



Flomsonekart

Delprosjekt Orkdal

Beate Sæther

Christine K. Larsen

15
2005



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

Flomsonekart

Delprosjekt Orkdal

Rapport nr 15/2005
Flomsonekart, Delprosjekt Orkdal

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat
Forfatter: Beate Sæther, Christine K. Larsen

Trykk: NVEs hustrykkeri
Opplag: 70
Flom august 2003 i Orkla. Sett oppover i elva fra Forve bru.
Forsidefoto: NVE, Beate Sæther.
ISSN: 1504-5161

Emneord: Orkla, Orkdal, Orkanger, flom, flomberegning, stormflo,
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

Oktober 2005

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 Orkla mellom det lille tettstedet Svorkmo og utløpet i Orkanger i Orkdal kommune. Grunnlaget for flomsonekartene er flomberegninger og vannlinjeberegninger.

En særlig takk til Tor Wongraven i Orkdal kommune.

Oslo, oktober 2005



Anne Britt Leifseth
avdelingsdirektør



Siri Stokseth
fung. prosjektleder

Sammendrag

Det er utarbeidet flomsonekart for 10-, 100-, 200- og 500-årsflommer i Orkla fra utløpet ved Orkanger sørvest i Trondheimsfjorden til Svorkmo, en strekning på ca 21 km. Området ligger i Orkdal kommune i Sør-Trøndelag. Grunnlaget for flomsonekartene er flomberegninger og vannlinjeberegninger. Det er forholdene i fjorden som er utgangspunktet for beregningene i nedre ende.

Det er beregnet maksimale flomvannføringer og vannstander for 10-, 20-, 50-, 100-, 200- og 500-årsflom. De beregnede flomverdiene tar hensyn til innvirkningen av vassdragsreguleringen. Flomforholdene slik de er i dag, etter at utbyggingen var ferdigstilt på midten av 1980-tallet, kan ventes å være representative for flomforholdene ved mindre flommer. Ved større og mer sjeldne flomhendelser, vil reguleringens flomdempende effekt avta med økende gjentakintervall slik at flomforholdene sannsynligvis blir mer lik uregulerte forhold.

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). Lavpunkter i terrenget som ikke har direkte forbindelse med vannet i elva, er markert med skravur på kartet.

Det antas at Svorkmo kraftverk, som har inntak ved Bjørset, vil være i drift til og med en 50-årsflom. Kraftverket har en slukeevne på ca 70 m³/s. Vannstandsstigningen mellom en 50-årsflom og 500-årsflom varierer mellom 1-2 meter. Det er stor forskjell i vannhastigheter på strekningen. De største hastighetene finner vi i de øvre delene av flomsonestrekningen (profil 44 og 40) og nedstrøms Øyum bru (profil 34-33). Her er det beregnet en vannhastighet i elveløpet på over 5-6 m/s ved de største flommene. I tillegg er det beregnet tilsvarende høye hastigheter på elvestrekningen ved Gjølme hengebru (profil 7). Slike områder må sikres godt for å unngå erosjonsskader ved flom.

Ved 10- og 20-årsflom vil kun mindre, elvenære områder være under vann. Ingen spesielle verdier er utsatt. Alle flomverkene gir tilfredsstillende beskyttelse. Det dannes det noen lavpunktområder innenfor flomverkene.

Ved en 100-årsflom vil fire av sju flomverk ha for lav sikkerhetsmargin. Det gjelder flomverk ved utløpet på høyre bredd, samt flomverkene Elveløkka – Fannremsørene, Volden – Trettøyen, Skaugen og Ljøkel. Mange bygninger, og industriområdeområdene på Laksøra og Beitøra, er flomutsatt. Flere enkeltstående hus og gårder nedover dalen er direkte flomutsatt eller ligger i lavpunktsområder.

Ved en 500-årsflom er hele den flate delen av dalbunnen er satt under vann. Enda flere hus og områder er flomutsatt.

Ved oversiktsplanlegging kan en bruke flomsonene 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. 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 beregnete vannstander og kontrollere terrenghøyden i felt mot disse. En må spesielt huske på at for å unngå flomskade må dreneringen til et bygg ligge slik at avløpet også fungerer under flom.

En sikkerhetsmargin skal alltid legges til ved praktisk bruk. For dette prosjektet er sikkerhetsmarginen satt til 50 cm som må legges til de beregnede vannstander.

Med grunnlag i flomsonekartet, må det innarbeides bestemmelser for byggehøyder og/eller terrengoppfylling for det kartlagte området når kommuneplanen i Orkdal rulleres. Flomsonekartene kan også brukes til å planlegge beredskaps- og sikringstiltak, som evakuering, bygging av flomvoller osv. En kan ved hjelp av kartet finne ut hvilke bygninger som blir berørt av flommen og hvilke veger som kan bli sperret.

Innhold

INNLEDNING	1
1.1 BAKGRUNN	1
1.2 AVGRENSNING AV PROSJEKTET	1
1.3 PROSJEKTGJENNOMFØRING	1
2 GRUNNLAGSDATA.....	3
2.1 METODE.....	3
2.2 SPESIELT OM VASSDRAGET	3
2.3 HYDROLOGISKE DATA.....	5
2.4 TOPOGRAFISKE DATA.....	9
3 VANNLINJEBEREGNING.....	10
3.1 KALIBRERING AV MODELLEN	10
3.2 RESULTATER	11
4 FLOMSONEKART	15
4.1 RESULTATER FRA FLOMSONEANALYSEN.....	15
4.2 LAVPUNKTER	16
4.3 SPESIELT OM FLOMVERK	17
4.4 SPESIELT OM BRUER.....	21
4.5 KJELLERFRI SONE – FARE FOR OVERSVØMMELSE I KJELLER	23
4.6 KARTPRESENTASJON	24
4.7 KARTPRODUKTER	24
5 ANDRE FAREMOMENTER I OMRÅDET	35
5.1 Is.....	35
5.2 MASSETRANSPORT, EROSJON OG SIKRINGSTILTAK	35
6 USIKKERHET I DATAMATERIALET	36
6.1 FLOMBEREGNINGEN.....	36
6.2 VANNLINJEBEREGNINGEN	37
6.3 FLOMSONEN	38
7 VEILEDNING FOR BRUK.....	39
7.1 UNNGÅ BYGGING PÅ FLOMUTSATTE OMRÅDER	39
7.2 HVORDAN FORHOLDE SEG TIL USIKKERHET PÅ KARTET?	39
7.3 AREALPLANLEGGING OG BYGGESAKER - BRUK AV FLOMSONEKART	40
7.4 FLOMVARSLING OG BEREDSKAP – BRUK AV FLOMSONEKART	40
7.5 GENERELT OM GJENTAKSINTERVALL OG SANNSYNLIGHET.....	41
8 REFERANSER.....	43
9 VEDLEGG.....	43

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 134 delstrekninger som skal kartlegges. Dette utgjør ca. 1100 km elvestrekning.

1.2 Avgrensning av prosjektet

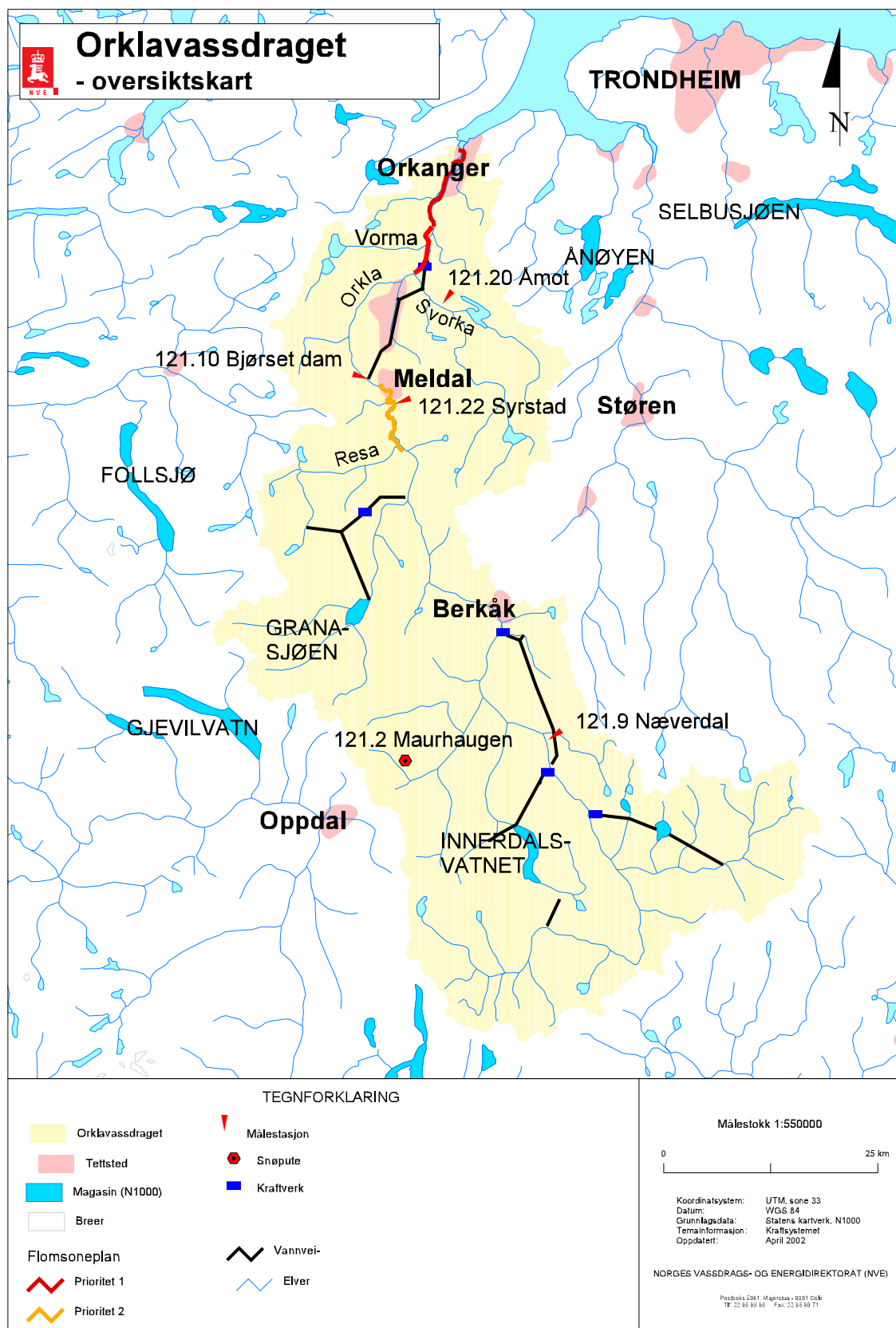
Det kartlagte området ligger i Orkdal kommune i Sør-Trøndelag. Strekningen går fra Svorkmo, rett oppstrøms tilløpet til Svorka, til utløpet ved Orkanger sørvest i Trondheimsfjorden, en strekning på ca 21 km. Se figur 1.1.

Oversvømt areal som beregnes er knyttet til flom og stormflo i Orkla. 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 fenomener 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 Orkdal kommune som bidragsyter og diskusjonspart. Første utkast til flomsonekart er fremvist til kommunen for innspill og vurdering av flomutbredelse. Prosjektet er gjennomført i henhold til prosjektets vedtatte rutiner for styring, gjennomføring og kvalitetskontroll (Berg og Høydal 2000) /4/.



Figur 1.1 Oversiktskart over Orklavassdraget. Strekningene som skal flomsonekartlegges, og som det er gjort flomberegning for, er inntegnet

2 Grunnlagsdata

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 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 Spesielt om vassdraget

Orklavassdraget er det vestligste av de tre store vassdragene i Sør-Trøndelag (Orkla, Gaula, Nea/Nidelva), og er en av Trøndelags lengste og mest vannrike elver. Orkla har sitt utspring i Store og Lille Orkelsjø i fjellene øst for Oppdal, og hovedelva renner derfra nordover til utløpet ved Orkanger sørvest i Trondheimsfjorden. På veien passerer den fem kommuner: Oppdal, Tynset, Rennebu, Meldal og Orkdal. Det samlede nedbørfeltet ved utløpet i fjorden er på 3053 km². Størsteparten av vassdraget har beliggenhet i Sør-Trøndelag fylke, men i de øvre deler sør for Innerdalsvatnet og Litjfoss kraftverk ligger vassdraget i Hedmark fylke. I vest grenser deler av vassdraget mot Møre og Romsdal fylke. Nedbørfeltet avgrenses i øst av Gaulavassdraget, i sør av Glommavassdraget og i vest av Drivavassdraget og Surnavassdraget.

Frem til 1981 var Orklavassdraget uregulert. I dag har Orklavassdraget stor betydning i kraftproduksjonssammenheng. I årene 1978 til 1985 ble vassdraget utbygd til kraftproduksjon, og det ble bygget fem kraftverk i vassdraget; Ulset, Litjfossen, Brattset, Grana og Svorkmo. Årstall for når de ulike kraftverkene ble satt i drift er vist i figur 2.1.

Reguleringsmagasinene i Orklas nedbørfelt har en total lagringskapasitet på 426 mill m³. Dette tilsvarer i overkant av 20 % av midlere årlig tilsig. Reguleringer har vanligvis flomdempende effekt. Flommer som kommer om høsten er som regel de mest kritiske pga. fulle magasiner og en vannstand (HRV) i sjøene som da gjerne ligger over den naturlige vannstanden.



Tabell 2.1 Tidspunkt for oppstart av kraftverkene i Orkla

Kraftverkene i Orkla	Oppstart
Ulset	01.03.85
Litjfossen	01.10.82
Brattset	01.11.82
Grana	01.04.82
Svorkmo	01.07.83

Figur 2.1 Oversikt over reguleringene i Orklavassdraget

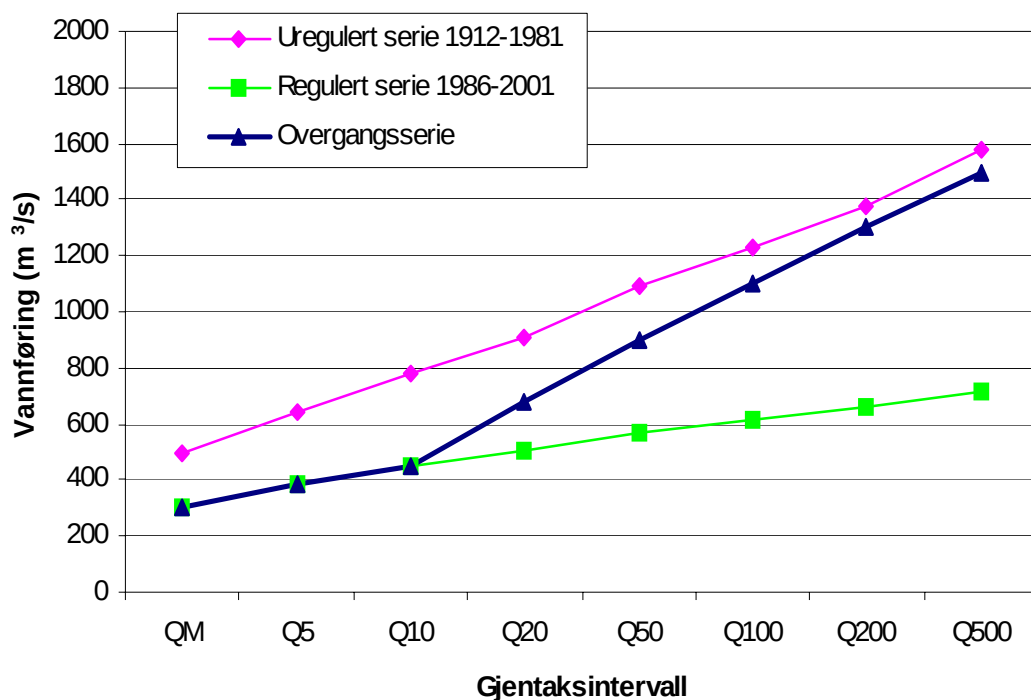
2.3 Hydrologiske data

2.3.1 Flomberegning

Flomberegningen er dokumentert i dokument nr. 10-2002; Flomberegning for Orkla ved Meldal og Orkanger /5/.

Flomberegningene er i hovedsak basert på frekvensanalyser av observerte flommer ved en hydrometrisk målestasjon i vassdraget, 121.22 Syrstad ved Meldal. Vårflommer er dominerende i vassdraget, men store flommer kan også forekomme på høsten.

Vassdraget har siden begynnelsen av 1980-tallet vært sterkt regulert til kraftproduksjon, noe som gjør det komplisert å beregne flomverdier som skal representere flomforholdene i framtida. Flomforholdene slik de er i dag, etter at utbyggingen var ferdigstilt på midten av 1980-tallet, kan ventes å være representative for flomforholdene ved mindre flommer. Ved større og mer sjeldne flomhendelser vil reguleringens flomdempende effekt avta med økende gjentakintervall, slik at flomforholdene sannsynligvis blir mer lik uregulerte forhold.



Figur 2.2

Flomverdier ved Syrstad (årsflommer). Rosa kurve viser flomstørrelsene beregnet ved frekvensanalyse for observasjonsperioden 1912-1981. Grønn kurve viser flomstørrelser beregnet ved frekvensanalyse for perioden 1986-2001, som regnes som representative for dagens regulerte forhold. Mørk blå kurve antas å representere reguleringenes avtagende effekt ved økende gjentakintervall.

På bakgrunn av dette er det beregnet kulminasjonsvannføringer for flommer ved forskjellige gjentakintervall for fem punkter ved Orkanger. Resultatet av beregningene ble:

Tabell 2.2 Kulminasjonsvannføringer ved ulike gjentakintervall for delprosjekt Orkdal

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)
I Orkla ved Svorkmo oppstrøms tilløp fra Svorka	361	542	821	1086	1328	1569	1811
I Orkla nedstrøms tilløp fra Svorka	407	611	925	1225	1497	1769	2041
I Orkla oppstrøms tilløp fra Vormå	408	613	928	1228	1501	1774	2047
I Orkla nedstrøms tilløp fra Vormå	418	627	950	1257	1536	1816	2095
I Orkla ved utløpet i fjorden	439	659	998	1321	1614	1908	2202

2.3.2 Kalibreringsdata

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

Flommen 24.08.1940, som er den største målte flommen i vassdraget, er oppgitt å ha en maksimalvannføring på 1690 m³/s ved Bjørset. Vannstandsmålinger fra denne flommen er registrert i NVEs arkiver.

Orkdal kommune foretok merking og innmåling av flomtoppen etter flom 14.-15. august 2003. Merkingen skjedde i etterkant av flommen i tidsrommet 18.-19. august, men dataene antas å være av god kvalitet. For å finne vannføringene på strategiske plasser under flommen, er det brukt data fra vannmerkene 121.37 Storsteinhølen og 121.21 Bjørset/Syrstad, i tillegg er spesifikk avrenning fra vannmerke 121.20 Åmot brukt for å finne restvannføringen på elevstrekningen oppstrøms kraftverksutløpet. Etter samløpet er det lagt til vannføring basert på data fra kraftverket. Svorkmo kraftverk gikk for fullt under flommen. På mellomstrekningene nedover i elva er det også benyttet spesifikk avrenning fra vannmerke 121.20 Åmot.

Det ble også utført innmåling av flomvannstander under flom i 1991 som ble brukt til kalibrering av den tidligere utførte flomsoneberegningen i Orkla i 1992. Disse målingene er også kontrollert opp mot den nye modellen og kalibreringsdataene fra flommen i 2003, i tillegg til registreringer fra 1940-flommen.

Tabell 2.3 Kalibreringsvannstander og maksimalvannføring ved utløpet

Profil	24.8.1940 2200 m ³ /s (utløpet)	24.6.1991 514 m ³ /s (utløpet)	14.8.2003 748 m ³ /s (utløpet)
7			1,42 (H) nedst. Gjølme bru 1,64 (V) oppst. Gjølme bru
10			2,27 (V) nedst. bru 2,48 (V) oppstr. bru
14	6.4	3.67	
18		5.2	5,86 (V)
20	11.3	7.86	7,61 (H)/7,74 (V) nedst. Forve bru 7,79 (H)/8,18 (V) oppst. Forve bru
21			
24			10.55 (V)
25	14.1	11.5 usikker	
26	15.4	13.7	13.54 (V)
28		15.69 usikker	
29	17.5	16.3 (reg. 135 m nedst. profilet)	
30	19.5		17.57 (V)
31		19.6	
32	22.9	20.2	
34		23.6	24.25 (V)
36			
38	29.1	26.8 (reg. 270 m nedst. profilet)	27,28 (V)/27,29 (H) nedst. Øyum bru 27,63 (V)/27,35 (H) oppst. Øyum bru
39		29.22 (reg. 150 m nedst. profilet) noe usikker	
40		32.5	
41			
44			40,93 (V)
46		42.5	42,81 (V)

V = venstre elvebredd, sett nedstrøms H = høyre elvebredd, sett nedstrøms

2.3.3 Ekstremvannstander sjø

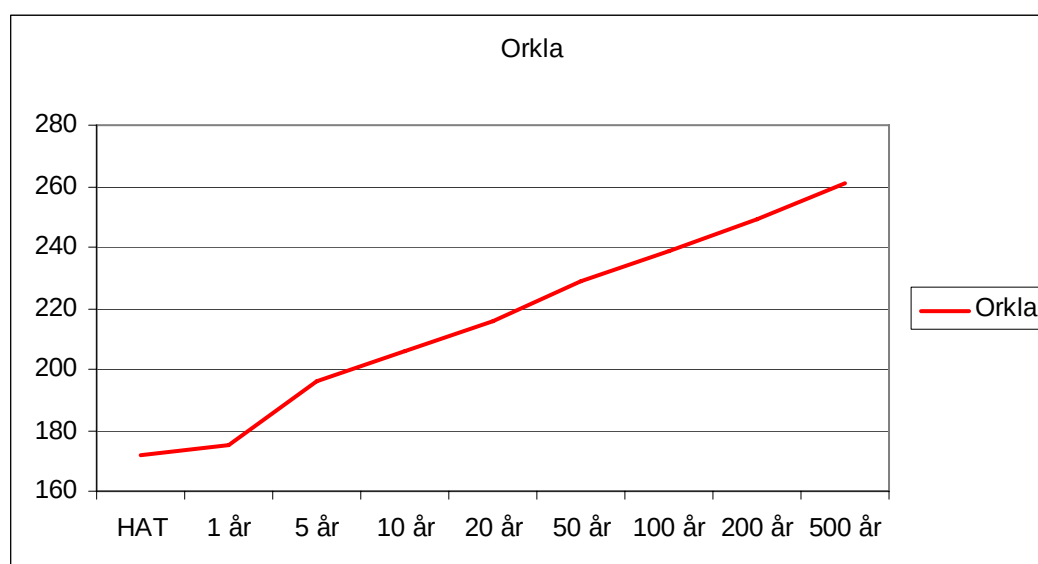
Ekstremvannstandene i sjø, er beregnet av Statens kartverk Sjø. På bakgrunn av observerte vannstander for Trondheim havn, er det utført en ekstremverdianalyse for sjøvannstander i Orkla med gjentaksintervall på hhv. 10, 20, 50, 100, 200 og 500 år, tilsvarende som for flommene.

Alle tall er i cm over normalnull 1954. Det er da antatt at forskjellen mellom Normalnull 1954 og middelvann ved vassdragene er det samme som ved nærmeste faste vannstandsmåler. HAT, høyeste astronomiske tidevann, er funnet ved hjelp av tidevannsinformasjon fra korte måleserier i nærheten av vassdraget. Differensen mellom ekstremverdier og HAT er hentet fra nærmeste, faste vannstandsmåler og lagt til HAT ved det aktuelle vassdraget. Resultatet er gitt i tabell 2.4.

Tabell 2.4 *Ekstremvannstander i sjø for Orkanger*

Gjentaksintervall	HAT ¹	1 år	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
Vannstand NN 54 (cm)	172	175	196	206	216	229	239	249

¹Høyeste astronomiske tidevann.



Figur 2.3 *Kurve som viser ekstremvannstand i sjø i forhold til ulike gjentaksintervall*

2.4 Topografiske data

2.4.1 Tverrprofiler

Tverrprofilene (46 stk), bruprofil (5 stk) og flomverk (7 stk) er målt opp av Novatek AS i oktober 2003 /6/. Profilene er valgt ut for å beskrive elvas geometri i horisontal- og vertikalplanet.

2.4.2 Flomverk

Det er målt opp 7 flomverk på strekningen. I lengde utgjør disse til sammen 13 km, hvorav ca 8 km på venstre elveside og 5 km på høyre elveside. For nærmere beskrivelse av flomverkene, se delkapitel 4.3.

2.4.3 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) samt høyde på flomverk.

3 Vannlinjeberegning

Programvaren Hec-Ras er benyttet til vannlinjeberegning.

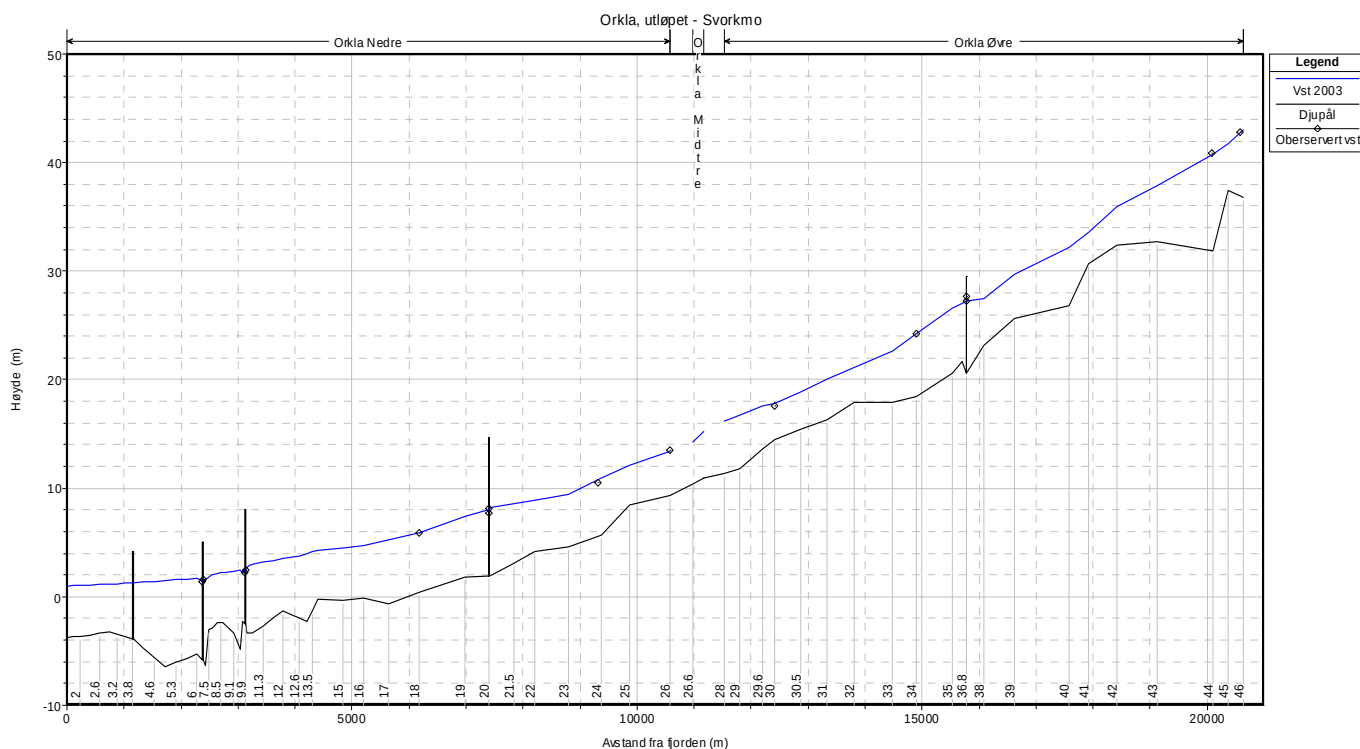
3.1 Kalibrering av modellen

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

For Orkla er det benyttet ruhetstall (manningsstall) rundt 0,033-0,035, der de laveste verdiene i hovedsak repr. de nederste delene av elva. På elvesidene og flomslettene er det benyttet ruhetstall mellom 0,04–0,15, avhengig av vegetasjon og bruk.

Data fra flommen 14.08.2003 er hovedgrunnlaget for kalibreringen, men også de andre flommene som er oppført i tabell 2.3, er benyttet for sammenligning. Problemet med å benytte de eldste flommene direkte i kalibreringen, er de store forandringene som har skjedd i vassdraget med blant annet bygging av bruer, flomverk, grusuttak og erosjon. Flyfoto og befaring er også benyttet i kalibreringen for å bestemme ruheten og overgangssonene mot elveslettene /12/.

Sjøvannstand med 1 års gjentakintervall er valgt som nedre grensebetingelse i vannlinjemodellen.



Figur 3.1 Observert vannstand og beregnet vannlinje for flommen 14.08.2003

Maksimalvannføringen ved flommen 14. august 2003 er beregnet til 748 m³/s ved utløpet, noe som tilsvarer ca en 20-årsflom i følge tabell 2.3.

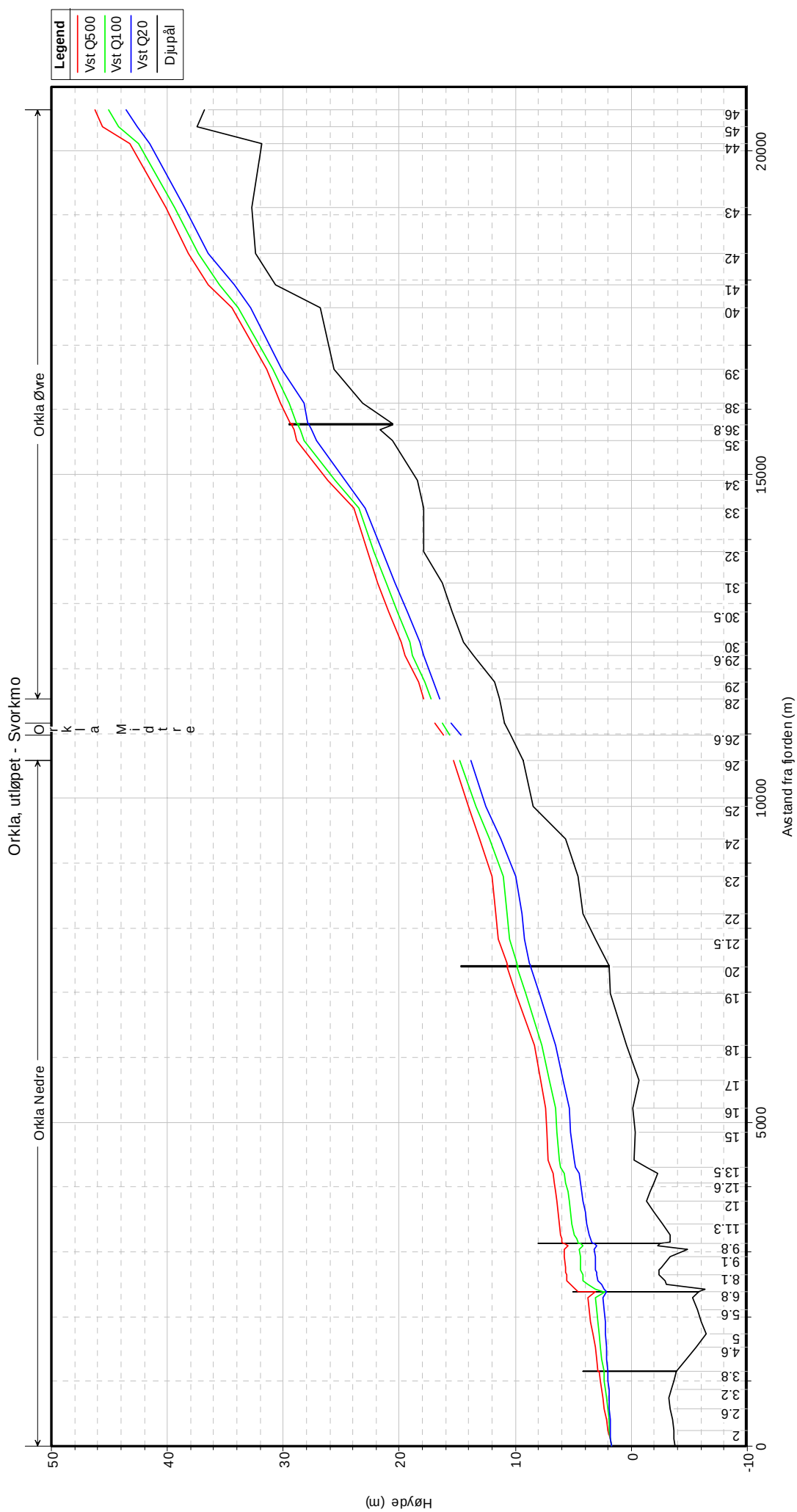
Orkla har et noe uryddig elveløp på denne strekningen med øyer, sideløp, store flomsletter og flomverk. Det er også store vannhastigheter i flom på deler av strekningen. Det er relativt lang avstand mellom en del av profilene, men på størsteparten av strekningen ligger de beregnede verdier innenfor +/- 0,3 m i forhold til det som er observert.

For å se på modellens følsomhet for variasjoner i ruhet og vannføring er modellen kjørt med en reduksjon og økning av Mannings n med 20 % for en 100-års flom i Orkla. Det er også sett på forskjellene i vannstand mellom en 50- og 500-årsflom. Variasjonene med å øke og senke ruheten utgjør mellom ± ca 0,20 til 0,5 m. Vannstandsvariasjonen mellom 50- og 500-årsflom ligger mellom 1-2 meter.

3.2 Resultater

Det er beregnet vannstander for 10-, 20-, 50-, 100-, 200- og 500-årsflom. Figur 3.2 viser lengdeprofilen for 3 av de beregnede flommene. Det antas at Svorkmo kraftverk, som har inntak ved Bjørset, vil være i drift til og med en 50-årsflom. Kraftverket har en slukeevne på 70 m³/s. Videre antas det at alle luker er åpne ved de aktuelle flomvannføringer.

De største hastighetene finner vi i de øvre delene av flomsonestrekningen (profil 44 og 40) og nedstrøms Øyum bru (profil 34-33). Her er det beregnet en vannhastighet i elveløpet på over 5-6 m/s ved de største flommene. I tillegg er det beregnet tilsvarende høye hastigheter på elvestrekningen ved Gjølme hengebru (profil 7). Slike områder må sikres godt for å unngå erosjonsskader ved flom. For nærmere beskrivelse av vannlinjeberegningene vises til notatet "Dokumentasjon av vannlinjeberegning" /7/.



Figur 3.2 Lengdeprofil av beregnede vannstander for 20-, 100- og 500-årsflom

Tabell 3.1 Vannstand (m.o.h. - NN54) ved hvert profil for ulike gjentakintervall

	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀
Profil	361 m³/s	467 m³/s	542 m³/s	821 m³/s	1086 m³/s	1328 m³/s	1569 m³/s	1811 m³/s
1	1.75	1.75	2.06	2.16	2.29	2.39	2.49	2.61
2	1.76	1.76	2.06	2.16	2.29	2.39	2.49	2.61
3	1.78	1.8	2.06	2.16	2.29	2.39	2.49	2.61
4	1.84	1.87	2.06	2.19	2.38	2.59	2.81	2.83
5	1.85	1.91	2.06	2.19	2.46	2.72	3	3.28
6	1.9	1.99	2.07	2.41	2.77	3.11	3.45	3.78
7	1.9	1.99	2.07	2.41	2.77	3.11	3.45	4.59
8	2	2.15	2.28	2.84	3.48	4.13	4.98	5.53
9	2.08	2.28	2.43	3.08	3.75	4.38	5.19	5.72
10	2.2	2.44	2.62	3.36	3.99	4.55	5.29	5.86
11	2.39	2.69	2.9	3.68	4.33	4.89	5.59	6.11
12	2.74	3.09	3.33	4.15	4.82	5.4	6.09	6.46
13	3.1	3.48	3.73	4.54	5.2	5.8	6.44	6.75
14	3.32	3.75	4.02	4.94	5.69	6.21	6.81	7.14
15	3.61	4.01	4.28	5.19	5.93	6.45	7	7.33
16	3.91	4.25	4.49	5.33	6.03	6.53	7.08	7.41
17	4.5	4.85	5.08	5.86	6.52	7.03	7.47	7.77
18	5.08	5.47	5.72	6.52	7.18	7.68	8.08	8.39
19	6.55	6.91	7.15	7.93	8.58	9.11	9.58	10
20	7.11	7.5	7.83	8.67	9.3	9.81	10.27	10.7
21	7.19	7.61	7.95	8.77	9.38	9.86	10.32	10.75
22	7.83	8.25	8.57	9.48	10.18	10.73	11.23	11.69
23	8.72	8.99	9.2	9.94	10.55	11.06	11.53	11.97
24	10.02	10.42	10.65	11.27	11.79	12.24	12.67	13.08
25	11.3	11.67	11.88	12.52	13	13.35	13.69	14.02
26	12.75	13.03	13.22	13.84	14.32	14.79	15.09	15.33
27	14.53	14.89	15.05	15.56	15.96	16.34	16.67	16.96
28	15.54	15.81	15.98	16.53	16.96	17.29	17.59	17.86
29	16.14	16.37	16.53	17.04	17.45	17.78	18.08	18.35
30	17.02	17.33	17.58	18.25	18.74	19.14	19.5	19.84
31	19.33	19.64	19.8	20.4	20.79	21.16	21.51	21.84
32	20.58	20.84	20.98	21.44	21.83	22.16	22.49	22.79
33	22.08	22.33	22.47	22.97	23.23	23.49	23.73	23.94
34	23.09	23.55	23.87	24.7	25.21	25.54	25.84	26.12
35	25.32	25.85	26.2	27.12	27.71	28.17	28.53	28.83
36	25.84	26.33	26.66	27.62	28.23	28.57	28.86	29.11
37	26.13	26.65	26.96	27.9	28.47	28.85	29.15	29.43
38	26.54	26.81	26.97	28.2	28.97	29.46	29.87	30.23
39	29.11	29.43	29.62	30.09	30.58	30.86	31.18	31.45
40	31.13	31.56	31.83	32.78	33.44	33.88	34.21	34.42
41	32.88	33.12	33.34	34.18	34.94	35.49	36	36.5
42	35.38	35.72	35.9	36.44	36.91	37.35	37.77	38.18
43	36.99	37.38	37.64	38.48	39.01	39.42	39.81	40.17
44	39.67	40.26	40.57	41.49	42.08	42.54	42.93	43.27
45	40.65	41.24	41.55	42.62	43.5	44.22	44.9	45.57
46	41.96	42.34	42.6	43.52	44.32	44.96	45.59	46.19

Vannstander i rød skrift repr. stormflo.

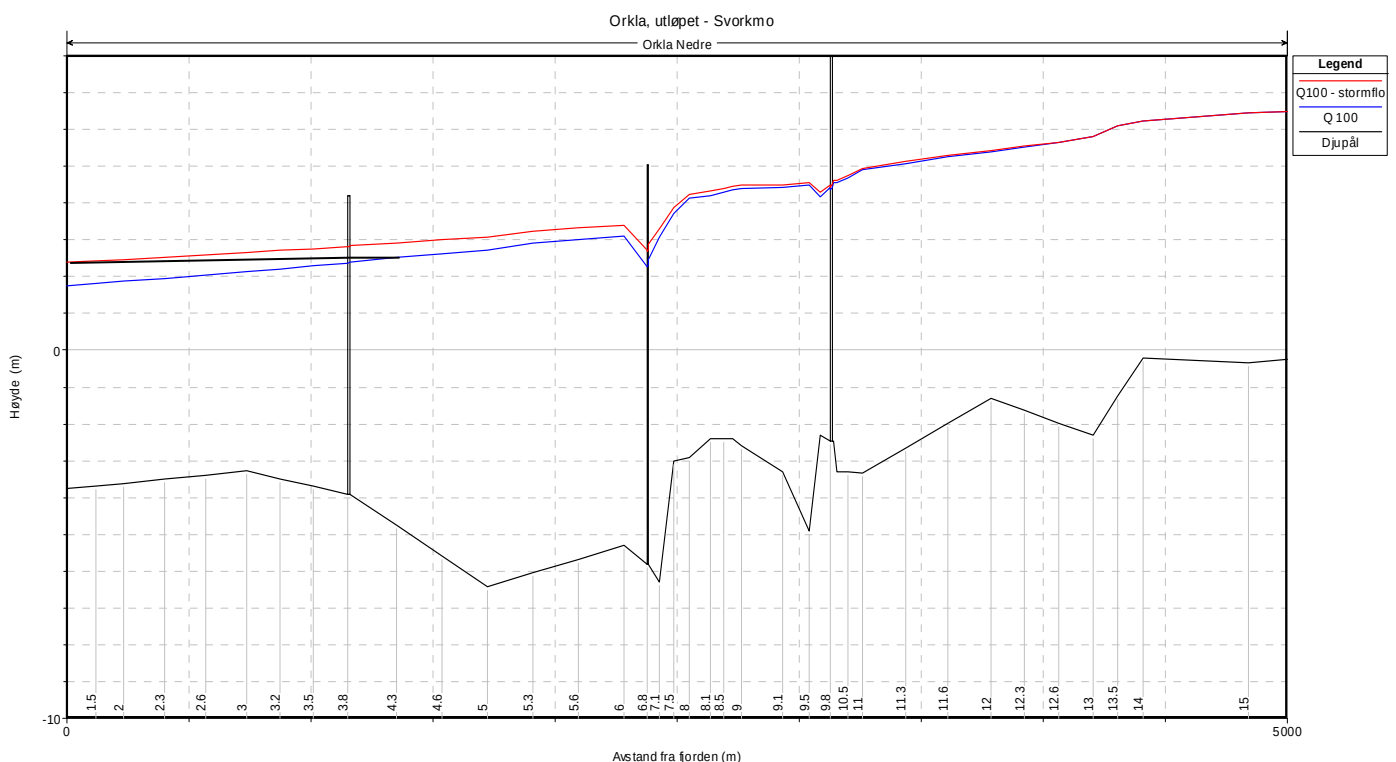
3.2.1 Virkninger av ekstremvannstander i sjø

Kombinasjon av stor flom og ekstremvannstander i sjøen gir en økning av beregnede vannstander i området til oppstrøms bru i profil 10.

For beregningen med stormflo er det antatt sammenfall mellom en 100 års vannstand i sjøen og en 100-årsflomvannføring (rød linje figur 3.3). 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 ($1/100 \times 1/1000 \times 1/365 = 1/3\,650\,000$). Flommene kommer ofte sammen med lavtrykk med nedbør og regn. Det vil si at sannsynligheten for sammenfall er større enn betraktningen ovenfor tilsier. Det vil være uendelig mange kombinasjoner av store flommer og høye vannstander i sjøen som gir høye vannstander i nedre del av Orkla.

Som en beregningsforutsetning antas at flommene opptrer samtidig med en 1 års stormflo i sjøen. Dette er en konservativ antagelse (blå linje figur 3.3).

De beregnede vannstander for stormflo i sjøen (svart linje figur 3.3), legges som et horisontalt løkk over de beregnede vannlinjer. Det er derfor høye sjøvannstander som blir satt inn som vannstand for den nederste delen av elva i forbindelse med konstruksjonen av flomsonekartet. Dette betyr at det er sjøvannstandene som blir dimensjonerende opp til profil 3-5 i Orkla avhengig av gjentaksintervall.



Figur 3.3 Effekt av 100-års stormflom kombinert med 100-årsflom i elva

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. Det er utarbeidet flomsonekart for 10-, 100-, 200- og 500-årsflom.

4.1 Resultater fra flomsoneanalysen

10- og 20-årsflom: Kun elvenære områder er utsatt, ingen spesielle verdier. Det dannes det noen lavpunktområder innenfor flomverkene. Alle flomverkene gir tilfredsstillende beskyttelse for 10-årsflom. For 20-årsflom har flomverket Elveløkka - Fannremsørene for lav sikkerhetsmargin.

100-årsflom: Fire av sju flomverk har for lav sikkerhetsmargin (se kap 4.3). Det gjelder flomverkene Elveløkka – Fannremsørene, Volden – Trettøyen, Skaugen og Ljøkel. De nye industriområdene, Laksøra og Beitøra, og deler av boligområdene på Evjen og Øra, er flomutsatt. Flere enkeltstående hus og gårder nedover dalen er direkte flomutsatt, eller ligger i lavpunktsområder.

500-årsflom: Hele den flate delen av dalbunnen er satt under vann. Enda flere hus og områder er flomutsatt.



Figur 4.1 Bildet viser Orkla fra Vigor bru (profil 4) og opp mot Bårdshaugbrua (profil 10)

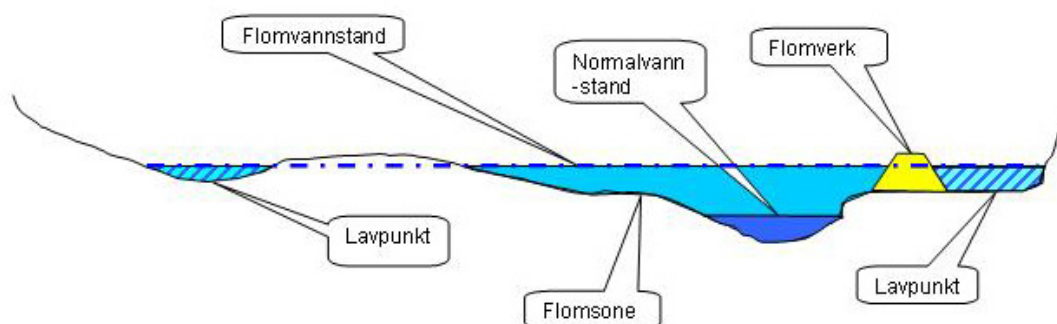
Tabell 4.1 Flomareal innenfor analyseområde – sum total areal og andel lavpunkter

Gjentaksintervall	Flomutsatt areal inkludert lavpunkter (daa)	Lavpunkter (daa)
10-årsflom	2091	248
100-årsflom	7319	1293
200-årsflom	8729	1604
500-årsflom	9719	858
Kjellerfri sone	14212	

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. Spesielt utsatt vil disse områdene være ved intenst lokalt regn, ved stor flom i sidebekker eller ved gjentetting av kulverter. Drenering av slike områder, kan være vanskelig ved flom i tilgrensende vassdrag. Lavpunkter er derfor også en del av det som betegnes som flomsone. Bygninger som blir liggende i eller i tilknytning til lavpunktssoner, får farge som direkte flomutsatt i flomsonekartet.

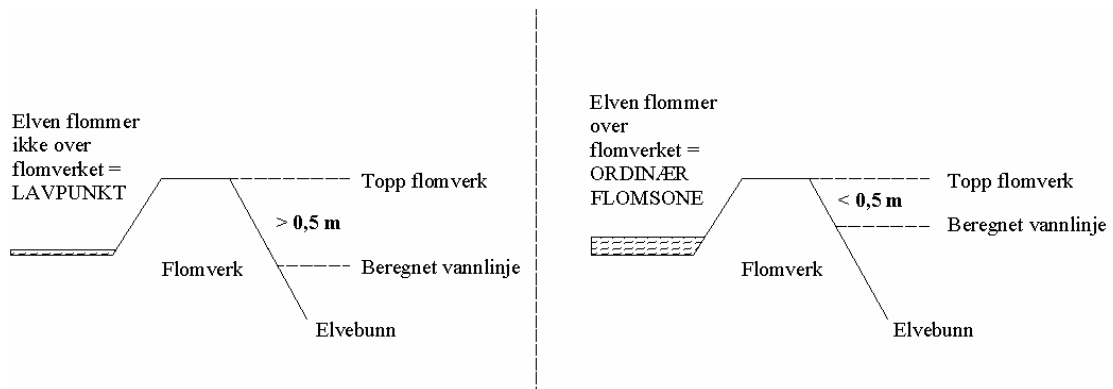
Lavpunktssområdene er markert med en egen skravur fordi de vil ha en annen sannsynlighet for oversvømmelse, og må behandles særskilt for å fastsette områdets sikkerhet.



Figur 4.2 Prinsippskisse som viser definisjonen av lavpunkt

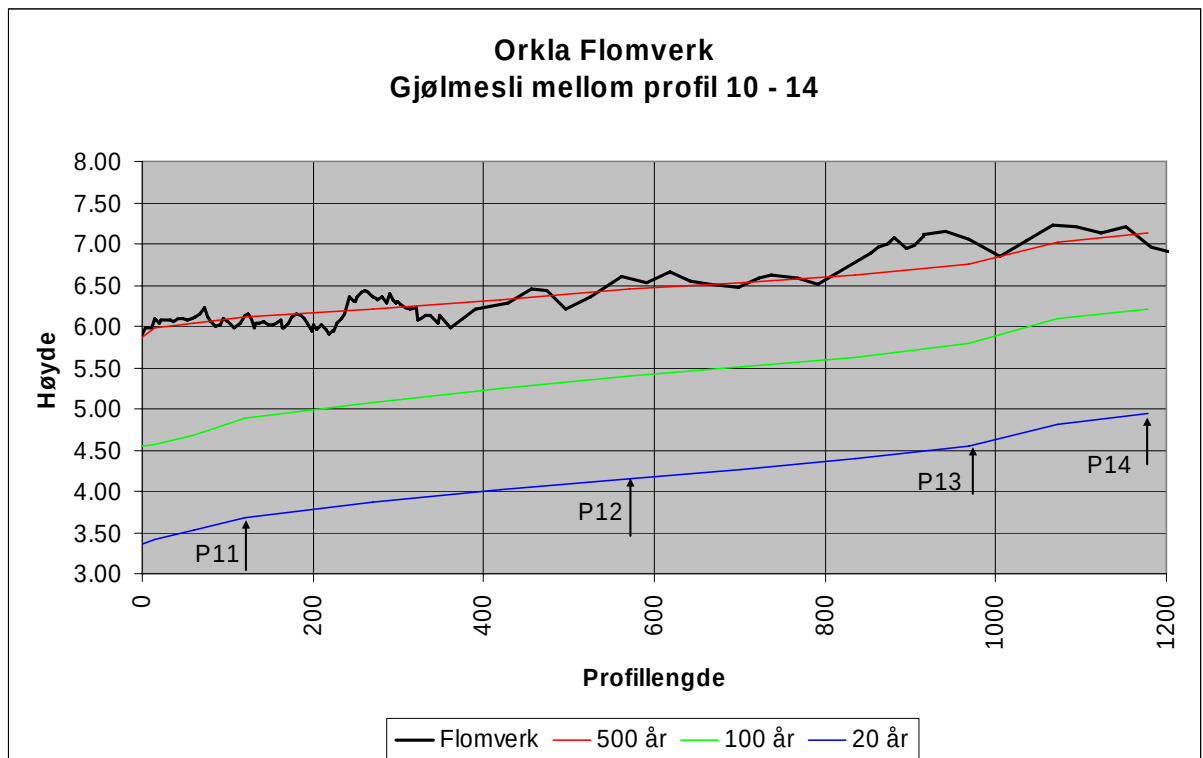
4.3 Spesielt om flomverk

Ved vurdering av areal bak flomverk, er det tatt utgangspunkt i at flommer hvor beregnet vannstand langs hele flomverket ikke når høyere enn 0,5 m under toppen av flomverket, holdes ute av flomverket (sikkerhetsmargin 0,5 m - se figur 4.3). Man antar at flomverket beholder formen og ikke bryter sammen opp til dette nivået. Området bak flomverket blir da definert som lavpunkt. For flommer med vannstander over dette nivået, dvs. mindre enn 0,5 m klaring til topp flomverk, defineres arealet bak flomverket som ordinær flomsone.

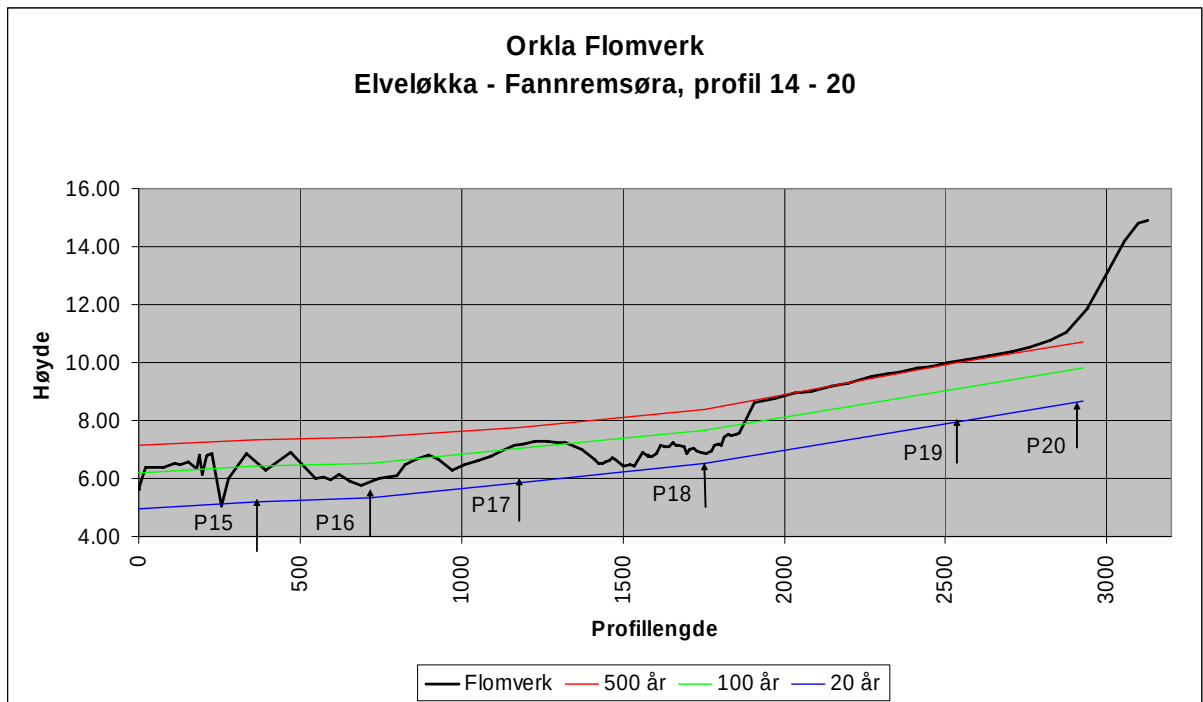


Figur 4.3 Prinsippskisse flomverk og sikkerhetsmargin

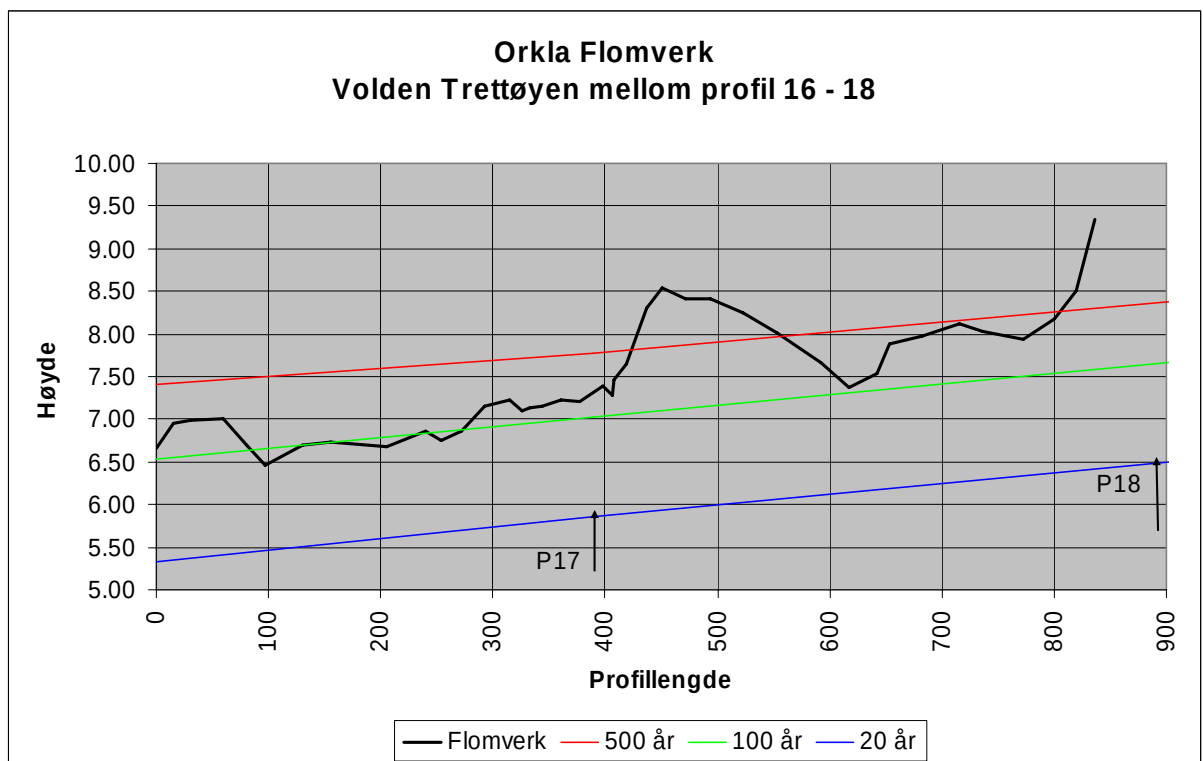
Flomverkene på strekningen har en svært varierende kvalitet og sikkerhet mot oversvømmelse. Nedenfor er alle flomverkene tegnet opp sammen med tre aktuelle vannstander som er beregnet.



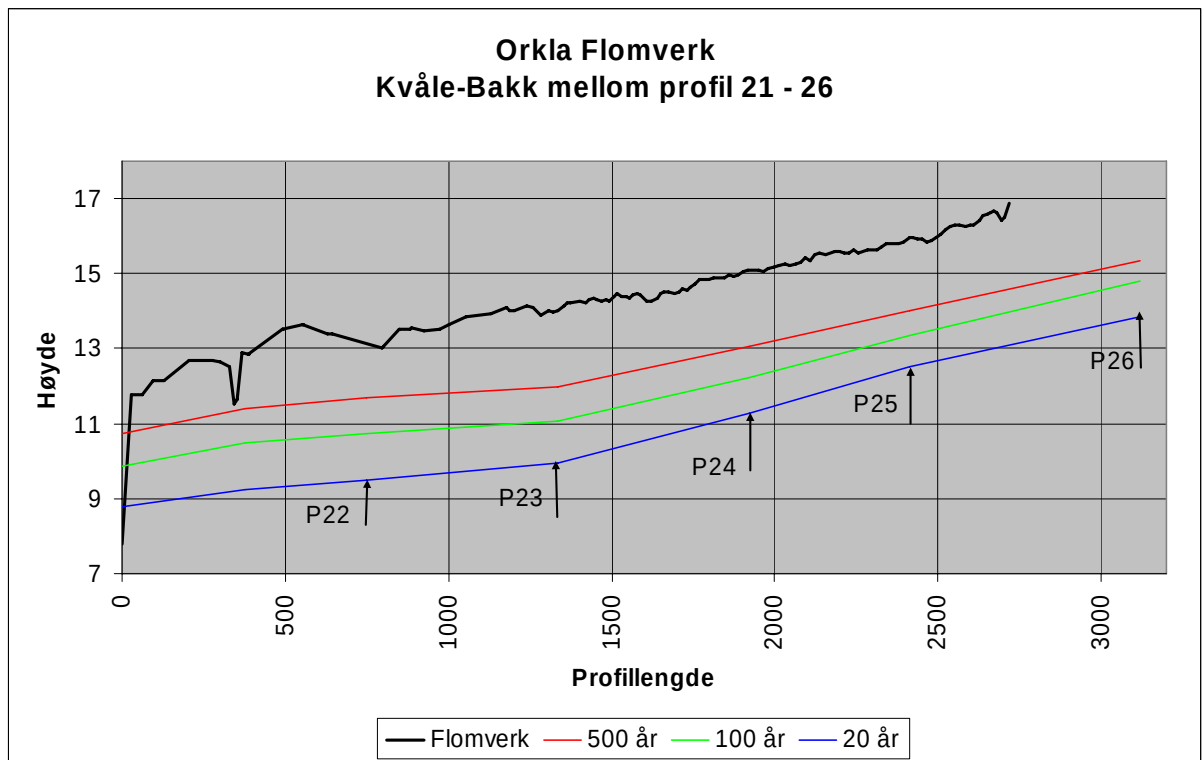
Figur 4.4 Flomverk Gjølmesli



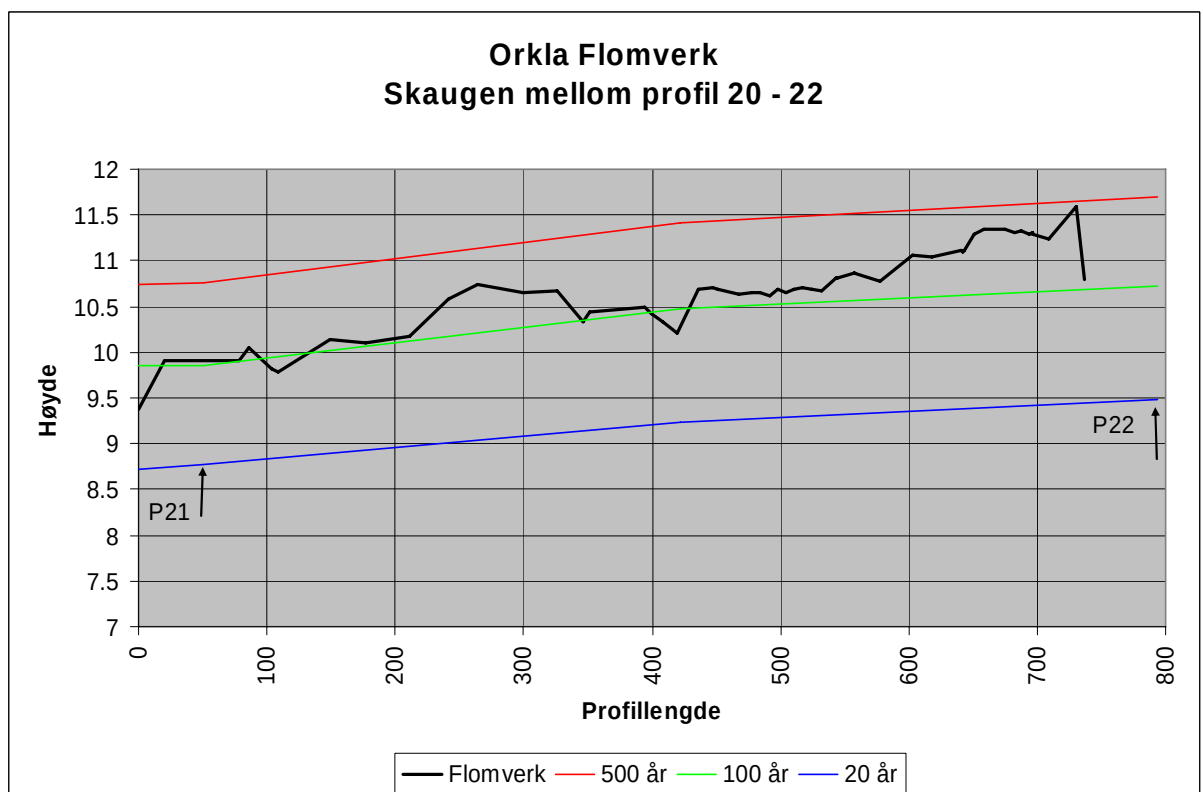
Figur 4.5 Flomverk Elveløkka - Fannremseørene



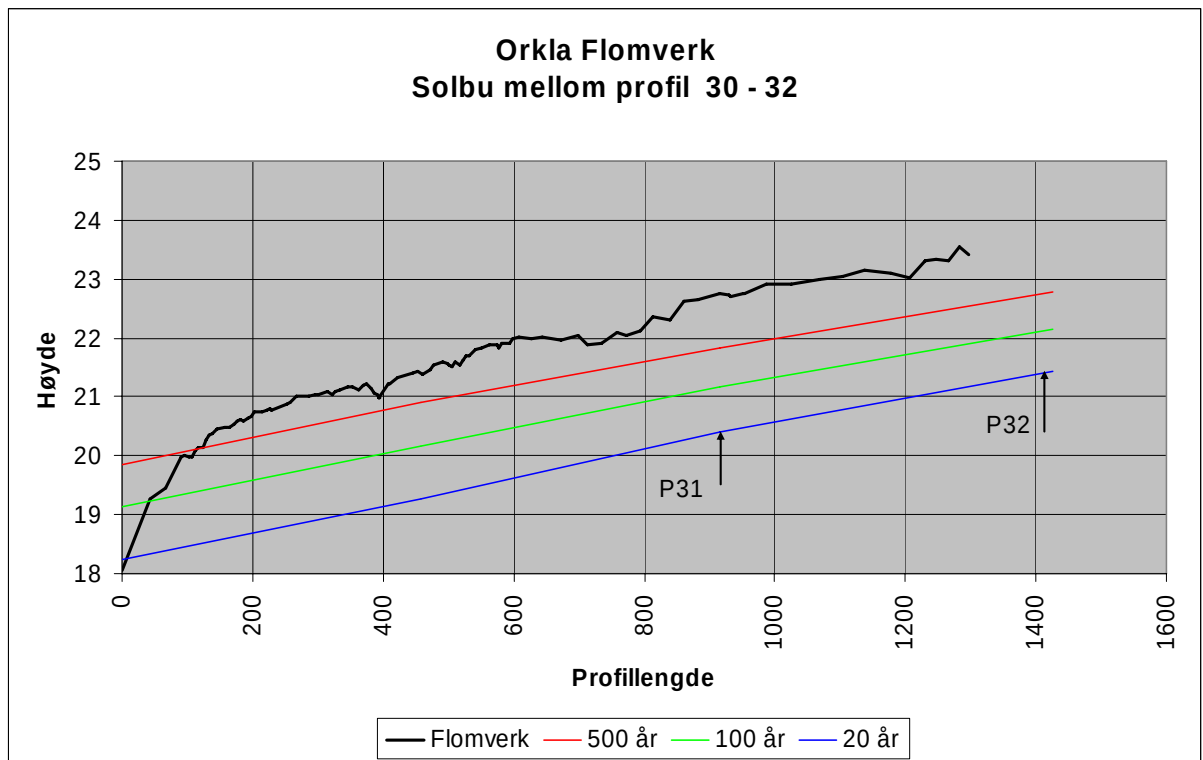
Figur 4.6 Flomverk Volden - Trettøyen



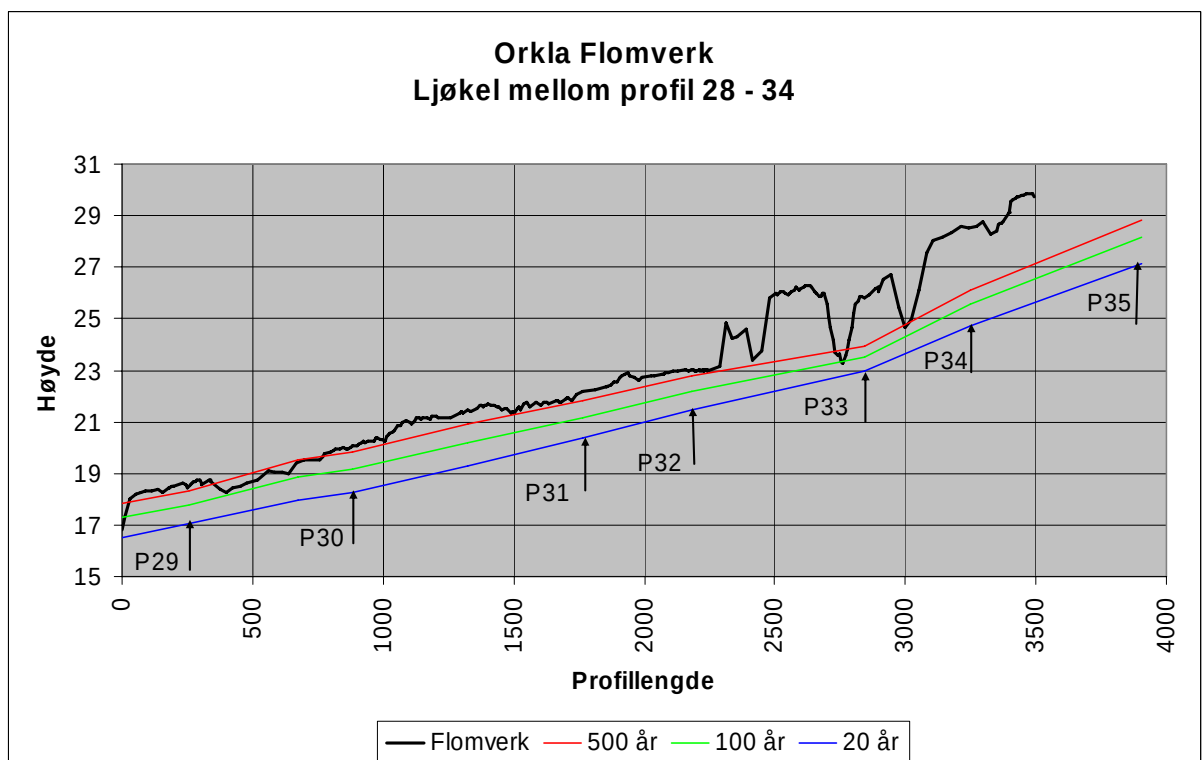
Figur 4.7 Flomverk Kvåle - Bakk



Figur 4.8 Flomverk Skaugen



Figur 4.9 Flomverk Solbu

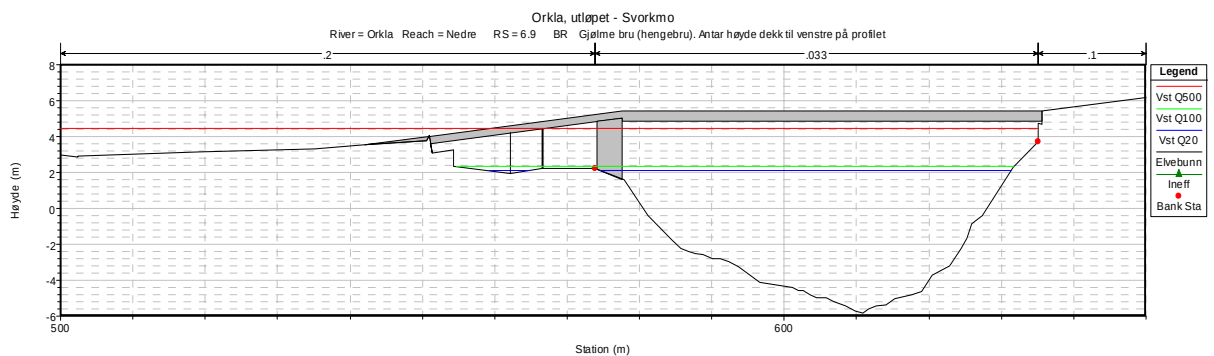


Figur 4.10 Flomverk Ljøkel

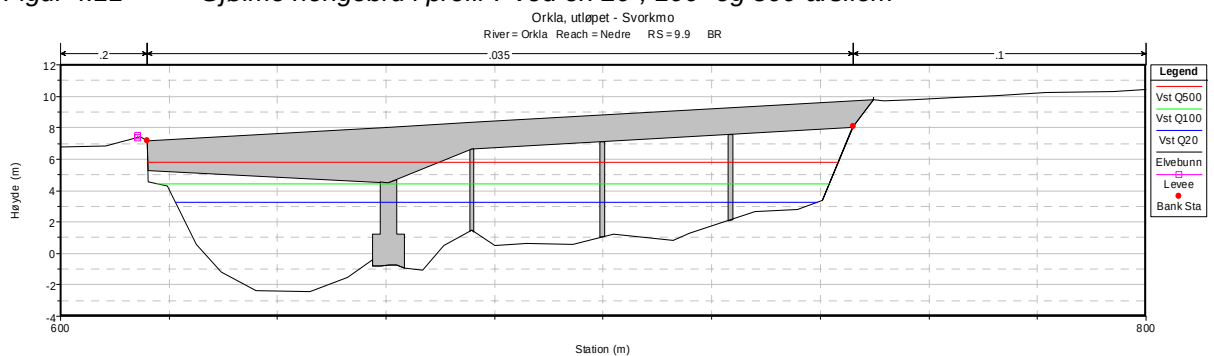
4.4 Spesielt om bruer

Ved en 200-årsflom og større, går vannet opp i brukonstruksjonen på Gjølme hengebru i profil 7 og bru i profil 10. Øyum bru i profil 37 har en marginal klaring ved de 3 største flommene og er avhengig av at vannet har mulighet til å renne over veien på høyre side av brua. Faren for tilstopping av drivgods er stor når vannet står høyt opp under brukonstruksjonen.

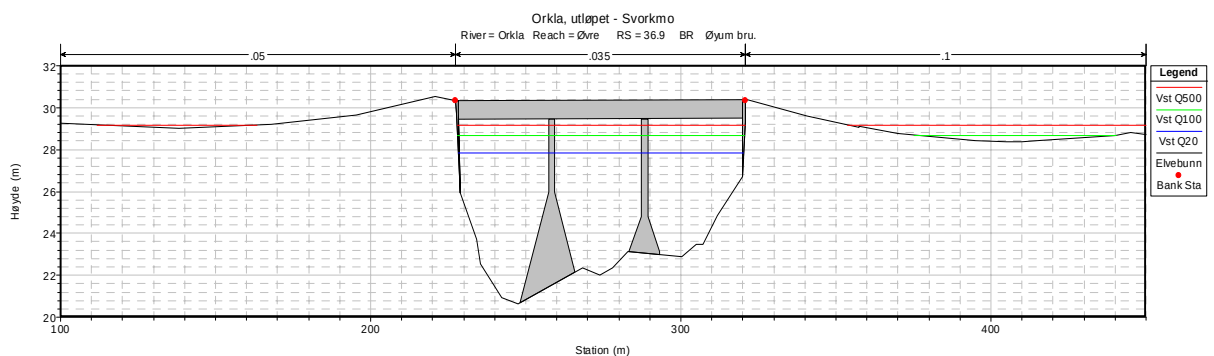
De øvrige to bruene på strekningen, Vigor bru i profil 4 og Forve bru i profil 20, har god klaring i forhold til underkant brubjelke ved alle de beregnede flommer.



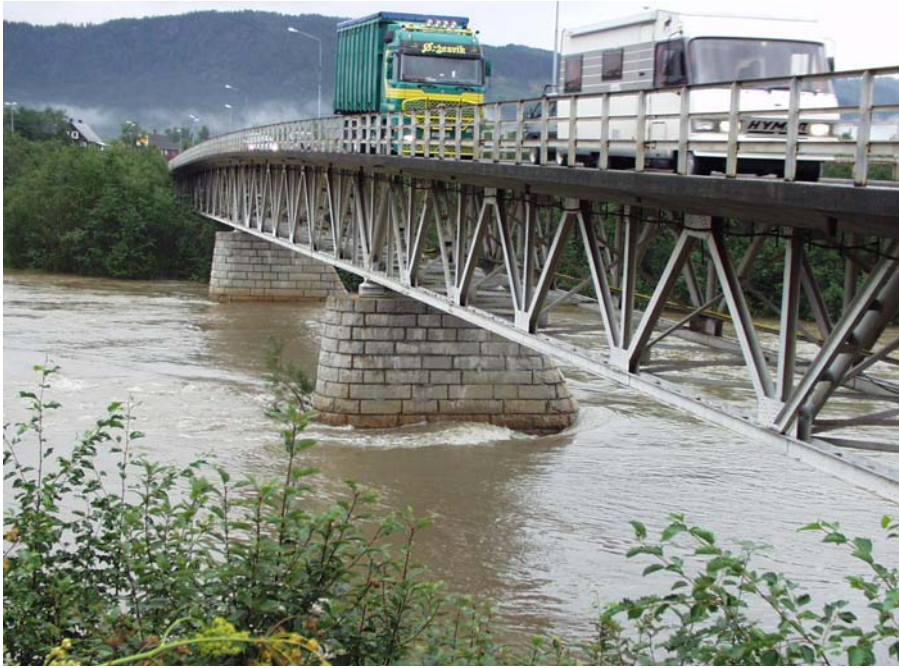
Figur 4.11 Gjølme hengebru i profil 7 ved en 20-, 100- og 500-årsflom



Figur 4.12 Bru i profil 10 ved en 20-, 100- og 500-årsflom



Figur 4.13 Øyum bru i profil 37 ved en 20-, 100- og 500-årsflom



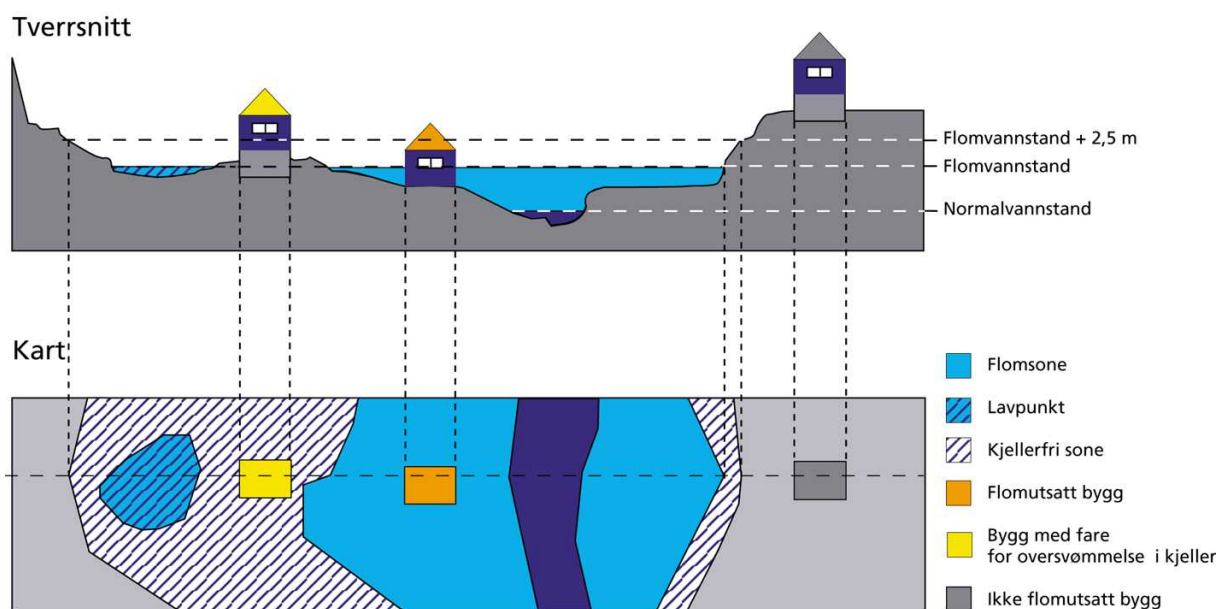
Bilde 4.14 Forve bru kl. 08.30 under flommen 14.-15. august 2003

4.5 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 framkommer 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 4.15). Kjellerfri sone er beregnet kun for 100-årsflommen. Disse områdene er markert med skravur på hvit bunn på kartet.

Uavhengig av flommen kan økt 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.



Figur 4.15 Kartpresentasjon for 100-årsflom

4.6 Kartpresentasjon

4.6.1 Hvordan leses flomsonekartet?

Oversvømt areal som beregnes er knyttet til flom i Orkla. 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 1:15 000 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 lengdeprofilen.

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 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.

4.6.2 Flomsonekart 100-årsflom

På kartet presenteres **bygninger** med ulike farger ut fra flomfare:

Flomutsatte bygg (oransje farge); disse ligger helt eller delvis innenfor flomsone.

Bygg med fare for oversvømmelse i kjeller (gul farge); disse ligger helt eller delvis i den kjellerfrie sone. Ikke flomutsatte bygg (grå farge). Lavpunkter er en del av flomsone.

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

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

4.6.3 Flomsonekart – andre flommer

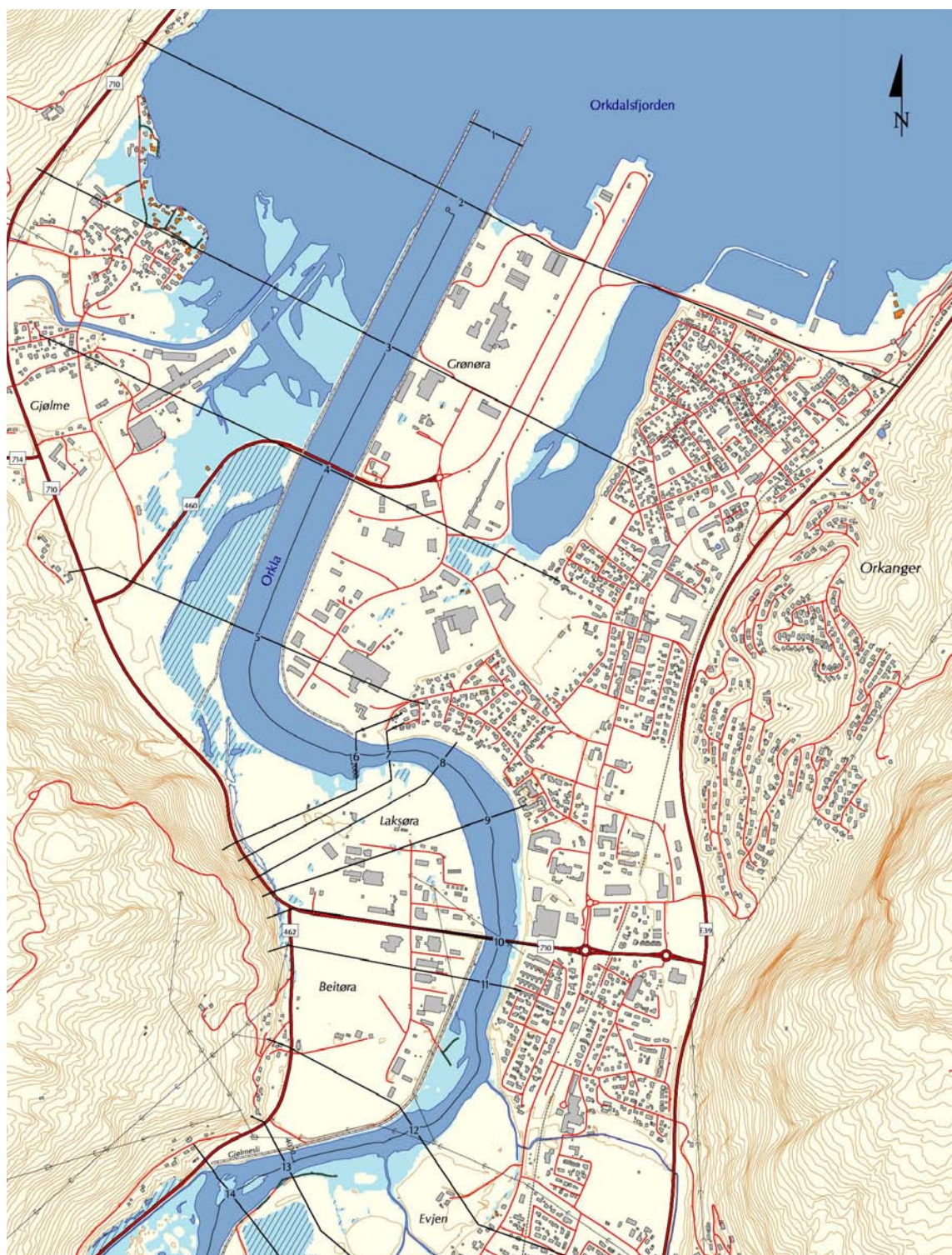
Disse er som for 100-årsflom med unntak av kjellerfri sone og markering av bygninger med fare for oversvømmelse i kjeller.

4.7 Kartprodukter

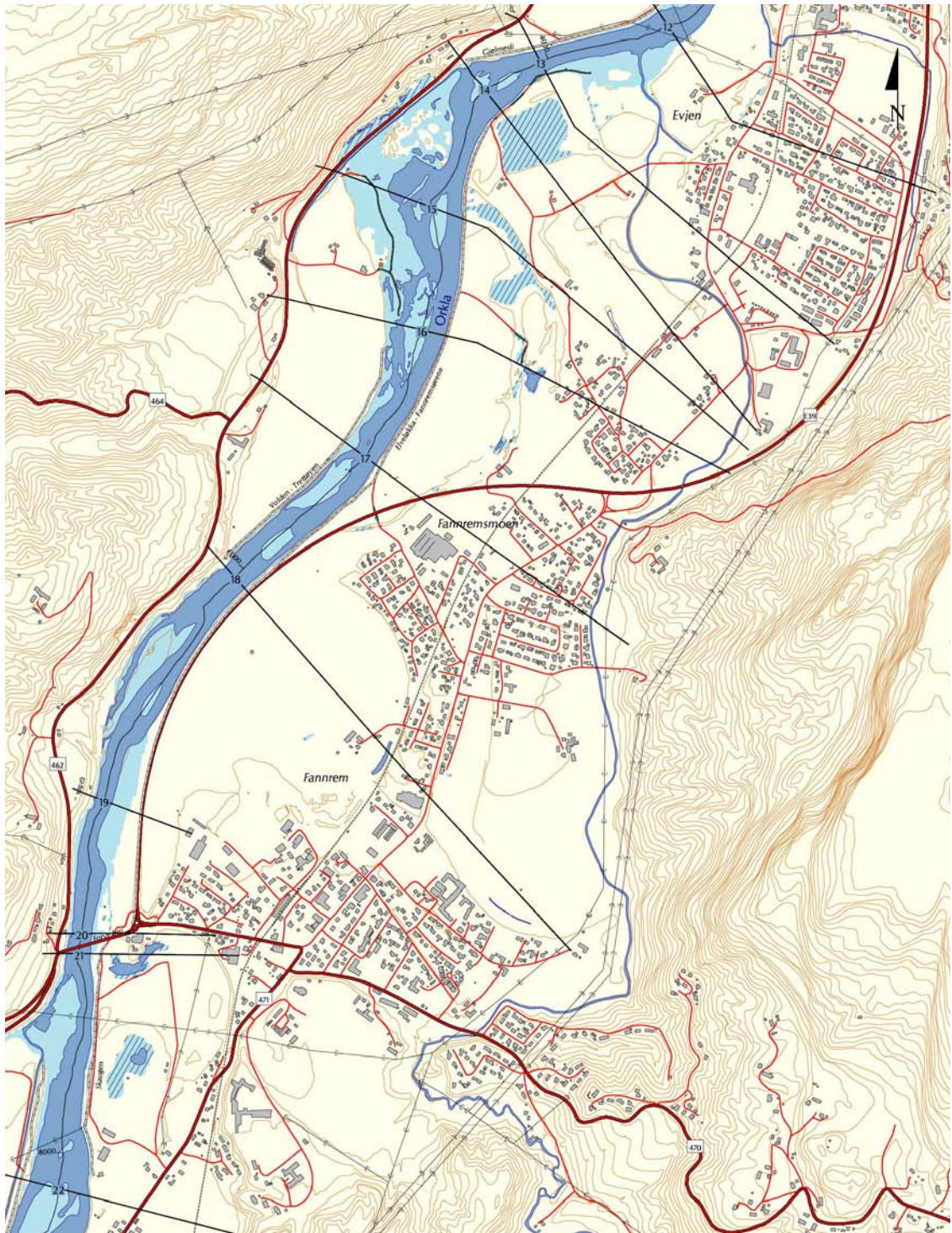
Vedlagt følger flomsonekart for Orkla som viser flomsone for en 10- og 500-årsflom med elvesystemet, veier, bygninger og 5 meters høydekurver.

Følgende data brennes på CD og sendes primærbrukere:

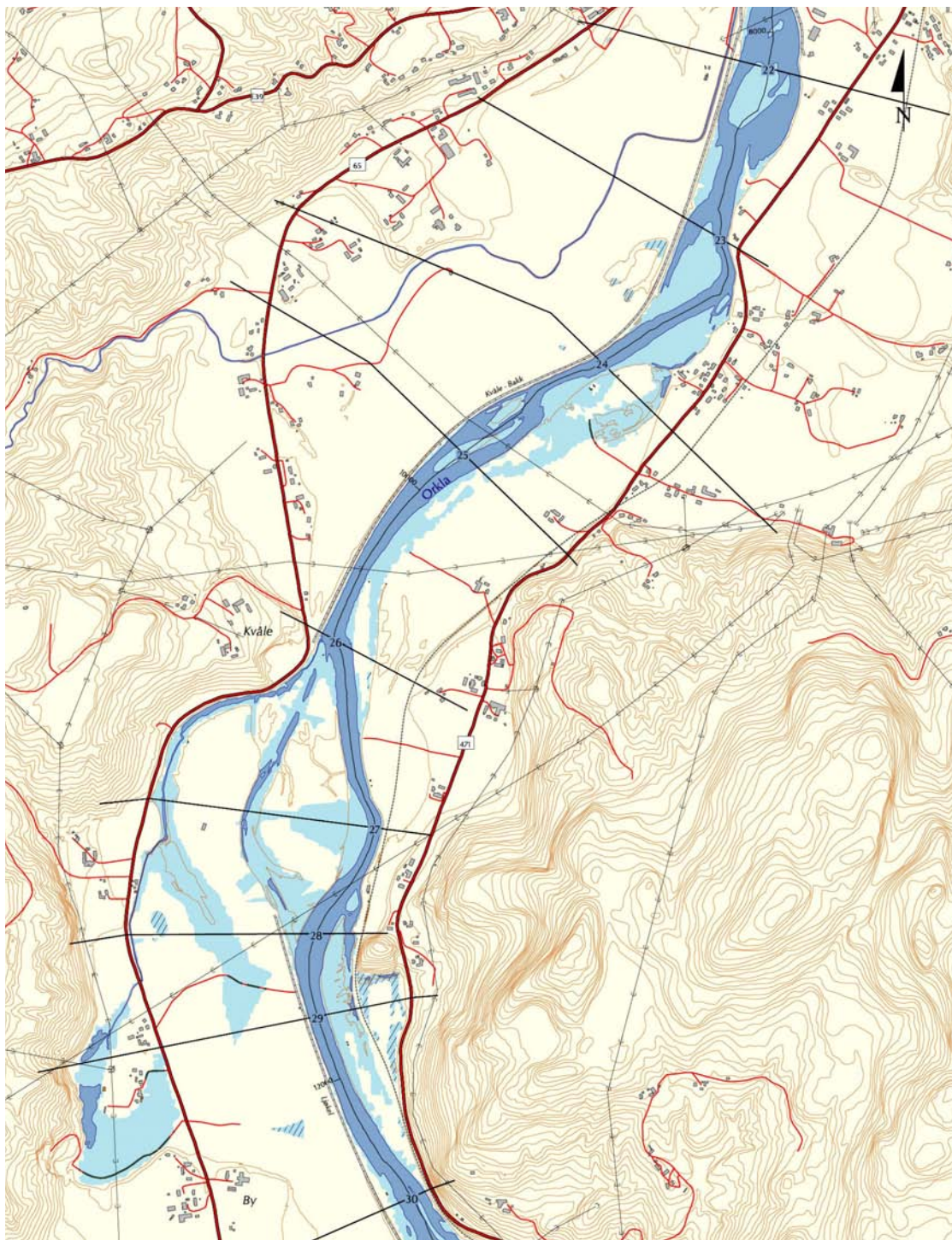
- Flomsone for 10-, 100-, 200 og 500-årsflommen samt kjellerfrisone, er kodet i henhold til SOSI-standarden i UTM sone 33 og NGO akse 3, i formatene SOSI og shape
- Tverrprofiler med flomvannstander for alle seks flommer
- Flomsonekartene på JPG-, EPS- og PDF-format
- Rapport på PDF-format



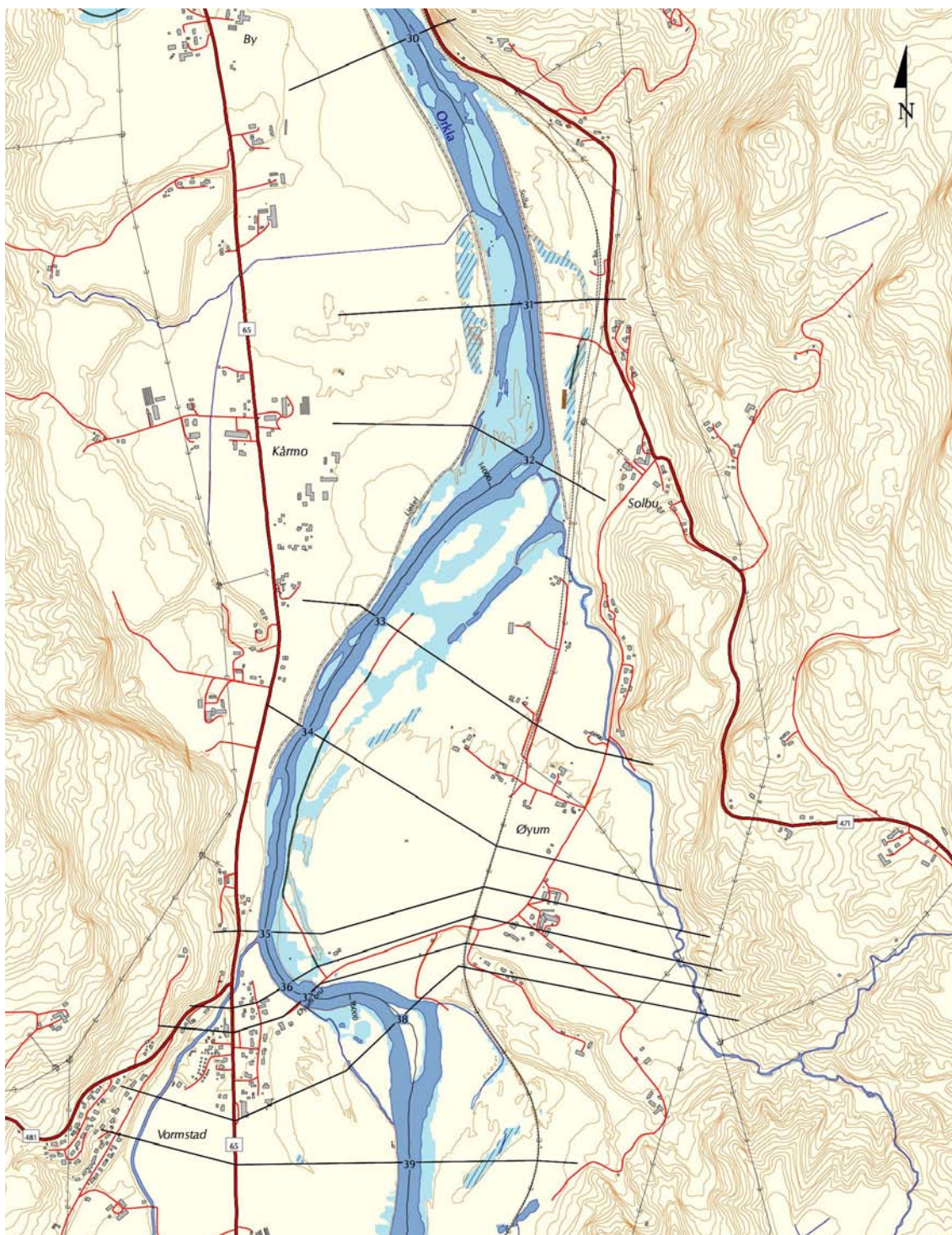
Figur 4.16 10-årsflom kartblad Orkanger



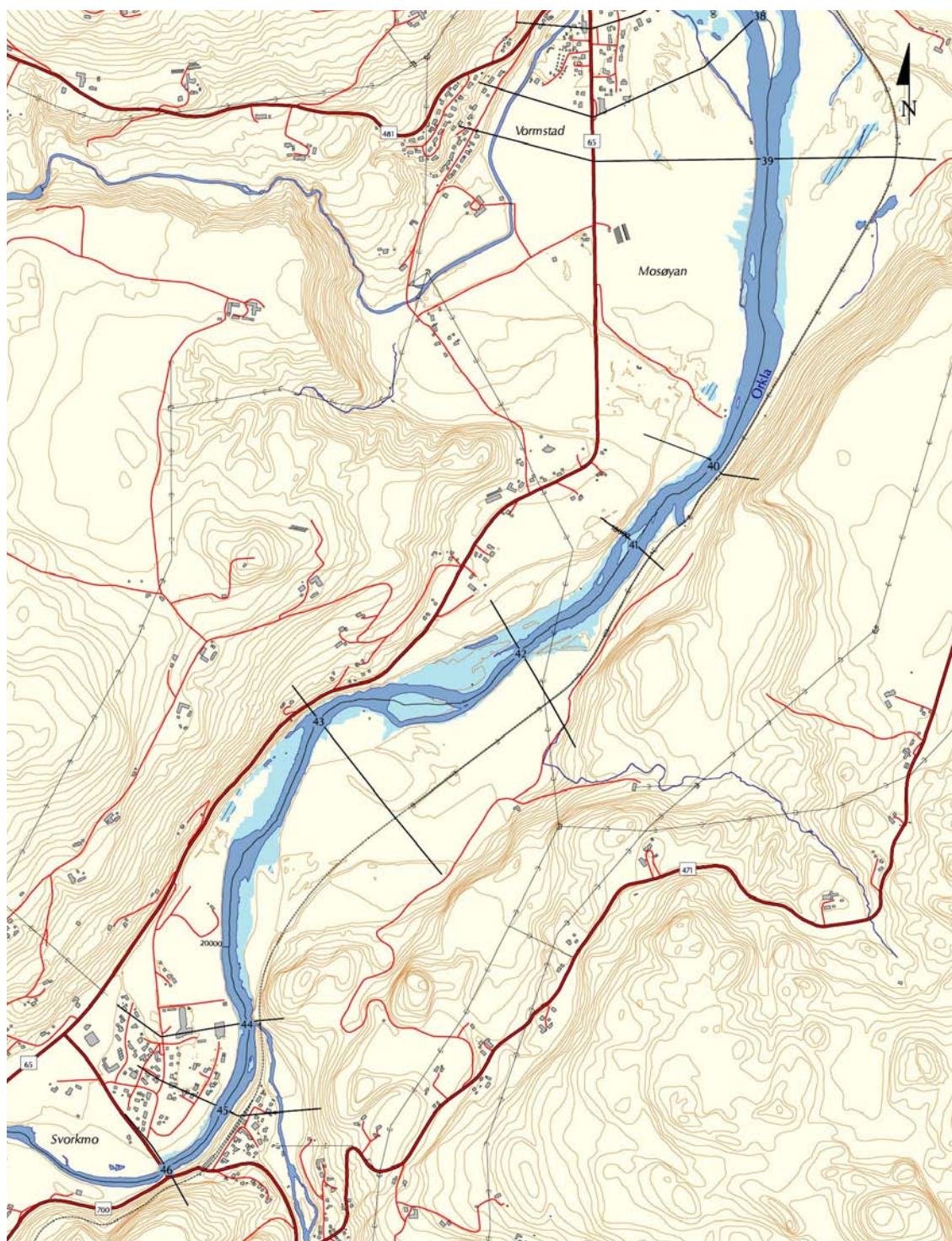
Figur 4.17 10-årsflom kartblad Fannrem



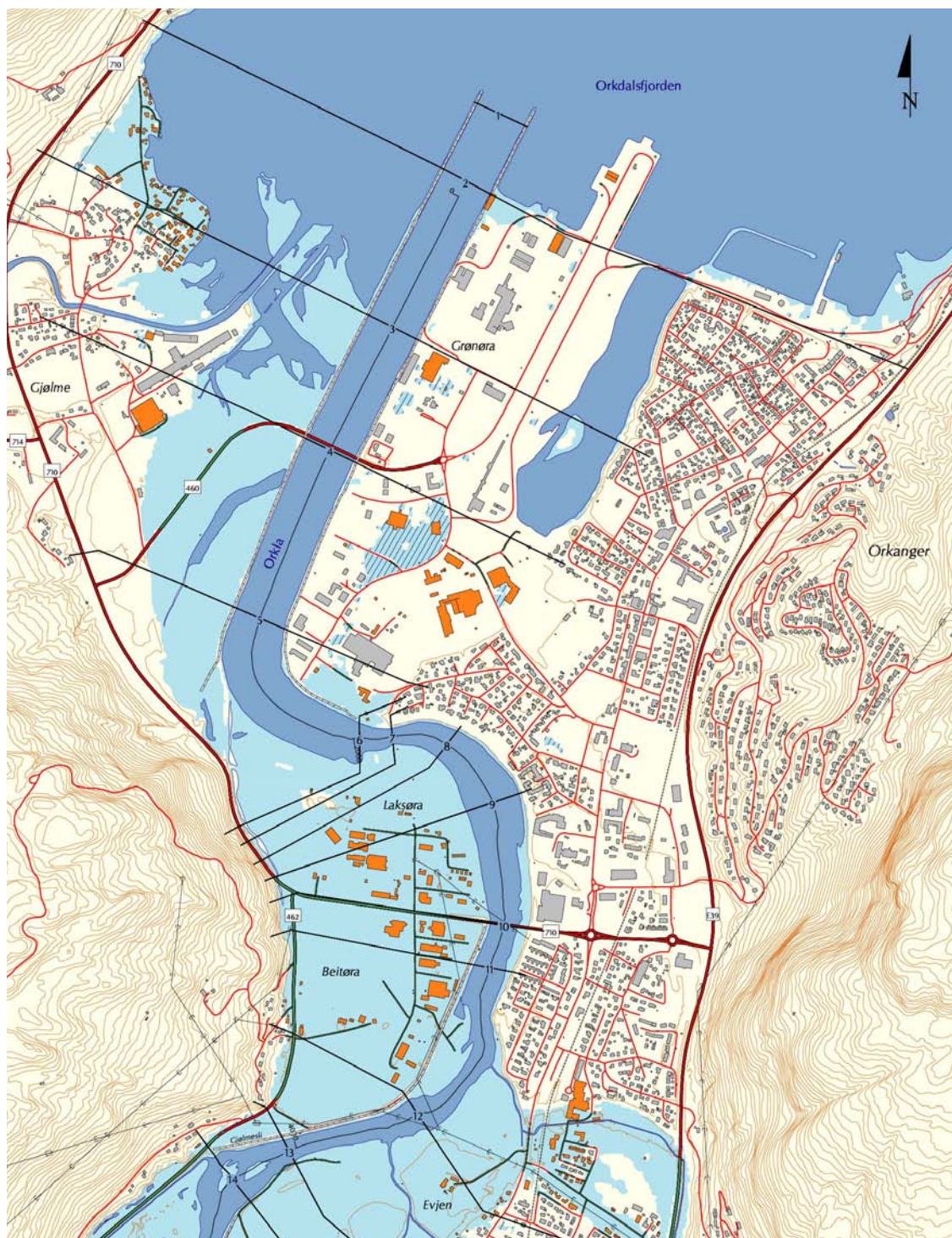
Figur 4.18 10-årsflom kartblad Kvåle



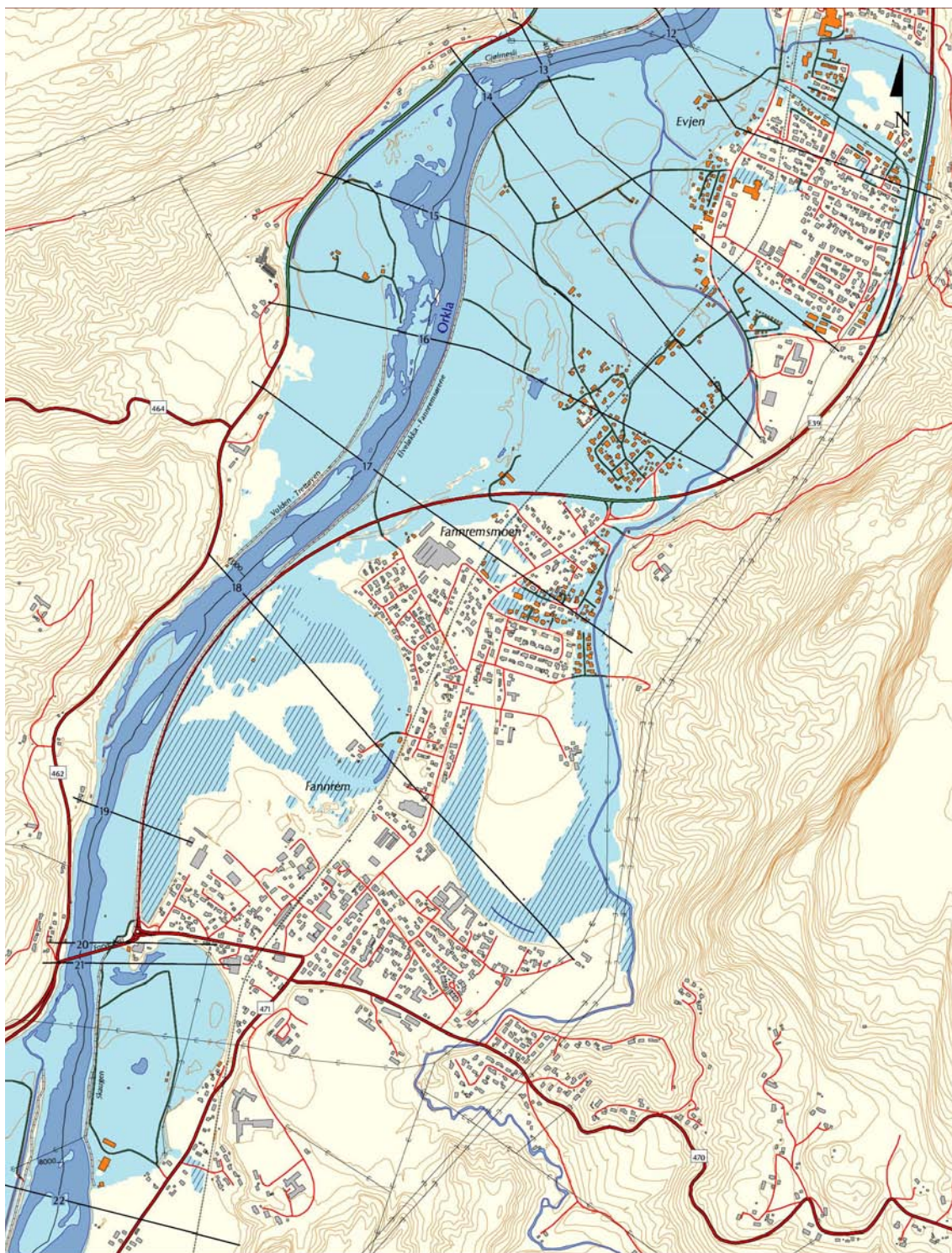
Figur 4.19 10-årsflom kartblad Solbu



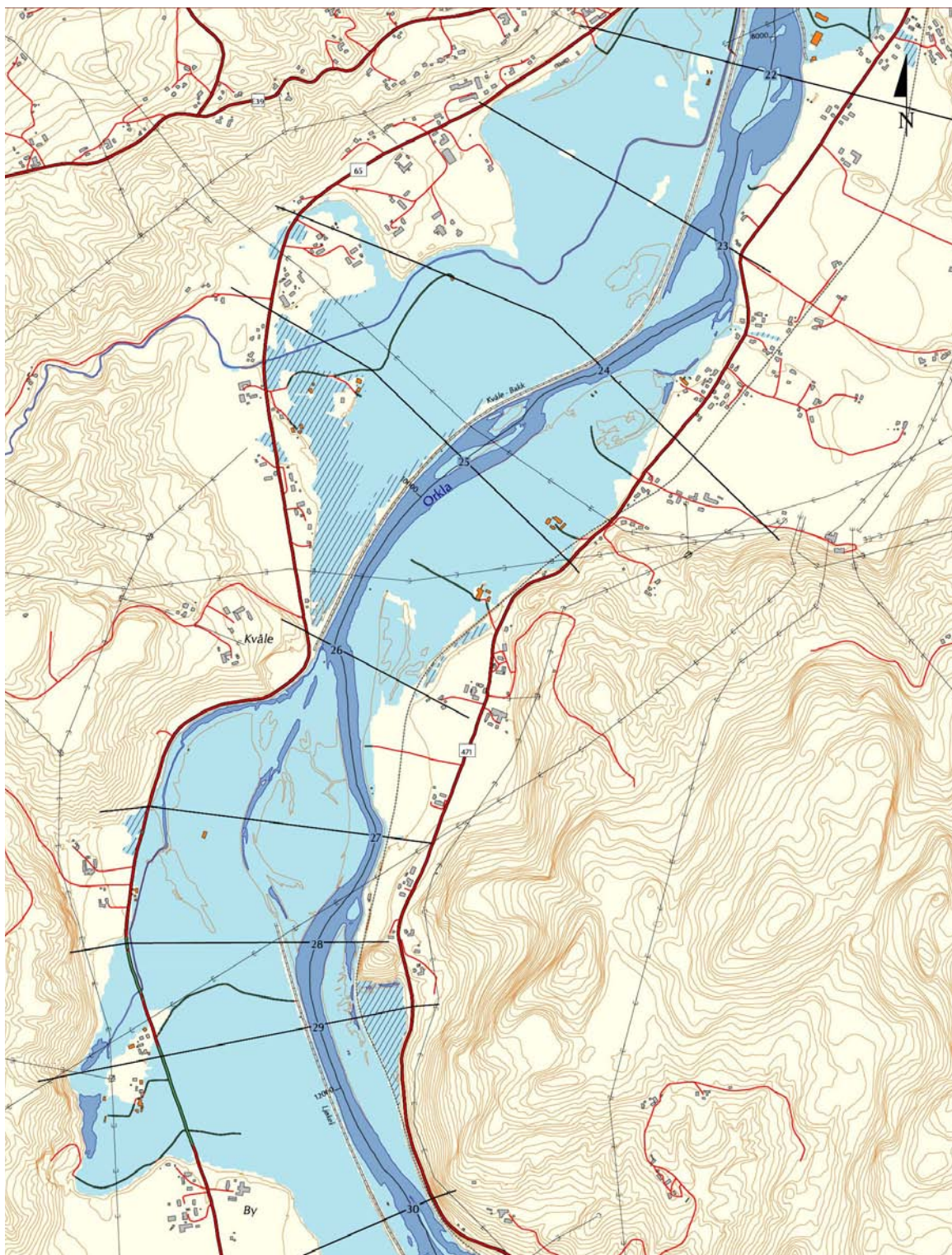
Figur 4.20 10-årsflom kartblad Svorkmo



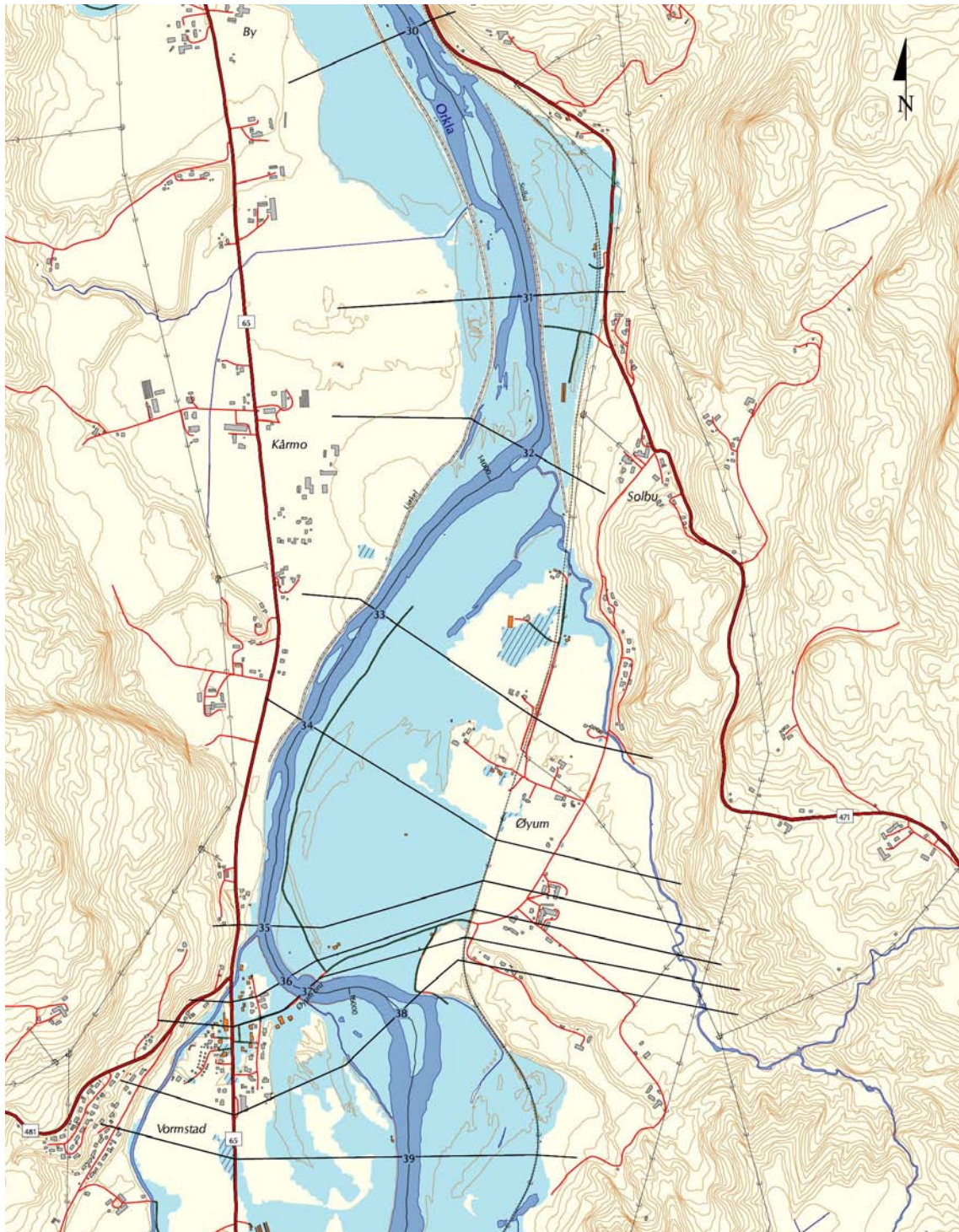
Figur 4.21 500-årsflom kartblad Orkanger



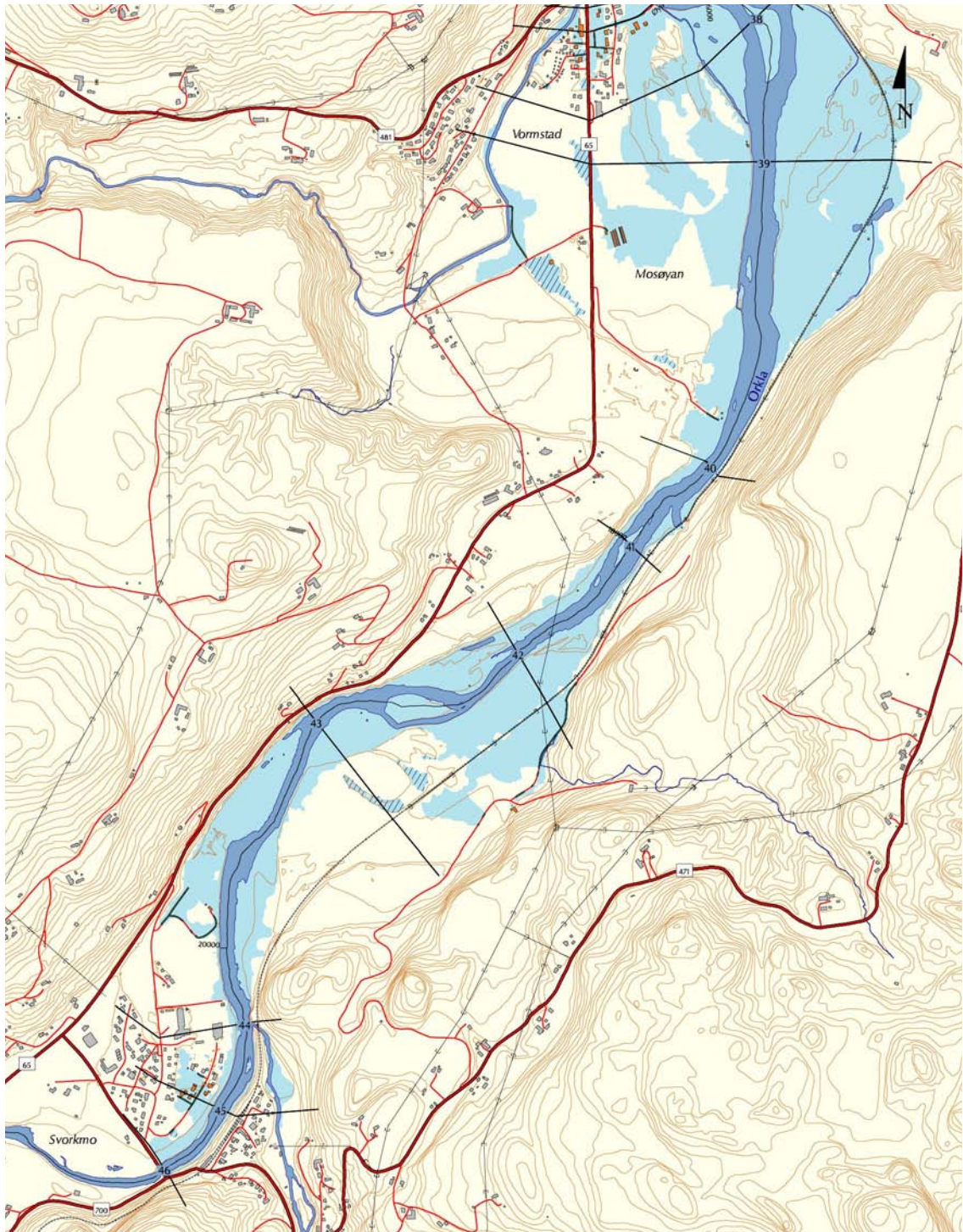
Figur 4.22 500-årsflom kartblad Fannrem



Figur 4.23 500-årsflom kartblad Kvåle



Figur 4.24 500-årsflom kartblad Solbu



Figur 4.25 500-årsflom kartblad Svorkmo

5 Andre faremomenter i området

I flomsonekartprosjektet vurderes også andre faremomenter i vassdraget, men dette 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).

5.1 Is

Vanlige tidspunkt for islegging i Orkla er fra midten av desember til midten av januar. Vinterisganger er vanlig i februar – mars. I alvorlige tilfeller vil dette føre til isdammer og medfølgende oversvømmelser. Elva er normalt isfri i april. I flere av sideelvene er det vanlig med vinterisganger.

Is og vanntemperaturforholdene i Orkla er undersøkt gjennom en årrekke både før og etter kraftutbyggingen. Dette skyldes at det ble fokusert sterkt på disse forholdene allerede tidlig i planfasen. Temperaturen på avløpsvannet fra kraftverkene vil ha en vesentlig innflytelse på temperaturforholdene i hovedelva. Etter reguleringen ser en tendenser til økt sarrproduksjon og større ustabilitet når det gjelder isganger. Problemene knyttet til is de senere årene, har i hovedsak vært erosjon pga av innsnevring i elveløpet. Det er ikke registrert problemer med høy vannstand.

5.2 Massetransport, erosjon og sikringstiltak

Studier av flybilder og kart viser at Orkla har forandret seg mye mellom 1960 og 1990. Elva hadde tidligere et betydelig variert løp med store muligheter for erosjon og skifte av løp innenfor den aktive elvesonen. Regulering, grusuttak, utrettinger og forbygninger har begrenset dette betydelig.

Det er nå forholdsvis lite massetransport i hovedelva. På strekningen er det utført en rekke sikringstiltak mot erosjon og flom. Flomverkene er nærmere beskrevet i kapittel 4.3. På flomsonestrekningen er ca 14 km av elvesidene erosjonssikret, fordelt på 8 km og 6 km på hhv venstre og høyre elveside. Sammen med flomverkene, utgjør sikringstiltakene ca 70 % av de totale elvesidene på strekningen. Dette reduserer massetransporten betydelig, og gjør at elva generelt senker seg under flom.

I tillegg er det tatt ut store mengder grus i vassdraget. I rapport utarbeidet til Orkla-Grana skjønnnet, står det at det i perioden 1977-87 er tatt ut 1 million m³ grus fra området Eklisøya til utløpet. Dette tilsvarer i størrelsesorden 100 000 m³ eller 200 000 tonn pr. år. Sammenligning av vassdragsnivellelementet fra 1975 og 1988 viser en senkning av elvebunnen fra Bårdshaug opp til Eklisøya på i gjennomsnitt 1.5 m. I Forveområdet viser det en senkning på ca 2 m /13/.

I området mellom Fannremsbrua og Gjølme hengebru er det beregnet store vannhastigheter. Dette er områder hvor det tidligere er utført en del sikringstiltak, og som må kontrolleres etter hver flom.

6 Usikkerhet i datamaterialet

6.1 Flomberegningen

Datagrunnlaget for flomberegning i Orkla ved Orkanger kan karakteriseres som rimelig bra. Lang dataserie med vannføring finnes i Orkla på den ene strekningen der flomvannføring skal beregnes. Denne dataserien ligger nedstrøms de fleste kraftverksutbygginger i vassdraget, og fanger således opp de innvirkninger utbyggingene har hatt på flomvannføringen. Dataene har imidlertid varierende kvalitet, men observerte data i hovedelva nær beregningspunktet antas å ha rimelig bra kvalitet til flomberegningsformål. Det er svært begrensede opplysninger om forholdet mellom døgnmiddelvannføring og kulminasjonsvannføring ved flomepisoder. Dette gjør estimatet av kulminasjonsvannføring svært usikkert.

I Orkla er det i tillegg kompliserte forhold når det gjelder vassdragsreguleringenes påvirkning på flomforholdene. Dette medfører usikkerhet i hvilken observasjonsperiode som skal legges til grunn for beregning av dagens flomforhold og til hvilket gjentakintervall for flommer dette kan antas å være representativt. Flomvannføringer og flomvannstander er til dels også avhengig av regulantenens manøvrering av dammer og drift av kraftverk, noe som ikke kan knyttes til bestemte gjentakintervall. I beregningene er det antatt at perioden fra 1986, ca. 16 år med data ved Syrtstad, er representativ for dagens forhold, siden utbyggingen av vassdraget da var ferdigstilt. I flomberegninger i forbindelse med flomsonekartlegging er praksis at flomverdier for større gjentakintervall antas å nærme seg flomverdier beregnet for en uregulert periode. I Orkla tilnærmes flomverdiene for store gjentakintervall beregningene for observasjonsperioden 1912-1981 (69 år). Dette medfører stor usikkerhet i flomverdier, spesielt på store gjentakintervall.

Tross store usikkerheter i flomberegningene er alle flomtall presentert med en nøyaktighet på 1 m³/s. Dette er gjort av praktiske årsaker. I og med at flomtall er presentert for flere punkter i vassdraget og for flere gjentakintervall, vil en utjevning kunne gi uoverensstemmelse i dataene.

I tillegg til usikkerhetene som beskrevet over er det en hel del andre usikkerheter knyttet til slike flomberegninger. Ved hydrometriske målestasjoner foretas vannstandsobservasjoner. Disse omregnes ut fra en vannføringskurve til vannføringsverdier. Vannføringskurven er basert på et antall samtidige observasjoner av vannstand og målinger av vannføring i elva. Men disse direkte målinger er ikke utført på ekstreme flommer. De store flomvannføringene er altså beregnet ut fra et ekstrapolert samband mellom vannstander og vannføringer, dvs. også "observerte" flomvannføringer kan derfor inneholde en stor grad av usikkerhet.

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

I tillegg er de eldste dataene i databasen basert på en 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 reelle 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.

Det nevnes at forutsetningene ved flomberegning for flomsonekartlegging er forskjellig fra de som legges til grunn for flomberegning for damsikkerhetsformål. Ved beregning av dimensjonerende flom for en dam legges vanligvis de strengeste mulige forutsetningene vedrørende reguleringene til grunn, blant annet at magasinene ligger på HRV ved flommens begynnelse. Ved beregning for flomsonekartlegging legges vanligvis observerte flomvannføringer til grunn, hvor reguleringene ofte har virket dempende på flommer, nedtappede magasin osv. Det kan derfor av og til oppleves som om f.eks. en 500-årsflom beregnet for flomsonekartlegging er uforholdsmessig sett mye mindre enn dimensjonerende flom (1000-årsflom) i samme vassdrag.

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 at datagrunnlaget er rimelig bra, men beheftet med usikkerhet mht. datakvalitet og reguleringenes påvirkning av flomforholdene. Beregningen 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 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 med tilhørende vannføring. Data for eldre historiske flommer har en redusert verdi på grunn av endringer i elveløpet og elveslettene som for eksempel brubygging, veibygging, flomverk og lignende.

Nøyaktighet i tverrprofiler, avstand mellom tverrprofiler, usikkerhet i estimat av ruhet 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.

Modellen for Orkdal er kalibrert ut fra flommen 14.08.2003 som var rundt en 20-årsflom. Modellen er også vurdert opp mot innsamlede vannstandsdata fra flommene i 1940 og 1991. Kapasiteten på sideløp og flomsletter og flomverkenes funksjon har betydning for vannstanden.

Orkla har et noe uryddig elveløp på denne strekningen med øyer, sideløp, store flomsletter og flomverk. Det er også store vannhastigheter under flom på deler av strekningen. Videre er også relativt lang avstand mellom en del av profilene. Usikkerheten i vannlinjeberegningene er vanskelig å anslå.

Ut fra resultatene i kalibreringen anslås usikkerheten i de beregnede vannlinjer å ligge innenfor +/- 0,3 m for storparten av strekningen ut fra gitte flomberegninger.

Det er foretatt beregninger for å se hvordan ruheten i elva og elveslettene innvirker på de beregnede vannstander. Ruheten er økt med 20 % og senket med 20 % med utgangspunkt i de valgte verdiene. Den største forskjellen mellom den laveste og høyeste ruheten er ca 1 m for en 100-årsflom. Ut fra dette kan vi si at modellen er relativt lite følsom for endringer i ruhet. Forskjellen i vannstand mellom en 50- og 500-årsflom er på det meste 2 m.

I forhold til den totale usikkerheten i dette prosjektet, skal det ved praktisk bruk av vannlinjene legges på en sikkerhetsmargin på minimum 0,5 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" (NVE-veileder nr. 3/99) /8/.

Krav til sikkerhet mot flomskade er kvantifisert i NVEs retningslinje "Arealbruk og sikring i flomutsatte områder" (NVE Retningslinjer nr 1/99) /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 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 flomsonekartene 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 tilfredsstillende, jmfør kapittel 6. Vi mener utfra dette at et **påslag med 0,5 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. 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.

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-årsflom 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 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 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 7.5.1 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/ Berg og Høydal 2000. Prosjekthåndbok flomsonekartprosjektet.
- /5/ Turid-Anne Drageset. Flomberegning for Orkla ved Meldal og Orkanger. NVE Dokument 10-2002.
- /6/ Novatek AS. Flomsonekart, tverrprofileringer 2003. Utløpet – Svorkmo.
- /7/ Beate Sæther, NVE. Dokumentasjon av vannlinjeberegning.
- /8/ Anders Skauge. Arealplanlegging i tilknytning til vassdrag og energianlegg. NVE-veileder 3/1999.
- /9/ Bente Sølvi Toverød (red). Arealbruk og sikring i flomutsatte områder. NVE-retningslinje 1/1999.
- /10/ Ingebrigt Bævre, NVE 1991. Flomsonekart for Orkanger.
- /11/ Orkdal kommune. Innmåling av flomhøyder i Orkla etter flommen 14.08.2003.
- /12/ Fjellanger Widerøe AS. Flyfoto, august 1990.
- /13/ Ingebrigt Bævre, NVE 1996. Utvikling av elvebunnen i Orkla i område Volden-Ekli.

9 Vedlegg

5 kartblad av flomsonekartet som viser utbredelsen av 100-årsflom.

2000

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

2001

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

2002

- Nr. 1 Øyvind Espeseth Lier: Delprosjekt Karasjok
- Nr. 2 Siri Stokseth: Delprosjekt Tuven
- Nr. 3 Ingjerd Haddeland: Delprosjekt Liknes
- Nr. 4 Ahmed Reza Naserzadeh: Delprosjekt 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

2003

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

2004

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

2005:

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

VANNSTAND VED TVERRPROFIL

Orkla

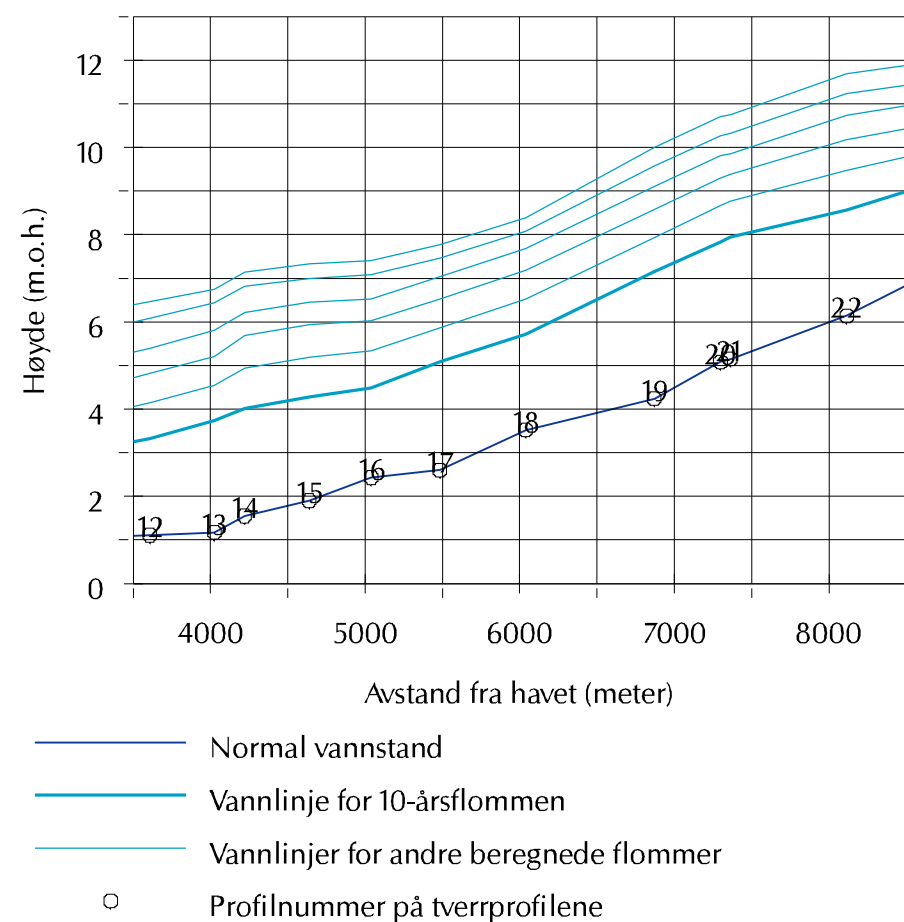
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
12	3.3	4.2	4.8	5.4	6.1	6.5
13	3.7	4.5	5.2	5.8	6.4	6.8
14	4.0	4.9	5.7	6.2	6.8	7.1
15	4.3	5.2	5.9	6.5	7.0	7.3
16	4.5	5.3	6.0	6.5	7.1	7.4
17	5.1	5.9	6.5	7.0	7.5	7.8
18	5.7	6.5	7.2	7.7	8.1	8.4
19	7.2	7.9	8.6	9.1	9.6	10.0
20	7.8	8.7	9.3	9.8	10.3	10.7
21	8.0	8.8	9.4	9.9	10.3	10.8
22	8.6	9.5	10.2	10.7	11.2	11.7

VANNFØRINGSVERDIER (m3/s)

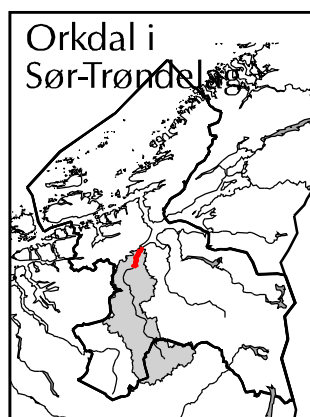
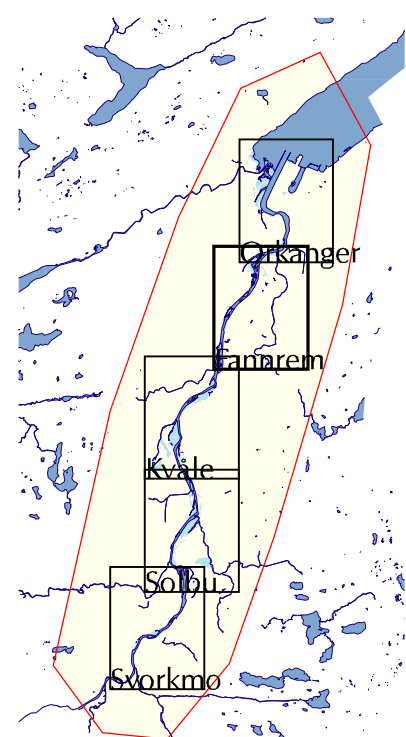
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
12	659	998	1321	1614	1908	2202

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA

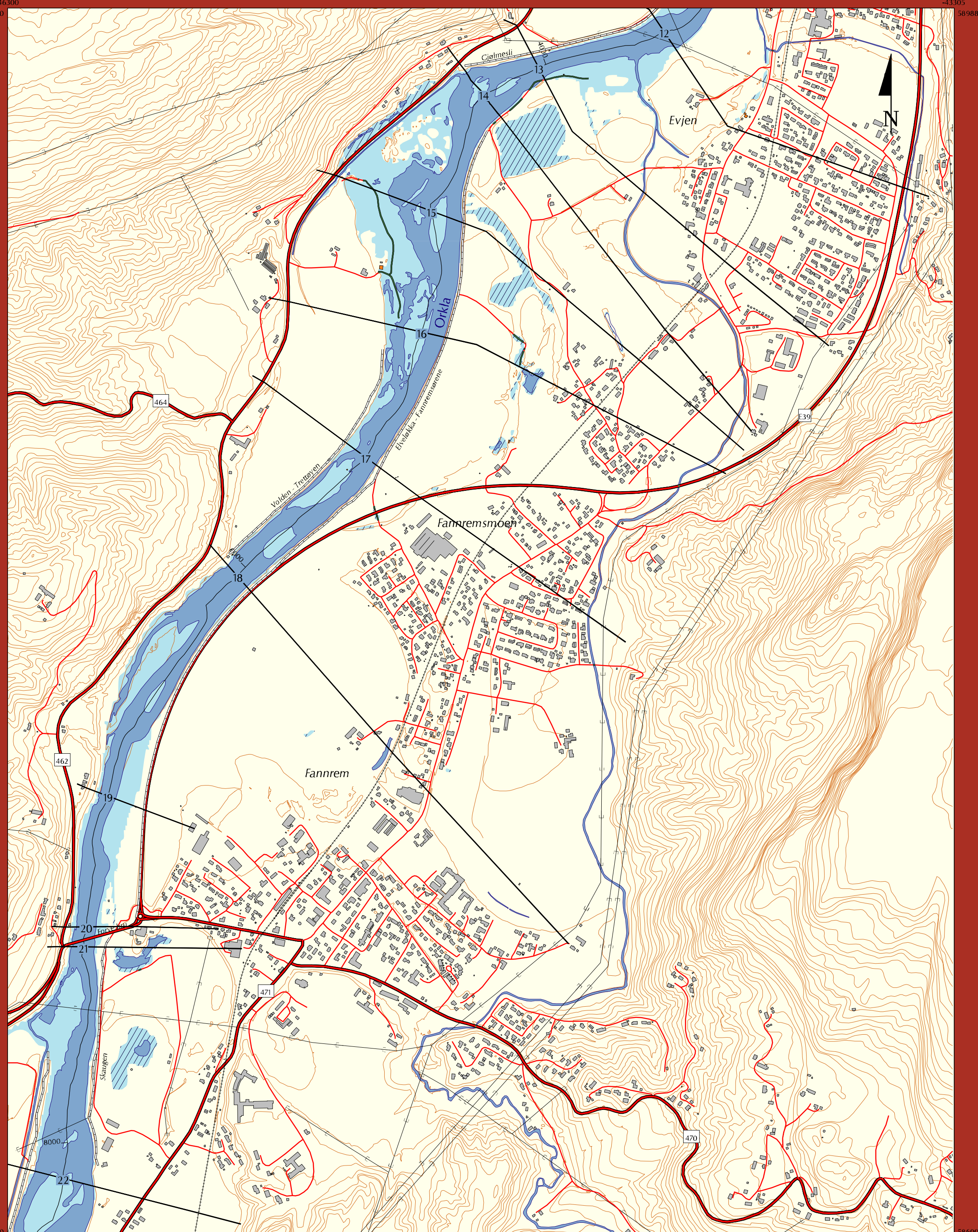


OVERSIKTSKART



Flomsonekartprosjekt
Fylkesgrense Sør-Trøndelag
Nedbørfeltet til 121.Z ORKLA

Analyseområde



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- 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: Orkdal
Kartblad: Fannrem

10-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000

0 500 m

Koordinatsystem: NGO, akse 3
Kartgrunnlag: Situasjon: Geovekst 2002
Høydedata: Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse: Flomverdier: Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer: 2005 NVE
Terrengmodell: april 2005
GIS-analyse: oktober 2005
Prosjektrapport: Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr: fs121_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

Orkla

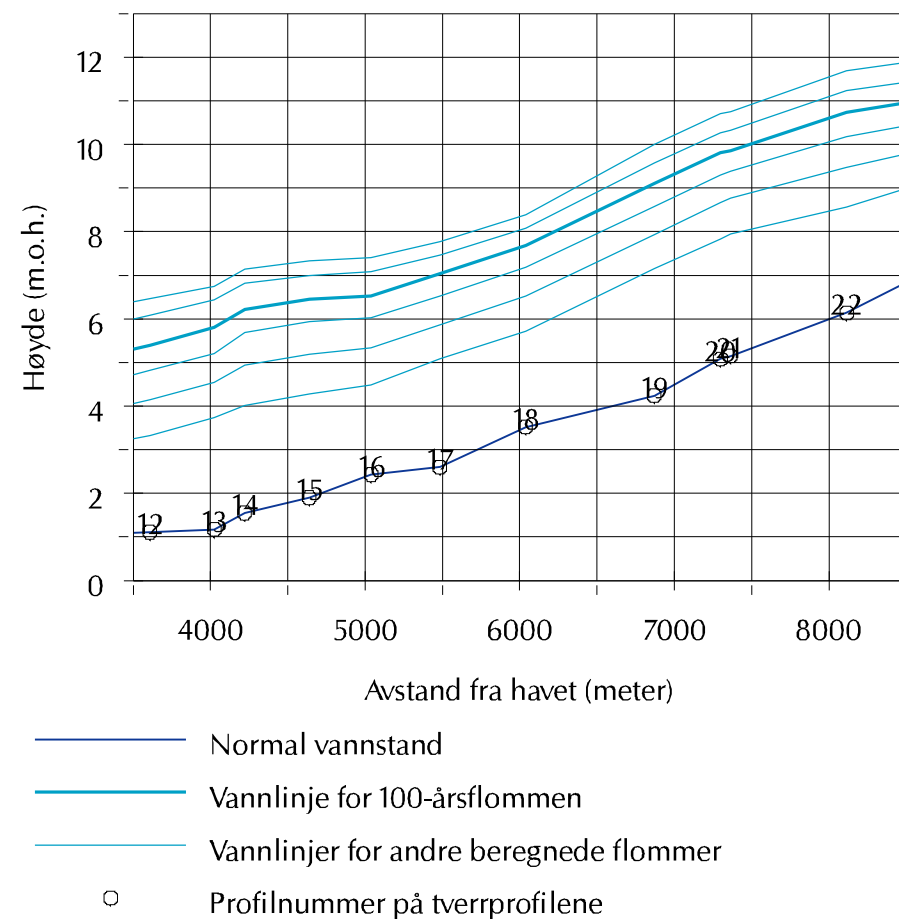
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
12	3.3	4.2	4.8	5.4	6.1	6.5
13	3.7	4.5	5.2	5.8	6.4	6.8
14	4.0	4.9	5.7	6.2	6.8	7.1
15	4.3	5.2	5.9	6.5	7.0	7.3
16	4.5	5.3	6.0	6.5	7.1	7.4
17	5.1	5.9	6.5	7.0	7.5	7.8
18	5.7	6.5	7.2	7.7	8.1	8.4
19	7.2	7.9	8.6	9.1	9.6	10.0
20	7.8	8.7	9.3	9.8	10.3	10.7
21	8.0	8.8	9.4	9.9	10.3	10.8
22	8.6	9.5	10.2	10.7	11.2	11.7

VANNFØRINGSVERDIER (m3/s)

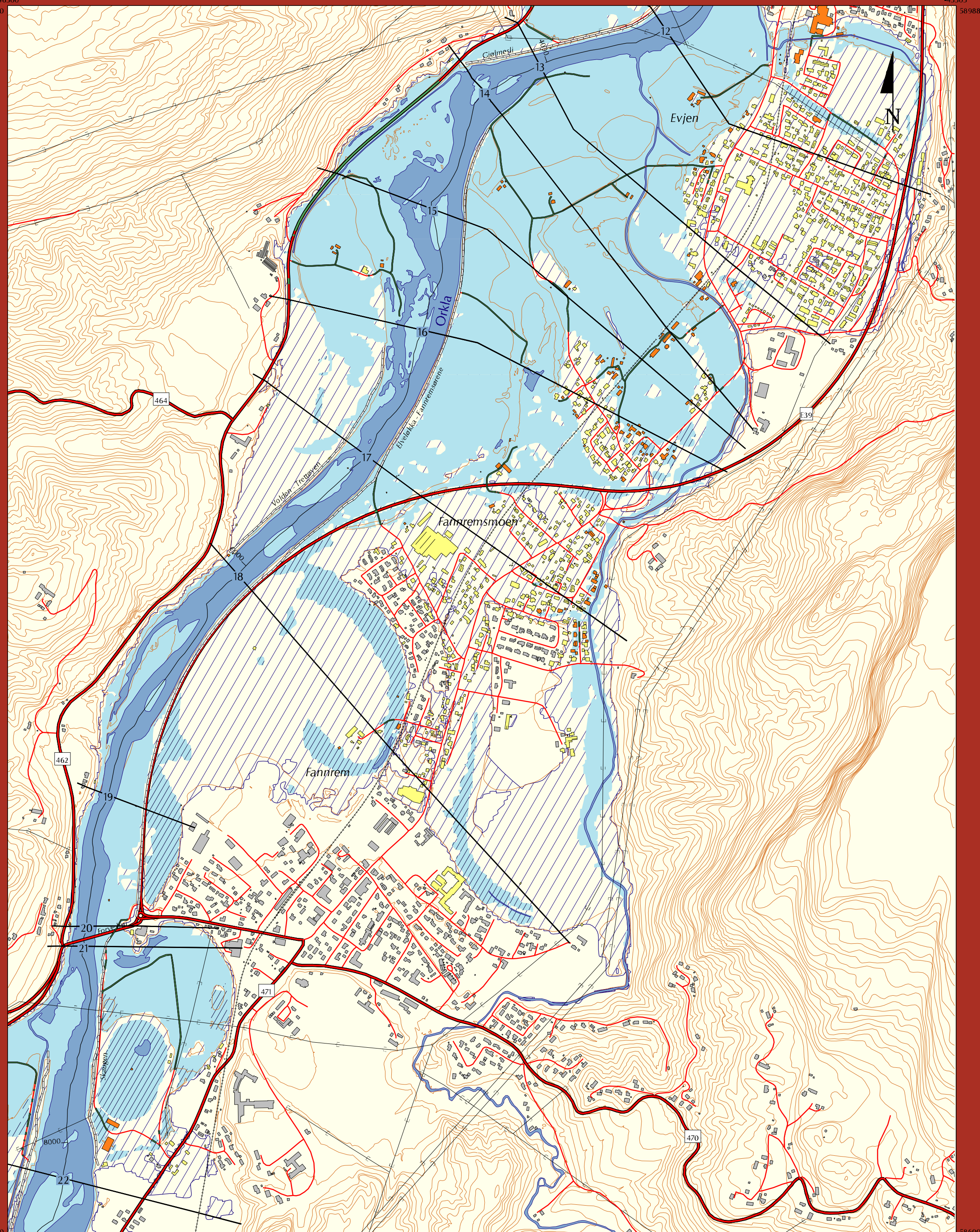
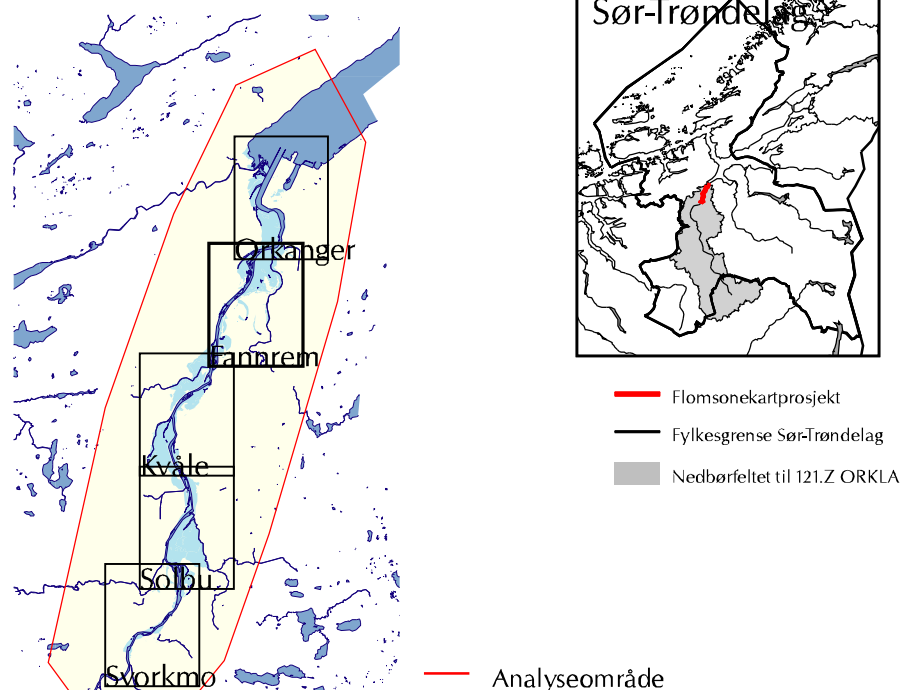
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
12	659	998	1321	1614	1908	2202

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjeller
- Elv, vann og innsjø
- Oversvømt areal ved 100-årsflom
- Kjellerfri sone - områder som ligger mindre enn 2.5 m høyere enn flomsone. 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.

FLOMSONEKART

Prosjekt: Orkdal
Kartblad: Fannrem

100-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000

0 500 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

Orkla

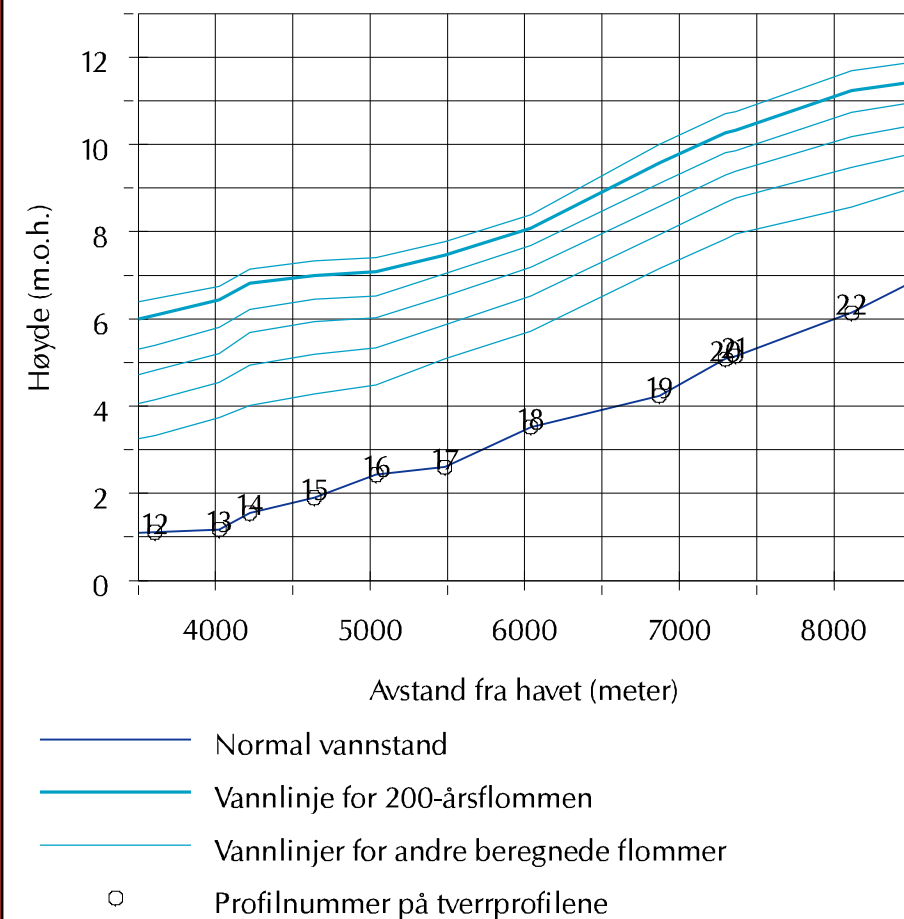
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
12	3.3	4.2	4.8	5.4	6.1	6.5
13	3.7	4.5	5.2	5.8	6.4	6.8
14	4.0	4.9	5.7	6.2	6.8	7.1
15	4.3	5.2	5.9	6.5	7.0	7.3
16	4.5	5.3	6.0	6.5	7.1	7.4
17	5.1	5.9	6.5	7.0	7.5	7.8
18	5.7	6.5	7.2	7.7	8.1	8.4
19	7.2	7.9	8.6	9.1	9.6	10.0
20	7.8	8.7	9.3	9.8	10.3	10.7
21	8.0	8.8	9.4	9.9	10.3	10.8
22	8.6	9.5	10.2	10.7	11.2	11.7

VANNFØRINGSVERDIER (m3/s)

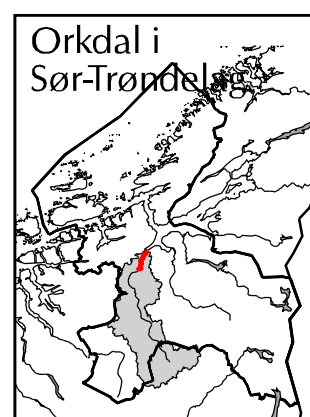
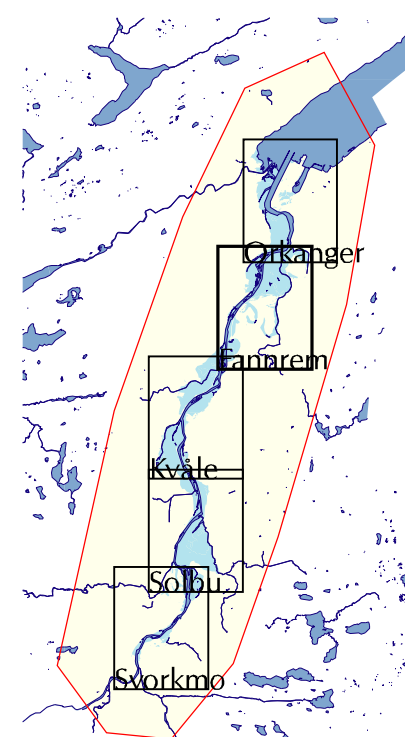
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
12	659	998	1321	1614	1908	2202

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA

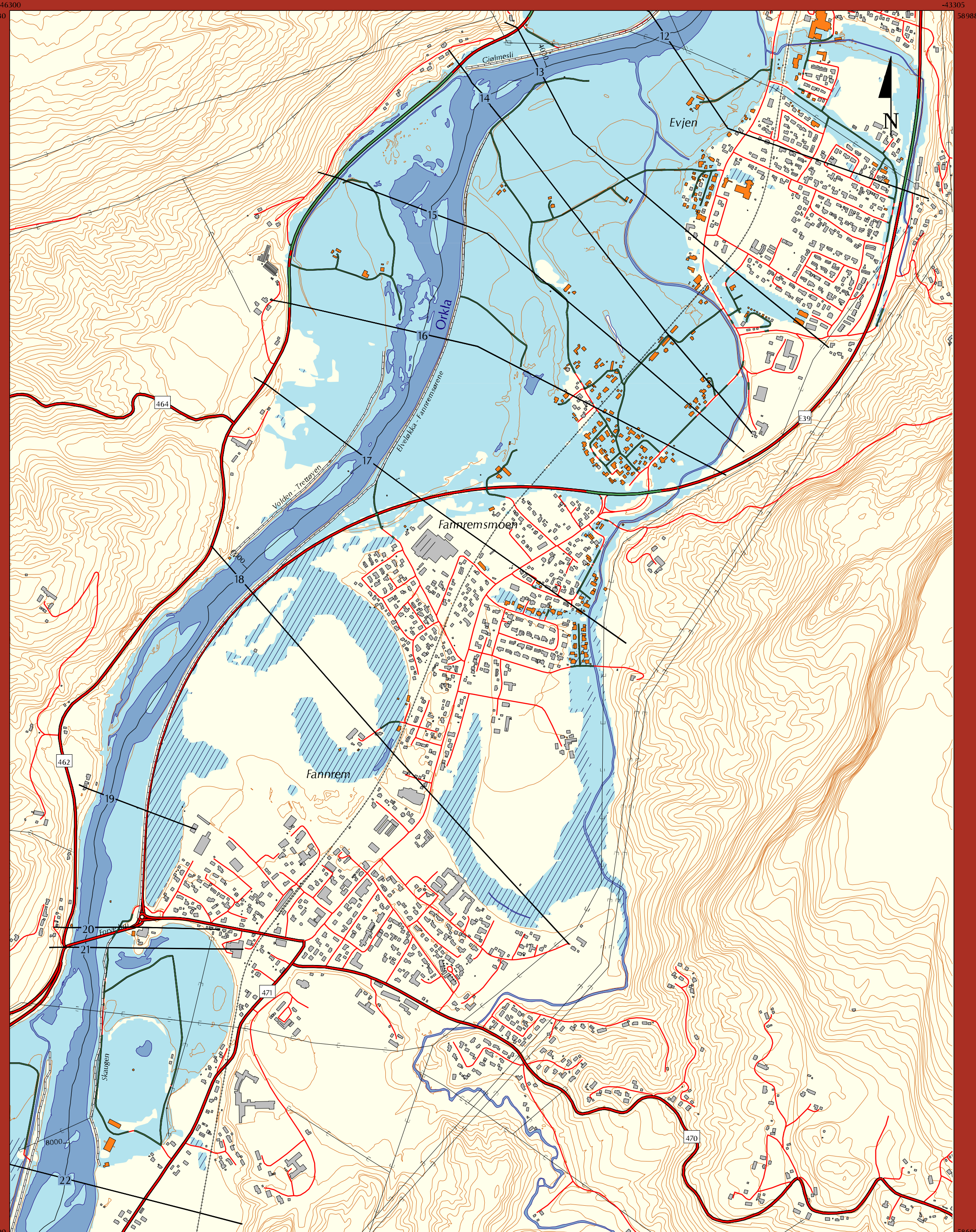


OVERSIKTSKART



Orkdal i Sør-Trøndelag

Analyseområde



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv, vann og innsjø
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v.). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Orkdal
Kartblad: Fannrem

200-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000



Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

Orkla

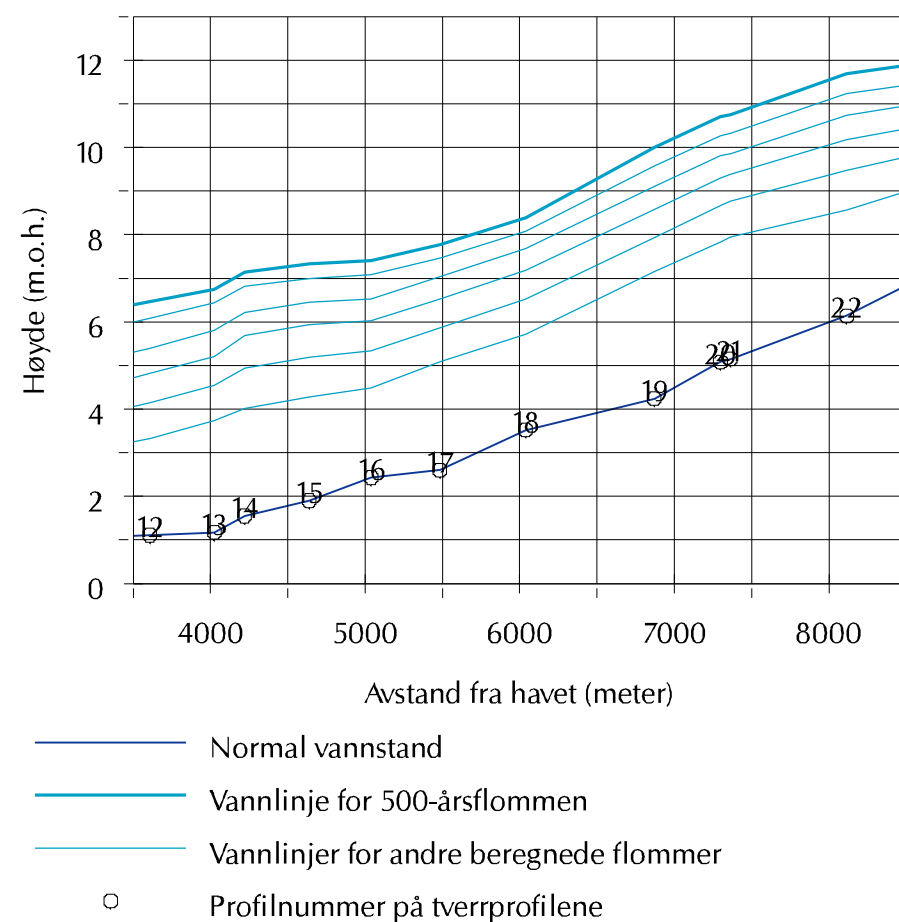
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
12	3.3	4.2	4.8	5.4	6.1	6.5
13	3.7	4.5	5.2	5.8	6.4	6.8
14	4.0	4.9	5.7	6.2	6.8	7.1
15	4.3	5.2	5.9	6.5	7.0	7.3
16	4.5	5.3	6.0	6.5	7.1	7.4
17	5.1	5.9	6.5	7.0	7.5	7.8
18	5.7	6.5	7.2	7.7	8.1	8.4
19	7.2	7.9	8.6	9.1	9.6	10.0
20	7.8	8.7	9.3	9.8	10.3	10.7
21	8.0	8.8	9.4	9.9	10.3	10.8
22	8.6	9.5	10.2	10.7	11.2	11.7

VANNFØRINGSVERDIER (m3/s)

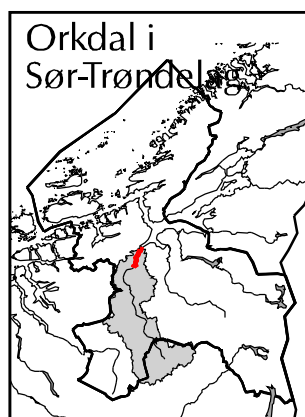
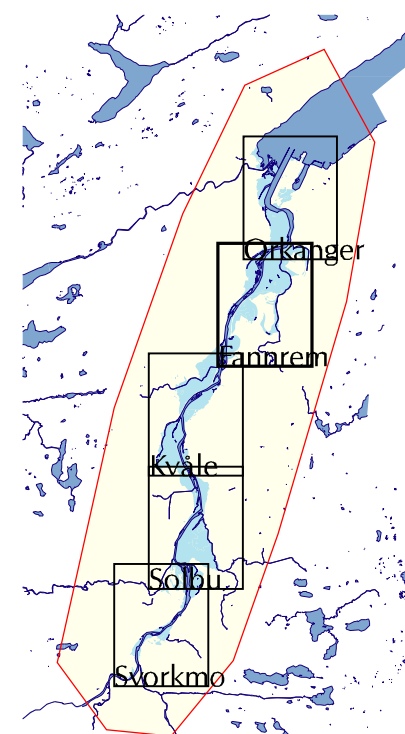
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
12	659	998	1321	1614	1908	2202

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART

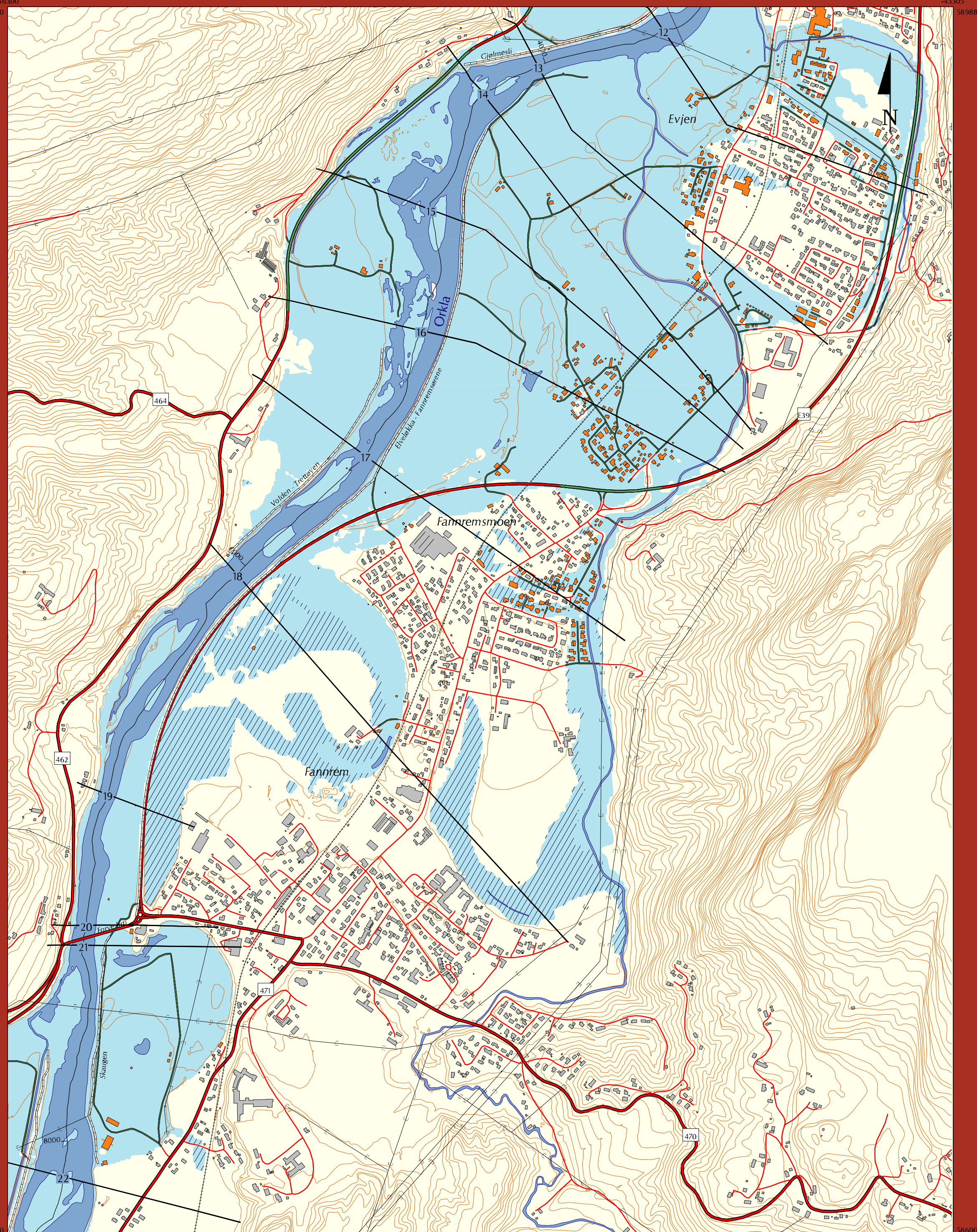


— Flomsonekartprosjekt

— Fylkesgrense Sør-Trøndelag

■ Nedbørfeltet til 121.Z ORKLA

— Analyseområde



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- 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: Orkdal
Kartblad: Fannrem

500-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000

0 500 m

Koordinatsystem: NGO, akse 3
Kartgrunnlag: Situasjon: Geovekst 2002
Høydedata: Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse: Flomverdier: Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer: 2005 NVE
Terrengmodell: april 2005
GIS-analyse: oktober 2005
Prosjektrapport: Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr: fs121_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

Orkla

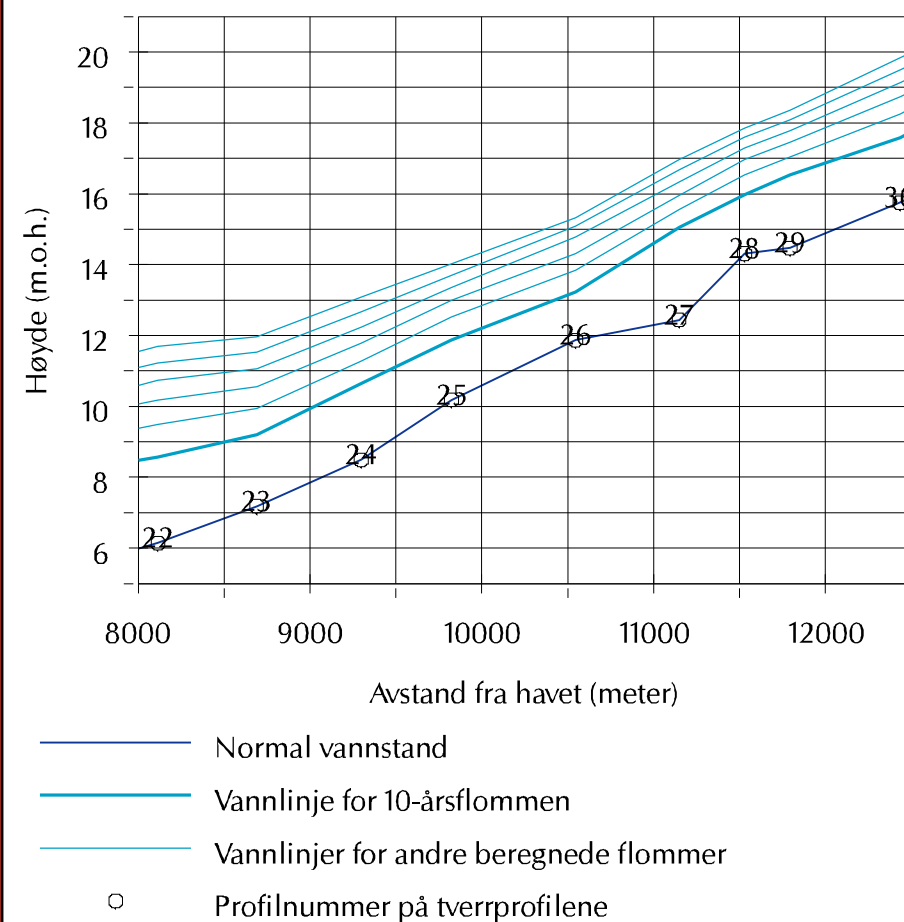
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
22	8.6	9.5	10.2	10.7	11.2	11.7
23	9.2	9.9	10.6	11.1	11.5	12.0
24	10.7	11.3	11.8	12.2	12.7	13.1
25	11.9	12.5	13.0	13.4	13.7	14.0
26	13.2	13.8	14.3	14.8	15.1	15.3
27	15.1	15.6	16.0	16.3	16.7	17.0
28	16.0	16.5	17.0	17.3	17.6	17.9
29	16.5	17.0	17.5	17.8	18.1	18.4
30	17.6	18.3	18.7	19.1	19.5	19.8

VANNFØRINGSVERDIER (m3/s)

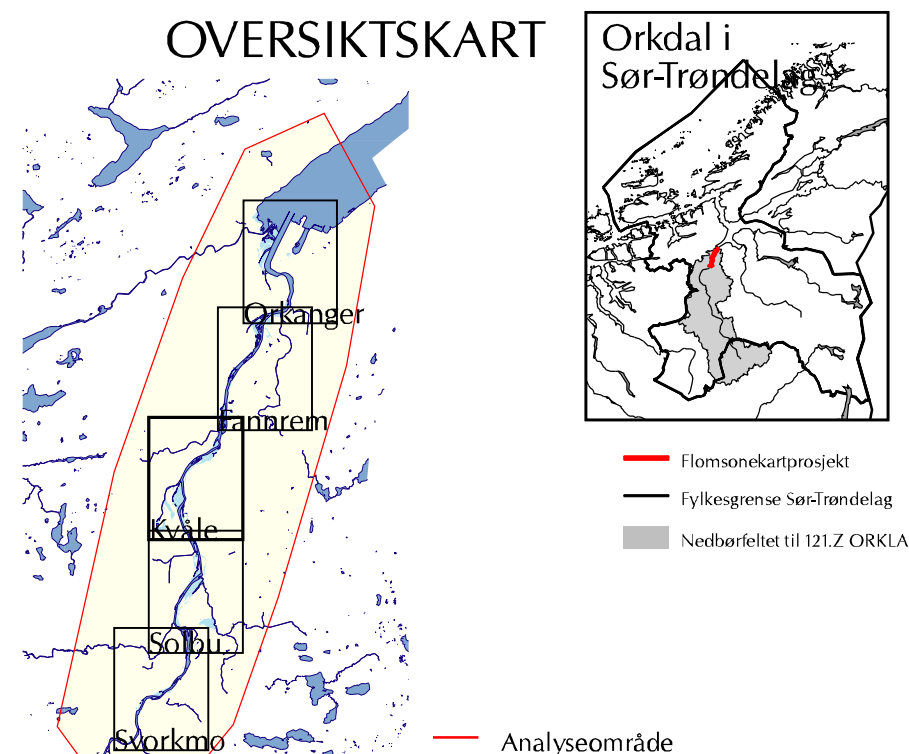
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
22	627	950	1257	1536	1816	2095

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- 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.



Prosjekt: Orkdal
Kartblad: Kvåle

10-ÅRSFLOM
Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000



Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

Orkla

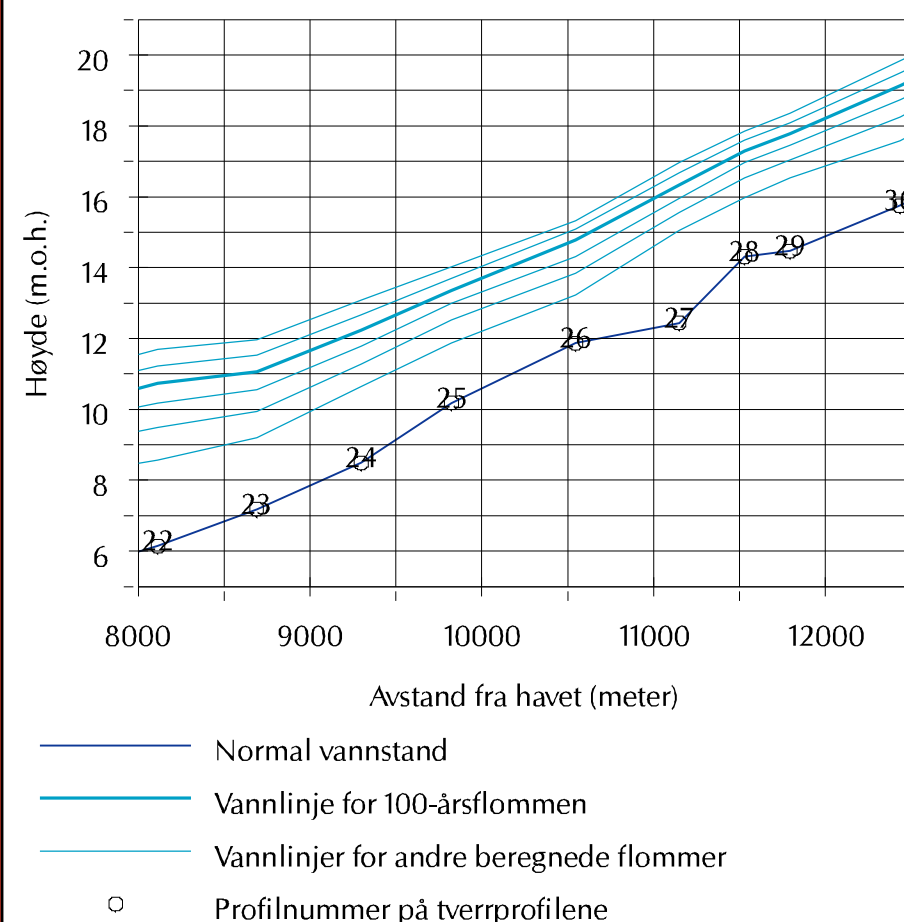
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
22	8.6	9.5	10.2	10.7	11.2	11.7
23	9.2	9.9	10.6	11.1	11.5	12.0
24	10.7	11.3	11.8	12.2	12.7	13.1
25	11.9	12.5	13.0	13.4	13.7	14.0
26	13.2	13.8	14.3	14.8	15.1	15.3
27	15.1	15.6	16.0	16.3	16.7	17.0
28	16.0	16.5	17.0	17.3	17.6	17.9
29	16.5	17.0	17.5	17.8	18.1	18.4
30	17.6	18.3	18.7	19.1	19.5	19.8

VANNFØRINGSVERDIER (m3/s)

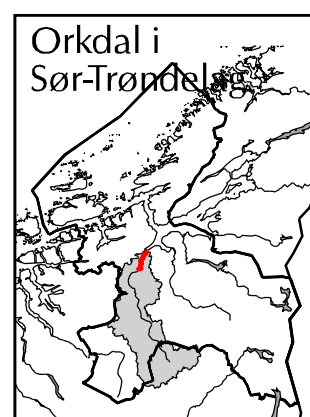
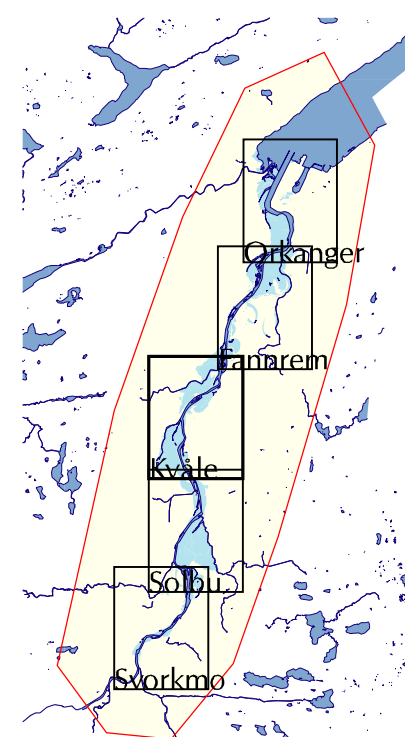
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
22	627	950	1257	1536	1816	2095

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



— Flomsonekartprosjekt
— Fylkesgrense Sør-Trøndelag
■ Nedbørfeltet til 121.Z ORKLA

— Analyseområde

TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjeller
- Elv, vann og innsjø
- Oversvømt areal ved 100-årsflom
- /// Kjellerfri sone - områder som ligger mindre enn 2.5 m høyere enn flomsone. 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.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Orkdal
Kartblad: Kvåle

100-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000

0 500 m

Koordinatsystem: NGO, akse 3
Kartgrunnlag: Situasjon: Geovekst 2002
Høydedata: Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse: Flomverdier: Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer: 2005 NVE
Terrengmodell: april 2005
GIS-analyse: oktober 2005
Prosjektrapport: Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr: fs121_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

Orkla

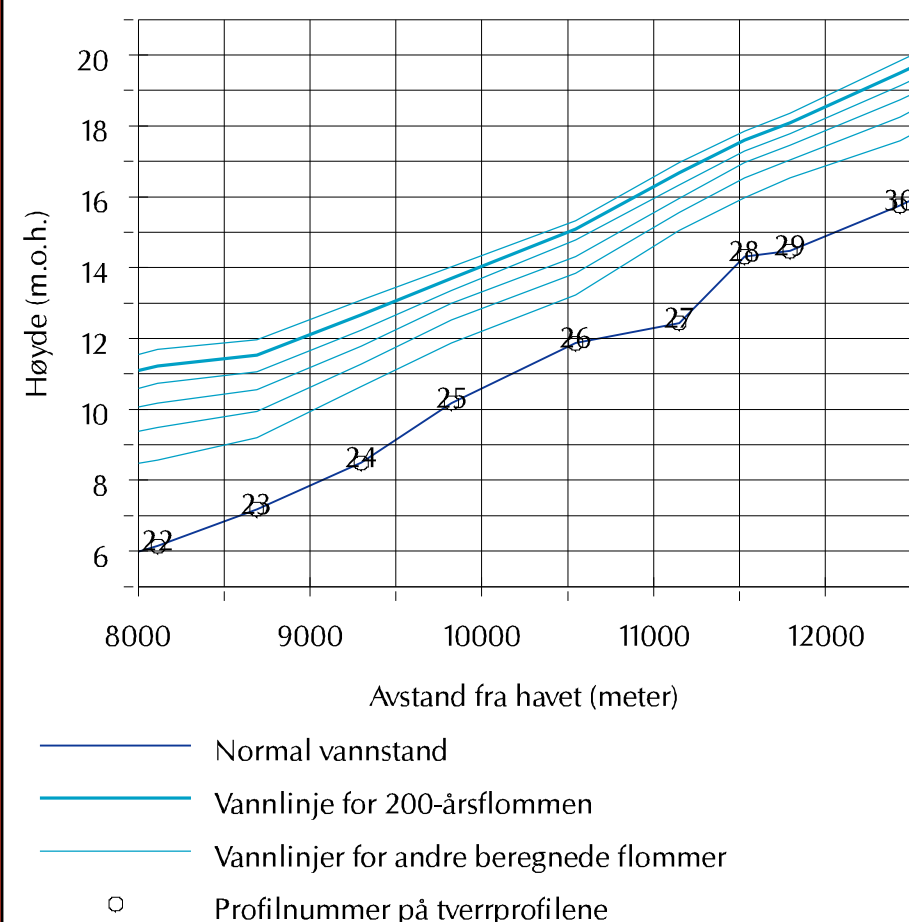
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
22	8.6	9.5	10.2	10.7	11.2	11.7
23	9.2	9.9	10.6	11.1	11.5	12.0
24	10.7	11.3	11.8	12.2	12.7	13.1
25	11.9	12.5	13.0	13.4	13.7	14.0
26	13.2	13.8	14.3	14.8	15.1	15.3
27	15.1	15.6	16.0	16.3	16.7	17.0
28	16.0	16.5	17.0	17.3	17.6	17.9
29	16.5	17.0	17.5	17.8	18.1	18.4
30	17.6	18.3	18.7	19.1	19.5	19.8

VANNFØRINGSVERDIER (m3/s)

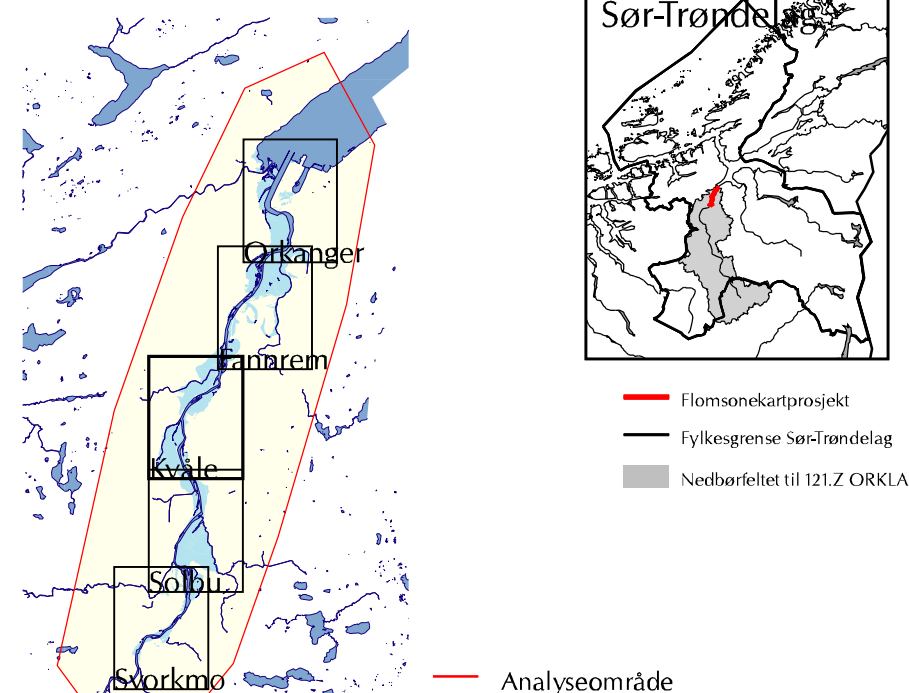
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
22	627	950	1257	1536	1816	2095

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv, vann og innsjø
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.



Prosjekt: Orkdal Kartblad: Kvåle

200-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000



Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

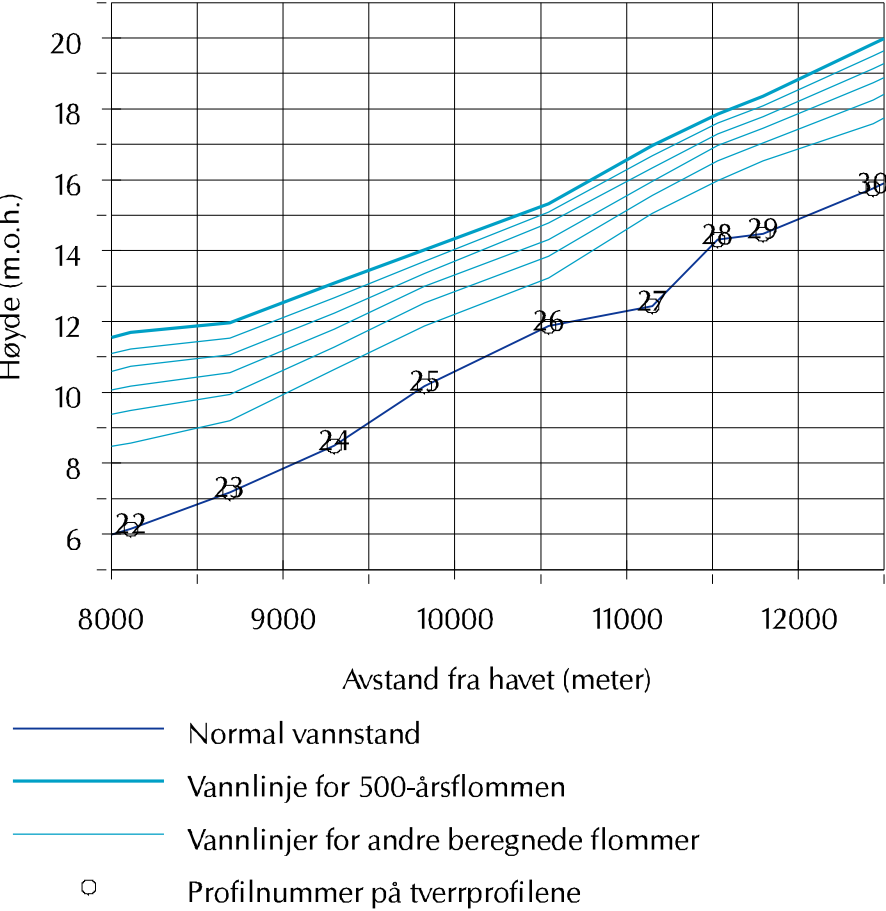
Orkla						
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
22	8.6	9.5	10.2	10.7	11.2	11.7
23	9.2	9.9	10.6	11.1	11.5	12.0
24	10.7	11.3	11.8	12.2	12.7	13.1
25	11.9	12.5	13.0	13.4	13.7	14.0
26	13.2	13.8	14.3	14.8	15.1	15.3
27	15.1	15.6	16.0	16.3	16.7	17.0
28	16.0	16.5	17.0	17.3	17.6	17.9
29	16.5	17.0	17.5	17.8	18.1	18.4
30	17.6	18.3	18.7	19.1	19.5	19.8

VANNFØRINGSVERDIER (m3/s)

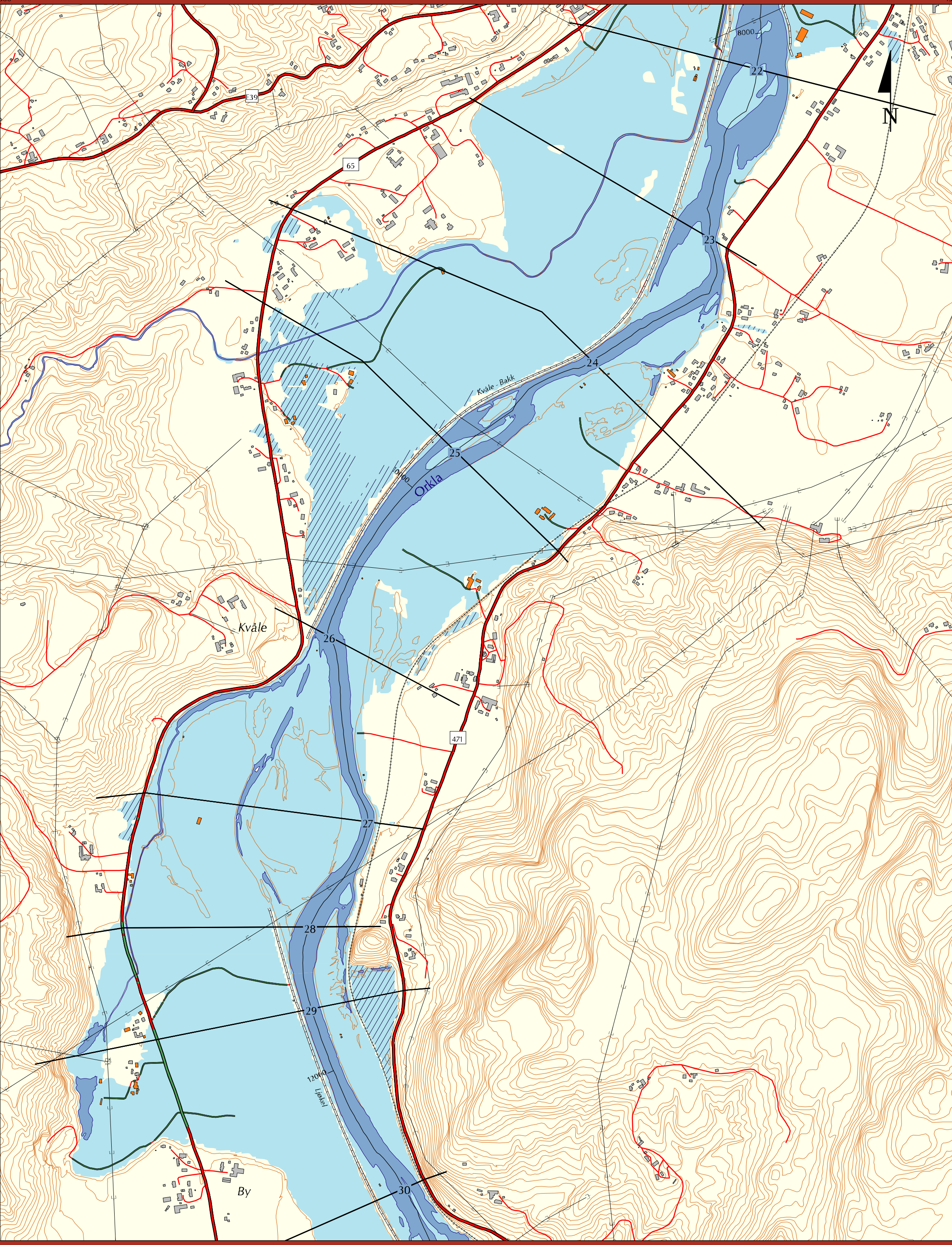
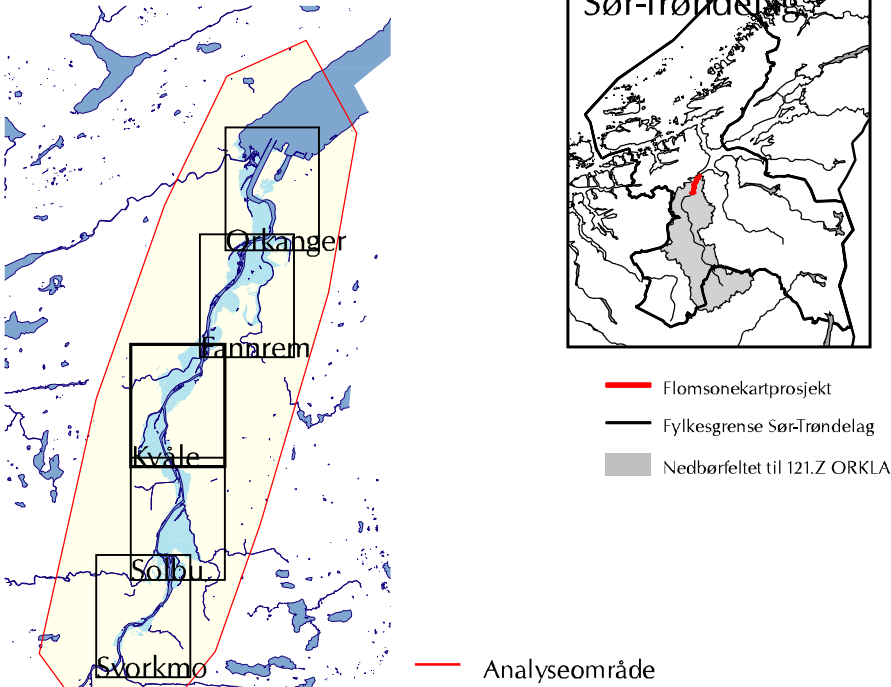
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
22	627	950	1257	1536	1816	2095

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- 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.



Prosjekt: Orkdal
Kartblad: Kvåle

500-ÅRSFLOM
Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000

0 500 m

Koordinatsystem: NGO, akse 3
Kartgrunnlag: Situasjon: Geovekst 2002
Høydedata: Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse: Flomverdier: Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer: 2005 NVE
Terrengmodell: april 2005
GIS-analyse: oktober 2005
Prosjektrapport: Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr: fs121_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

Orkla

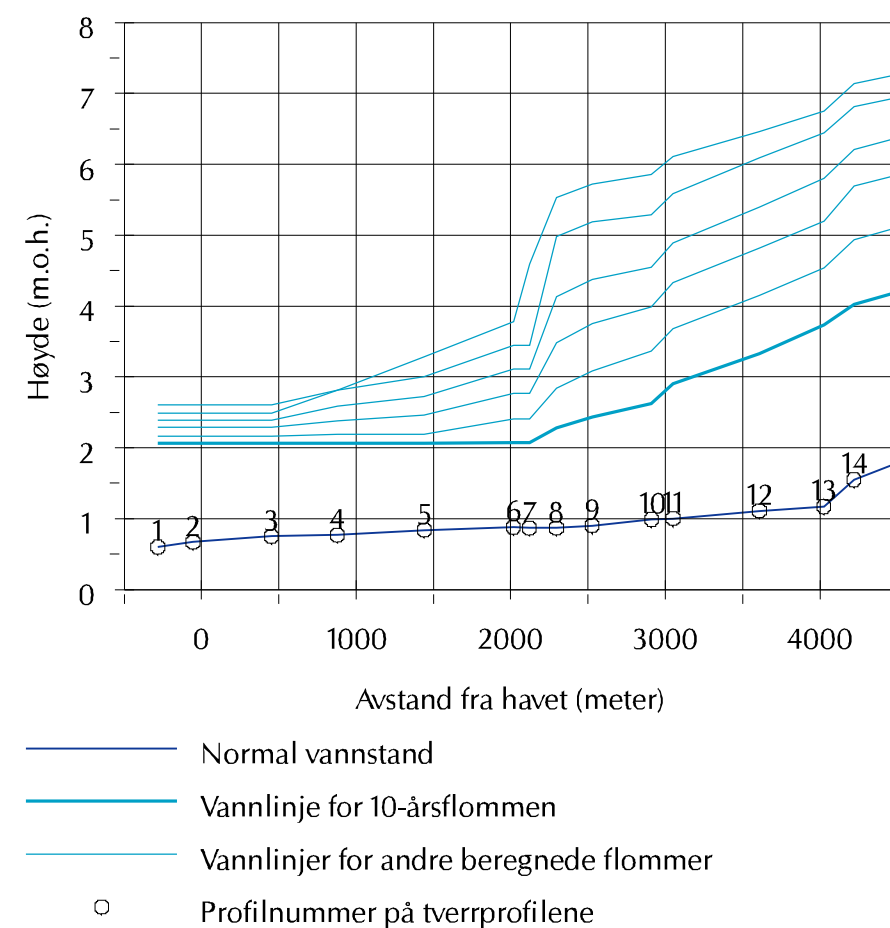
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
4	2.1	2.2	2.4	2.6	2.8	2.8
5	2.1	2.2	2.5	2.7	3.0	3.3
6	2.1	2.4	2.8	3.1	3.5	3.8
7	2.1	2.4	2.8	3.1	3.5	4.6
8	2.3	2.8	3.5	4.1	5.0	5.5
9	2.4	3.1	3.8	4.4	5.2	5.7
10	2.6	3.4	4.0	4.6	5.3	5.9
11	2.9	3.7	4.3	4.9	5.6	6.1
12	3.3	4.2	4.8	5.4	6.1	6.5
13	3.7	4.5	5.2	5.8	6.4	6.8
14	4.0	4.9	5.7	6.2	6.8	7.1

VANNFØRINGSVERDIER (m3/s)

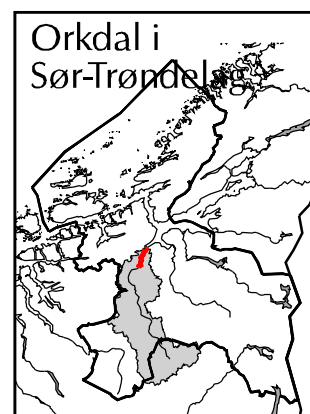
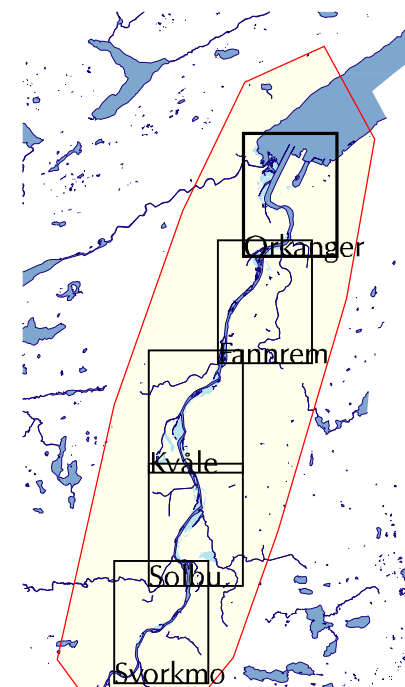
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	659	998	1321	1614	1908	2202

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

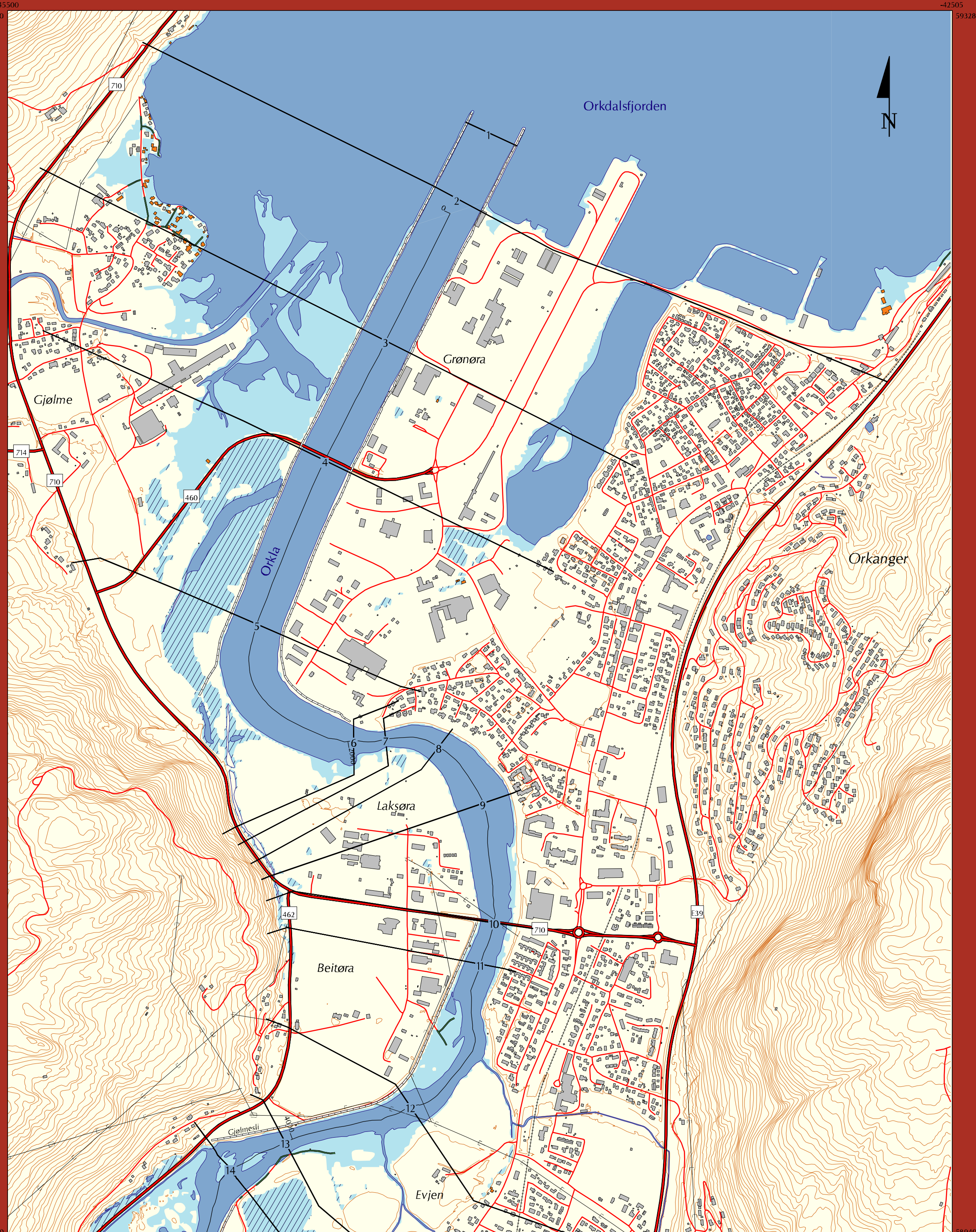
VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



Analyseområde



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- 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.



Prosjekt: Orkdal
Kartblad: Orkanger

10-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000

0 500 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

Orkla

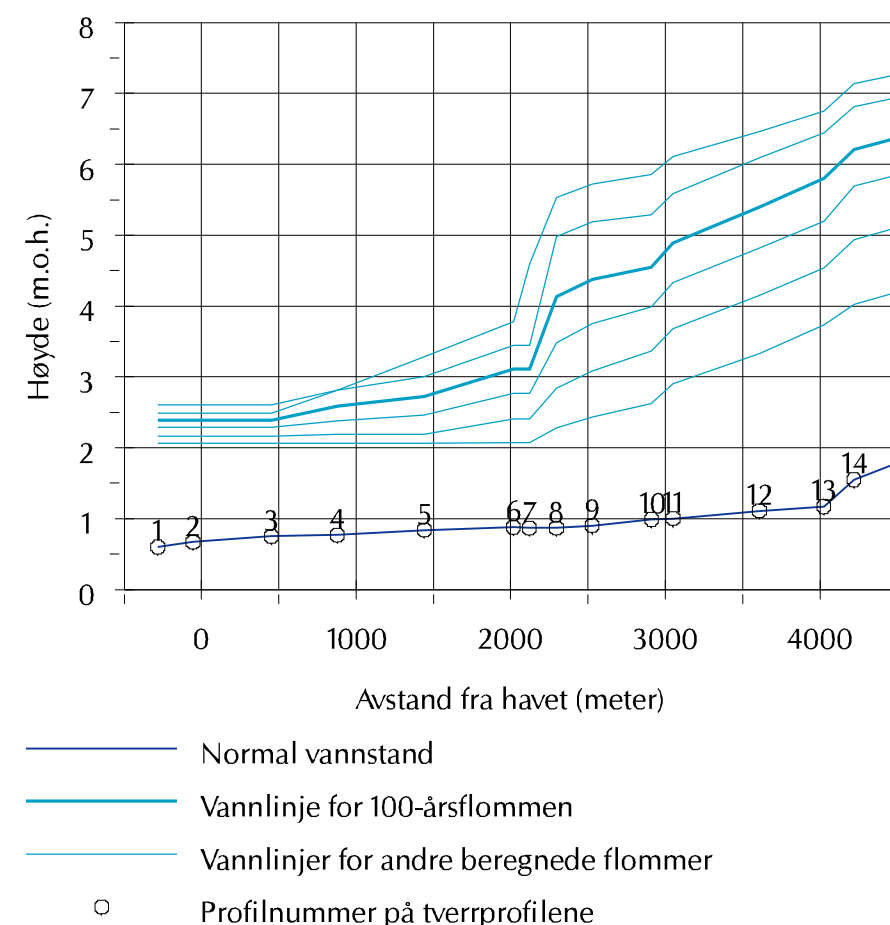
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
4	2.1	2.2	2.4	2.6	2.8	2.8
5	2.1	2.2	2.5	2.7	3.0	3.3
6	2.1	2.4	2.8	3.1	3.5	3.8
7	2.1	2.4	2.8	3.1	3.5	4.6
8	2.3	2.8	3.5	4.1	5.0	5.5
9	2.4	3.1	3.8	4.4	5.2	5.7
10	2.6	3.4	4.0	4.6	5.3	5.9
11	2.9	3.7	4.3	4.9	5.6	6.1
12	3.3	4.2	4.8	5.4	6.1	6.5
13	3.7	4.5	5.2	5.8	6.4	6.8
14	4.0	4.9	5.7	6.2	6.8	7.1

VANNFØRINGSVERDIER (m³/s)

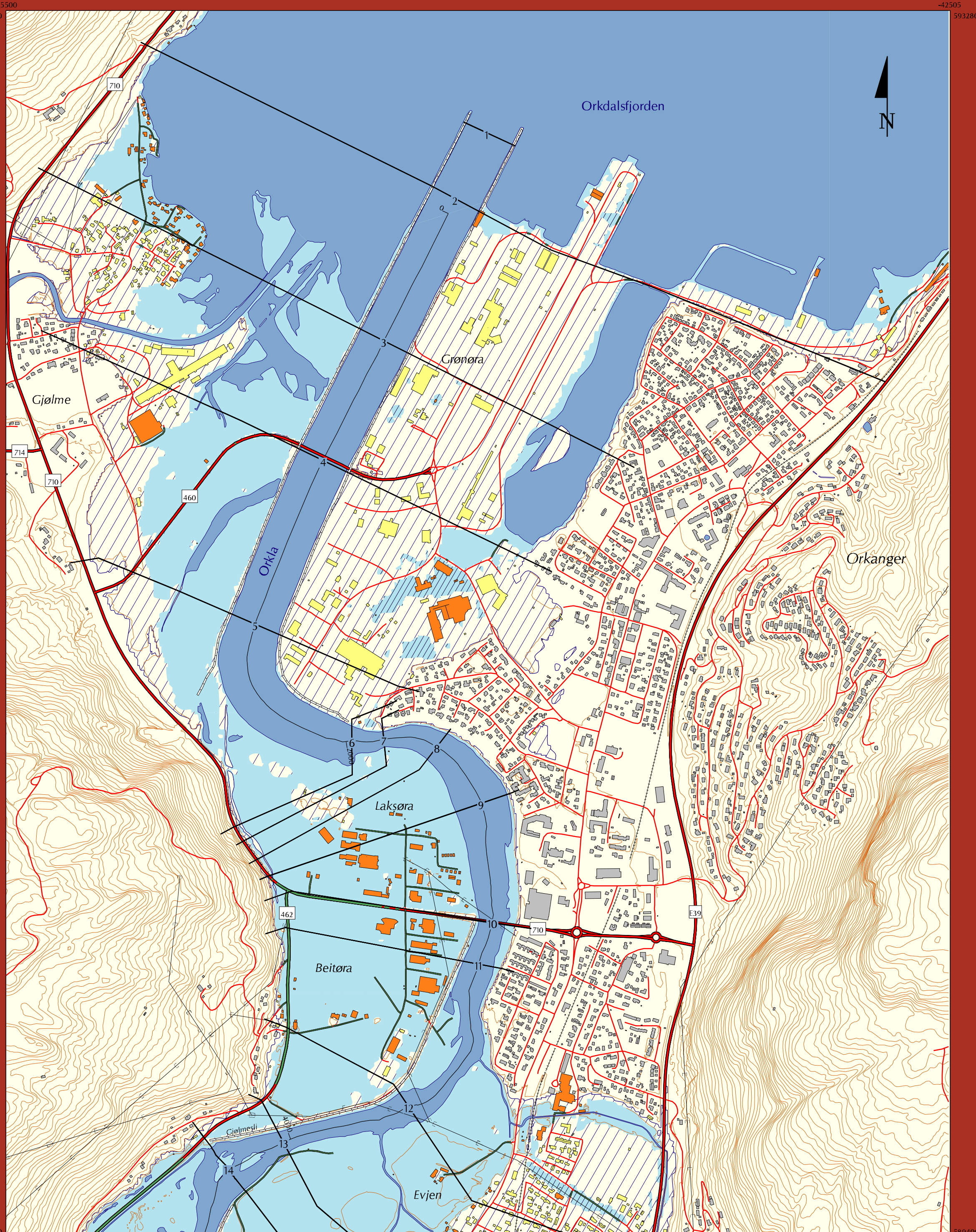
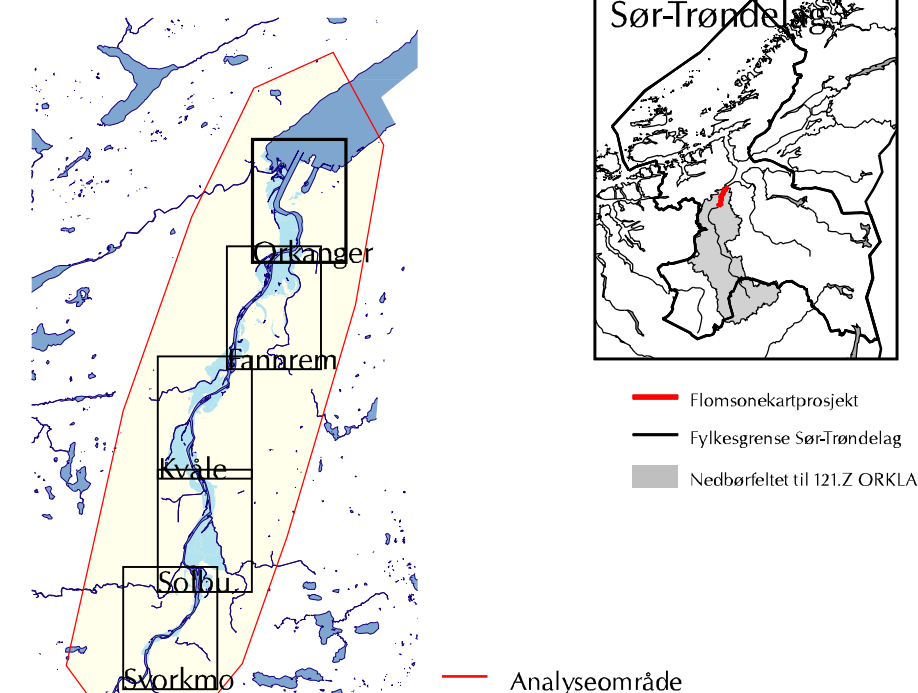
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	659	998	1321	1614	1908	2202

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjeller
- Elv, vann og innsjø
- Oversvømt areal ved 100-årsflom
- Kjellerfri sone - områder som ligger mindre enn 2.5 m 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.

FLOMSONEKART

Prosjekt: Orkdal Kartblad: Orkanger

100-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000

0 500 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

Orkla

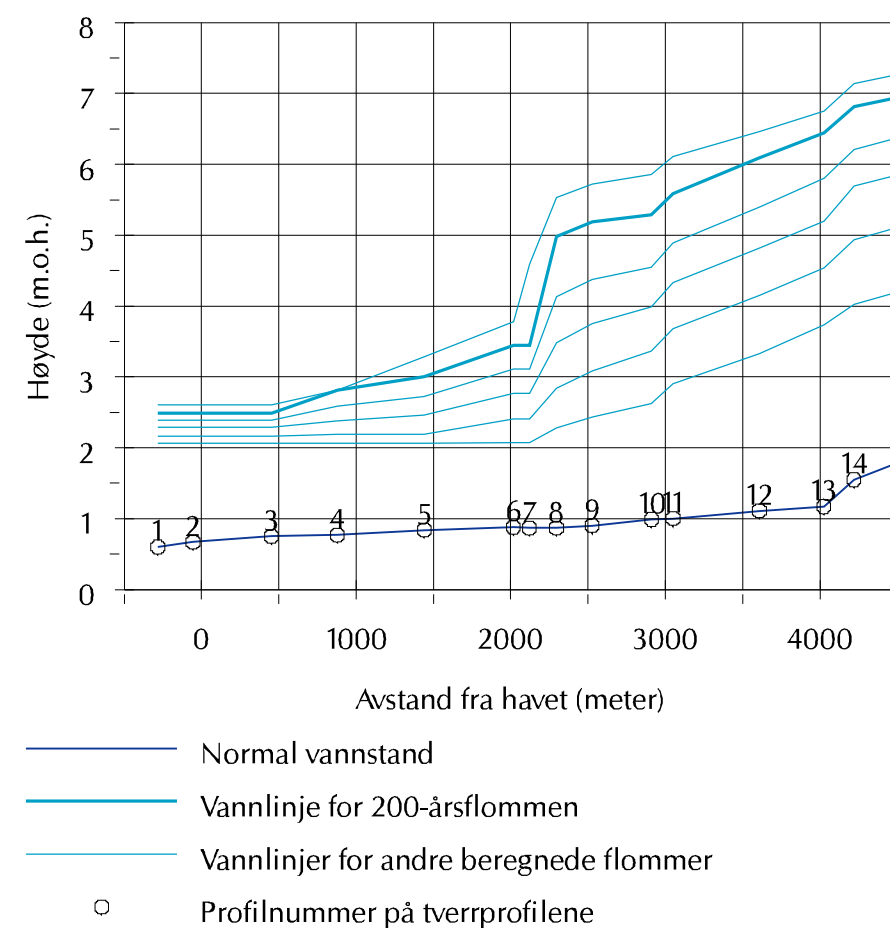
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
4	2.1	2.2	2.4	2.6	2.8	2.8
5	2.1	2.2	2.5	2.7	3.0	3.3
6	2.1	2.4	2.8	3.1	3.5	3.8
7	2.1	2.4	2.8	3.1	3.5	4.6
8	2.3	2.8	3.5	4.1	5.0	5.5
9	2.4	3.1	3.8	4.4	5.2	5.7
10	2.6	3.4	4.0	4.6	5.3	5.9
11	2.9	3.7	4.3	4.9	5.6	6.1
12	3.3	4.2	4.8	5.4	6.1	6.5
13	3.7	4.5	5.2	5.8	6.4	6.8
14	4.0	4.9	5.7	6.2	6.8	7.1

VANNFØRINGSVERDIER (m³/s)

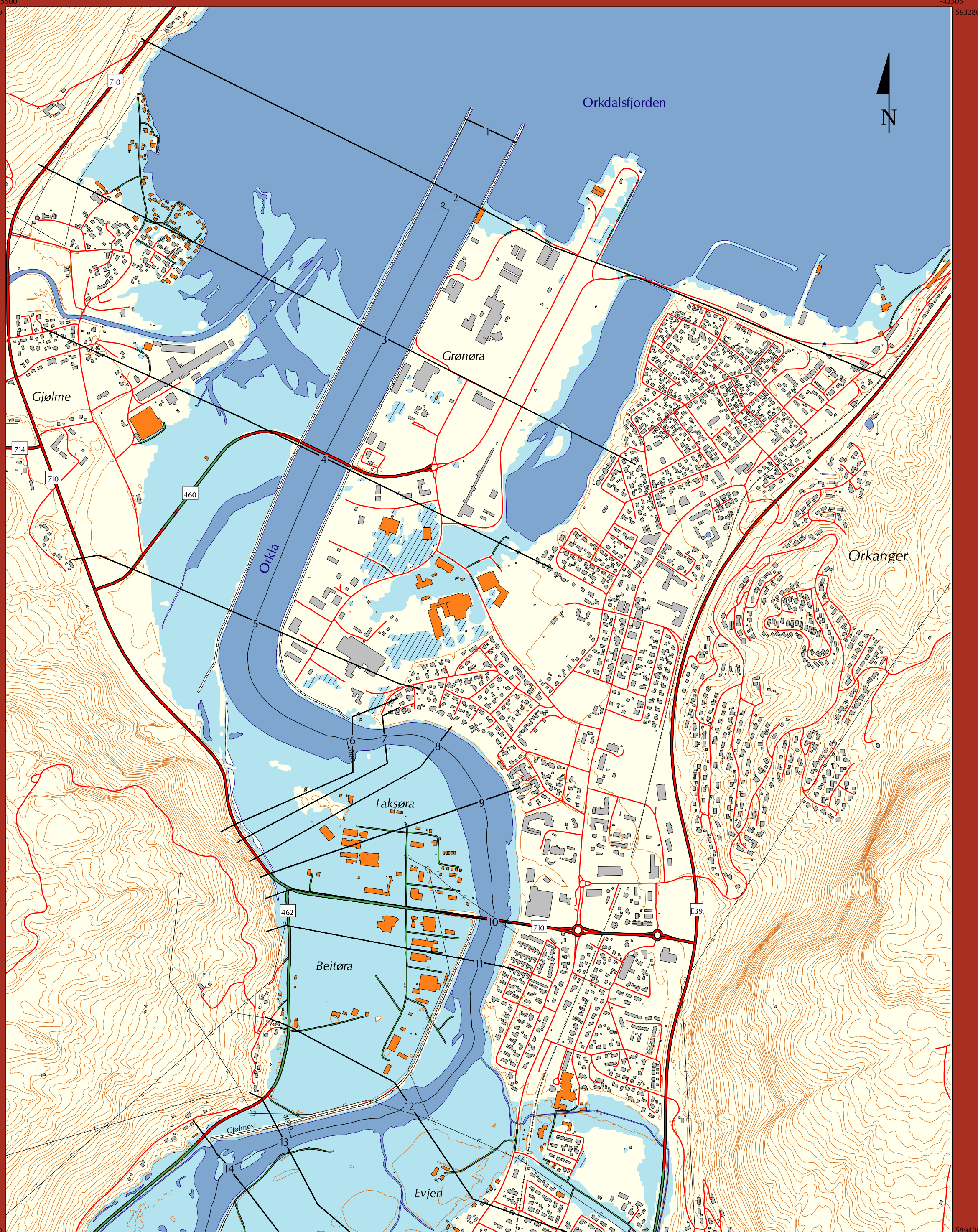
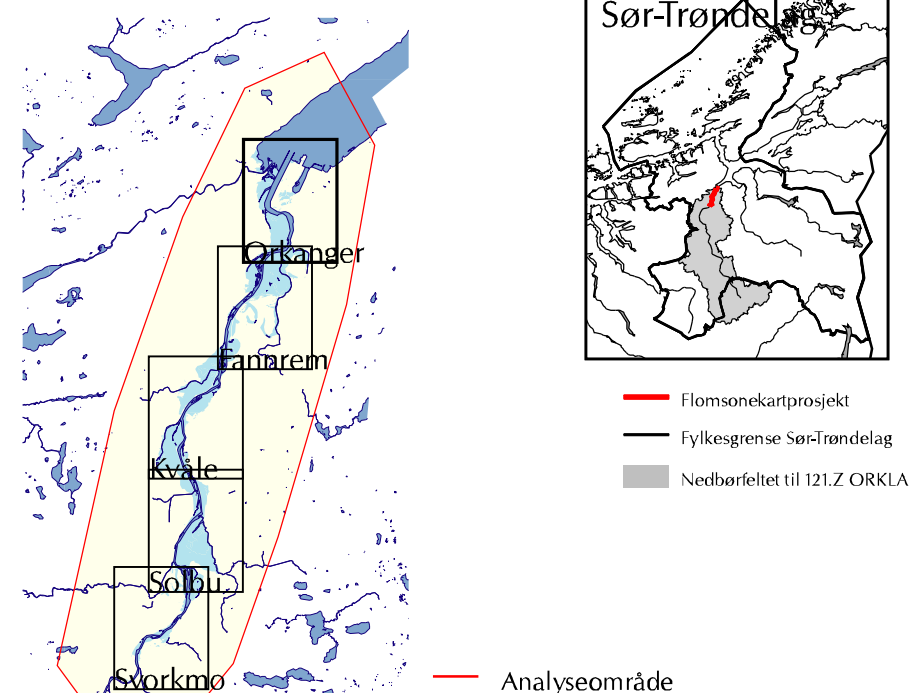
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	659	998	1321	1614	1908	2202

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv, vann og innsjø
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.



Prosjekt: Orkdal
Kartblad: Orkanger

200-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000



Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

Orkla

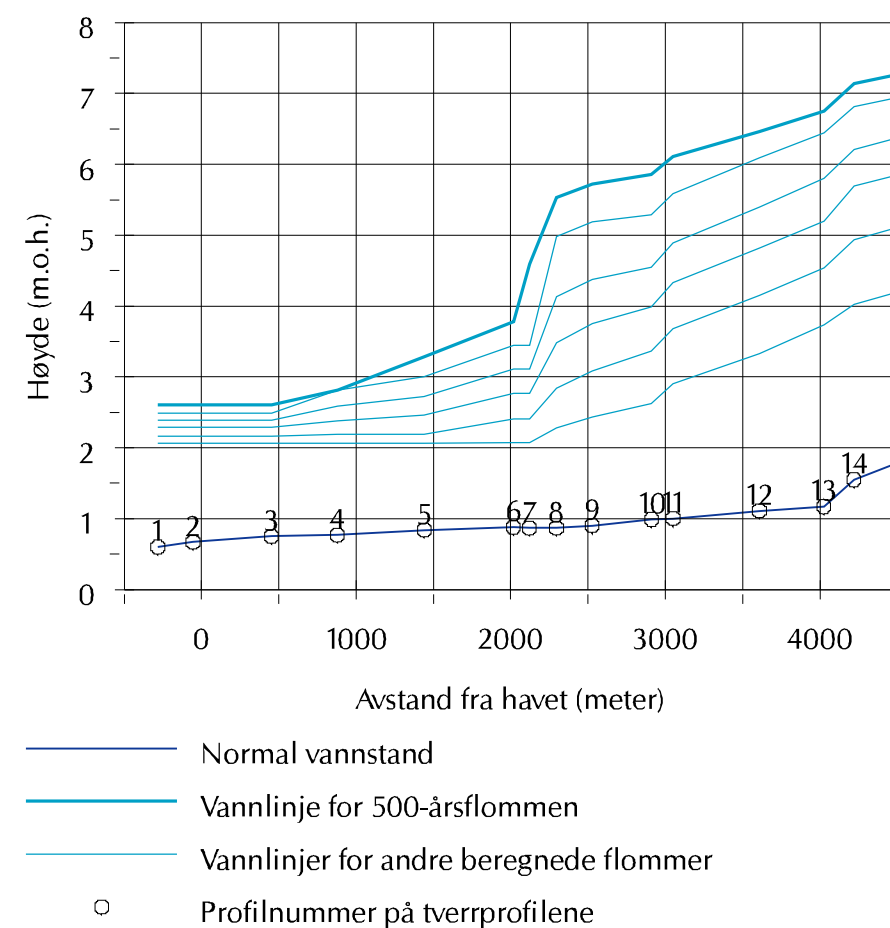
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
4	2.1	2.2	2.4	2.6	2.8	2.8
5	2.1	2.2	2.5	2.7	3.0	3.3
6	2.1	2.4	2.8	3.1	3.5	3.8
7	2.1	2.4	2.8	3.1	3.5	4.6
8	2.3	2.8	3.5	4.1	5.0	5.5
9	2.4	3.1	3.8	4.4	5.2	5.7
10	2.6	3.4	4.0	4.6	5.3	5.9
11	2.9	3.7	4.3	4.9	5.6	6.1
12	3.3	4.2	4.8	5.4	6.1	6.5
13	3.7	4.5	5.2	5.8	6.4	6.8
14	4.0	4.9	5.7	6.2	6.8	7.1

VANNFØRINGSVERDIER (m3/s)

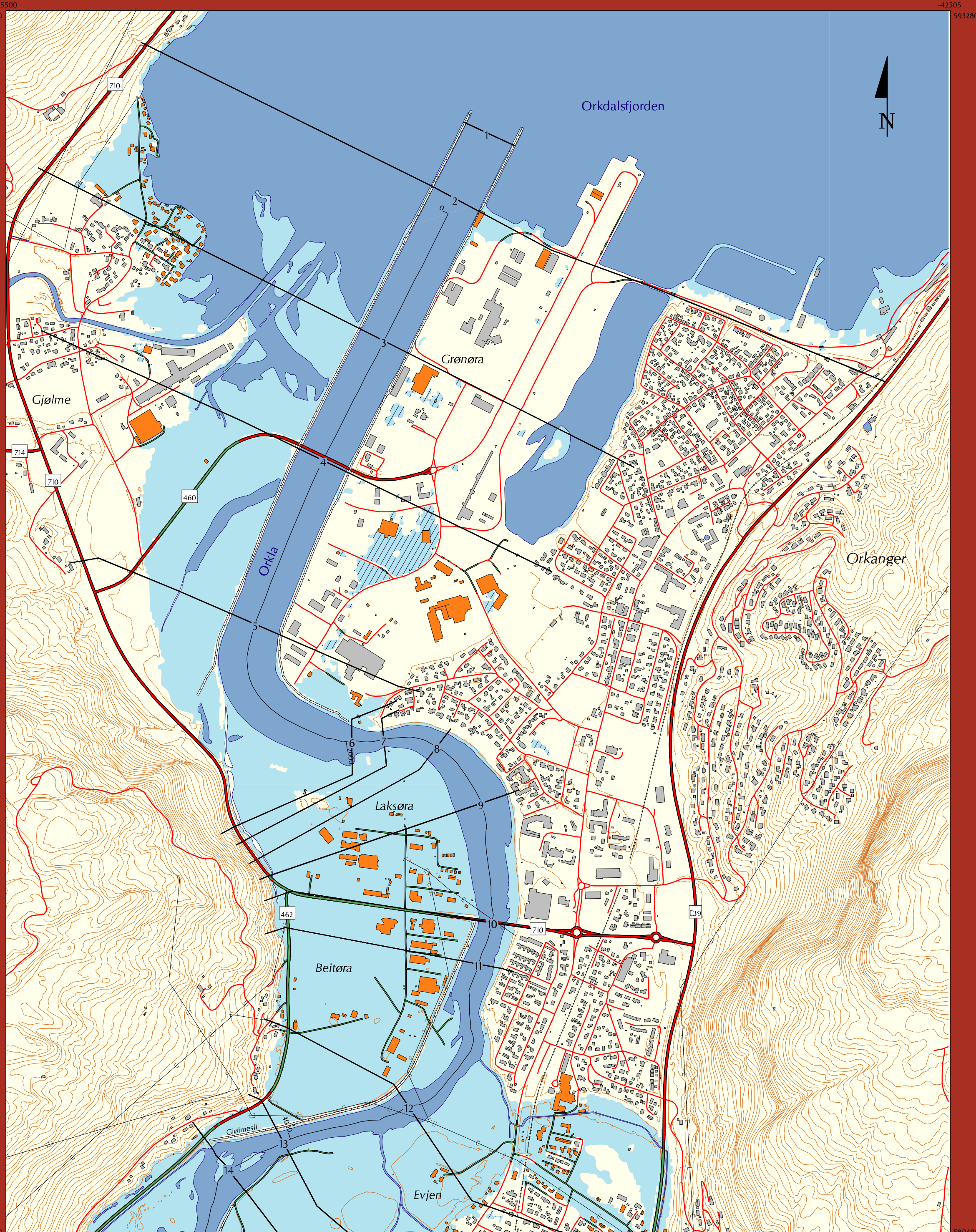
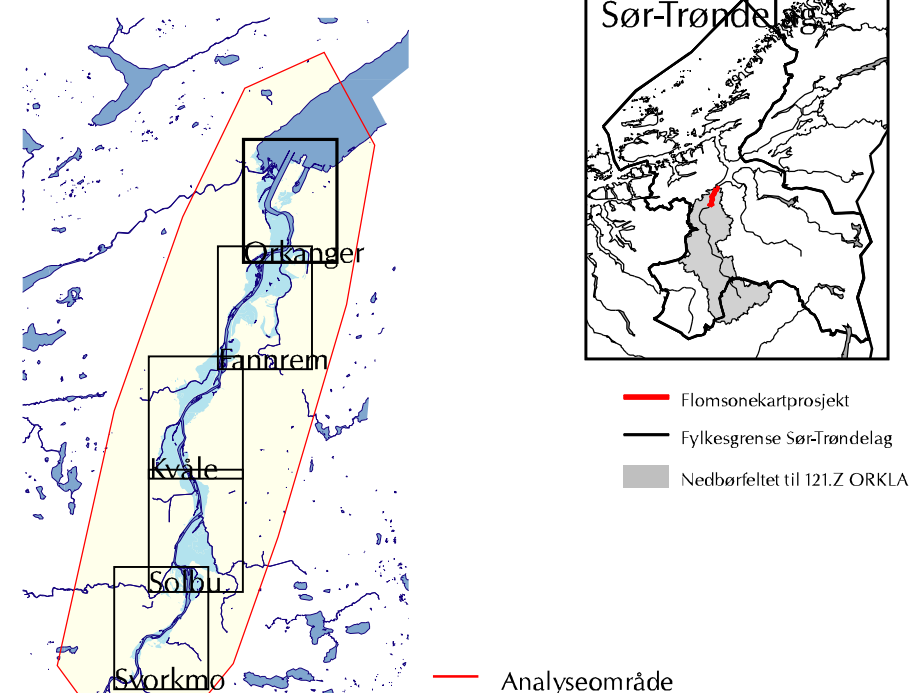
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
1	659	998	1321	1614	1908	2202

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- 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: Orkdal
Kartblad: Orkanger

500-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000

0 500 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

Orkla

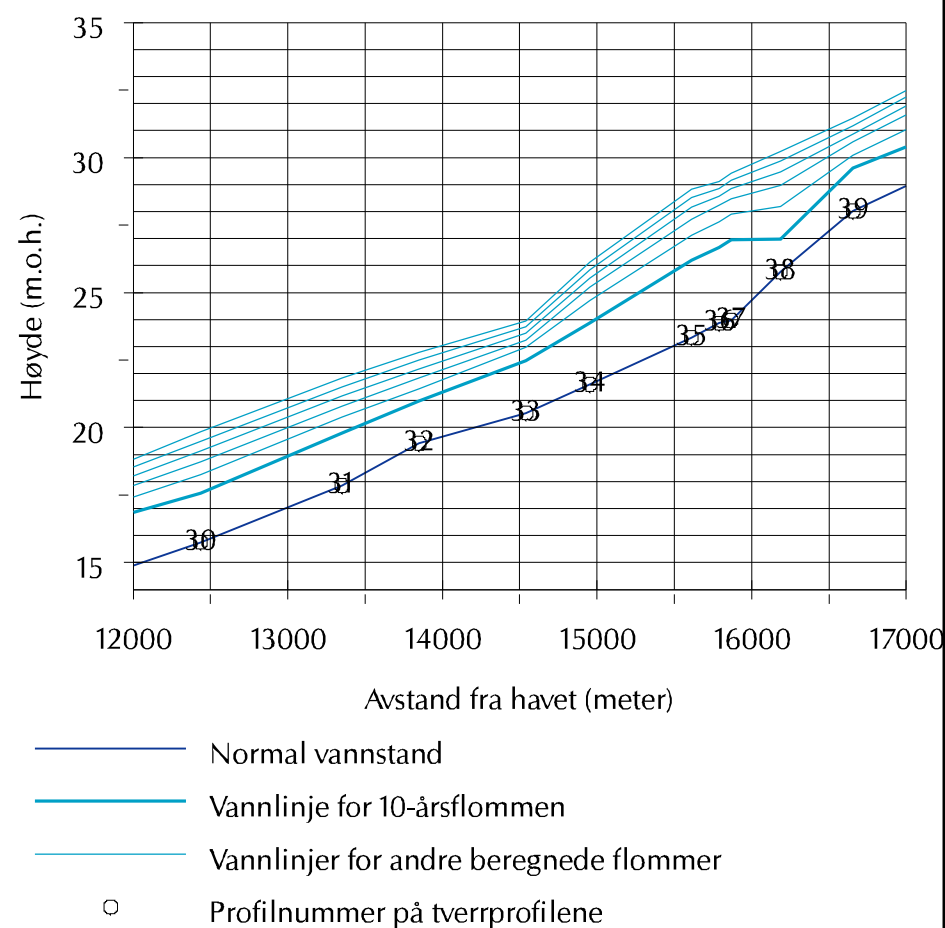
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
30	17.6	18.3	18.7	19.1	19.5	19.8
31	19.8	20.4	20.8	21.2	21.5	21.8
32	21.0	21.4	21.8	22.2	22.5	22.8
33	22.5	23.0	23.2	23.5	23.7	23.9
34	23.9	24.7	25.2	25.5	25.8	26.1
35	26.2	27.1	27.7	28.2	28.5	28.8
36	26.7	27.6	28.2	28.6	28.9	29.1
37	27.0	27.9	28.5	28.9	29.2	29.4
38	27.0	28.2	29.0	29.5	29.9	30.2
39	29.6	30.1	30.6	30.9	31.2	31.5

VANNFØRINGSVERDIER (m³/s)

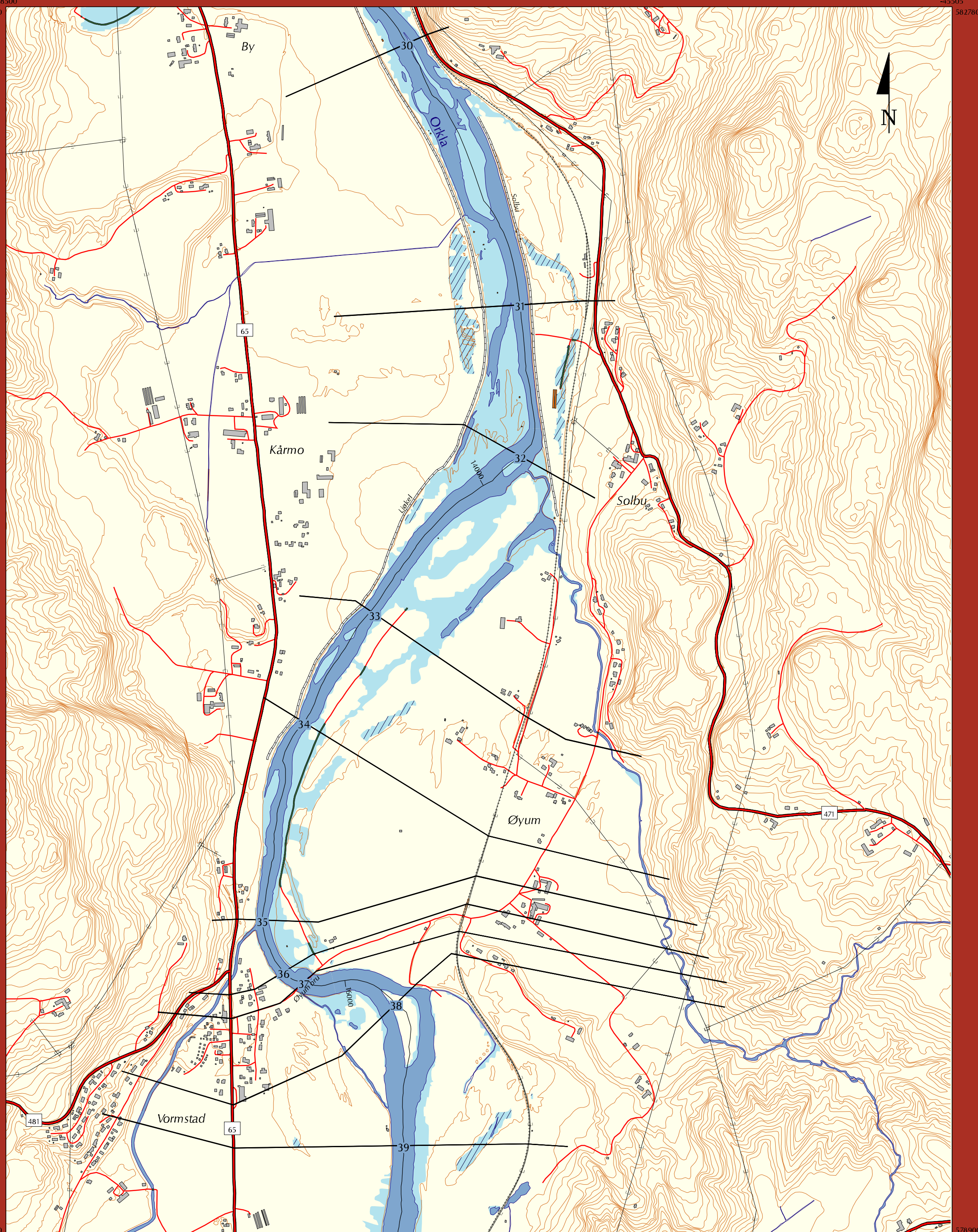
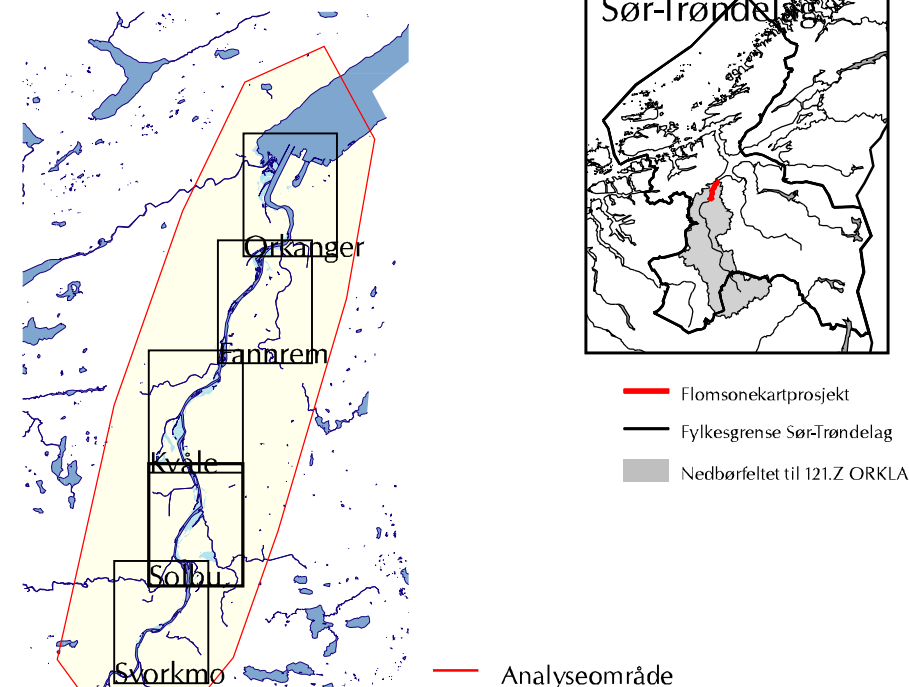
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
30	627	950	1257	1536	1816	2095

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- 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: Orkdal
Kartblad: Solbu

10-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000



Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

Orkla

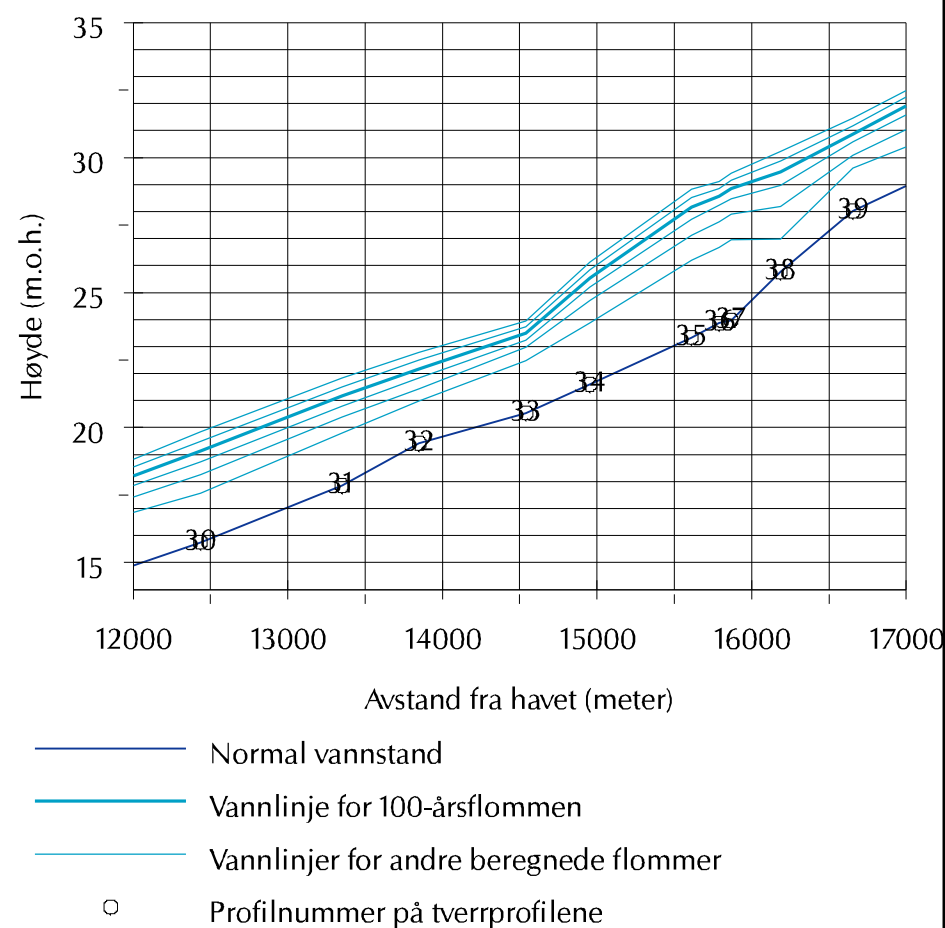
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
30	17.6	18.3	18.7	19.1	19.5	19.8
31	19.8	20.4	20.8	21.2	21.5	21.8
32	21.0	21.4	21.8	22.2	22.5	22.8
33	22.5	23.0	23.2	23.5	23.7	23.9
34	23.9	24.7	25.2	25.5	25.8	26.1
35	26.2	27.1	27.7	28.2	28.5	28.8
36	26.7	27.6	28.2	28.6	28.9	29.1
37	27.0	27.9	28.5	28.9	29.2	29.4
38	27.0	28.2	29.0	29.5	29.9	30.2
39	29.6	30.1	30.6	30.9	31.2	31.5

VANNFØRINGSVERDIER (m³/s)

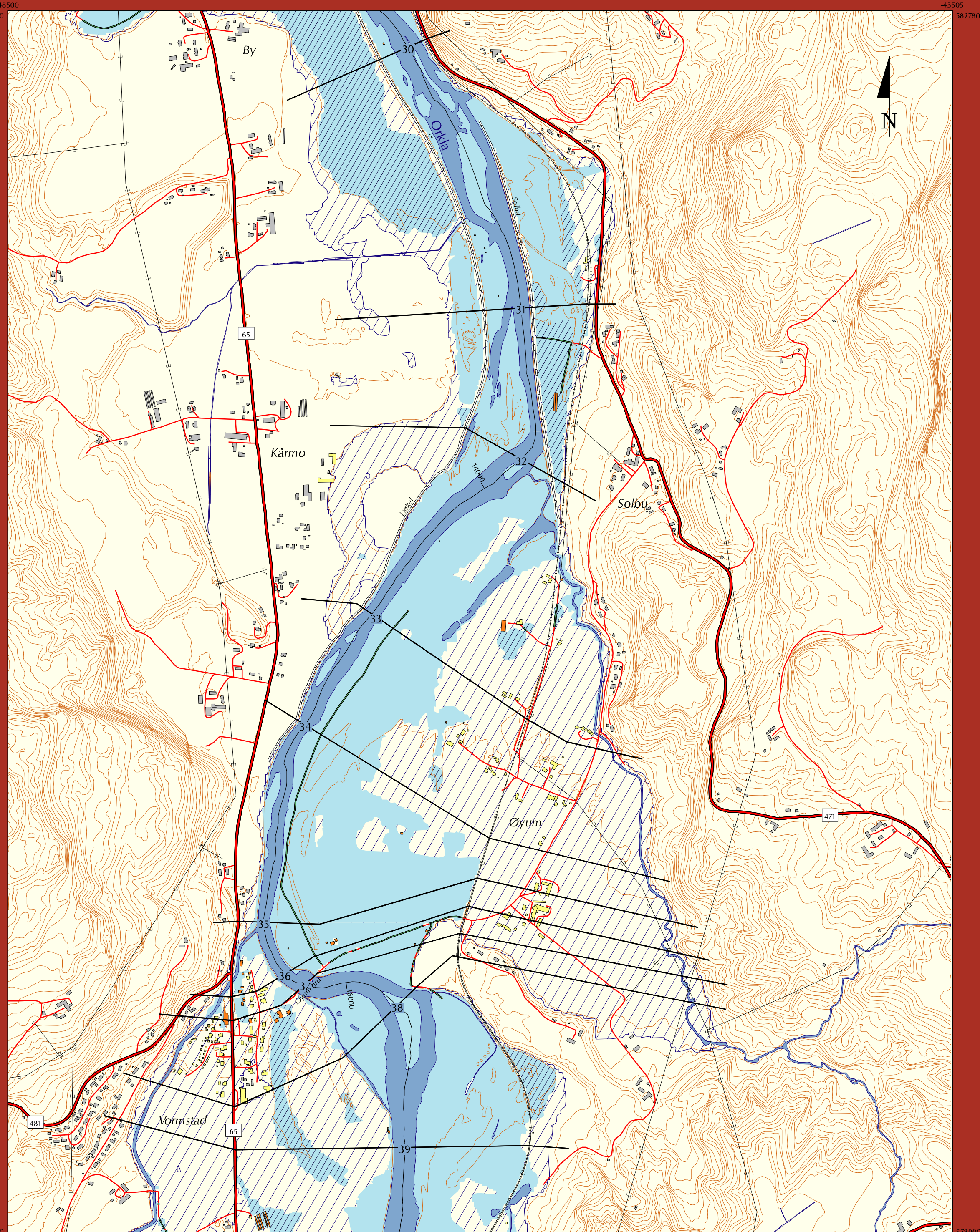
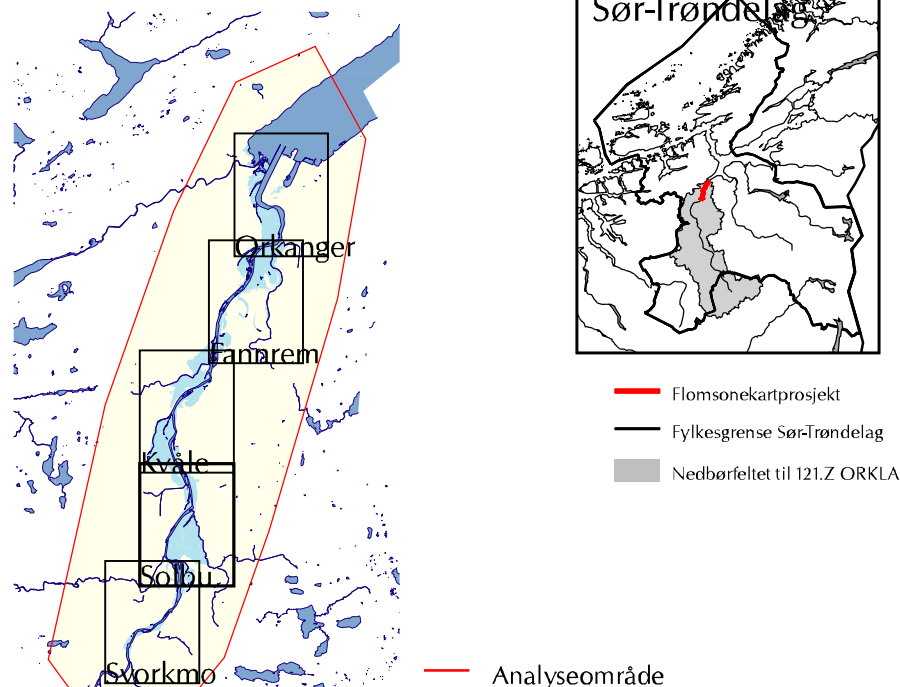
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
30	627	950	1257	1536	1816	2095

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjeller
- Elv, vann og innsjø
- Oversvømt areal ved 100-årsflom
- Kjellerfri sone - områder som ligger mindre enn 2.5 m 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.

FLOMSONEKART

Prosjekt: Orkdal Kartblad: Solbu

100-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000

0 500 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

Orkla

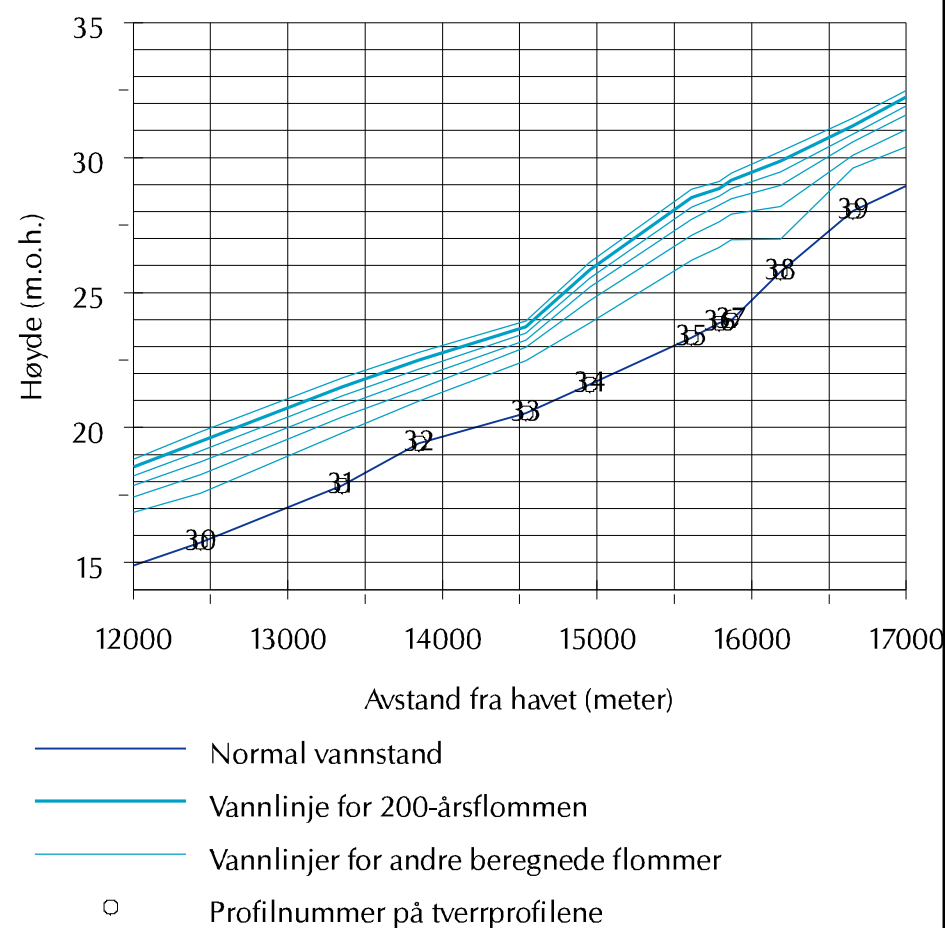
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
30	17.6	18.3	18.7	19.1	19.5	19.8
31	19.8	20.4	20.8	21.2	21.5	21.8
32	21.0	21.4	21.8	22.2	22.5	22.8
33	22.5	23.0	23.2	23.5	23.7	23.9
34	23.9	24.7	25.2	25.5	25.8	26.1
35	26.2	27.1	27.7	28.2	28.5	28.8
36	26.7	27.6	28.2	28.6	28.9	29.1
37	27.0	27.9	28.5	28.9	29.2	29.4
38	27.0	28.2	29.0	29.5	29.9	30.2
39	29.6	30.1	30.6	30.9	31.2	31.5

VANNFØRINGSVERDIER (m³/s)

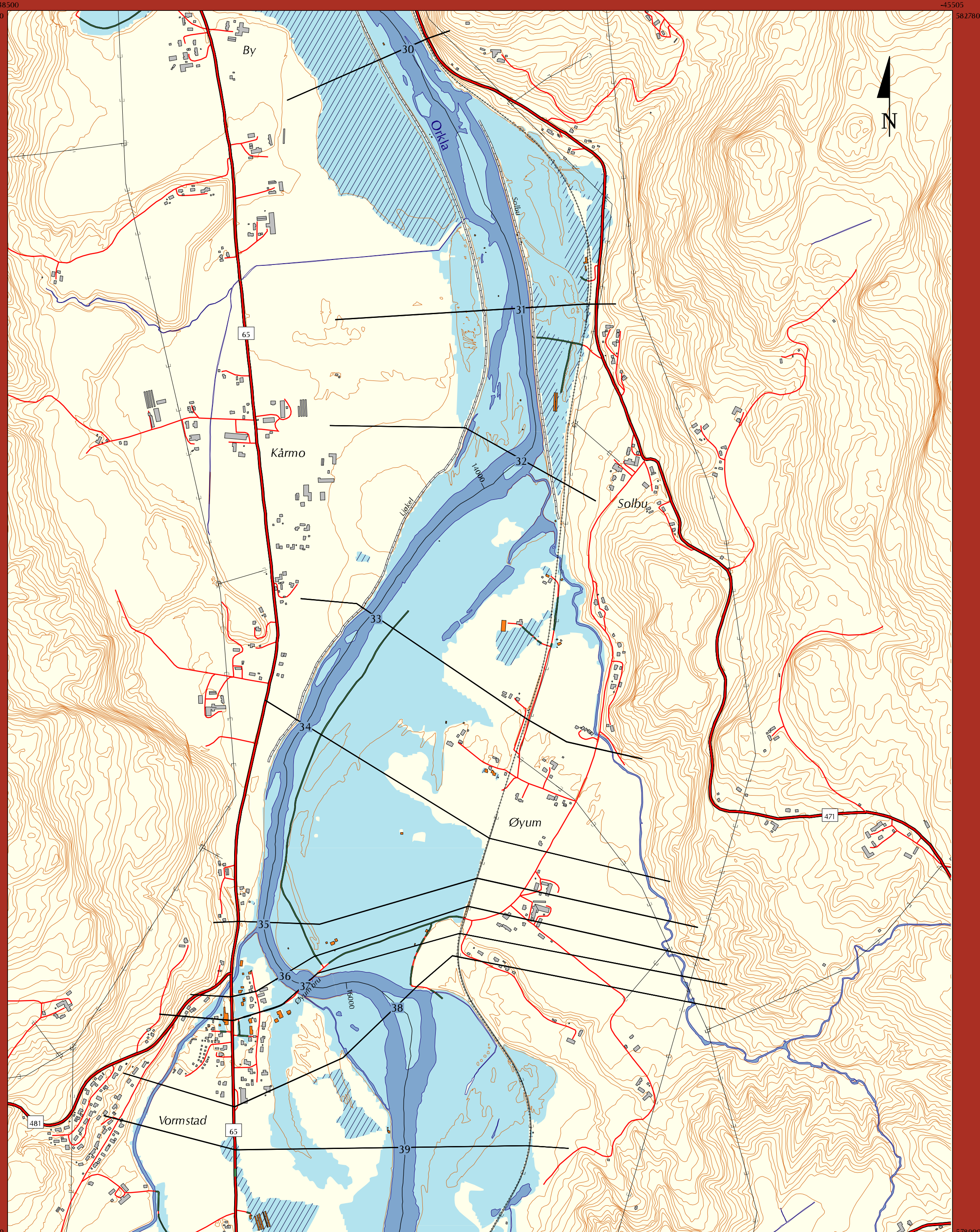
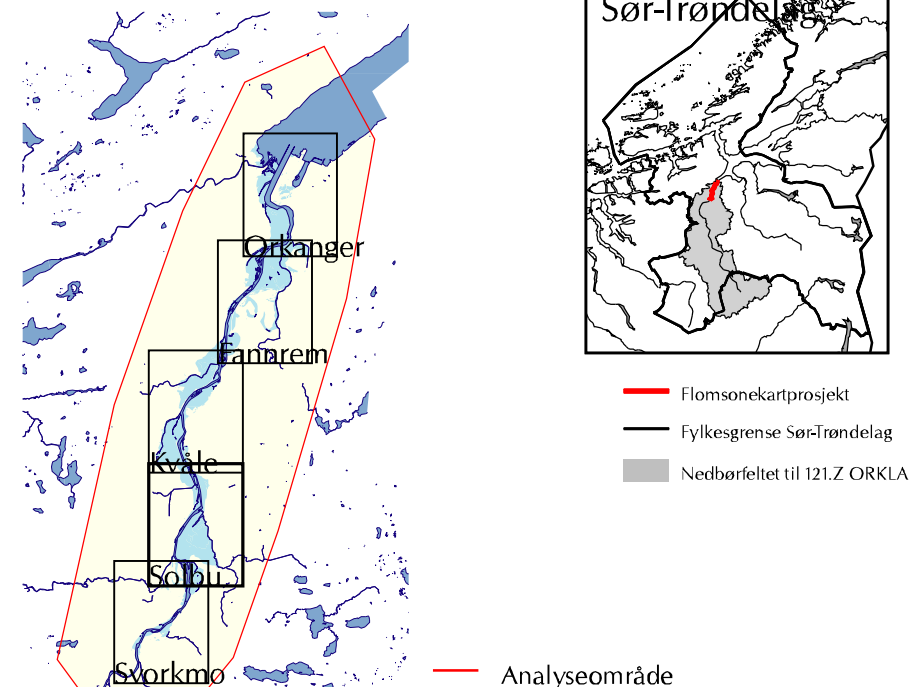
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
30	627	950	1257	1536	1816	2095

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv, vann og innsjø
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.

FLOMSONEKART

Prosjekt: Orkdal
Kartblad: Solbu

200-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000



Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

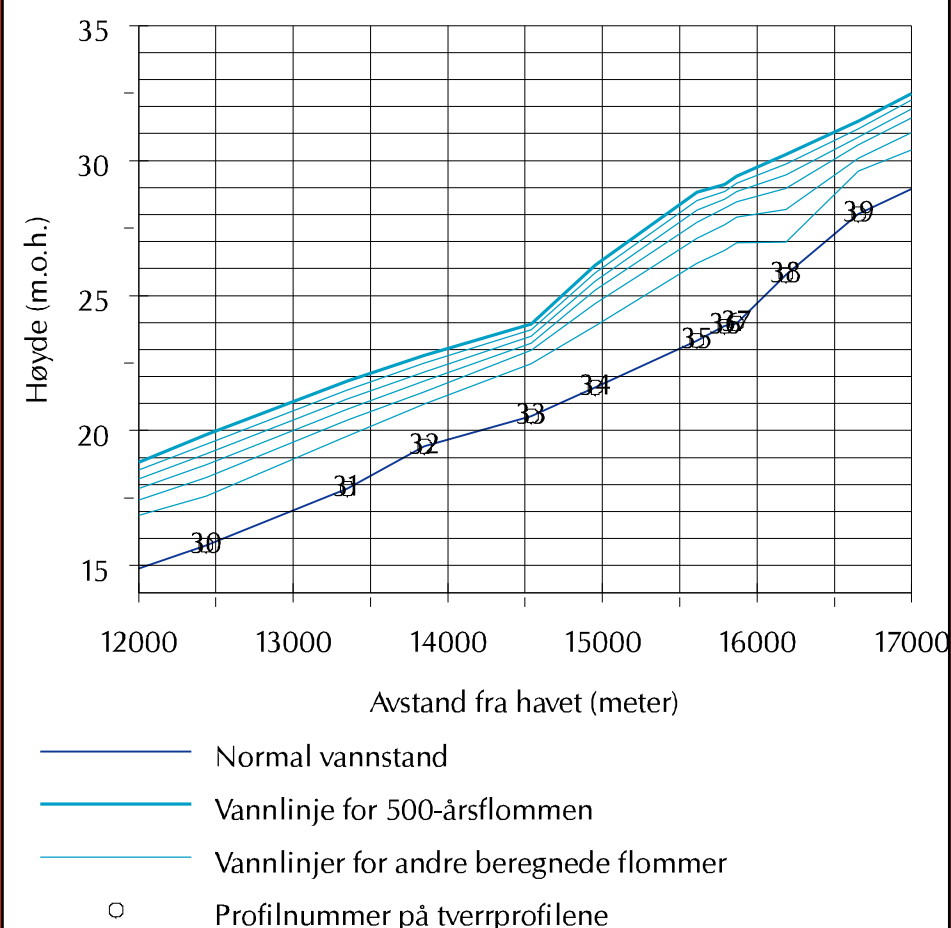
Orkla						
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
30	17.6	18.3	18.7	19.1	19.5	19.8
31	19.8	20.4	20.8	21.2	21.5	21.8
32	21.0	21.4	21.8	22.2	22.5	22.8
33	22.5	23.0	23.2	23.5	23.7	23.9
34	23.9	24.7	25.2	25.5	25.8	26.1
35	26.2	27.1	27.7	28.2	28.5	28.8
36	26.7	27.6	28.2	28.6	28.9	29.1
37	27.0	27.9	28.5	28.9	29.2	29.4
38	27.0	28.2	29.0	29.5	29.9	30.2
39	29.6	30.1	30.6	30.9	31.2	31.5

VANNFØRINGSVERDIER (m³/s)

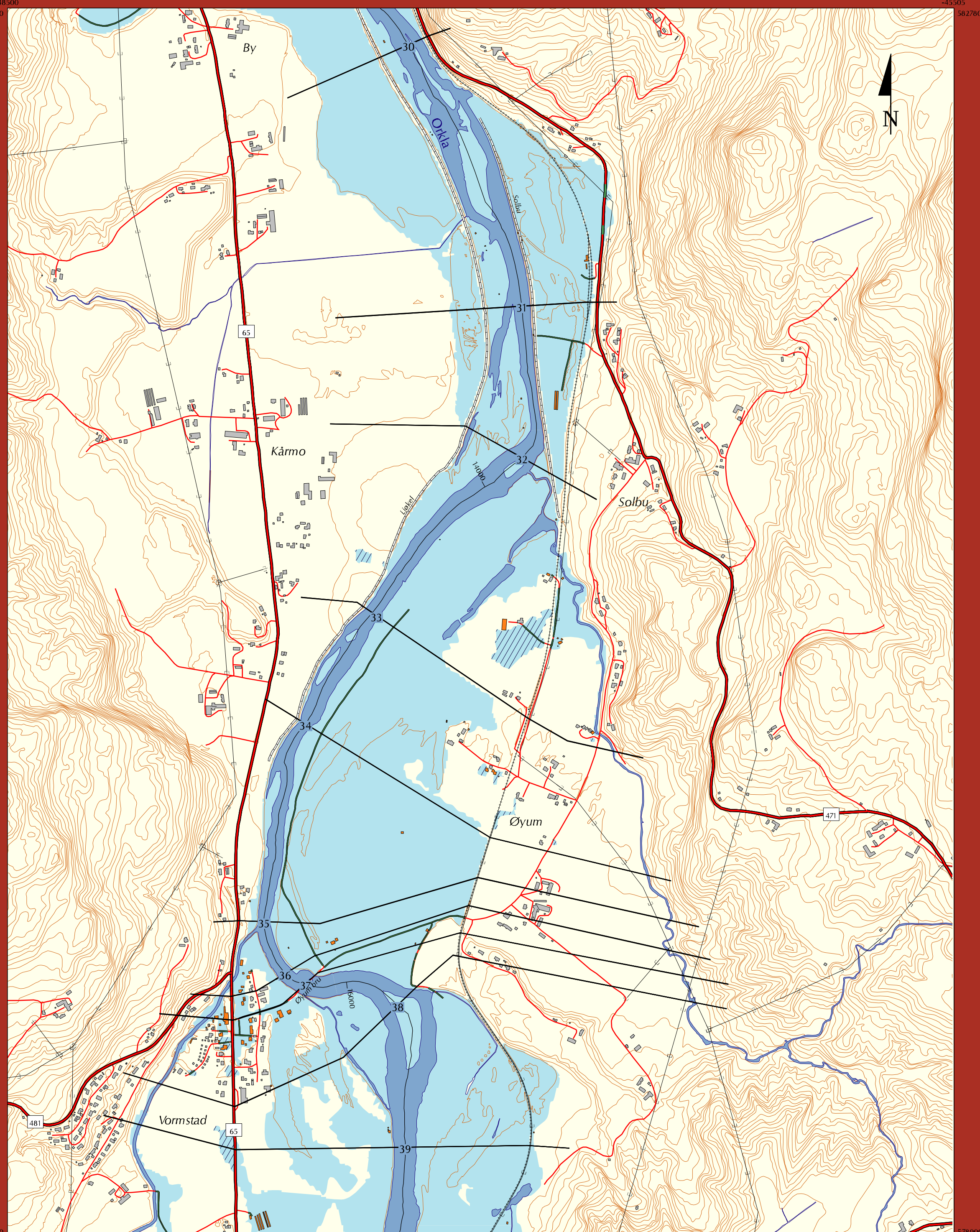
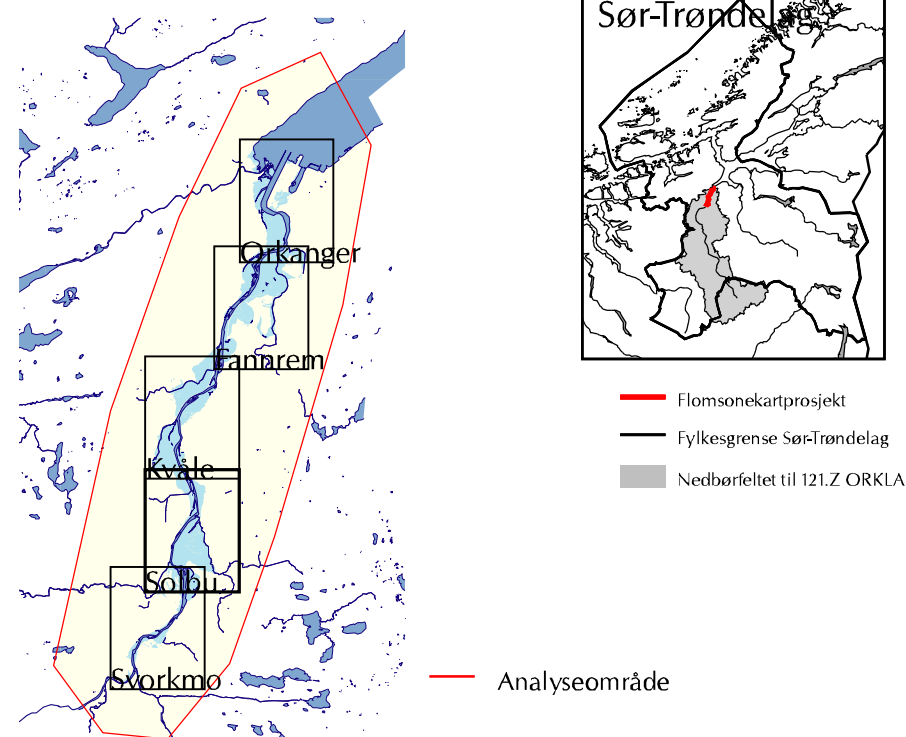
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
30	627	950	1257	1536	1816	2095

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- 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: Orkdal
Kartblad: Solbu

500-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000

0 500 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

Orkla

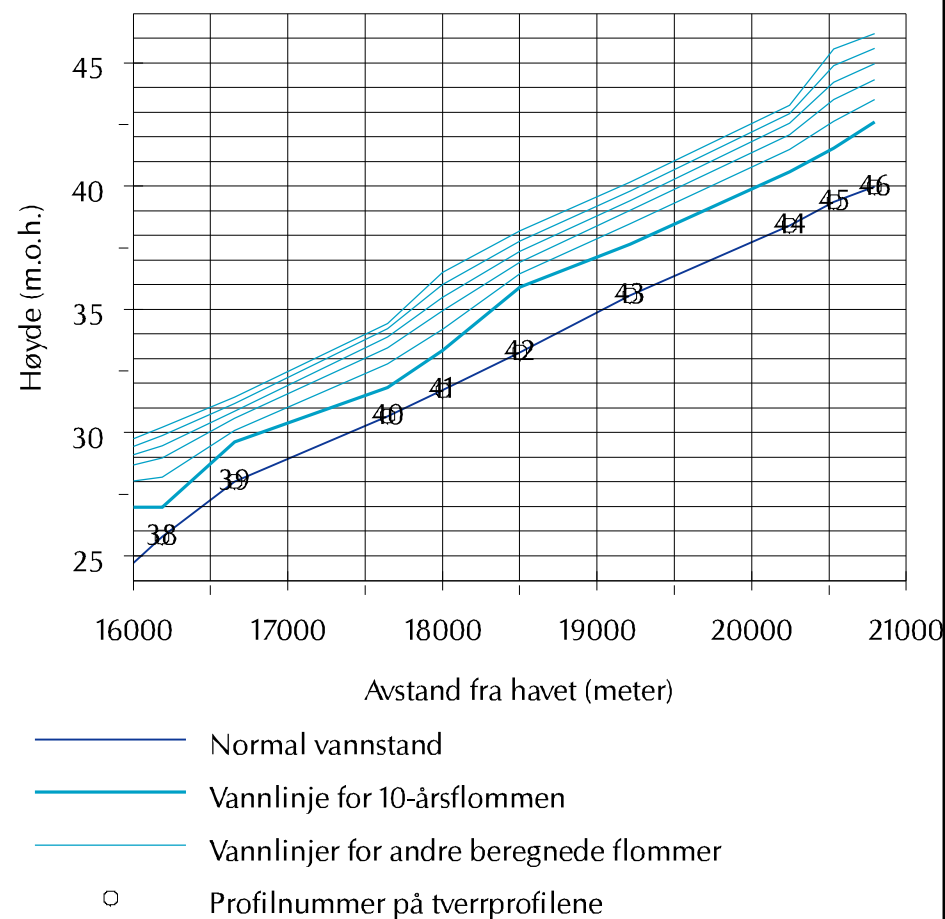
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
36	26.7	27.6	28.2	28.6	28.9	29.1
37	27.0	27.9	28.5	28.9	29.2	29.4
38	27.0	28.2	29.0	29.5	29.9	30.2
39	29.6	30.1	30.6	30.9	31.2	31.5
40	31.8	32.8	33.4	33.9	34.2	34.4
41	33.3	34.2	34.9	35.5	36.0	36.5
42	35.9	36.4	36.9	37.4	37.8	38.2
43	37.6	38.5	39.0	39.4	39.8	40.2
44	40.6	41.5	42.1	42.5	42.9	43.3
45	41.6	42.6	43.5	44.2	44.9	45.6
46	42.6	43.5	44.3	45.0	45.6	46.2

VANNFØRINGSVERDIER (m3/s)

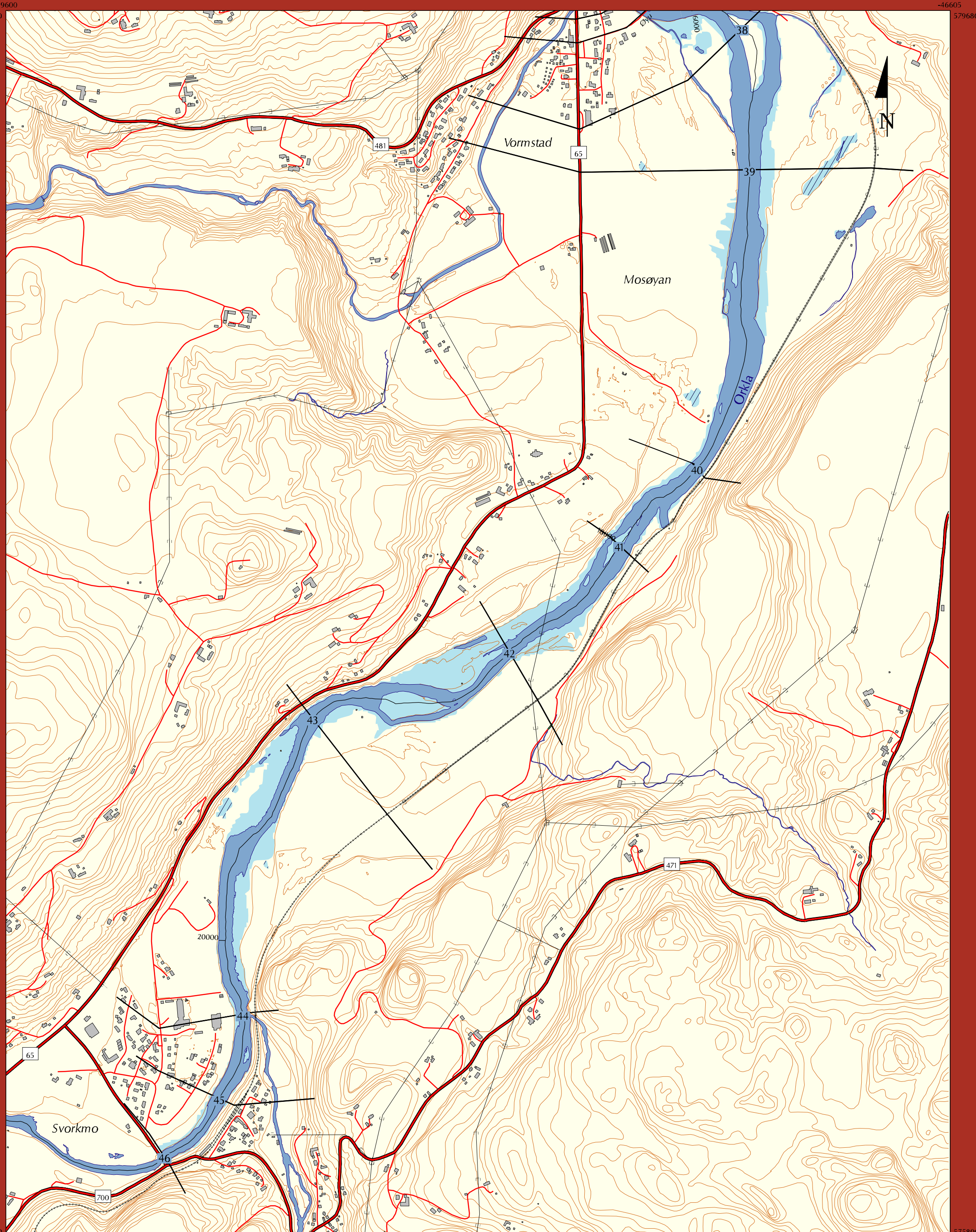
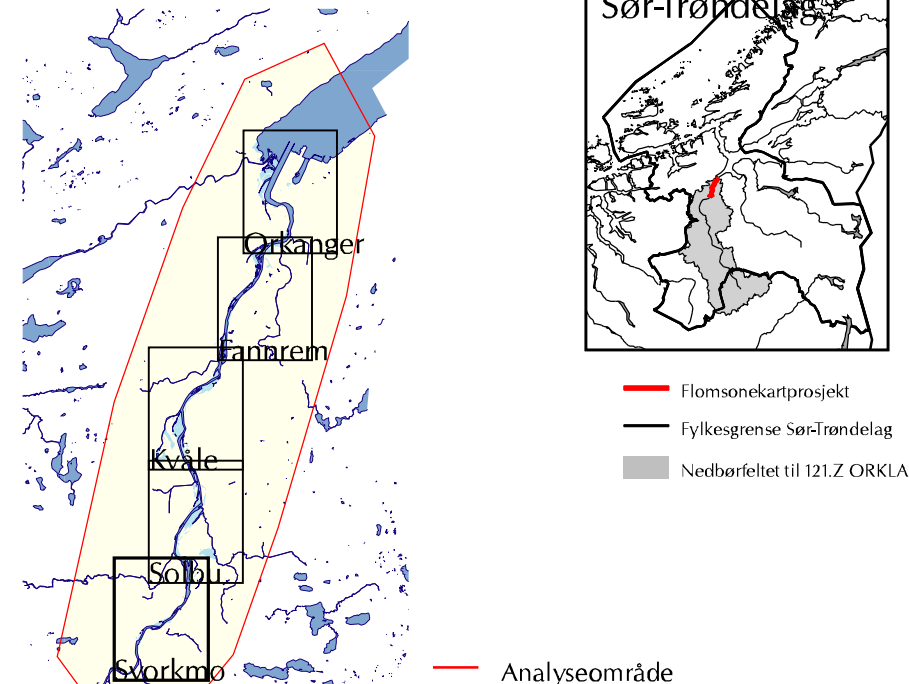
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
38	611	925	1225	1497	1769	2041

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- 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: Orkdal
Kartblad: Svorkmo

10-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000

0 500 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

Orkla

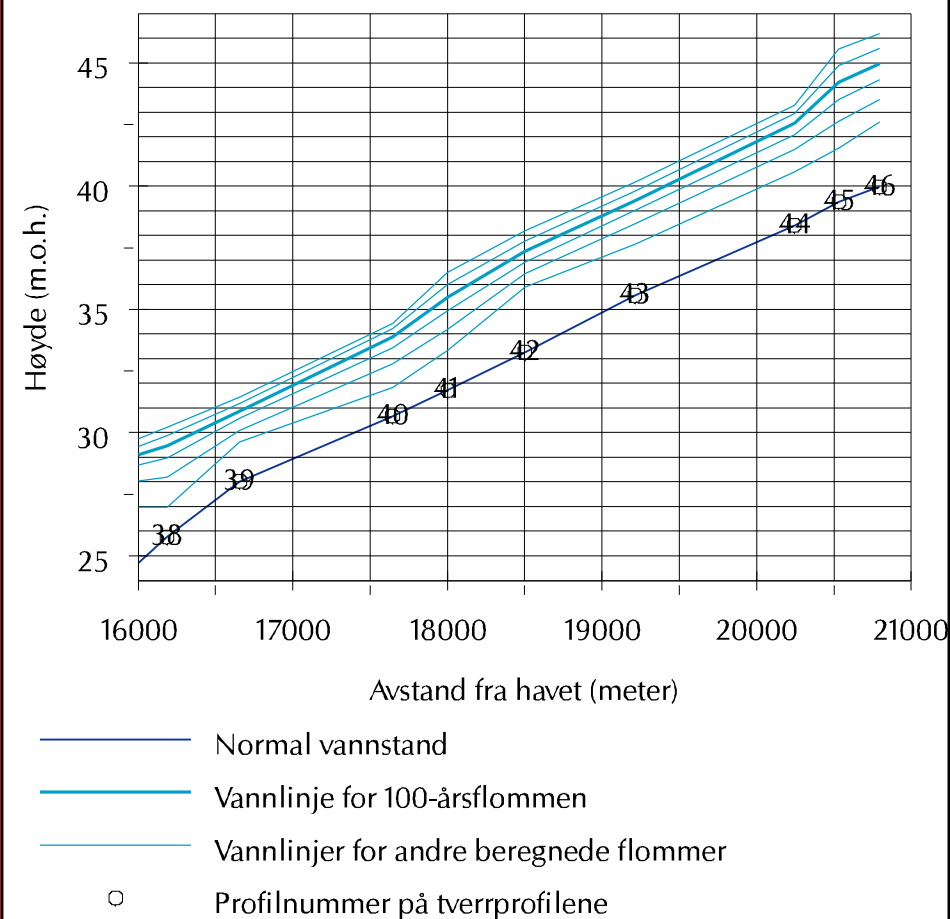
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
36	26.7	27.6	28.2	28.6	28.9	29.1
37	27.0	27.9	28.5	28.9	29.2	29.4
38	27.0	28.2	29.0	29.5	29.9	30.2
39	29.6	30.1	30.6	30.9	31.2	31.5
40	31.8	32.8	33.4	33.9	34.2	34.4
41	33.3	34.2	34.9	35.5	36.0	36.5
42	35.9	36.4	36.9	37.4	37.8	38.2
43	37.6	38.5	39.0	39.4	39.8	40.2
44	40.6	41.5	42.1	42.5	42.9	43.3
45	41.6	42.6	43.5	44.2	44.9	45.6
46	42.6	43.5	44.3	45.0	45.6	46.2

VANNFØRINGSVERDIER (m3/s)

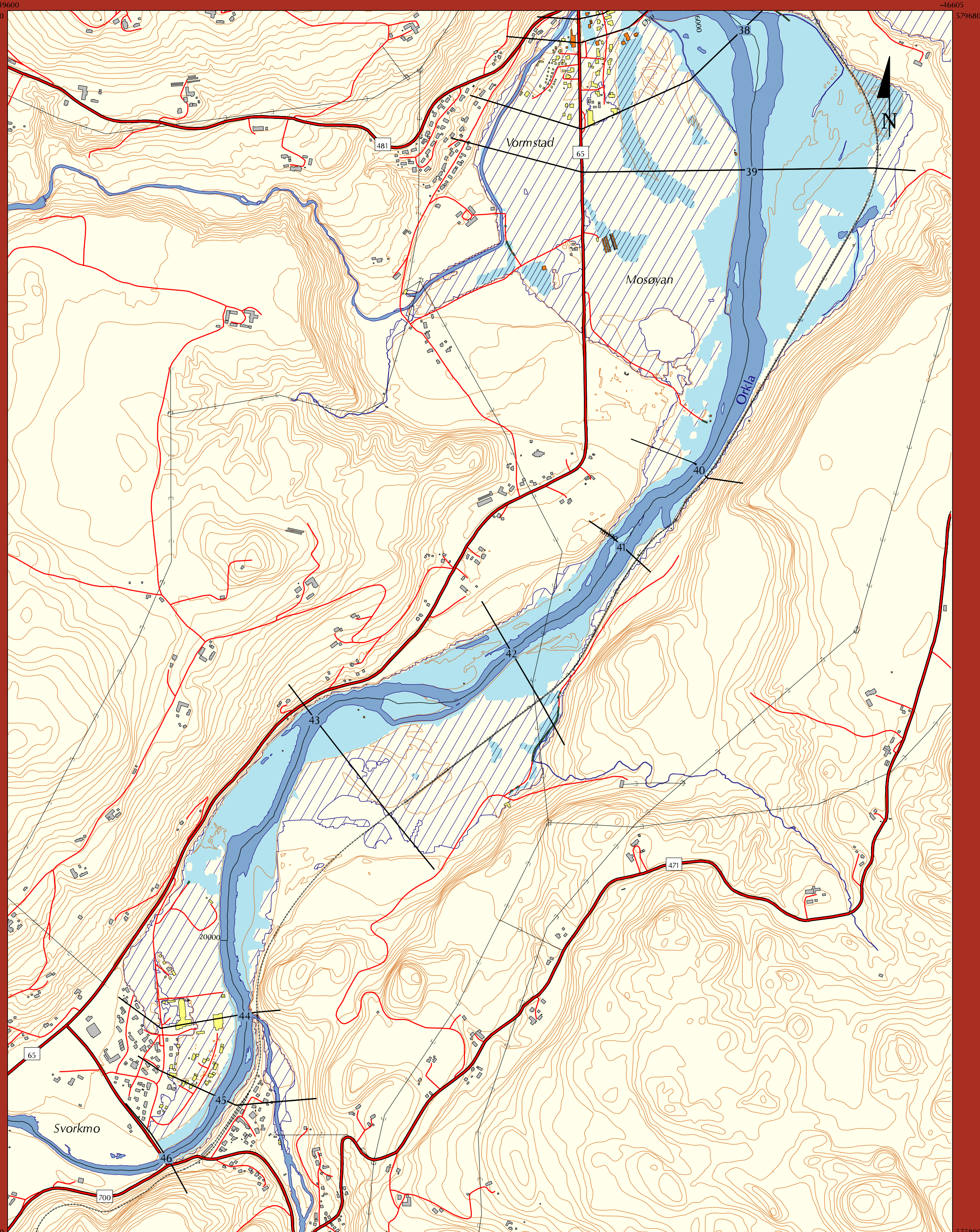
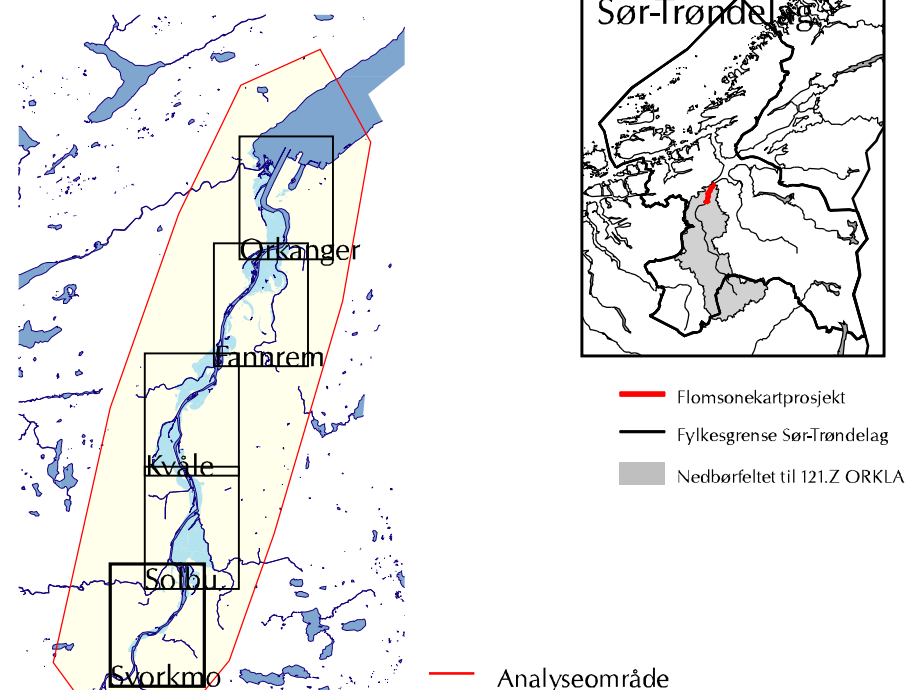
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
38	611	925	1225	1497	1769	2041

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjeller
- Elv, vann og innsjø
- Oversvømt areal ved 100-årsflom
- Kjellerfri sone - områder som ligger mindre enn 2.5 m 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.

FLOMSONEKART

Prosjekt: Orkdal
Kartblad: Svorkmo

100-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000

0 500 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

Orkla

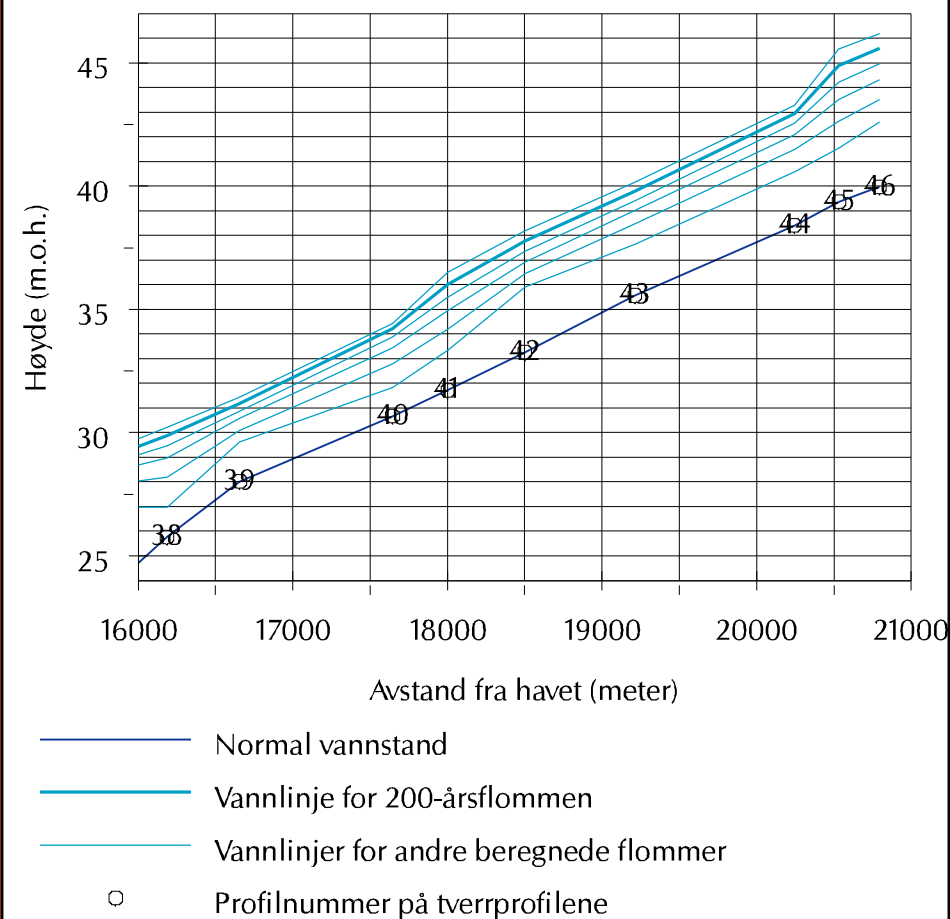
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
36	26.7	27.6	28.2	28.6	28.9	29.1
37	27.0	27.9	28.5	28.9	29.2	29.4
38	27.0	28.2	29.0	29.5	29.9	30.2
39	29.6	30.1	30.6	30.9	31.2	31.5
40	31.8	32.8	33.4	33.9	34.2	34.4
41	33.3	34.2	34.9	35.5	36.0	36.5
42	35.9	36.4	36.9	37.4	37.8	38.2
43	37.6	38.5	39.0	39.4	39.8	40.2
44	40.6	41.5	42.1	42.5	42.9	43.3
45	41.6	42.6	43.5	44.2	44.9	45.6
46	42.6	43.5	44.3	45.0	45.6	46.2

VANNFØRINGSVERDIER (m3/s)

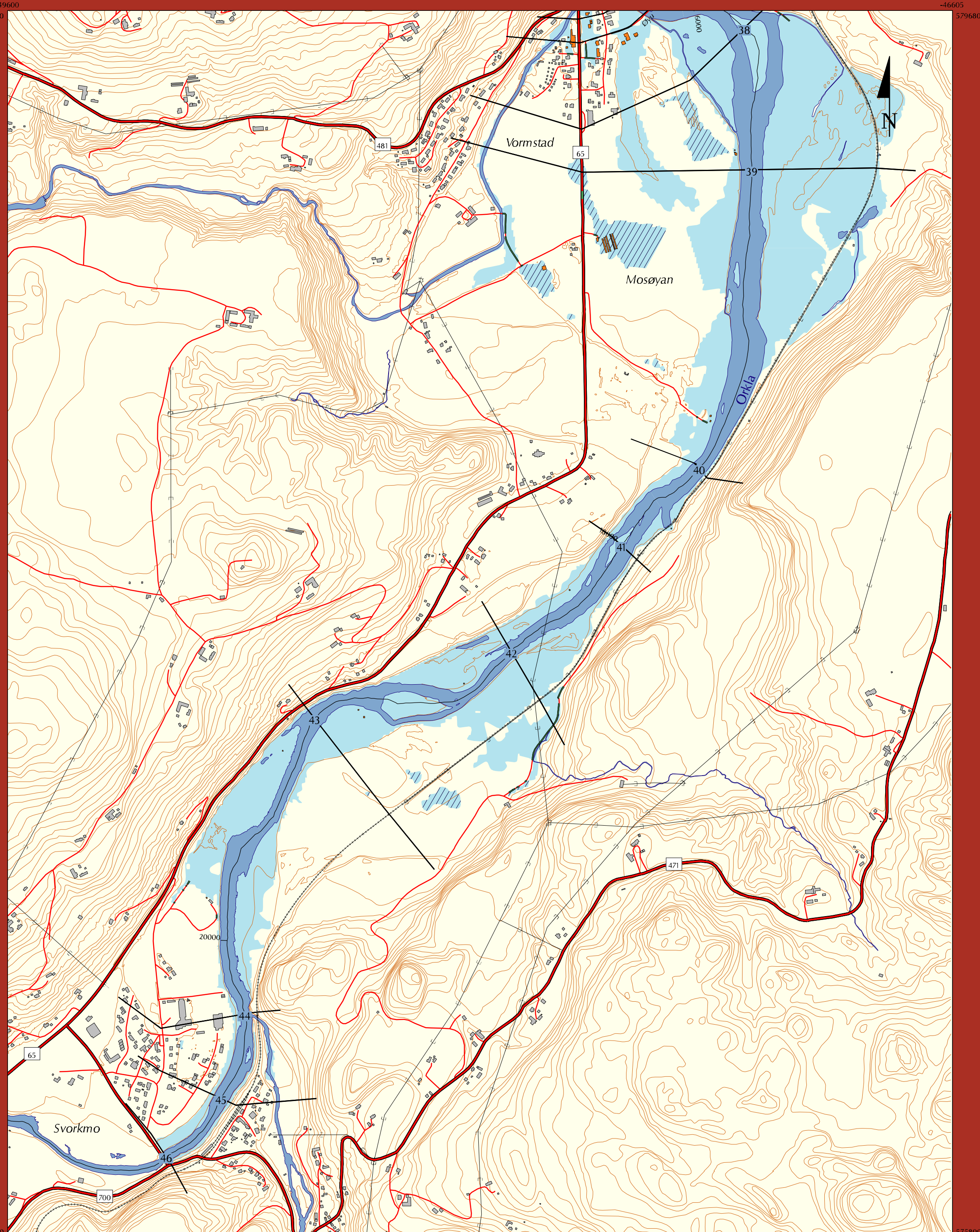
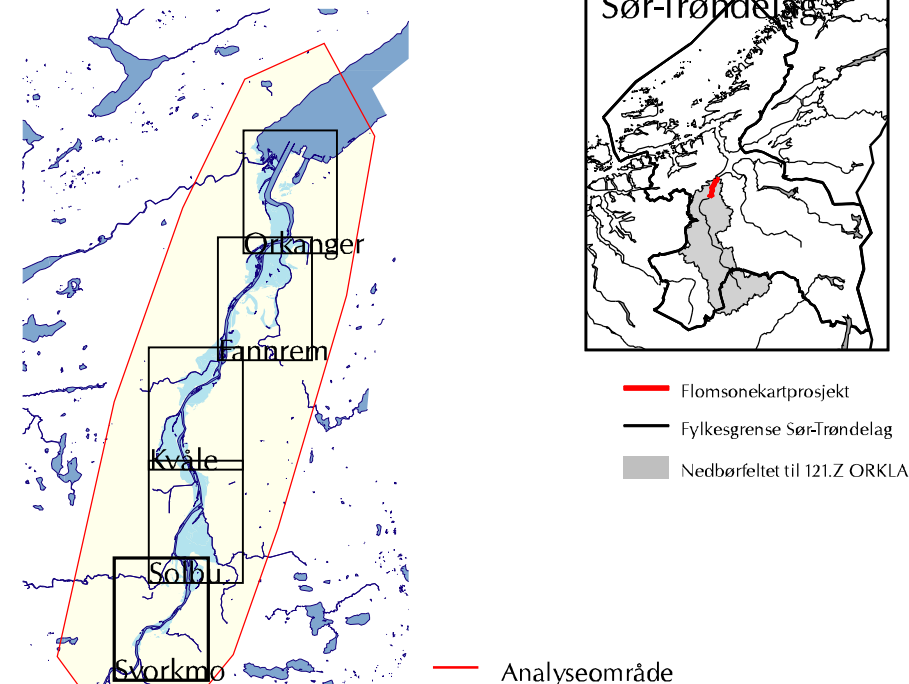
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
38	611	925	1225	1497	1769	2041

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv, vann og innsjø
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.



Prosjekt: Orkdal
Kartblad: Svorkmo

200-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000



Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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

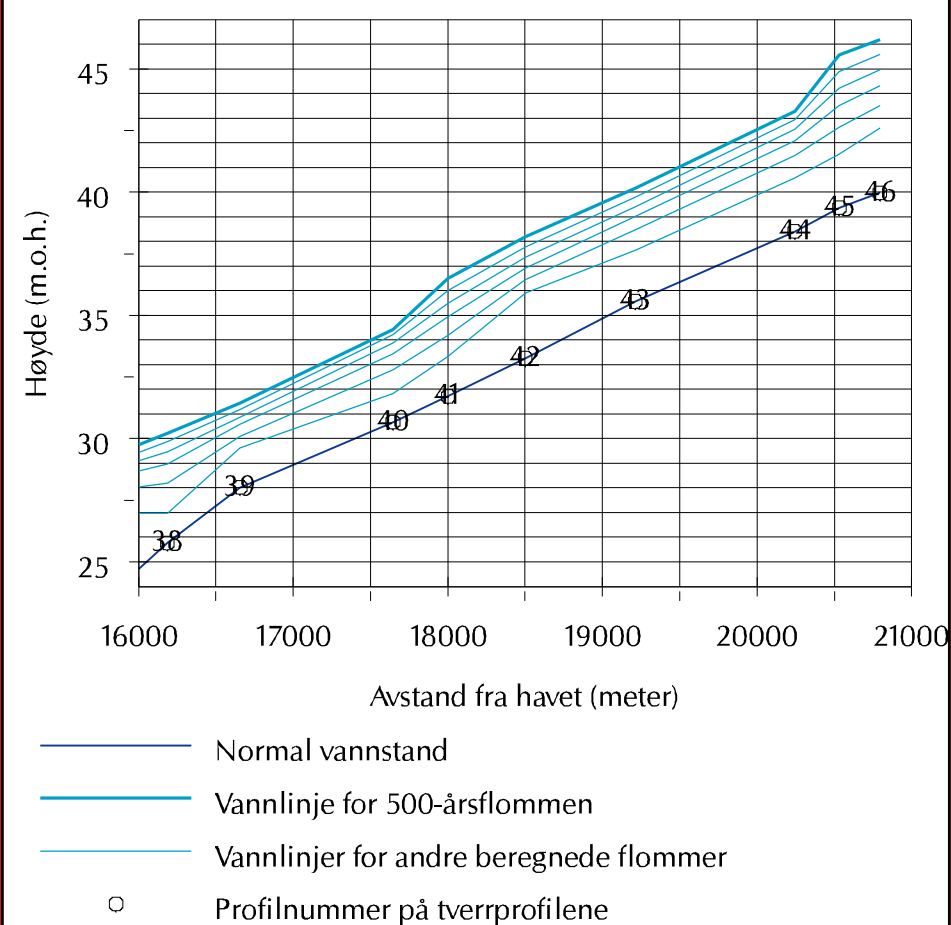
Orkla						
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
36	26.7	27.6	28.2	28.6	28.9	29.1
37	27.0	27.9	28.5	28.9	29.2	29.4
38	27.0	28.2	29.0	29.5	29.9	30.2
39	29.6	30.1	30.6	30.9	31.2	31.5
40	31.8	32.8	33.4	33.9	34.2	34.4
41	33.3	34.2	34.9	35.5	36.0	36.5
42	35.9	36.4	36.9	37.4	37.8	38.2
43	37.6	38.5	39.0	39.4	39.8	40.2
44	40.6	41.5	42.1	42.5	42.9	43.3
45	41.6	42.6	43.5	44.2	44.9	45.6
46	42.6	43.5	44.3	45.0	45.6	46.2

VANNFØRINGSVERDIER (m3/s)

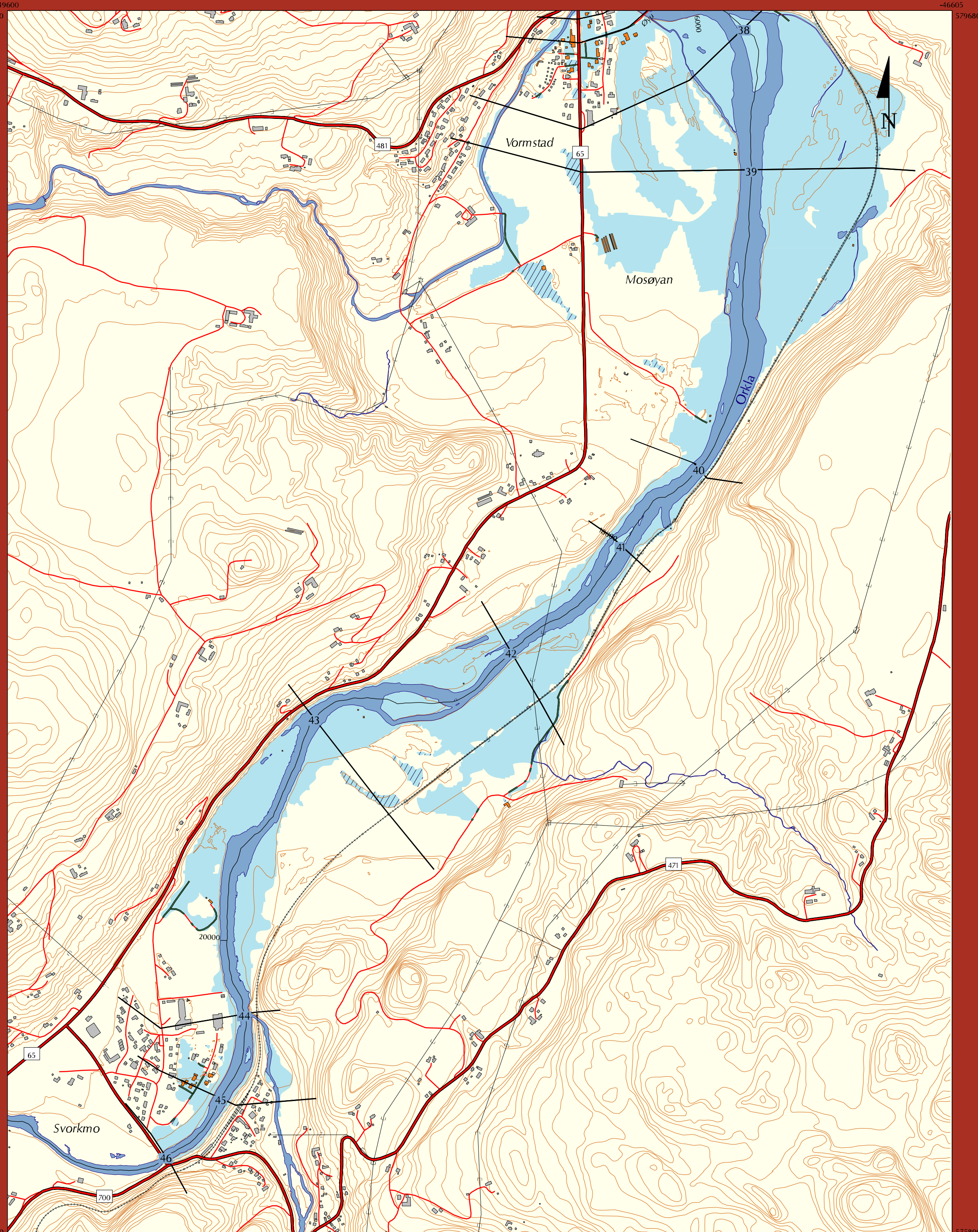
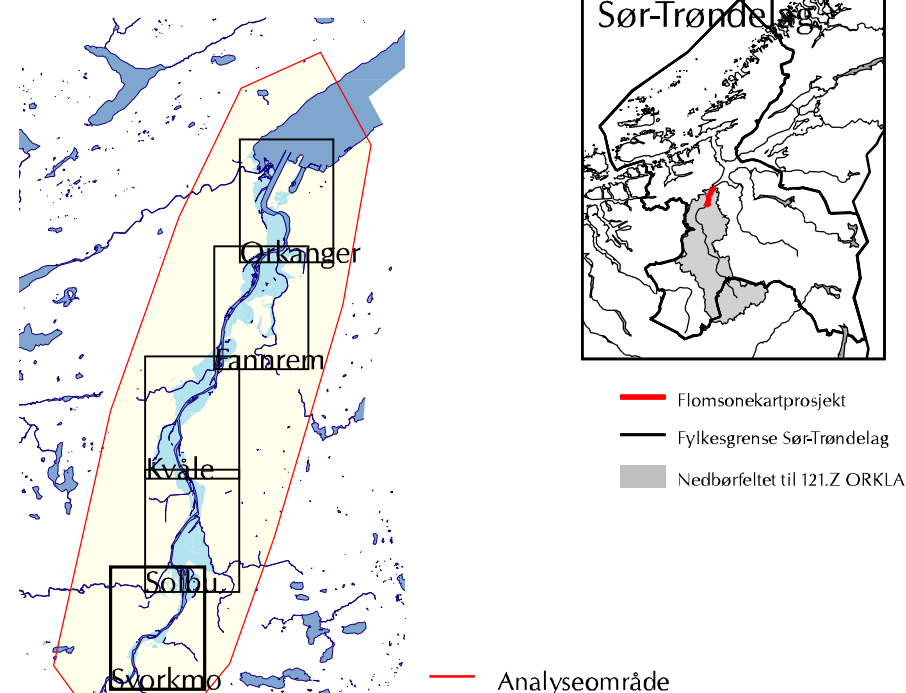
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
38	611	925	1225	1497	1769	2041

Sikkerhetsmargin + 0.5m legges til ved bruk av tverrprofilene

VANNLINJER ORKLA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Riks- og Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Flomutsatte veier
- Jernbane
- Flomverk
- Tverrprofiler med profilnummer
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- 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: Orkdal
Kartblad: Svorkmo

500-ÅRSFLOM

Godkjent 15. november 2005

Målestokk 1 : 10000

0 500 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 3
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst, 1m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 10/2002 NVE
Vannlinjer:	2005 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	oktober 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 15/2005
Prosjektnr:	fs121_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>