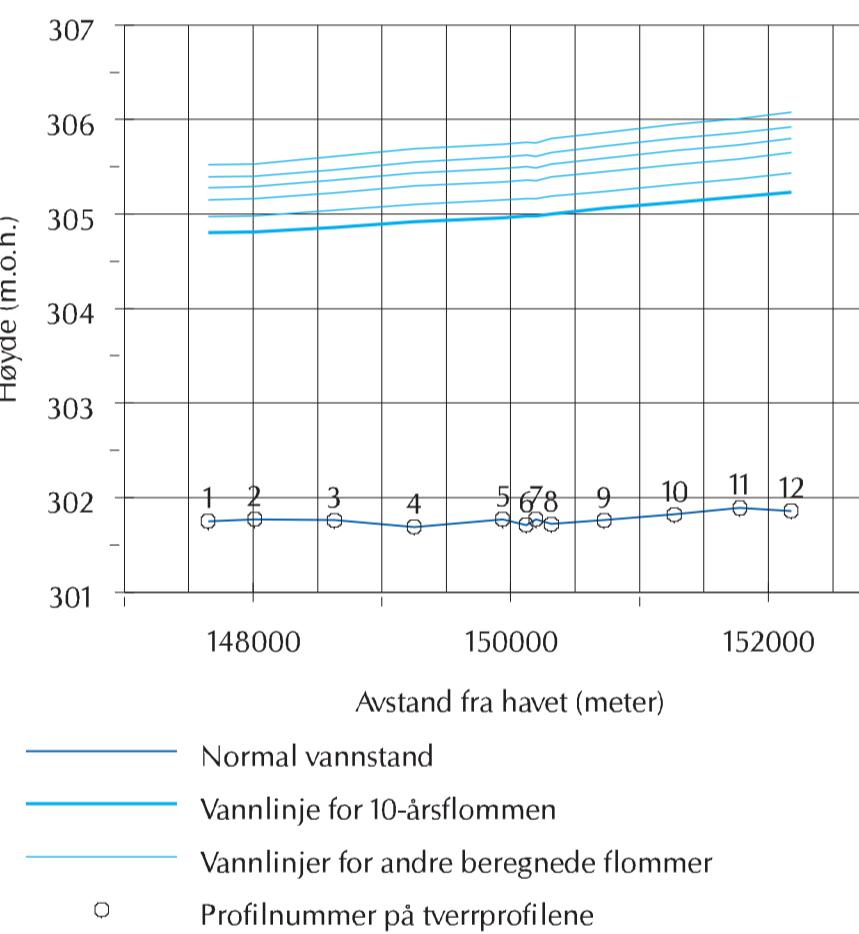
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	304.8	305.0	305.2	305.3	305.4	305.5
2	304.8	305.0	305.2	305.3	305.4	305.5
3	304.9	305.0	305.2	305.4	305.5	305.6
4	304.9	305.1	305.3	305.4	305.6	305.7
5	305.0	305.2	305.3	305.5	305.6	305.7
6	305.0	305.2	305.4	305.5	305.6	305.8
7	305.0	305.2	305.4	305.5	305.6	305.8
8	305.0	305.2	305.4	305.5	305.7	305.8
9	305.1	305.2	305.5	305.6	305.7	305.9
10	305.1	305.3	305.5	305.7	305.8	306.0
11	305.2	305.4	305.6	305.7	305.9	306.0
12	305.2	305.4	305.7	305.8	305.9	306.1

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: + 0.4 meter

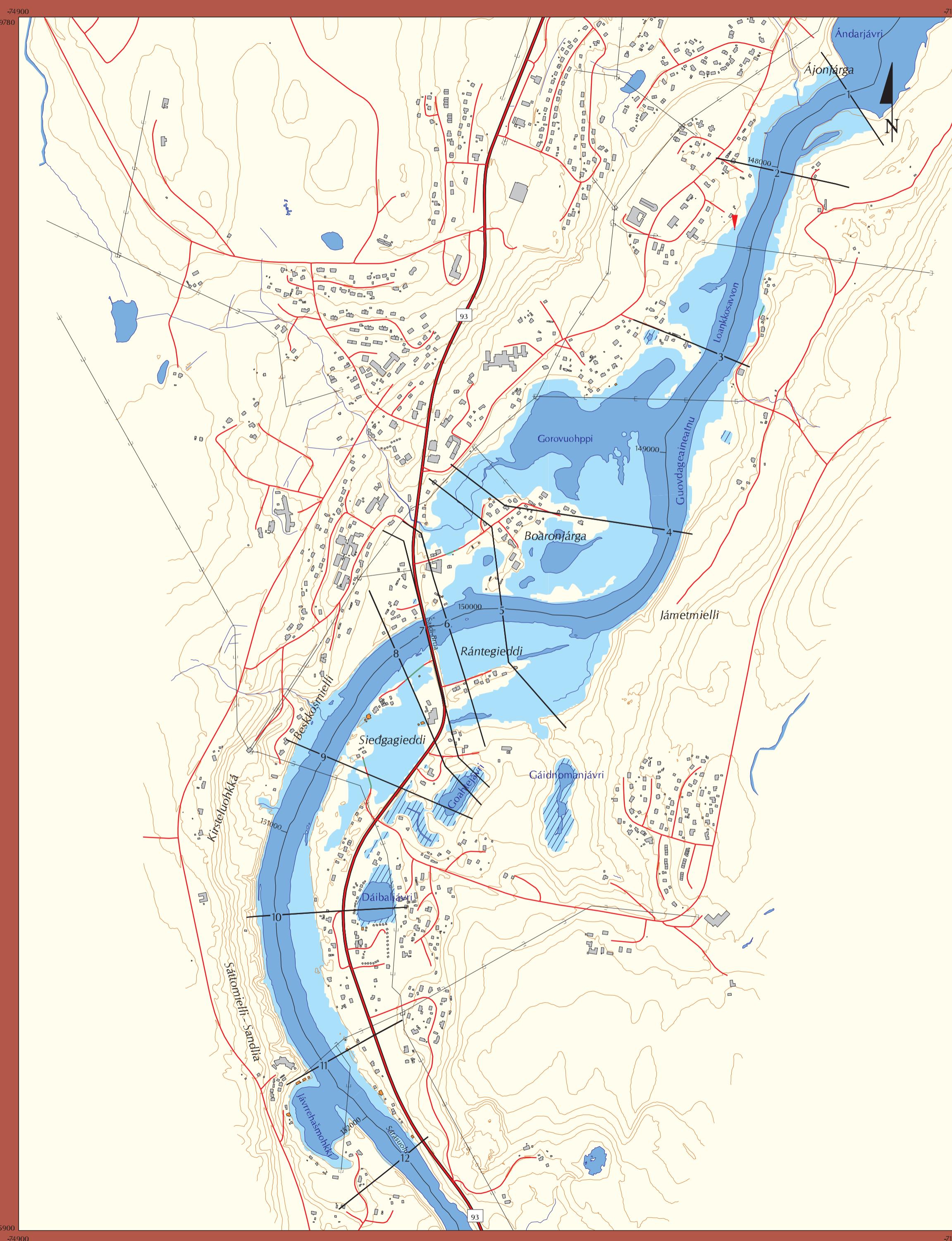
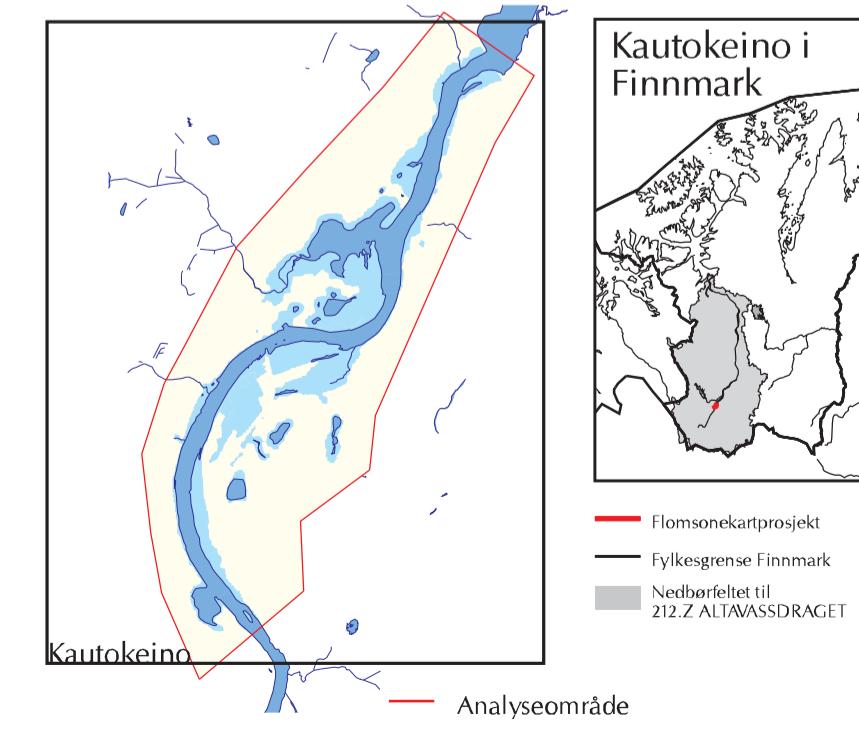
VANNFØRINGSVERDIER (m³/s)

Profil 1 326 369 422 458 492 538

VANNLINJER KAUTOKEINOELVA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunal og privat vei
- Flomutsatte veier
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Hydrologisk målestasjon
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv, vann og innsjø
- 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.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Kautokeino
Kartblad: Kautokeino

10-ÅRSFLOM

Godkjent 1. februar 2007

Målestokk 1 : 10000
0 500 m

Koordinatsystem: NGO, akse 7
Kartgrunnlag: SK(2003)
Situasjon: 1m koter
Høydedata: 1m koter
Flomsoneanalyse:
Flomverdier: Dok. 16/2003 NVE
2006 NVE
Vannlinjer: Oktober 2006
Terrengmodell: Oktober 2006
GIS-analyse: Flomsonekart 3/2007
Prosjektrapport: Prosjektnr: fs212_5

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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

VANNSTAND VED TVERRPROFIL

Kautokeinoelva

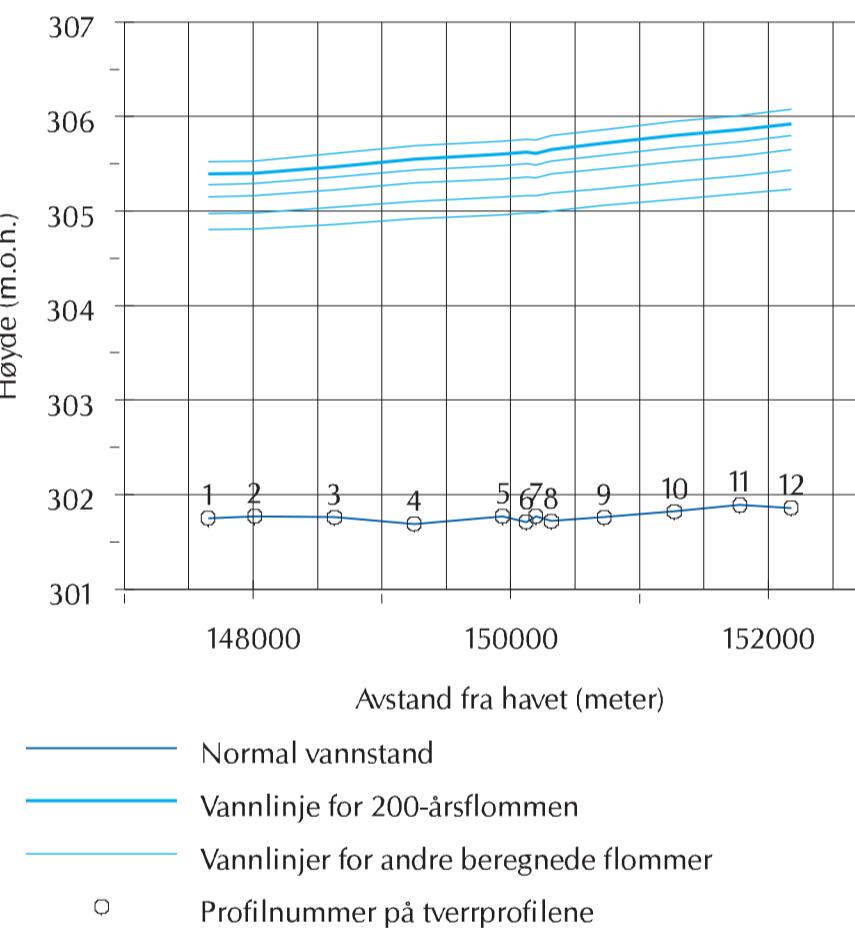
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	304.8	305.0	305.2	305.3	305.4	305.5
2	304.8	305.0	305.2	305.3	305.4	305.5
3	304.9	305.0	305.2	305.4	305.5	305.6
4	304.9	305.1	305.3	305.4	305.6	305.7
5	305.0	305.2	305.3	305.5	305.6	305.7
6	305.0	305.2	305.4	305.5	305.6	305.8
7	305.0	305.2	305.4	305.5	305.6	305.8
8	305.0	305.2	305.4	305.5	305.7	305.8
9	305.1	305.2	305.5	305.6	305.7	305.9
10	305.1	305.3	305.5	305.7	305.8	306.0
11	305.2	305.4	305.6	305.7	305.9	306.0
12	305.2	305.4	305.7	305.8	305.9	306.1

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: + 0.4 meter

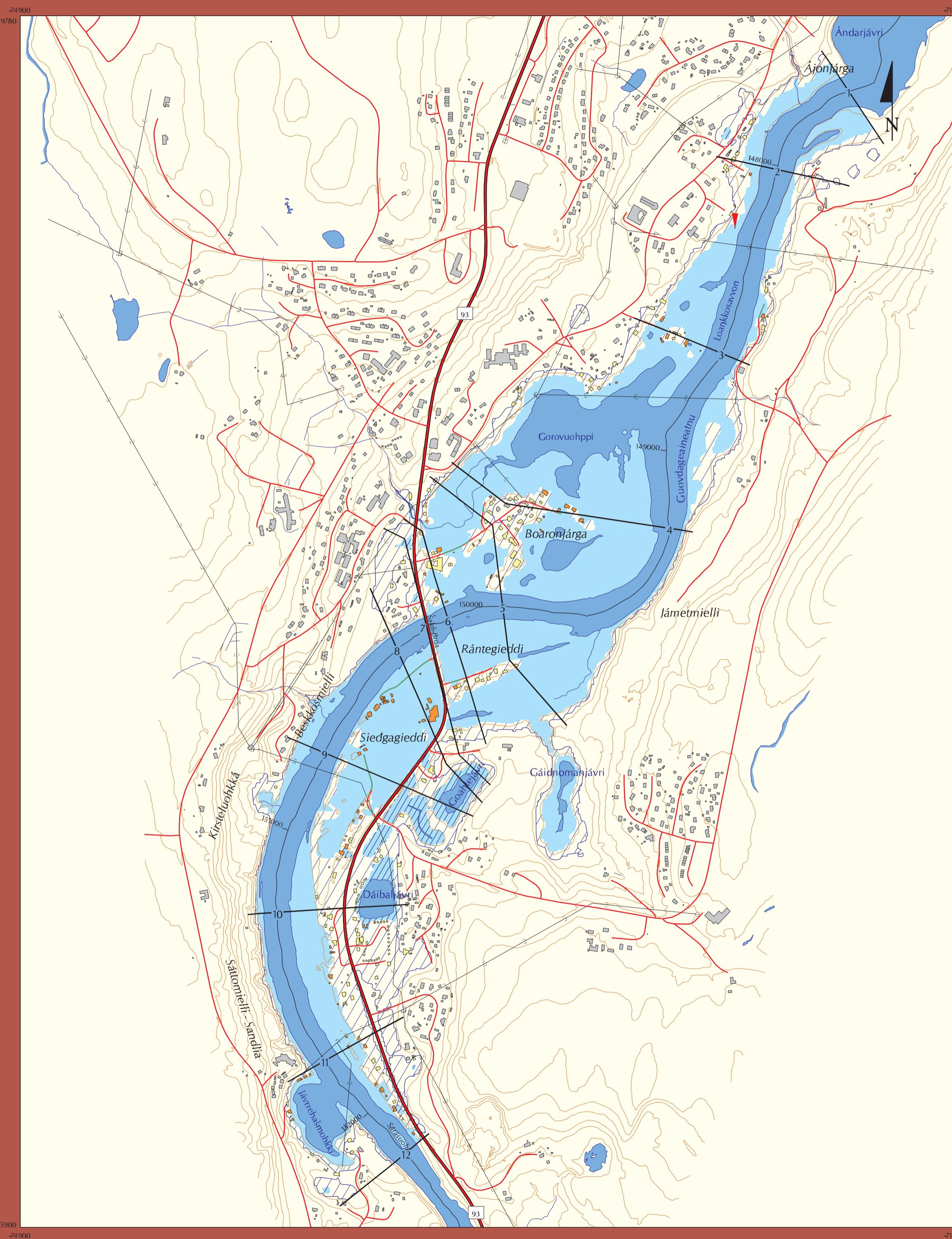
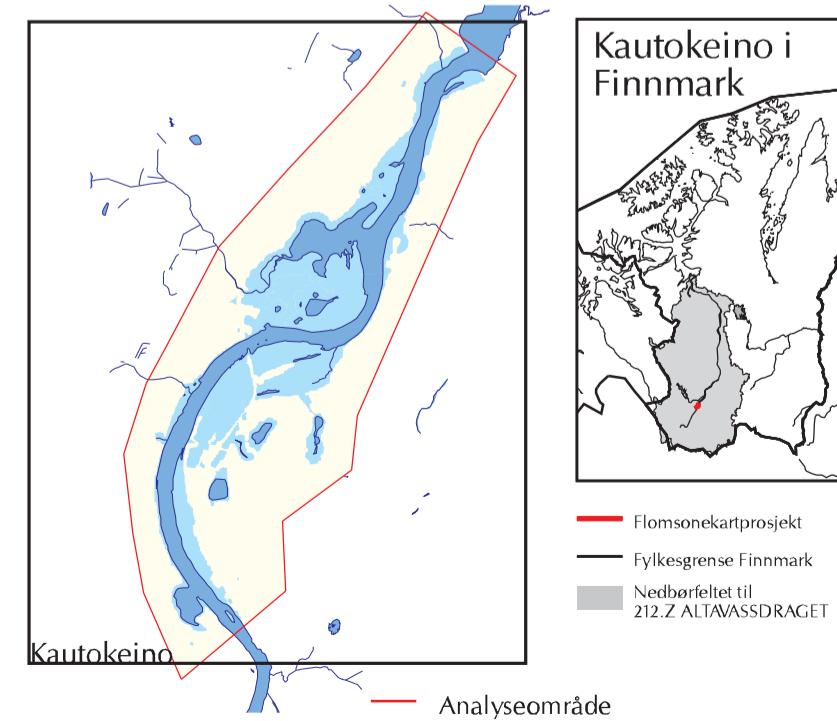
VANNFØRINGSVERDIER (m³/s)

Profil 1 326 369 422 458 **492** 538

VANNLINJER KAUTOKEINOELVA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunal og privat vei
- Flomutsatte veier
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Hydrologisk målestasjon
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjeller
- Elv, vann og innsjø
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Fare for vann i kjeller. Områder som ligger mindre enn 2.5 m høyere enn flomsonen.
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v.). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Kautokeino
Kartblad: Kautokeino

200-ÅRSFLOM

Godkjent 1. februar 2007

Målestokk 1 : 10000
0 500 m
Koordinatsystem: NGO, akse 7
Kartgrunnlag: SK(2003)
Situasjon: 1m koter
Høydedata: 1m koter
Flomsoneanalyse
Flomverdier: Dok. 16/2003 NVE
2006 NVE
Vannlinjer: Oktober 2006
Terrennmodell: Oktober 2006
GIS-analyse: Flomsonekart 3/2007
Prosjektrapport: Prosjektnr: fs212_5
NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)
P.b. 5091 Maj. - 0301 Oslo
Tlf: 22 95 95 95 Fax: 22 95 90 00
Internett adr: http://www.nve.no/flomsonekart

VANNSTAND VED TVERRPROFIL

Kautokeinoelva

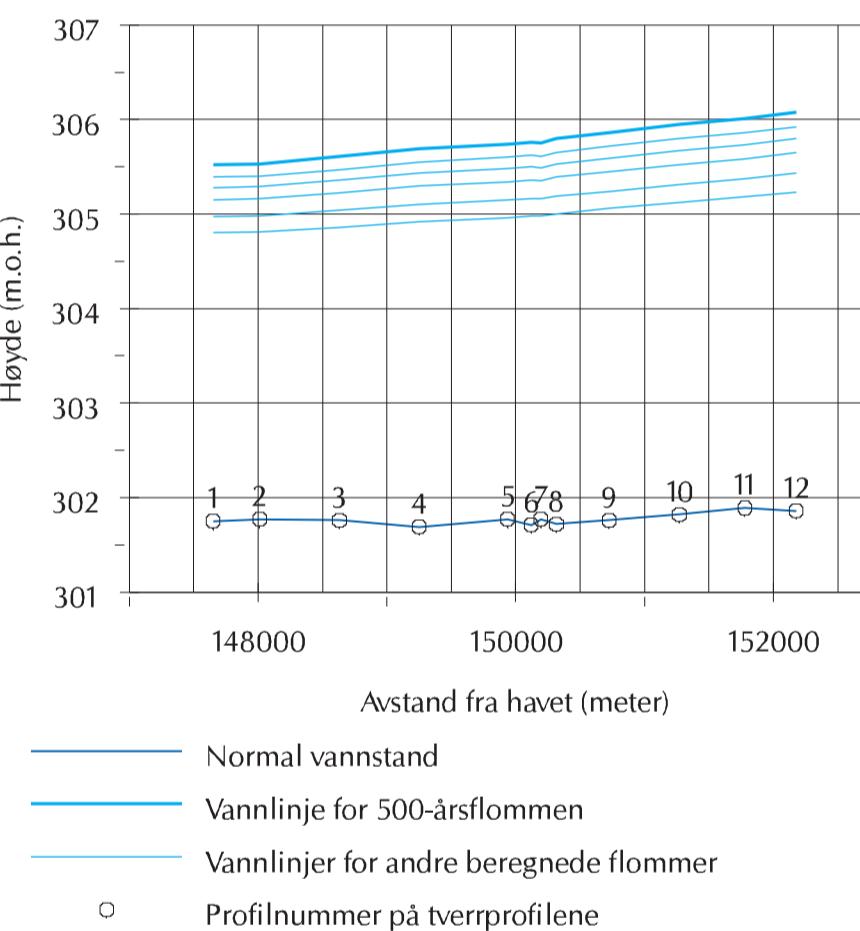
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	304.8	305.0	305.2	305.3	305.4	305.5
2	304.8	305.0	305.2	305.3	305.4	305.5
3	304.9	305.0	305.2	305.4	305.5	305.6
4	304.9	305.1	305.3	305.4	305.6	305.7
5	305.0	305.2	305.3	305.5	305.6	305.7
6	305.0	305.2	305.4	305.5	305.6	305.8
7	305.0	305.2	305.4	305.5	305.6	305.8
8	305.0	305.2	305.4	305.5	305.7	305.8
9	305.1	305.2	305.5	305.6	305.7	305.9
10	305.1	305.3	305.5	305.7	305.8	306.0
11	305.2	305.4	305.6	305.7	305.9	306.0
12	305.2	305.4	305.7	305.8	305.9	306.1

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: + 0.4 meter

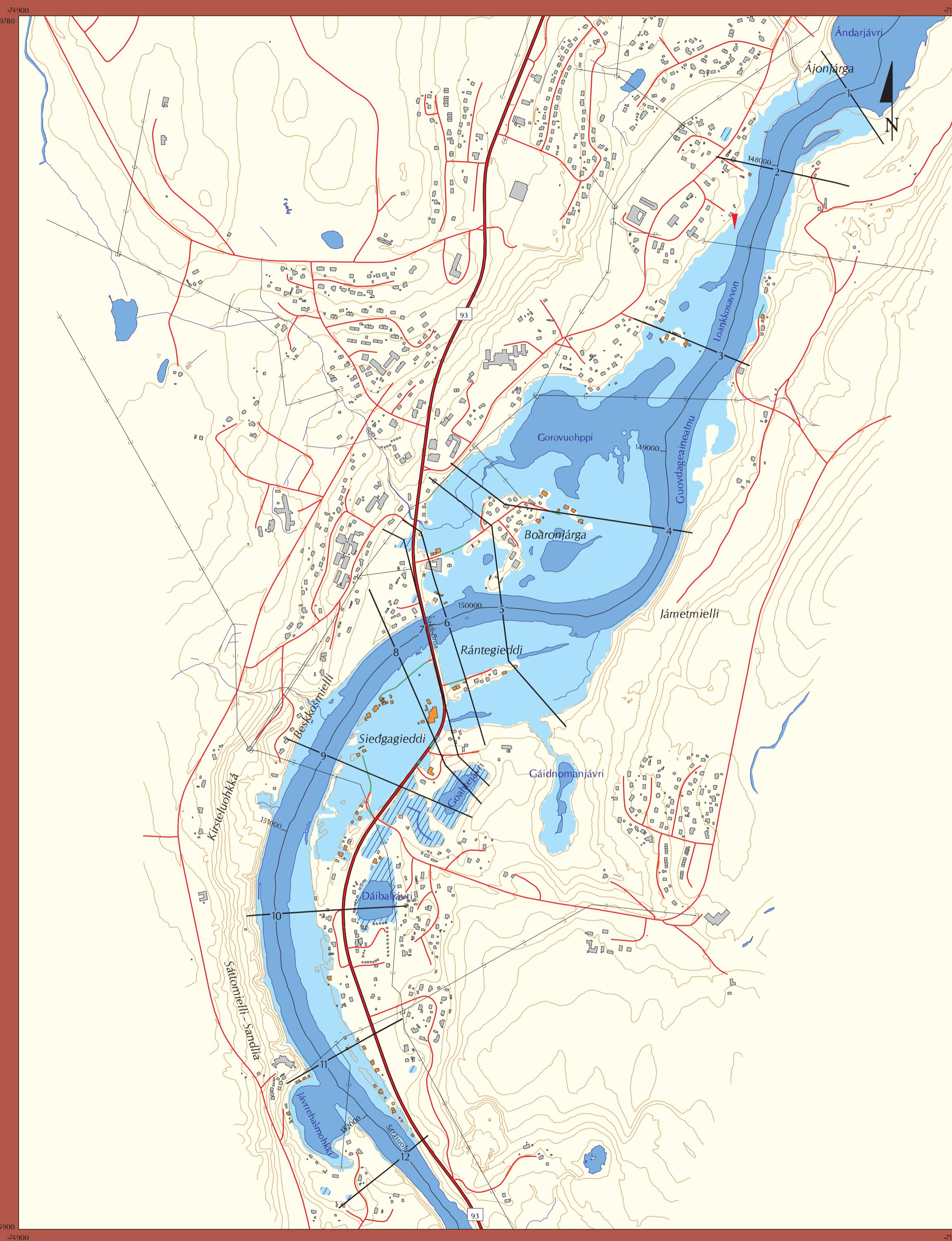
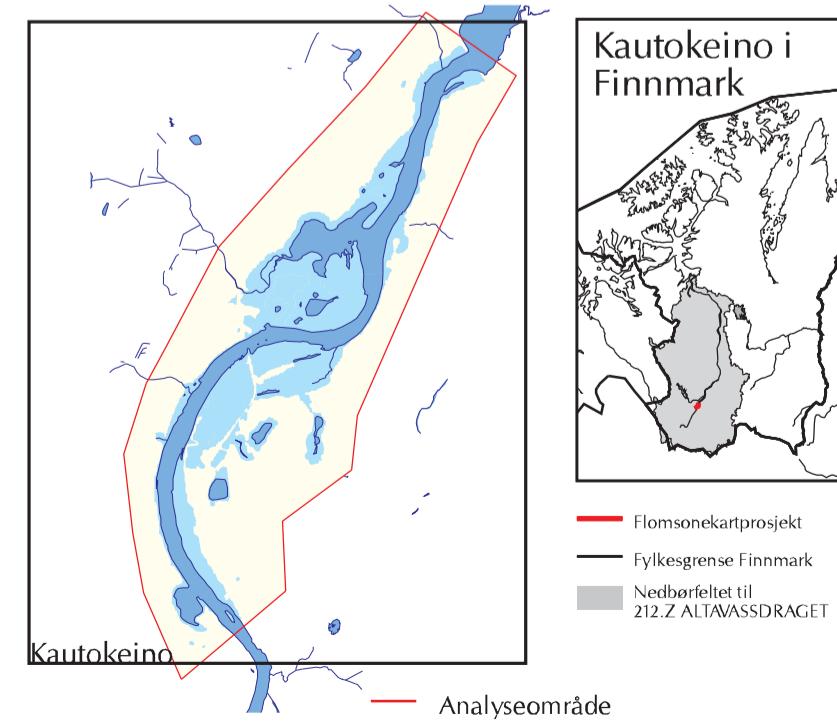
VANNFØRINGSVERDIER (m³/s)

Profil 1 326 369 422 458 492 538

VANNLINJER KAUTOKEINOELVA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunal og privat vei
- Flomutsatte veier
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Hydrologisk målestasjon
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv, vann og innsjø
- 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.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Kautokeino
Kartblad: Kautokeino

500-ÅRSFLOM

Godkjent 1. februar 2007

Målestokk 1 : 10000	
0	500 m
Koordinatsystem:	NGO, akse 7
Kartgrunnlag:	
Situasjon:	SK(2003)
Høydedata:	1m koter
Flomsoneanalyse:	
Floverdier:	Dok. 16/2003 NVE
Vannlinjer:	2006 NVE
Terrengmodell:	Oktober 2006
GIS-analyse:	Oktober 2006
Prosjektrapport:	Flomsonekart 3/2007
Prosjektnr:	f5212_5
NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)	
P.b:	5091 Maj. - 0301 Oslo
Tlf:	22 95 95 95 Fax: 22 95 90 00
Internett adr: http://www.nve.no/flomsonekart	