



# Flomsonekart Delprosjekt-Tromsdalselva

*Anders Bjordal*

*Ivar Olaf Peereboom*

76  
2012

R  
A  
P  
P  
O  
R  
T





Flomsonekart nr 76 /2012

**Delprosjekt Tromsdalselva**

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Forfattere: Anders Bjordal  
Ivar Olaf Peereboom

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 25

Forsidefoto: Tromsdalselva, foto: Anders Bjordal.

ISSN: 978-82-410-0851-1

Emneord: Tromsø, Tromsdalen, Tromsdalselva, flom, flomberegning,  
vannlinjeberegning, flomsonekart

Norges vassdrags- og energidirektorat  
Middelthuns gate 29  
Postboks 5091 Majorstua  
0301 OSLO

Telefon: 09575  
Internett: [www.nve.no](http://www.nve.no)

Desember 2012





# Forord

Det 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 Tromsdalselva, fra like oppstrøms kirkegården til utløp i sjøen. Den kartlagte strekningen er på totalt ca 2 km. Grunnlaget for flomsonekartene er flomberegninger og vannlinjeberegninger.

Oslo, desember 2012



Anne Britt Leifseth  
avdelingsdirektør



Eli K. Øydvin  
seksjonssjef



# Sammendrag

I dette delprosjektet er det gjort flom- og vannlinjeberegning for Tromsdalselva, på strekningen fra kirkegården og ned til utløpet i sjøen. Hele strekningen er fremstilt på kart. Det er utarbeidet flomsonekart for 20-, 200-, og 1000-årsflom, kartet for 200-årsflom viser i tillegg også klimafremskrivning. For delprosjekt Tromsdalen viser klimafremskrivningene at en kan forvente 20 prosent økning i vannføringen for 200-årsflommen i perioden 2071-2100. Vannstanden for en 200-årsflom blir da ca slik vannstanden for en 1000-årsflom er i dag. En "normalvannstand" er beregnet ut i fra middelavrenningen. Oversvømt areal som beregnes er knyttet til flom i selve Tromsdalselva, vannstander i sidebekker og oversvømmelse som følge av flom i disse beregnes ikke.

Ved 20-årsflom er primært lavereliggende bebyggelse ved skistadion og campingplassen flomutsatt. Alle de mindre bruene, ved campingplassen, kjørebrua og gangbrua ved skistadion, vil være utsatt allerede ved en 20-årsflom.

Ved 200-årsflom vil bygningene til Tromsdalen idrettslag (TUIL) ved skistadion være utsatt. Også det nye tribuneanlegget mot fotballstadion vil være utsatt. Området ved campingplassen vil være oversvømt, de fleste bygningene på campingplassen ligger for lavt i forhold til en 200-årsflom.

Alle bruer oppe i dalen på den kartlagte strekningen er utsatt for flom. Rødbrua og kulverten for E8 synes ikke å være utsatt.

Strømmende vann over fotballbanen (grusbanen) vil kunne føre til erosjonsskader på terrenget og skader på bygningene på campingplassen.

Ved utløp mot sjøen er det 200-års stormflo som er bestemmende. Flere bygninger ved småbåthavna er utsatt.

I kommuneplanen kan en bruke flomsone direkte for å identifisere områder som ikke bør bebygges uten nærmere vurdering av faren og mulige tiltak. I reguleringsplaner og ved dele- og byggesaksbehandling må en ta hensyn til at også flomsonekartene har begrenset nøyaktighet. Spesielt i områder nær flomsonegrensen er det viktig at høyden på terrenget sjekkes mot de beregnede flomvannstandene i tverrprofilene. Primært må en ta utgangspunkt i de beregnede vannstander, og kontrollere terreng høyden 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.

Kalibreringen av modellen mot vannstander målt våren 2010, viser godt samsvar.

NVE anbefaler at det legges til en sikkerhetsmargin på 30cm på de beregnede vannstander for å ta høyde for usikkerheter i datagrunnlaget.

Områder som er utsatt for flomfare skal avsettes som *hensynssone - flomfare* på arealplankart, og tilknyttes bestemmelser som begrenser eller setter vilkår for arealbruken (f.eks. ved at det ikke tillates etablering av ny bebyggelse lavere enn nivå for en 200-års flom, med mindre det utføres tiltak som sikrer bebyggelsen mot flom). Dette må innarbeides når kommuneplanen rulleres.

Flomsonekartet kan brukes til å planlegge beredskaps- og sikringstiltak; som evakuering, bygging av voller osv. Særlig området fotballbanen (grusbanen) bør få fokus i sikringssammenheng, men også området ved skistadion. Kjørebrua over Tromsdalselva bør heves og forlenges.



# Innhold

|          |                                                             |           |
|----------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INNLEDNING .....</b>                                     | <b>1</b>  |
| 1.1      | BAKGRUNN.....                                               | 1         |
| 1.2      | AVGRENSNING AV PROSJEKTET .....                             | 1         |
| 1.3      | FLOMSONEKART OG KLIMAENDRINGER .....                        | 2         |
| 1.4      | PROSJEKTGJENNOMFØRING.....                                  | 4         |
| <b>2</b> | <b>METODE OG DATABASEHOV.....</b>                           | <b>5</b>  |
| 2.1      | METODE .....                                                | 5         |
| 2.2      | SPESIelt OM VASSDRAGET .....                                | 5         |
| 2.3      | HYDROLOGISKE DATA .....                                     | 7         |
| 2.3.1    | Flomberegning .....                                         | 7         |
| 2.3.2    | Beregning av flomverdier .....                              | 7         |
| 2.3.3    | Kalibreringsdata.....                                       | 8         |
| 2.4      | TOPOGRAFISKE DATA .....                                     | 8         |
| 2.4.1    | Tverrprofiler.....                                          | 8         |
| 2.4.2    | Digitale kartdata.....                                      | 8         |
| <b>3</b> | <b>VANNLINJEBEREGNING.....</b>                              | <b>9</b>  |
| 3.1      | KALIBRERING AV MODELLEN.....                                | 9         |
| 3.2      | GRENSEBETINGELSER .....                                     | 12        |
| 3.3      | RESULTATER .....                                            | 13        |
| 3.4      | SPESIelt OM BRUER .....                                     | 17        |
| <b>4</b> | <b>FLOMSONEKART.....</b>                                    | <b>18</b> |
| 4.1      | GENERERING AV FLOMSONER .....                               | 18        |
| 4.2      | LAVPUNKT.....                                               | 18        |
| 4.3      | OMRÅDER MED FARE FOR VANN I KJELLER .....                   | 19        |
| 4.4      | FLOMSONEKART 200-ÅRSFLOM.....                               | 20        |
| 4.5      | KARTPRODUKTER .....                                         | 20        |
| 4.6      | RESULTATER FRA FLOMSONEANALYSEN .....                       | 21        |
| 4.7      | PROBLEMSTILLINGER VED 200-ÅRSFLOM .....                     | 25        |
| <b>5</b> | <b>ANDRE FAREMOMENTER I OMRÅDET.....</b>                    | <b>27</b> |
| 5.1      | INNSAMLING AV ANDRE FAREDATA .....                          | 27        |
| 5.2      | KVIKKLEIRE .....                                            | 28        |
| 5.3      | Is .....                                                    | 28        |
| 5.4      | EROSJON, OG MASSETRANSPORT.....                             | 29        |
| <b>6</b> | <b>USIKKERHET I DATAMATERIALET .....</b>                    | <b>32</b> |
| 6.1      | FLOMBEREGNINGEN .....                                       | 32        |
| 6.2      | VANNLINJEBEREGNINGEN.....                                   | 32        |
| 6.3      | FLOMSONEN .....                                             | 32        |
| <b>7</b> | <b>VEILEDNING FOR BRUK.....</b>                             | <b>34</b> |
| 7.1      | HVORDAN LESES FLOMSONEKARTET? .....                         | 34        |
| 7.2      | UNNGÅ BYGGING PÅ FLOMUTSATTE AREALER.....                   | 34        |
| 7.3      | AREALPLANLEGGING OG BYGGESAKER – BRUK AV FLOMSONEKART ..... | 34        |

|          |                                                        |           |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| 7.4      | FLOMVARSLING OG BEREDSKAP – BRUK AV FLOMSONEKART ..... | 35        |
| 7.5      | HVORDAN FORHOLDE SEG TIL USIKKERHET PÅ KARTET? .....   | 35        |
| 7.6      | GENERELT OM GJENTAKSINTERVALL OG SANNSYNLIGHET .....   | 36        |
| <b>8</b> | <b>REFERANSER .....</b>                                | <b>38</b> |
| <b>9</b> | <b>VEDLEGG .....</b>                                   | <b>38</b> |

# 1 Innledning

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

## 1.1 Bakgrunn

Etter den store flommen på Østlandet i 1995, kjent som Vesleofsen, ble det oppnevnt et utvalg, Flomtiltaksutvalget som utarbeidet NOU 1996:16 Tiltak mot flom/1/. Utvalget anbefalte at det skulle etableres et nasjonalt kartgrunnlag – flomsonekart – for vassdragene i Norge som har størst skadepotensial. Utvalget anbefalte en detaljert digital kartlegging.

I stortingsmelding nr 15 (2011-2012)/2/, blir det gjort klart at regjeringen vil videreføre satsingen på flomsonekart fra stortingsmelding nr 42 (1996-97)/3/. Regjeringen holder fast på, at styring av arealbruken er det absolutt viktigste tiltaket, for å holde risikoen for flomskader på et akseptabelt nivå. Stortingsmeldingen slår også fast at ved nykartlegging og ajourføringer skal kartene også vise endringer som følge av klimaframskrivninger.

Med grunnlag i stortingsmelding 42, ble det i 1998 satt i gang et 10-årsprosjekt for flomsonekartlegging i regi av NVE. Totalt er det gjennomført detaljert flomsonekartlegging av ca. 130 vassdragsstrekninger. Nær halvparten av de kartlagde strekningene munner ut i sjøen. For disse utløpsområdene er oversvømming som følge av stormflo også kartlagt. Arbeidet med detaljert flomsonekartlegging er videreført som en del av forvaltninga fra og med 2008. I følge Stortingsmelding nr 15, skal NVE nå utarbeide en plan for flomfarekartlegging, som klargjør prioriteringene både for nykartlegging og ajourføring. Planen skal oppdateres jevnlig, slik at nye behov blir fanget opp. Les mer om NVE sitt flomsonekartleggingsarbeid på [www.nve.no](http://www.nve.no).

Bekker og sidevassdrag i tilknytning til bebyggelse, som ofte kan være lagt i rør, kan være årsak til store skader lokalt i flomsituasjoner. Klimaendringene vil føre til økt fare for lokale nedbørsflommer, og dermed økt fare for skade langs mindre elver og bekker, og som følge av overvann i tettbygde strøk. Dette tilsier økt vekt på kartlegging av slike vassdrag, og på kartlegging av oversvømming fra overvann. Generelt bør alle kommuner kartlegge flomforholdene tilknytt bekker og overvann i ved tett bebyggelse, som grunnlag for planlegging av framtidsretta løsninger for flom- og overvannshåndtering.

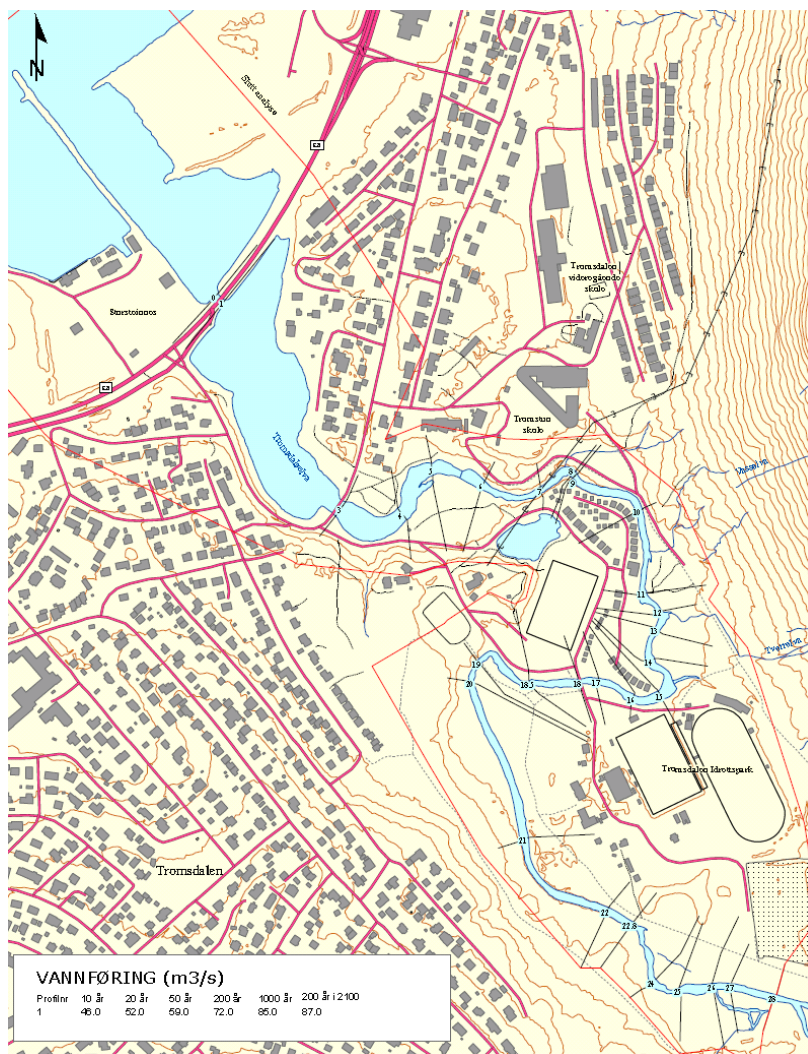
Det har i alle år vært flom og flomproblematikk langs Tromsdalselva. I juni 2008 søkte grunneier TUIL om bistand fra NVE til flomsikring av området ved Campingplassen. Det var ikke innlysende hvordan dette området kunne flomsikres.

Som grunnlag for en best mulig vurdering av flomrisiko og relevante skadereduserende tiltak, har NVE besluttet å utarbeide flomsonekart for nedre deler av Tromsdalselva.

## 1.2 Avgrensning av prosjektet

I dette delprosjektet er det gjort flom- og vannlinjeberegning for nedre deler av Tromsdalselva, fra kirkegården og ned til sjøen. Hele strekningen er fremstilt på kart vist i figur 1.1.

Oversvømt areal som beregnes er knyttet til flom i selve Tromsdalselva. Vannstander i sidebekker og sideelver og oversvømmelse som følge av flom i disse beregnes ikke.



Figur 1.1 Kart over området, med tverrprofil

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

I flomsonekartet skal lavpunkter vise områder der flomvannet kan samle seg på grunn av at vannet trenger seg gjennom grunnen.

### 1.3 Flomsonekart og klimaendringer

NVE utarbeider flomsonekart med grunnlag i flomberegninger og vannlinjeberegninger, i tillegg blir det tatt hensyn til stormflo for strekninger med utløp i sjø. Beregningene av flomstørrelser og stormflo, er basert på historiske data. Klimafremskrivninger er basert på resultater fra modeller for dagens og fremtidens klima, som er sammenlignet for å beregne forventet endring i f.eks. 200-årsflom. Alle beregninger er utført med utgangspunkt i det beste av data pr. dag dato.

Forskning viser at klimaendringer vil føre til endringer i fremtidige flommer. NVE har for 115 nedbørfelt, estimert forventet endring i 200- og 1000-årsflom frem mot slutten av dette århundret. Beregningene/4/ er basert på flere tilgjengelige klimafremskrivninger, kalibrerte hydrologiske modeller og flomfrekvensanalyser. Beregnet endring i fremtidige flommer er prosentvis endring fra perioden 1961-1990 til 2071-2100. Den fullstendige analysen inneholder 8000 scenerier for hvert

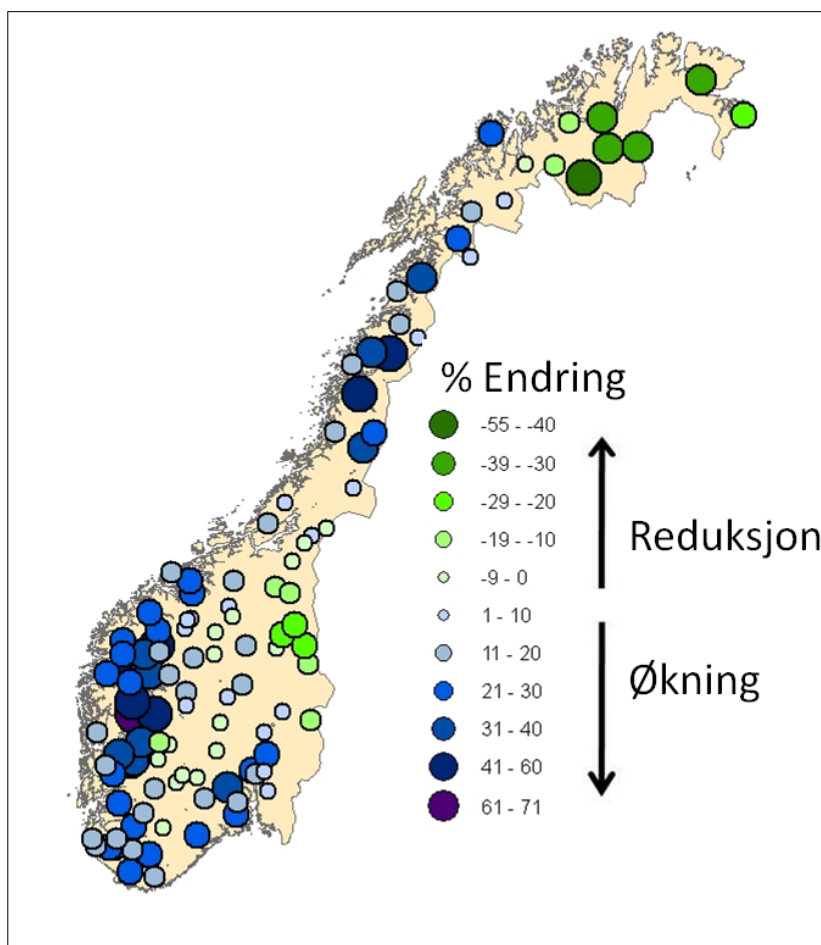


nedbørfelt, hvor medianverdien av alle resultatene er beregnet klimaendring. Medianverdi er den midterste verdien i en talrekke.

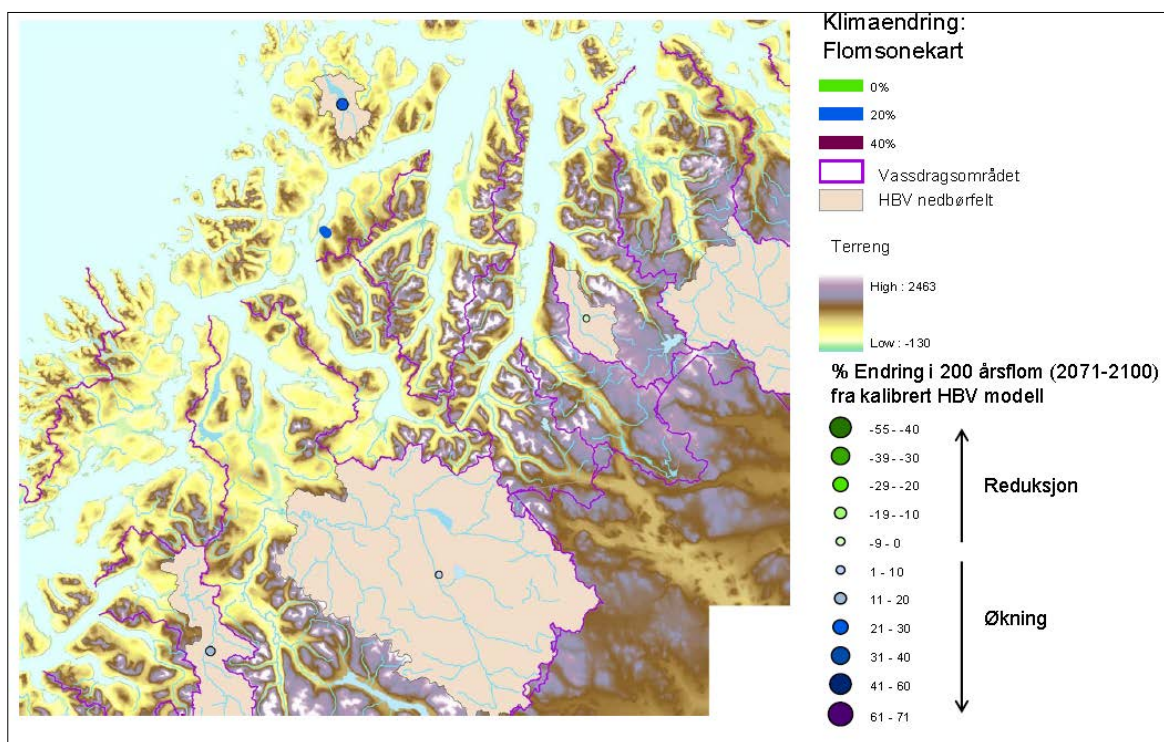
Generelt er det forventet at ekstremnedbør og regnflommer kommer til å øke i hele landet, mens snøsmelteflommer i de større vassdragene vil avta. Resultatet av dette er økte flomstørrelser i alle vassdrag på Vestlandet, langs kysten og i små bratte vassdrag i hele landet. Også sideelver fra små, bratte nedbørfelt vil få økte flomstørrelser, selv om flomfaren i hovedelven reduseres. I store vassdrag på Østlandet, i innlandet i Midt-Norge, i Troms og Finnmark forventes en reduksjon eller liten endring. I sistnevnte gruppe vil derfor dagens flomsonekart, gi et tilfredsstillende grunnlag for vurdering av flomfaren, også i forhold til fremtidige flommer. Dette gjelder imidlertid ikke munningsområdene, fordi havnivåstigning og økt stormfloaktivitet vil føre til forhøyede vannstander.

Effekter av klimaendringer på flom er kategorisert i tre inndelinger: ingen endring, 20 prosent økning og 40 prosent økning. Hvilken kategori en elvestrekning tilhører er avhengig av hvor i Norge en befinner seg, nedbørfeltets areal og høydefordelingen i nedbørfeltet. NVE vil tilpasse flomsonekartene til et endret klima der det er nødvendig, etter hvert som gode nok data og metoder foreligger. Dette inngår som en del av NVEs ajourføring av flomsonekart.

For Tromsdalselva har NVE gjort beregninger/4/, fig 1.2 og 1.3, som viser 20 prosent økning av vannføringen fram mot år 2100.



Figur 1.2 Endring i vannføring som følge av klimaendringer. Resultatet er basert på fremtidige klimascenarier, regionale analyser og HBV-modeller i uregulerte nedbørfelt.



Figur 1.3 Endring i vannføring for Tromsdalselva som følge av klimaendringer. Resultatet viser en økning på 20 prosent og er basert på fremtidige klimascenarier, regionale analyser og HBV-modeller i uregulerte nedbørfelt.

## 1.4 Prosjektgjennomføring

Prosjektet er gjennomført under ledelse av NVE og flere medarbeidere i NVE har vært med i prosessen. Første utkast til flomsonekart ble presentert for representanter fra Tromsø kommune og TUIL på Tromsø rådhus 15.mars 2012 for innspill og vurdering av flomutbredelse. Prosjektet er gjennomført i henhold til prosjektets vedtatte rutiner for styring, gjennomføring og kvalitetskontroll/5/.



Bilde 1.1 Mot campingplassen ved profil 16, tatt 27.5.2012

## 2 METODE OG DATABASEHOV

### 2.1 Metode

Metoden inkluderer detaljkartlegging av terreng og profiler i elva, flomberegning, vannlinjeberegning og beregning av flomflater vha en terrengmodell.

I en flomberegning beregnes aktuelle vannføringer i området for flommer med gjentaksintervall hhv. 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 og 1000 år. I tillegg beregnes middelflom og normalvannføring basert på avrenningskart for Norge med data fra 1961-1990. Dataene om vannføring og elveløpets egenskaper benyttes i en hydraulisk modell, som beregner vannstander for hver vannføring (vannlinjer).

Kalibrering av modellen gjøres med utgangspunkt i sammenhørende verdier av vannstand og vannføring fra historiske flommer.

Der elvene har utløp i sjø, er ekstremvannstander i havet gjerne høyere enn vannstanden i elven ved flom. For at kartene skal vise den høyeste vannstanden for et gitt gjentaksintervall, benyttes den høyeste vannstanden for henholdsvis flom og ekstremvannstand sjø når flomsonene tegnes på kartene.

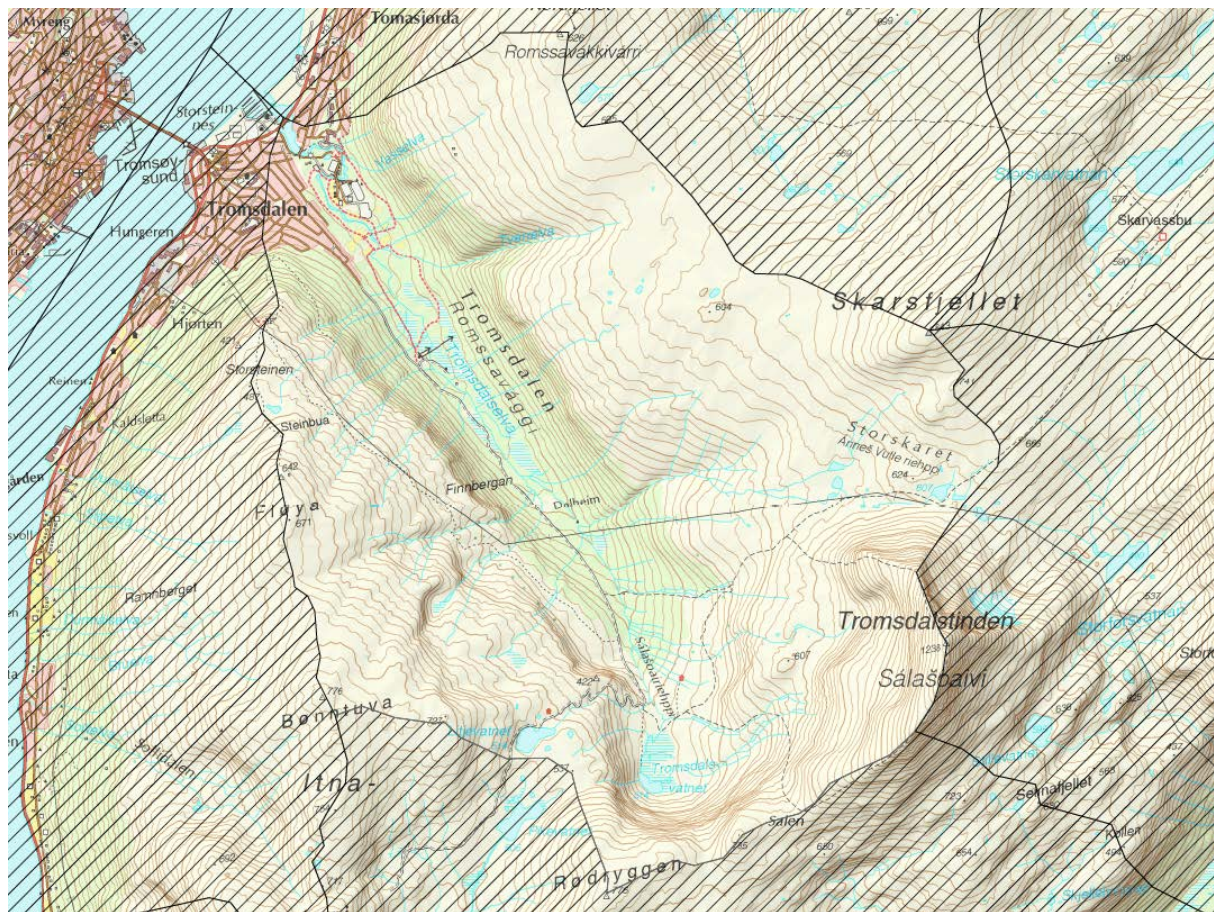
Av vannlinjen utledes en vannflate, som kombineres med en digital terrengmodell i GIS, som beregner oversvømt areal (flomsonen).

Resultatet i form at flomsonekart viser per definisjon oversvømt areal ved en eller flere flommer med gitte gjentaksintervall. I tillegg til kartene utarbeides det også lengdeprofiler for vannstand i elva.

### 2.2 Spesielt om vassdraget

Tromsdalselva har vassdragsnummer (regine) 199.1Z, og har sine kilder i området ved Tromsdalstind. Hele vassdraget ligger i Tromsø kommune i Troms. Feltarealet er beregnet til 31,5 km<sup>2</sup>. Feltlengden er 7,3 kilometer. Snaufjellsprosenten er på 77 prosent og høydeintervallet ligger mellom kote 5 og kote 1238. Det er to små vann i nedbørsfeltet, Litjevatnet og Tromsdalsvatnet. Beregninger/6/ utført på grunnlag av NVEs avrenningskart for perioden 1961 -1990, viser at normalvannføringen i elva er på 54 l/s km<sup>2</sup>, dvs. totalt 31,5 km<sup>2</sup> x 54 l/s km<sup>2</sup> = 1,7 m<sup>3</sup>/s. Vassdraget domineres av vår- og høstflommer.





Figur 2.1 Kart over nedbørsfeltet for Tromsdalselva, totalt 31,5 km<sup>2</sup>

## 2.3 Hydrologiske data

De følgende avsnittene er utdrag fra rapporten Flomberegning for Tromsdalselva/6/ og det henvises derfor til den for en detaljert gjennomgang av det hydrologiske datagrunnlaget og beregningene, samt en vurdering av parametere som nedbørsfelt, målestasjoner og dataserier.

### 2.3.1 Flomberegning

Det finnes ikke målestasjoner for vannføring i vassdraget. Flomberegningene er derfor i hovedsak basert på data fra målestasjoner i nærliggende vassdrag, men det er også gjort sammenligninger med regionale formler og frekvenskurver. Det er valgt ut seks målestasjoner i området til å beregne og sammenligne middelflom, frekvenskurver og kulminasjonsverdier. Det er store variasjoner i spesifikke flommer mellom de seks målestasjonene og de fleste har mye større feltareal enn Tromsdalselva og har sannsynligvis lavere spesifikke flomverdier.

Dataseriene som er brukt i frekvensanalysene er stort sett av god kvalitet på flomvannføringer. Med bakgrunn i det varierende datagrunnlaget vurderer vi kvaliteten på beregningene som noe usikre.

### 2.3.2 Beregning av flomverdier

Det er utført beregning for middelflom og flommer med gjentakintervall 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 og 1000 år, tabell 2.1.

I tillegg er forventet flom i et fremtidig klima beregnet, tabell 2.2.

**Tabell 2.1: Beregnet middelflom ( $Q_M$ ) og resulterende flomverdier ved ulike gjentakintervall for Tromsdalselva, kulminasjonsvannføringer.**

| Tromsdalselva  | Areal<br>km <sup>2</sup> | $Q_M$               |                   | $Q_5$             | $Q_{10}$          | $Q_{20}$          | $Q_{50}$          | $Q_{100}$         | $Q_{200}$         | $Q_{500}$         | $Q_{1000}$        |
|----------------|--------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                |                          | l/s·km <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s |
| Flomvannføring | 31.5                     | 992                 | 31                | 40                | 46                | 52                | 59                | 65                | 72                | 79                | 85                |

**Tabell 2.2: Beregnet middelflom ( $Q_M$ ) og resulterende flomverdier ved ulike gjentakintervall for Tromsdalselva, kulminasjonsvannføringer, justert med + 20 % som følge av forventete klimaendringer.**

| Tromsdalselva  | Areal<br>km <sup>2</sup> | $Q_M$               |                   | $Q_5$             | $Q_{10}$          | $Q_{20}$          | $Q_{50}$          | $Q_{100}$         | $Q_{200}$         | $Q_{500}$         | $Q_{1000}$        |
|----------------|--------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                |                          | l/s·km <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s |
| Flomvannføring | 31.5                     | 1190                | 38                | 48                | 55                | 63                | 71                | 78                | 87                | 95                | 102               |

### 2.3.3 Kalibreringsdata

For å kalibrere vannlinjeberegningsmodellen er vi avhengig av samhørende verdier av vannføring og vannstand. NVE har utført tre vannføringsmålinger/7/ i forbindelse med innhenting av kalibreringsdata for vannlinjeberegningen. Måling 10.mai 2009 viste vannføring på 6,66m<sup>3</sup>/s, 12.juni 2009 var vannføringen 2,72m<sup>3</sup>/s og 23.5 2011 viste vannføring på 3,5m<sup>3</sup>/s. På de samme tidspunktene ble vannstandene målt inn flere plasser langs elva, tabell 2.3.

**Tabell 2.3 Vannstand og maksimalvannføring brukt til kalibrering**

| Observerte vannstander |                                  |                                   |                                 |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Profil                 | 6.66 m <sup>3</sup> /s<br>mai-09 | 2.72 m <sup>3</sup> /s<br>juni-09 | 3.5 m <sup>3</sup> /s<br>mai-11 |
| P22,8                  | -                                | -                                 | 10.3                            |
| P21                    | 9.4                              | 9.2                               | 9.18                            |
| P18                    | -                                | -                                 | 6.91                            |
| P11                    | 5.97                             | 5.86                              | 5.7                             |
| P9                     | 4.85                             | 4.72                              | 4.79                            |
| P3                     | -                                | -                                 | -                               |
| P1                     | -                                | -                                 | 1.24                            |
| P0                     | -                                | -                                 | 1.24                            |

## 2.4 Topografiske data

### 2.4.1 Tverrprofiler

Strekningen ble tverrprofilert/7/ i mai 2009, til sammen 28 tverrprofiler og fem bruer ble målt inn. Profilene er valgt ut for å beskrive elvas geometri i horisontal- og vertikalplanet (figur 1.1).

### 2.4.2 Digitale kartdata

Det er benyttet digitale kartdata fra Norge Digitalt. Videre brukes laserskannede høydedata. Det er generert terrengmodell i ArcGIS med et grid med celledimensjon 2 x 2 meter. Hver celle får tilordnet en høydeverdi i analysen.

### 3 Vannlinjeberegning

Programvaren HEC-RAS er benyttet til vannlinjeberegning og er dokumentert i Dokumentasjon av vannlinjeberegning/7/. Det er beregnet vannstander for normalvannstand, middelflom, 5, 10-, 20-, 50-, 100-, 200-, 500 og 1000-årsflom. Hec-Ras er et dataprogram som er utviklet av U.S. Army som benytter energimetoden eller momentmetoden for å beregne vannlinjen fra et tverrsnitt til det neste. Modellen beregner vannlinjen ved hjelp av energimetoden der det er en gradvis varierende vannlinje.

Samme vannmengde kan strømme rolig eller strykende, med to forskjellige vanndyp avhengig av bunnhelning og forholdene oppstrøms og nedstrøms, avhengig av energiforholdene. Rolig strømning kalles også underkritisk, mens strykende strømning kalles overkritisk. Ved en overgang mellom disse to situasjonene sier vi gjerne at ”dybden går gjennom kritisk.” Dersom vannlinjen går gjennom kritisk vil modellen bytte til momentmetoden, som benytter seg av kraftbalanse og kontinuitet mellom to tverrsnitt. I likhet med energimetoden tas det utgangspunkt i at dybden i et tverrsnitt er kjent.

Dersom vannføringen ikke endrer seg (eller endrer seg langsomt) og elva ikke er bratt, vil vannstanden i nedstrøms ende påvirke vannstanden oppover i elven. Denne situasjonen kalles for stasjonær strømning. Det er motsatt for eksempel ved et dambrudd (ikke-stasjonær strømning). Da vil trykk og hastighet og volum endres raskt, og vannstanden i nedstrøms ende vil kun i begrenset omfang påvirke vannstanden oppover i elven, fordi de ikke-stasjonære forholdene (dambruddsbølgen) vil være dominerende. I beregningene for Tromsdalselva er det forutsatt stasjonære forhold.

Nødvendige inngangsdata er tverrprofilgeometri, ruhet, nedstrøms grensebetingelse og vannføring, der ruhet er friksjonen mellom elvebunnen og vannet i elven. Ruheten beskrives ved Mannings tall  $n$ , der lave  $n$ -verdier representerer lav ruhet.

#### 3.1 Kalibrering av modellen

Det er underkritisk strømning i Tromsdalselva. Modellen er kalibrert med lave vannstander. Det er godt samsvar mellom observerte og kalibrerte verdier, fig. 3.1. Avvik mellom beregnet og observert vannstand ligger innenfor -0,4 m til 0,03 m.

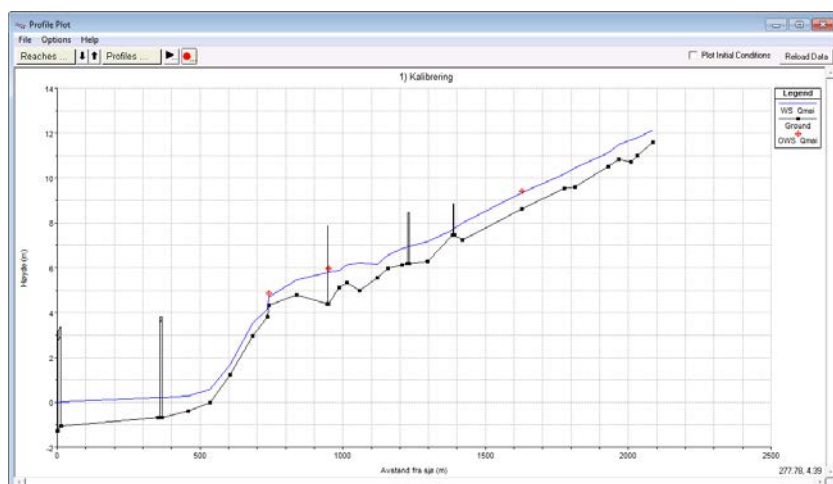
Tabell 3.1 Resultater av kalibreringen, beregnede og observerte vannstander

| Observert vannstand mai-09  |                     |                       |                   |
|-----------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| Profil                      | 6.66 m3/s<br>mai-09 | Beregnet<br>vannstand | Differanse<br>(m) |
| P22,8                       | -                   | -                     | -                 |
| P21                         | 9,4                 | 9.35                  | -0.05             |
| P18                         | -                   | -                     | -                 |
| P11                         | 5,97                | 5.82                  | -0.15             |
| P9                          | 4.85                | 4.71                  | -0.14             |
| P3                          | -                   | -                     | -                 |
| P1                          | -                   | -                     | -                 |
| P0                          | -                   | -                     | -                 |
| Observert vannstand juni-09 |                     |                       |                   |
| Profil                      | 2.72 m3/s<br>mai-11 | Beregnet<br>vannstand | Differanse<br>(m) |
| P22,8                       | -                   | -                     | -                 |
| P21                         | 9,20                | 9.16                  | -0.04             |
| P18                         | -                   | -                     | -                 |
| P11                         | 5,86                | 5.46                  | -0.40             |
| P9                          | 4.72                | 4.57                  | -0.15             |
| P3                          | -                   | -                     | -                 |
| P1                          | -                   | -                     | -                 |
| P0                          | -                   | -                     | -                 |
| Observert vannstand mai-11  |                     |                       |                   |
| Profil                      | 3.5 m3/s<br>mai-11  | Beregnet<br>vannstand | Differanse<br>(m) |
| P22,8                       | 10,3                | 10.26                 | -0.04             |
| P21                         | 9,18                | 9.21                  | 0.03              |
| P18                         | 6,91                | 6.77                  | -0.14             |
| P11                         | 5,7                 | 5.54                  | -0.16             |
| P9                          | 4.79                | 4.60                  | -0.19             |
| P3                          | -                   |                       |                   |
| P1                          | 1.24                | 1.24                  | 0                 |
| P0                          | 1.24                | 1.24                  | 0                 |

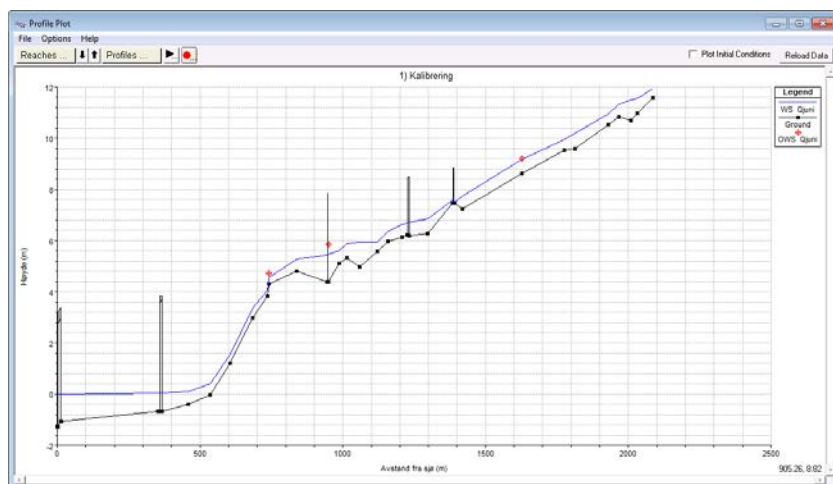


Figur 3.1 Resultater av kalibrering av Tromsdalselva, jf data fra tabell 3.1

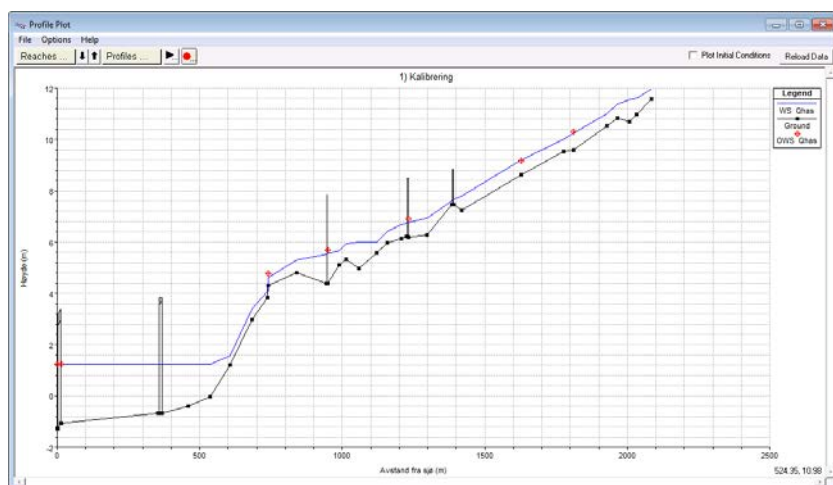
Mai 2009



Juni 2009



Mai 2011



## 3.2 Grensebetingelser

Når beregningene for NVEs flomsonekartlegging starter ved elvas utløp i sjøen/fjorden må det tas hensyn til forholdene ved tidevann og stormflo. NVE legger da til grunn en tilnærming hvor man som grensebetingelse benytter 1-års stormflo for alle flomvannføringene. For Tromsdalselva blir da nedstrøms grensebetingelse kote 1,59.

Det brukes så en ekstremvannstandsanalyse av stormfloverdier for å finne stormflo med ulik gjentakintervall. Når resultatene presenteres for nedre del av vassdraget, skal man for hvert profil velge den høyeste flomverdien av den beregna flomvannstanden i elva og ekstremvannstanden (stormfloverdier) i sjøen. Denne metoden kalles i NVE for "lokk-metoden".

Tabell 3.2: Oversikt over stormflod ved ulike gjentakintervall i cm for Tromsø. Landhevingen er 2.7mm pr år. Kilde: Kartverket, [www.sehavniva.no](http://www.sehavniva.no)

|      |                                                               |
|------|---------------------------------------------------------------|
| 2,29 | Høyvann med 1000 års gjentakintervall                         |
| 2,24 | Høyvann med 500 års gjentakintervall                          |
| 2,17 | Høyvann med 200 års gjentakintervall                          |
| 2,16 | Høyeste observerte vannstand (26.11.2011 under stormen Berit) |
| 2,12 | Høyvann med 100 års gjentakintervall                          |
| 2,06 | Høyvann med 50 års gjentakintervall                           |
| 1,98 | Høyvann med 20 års gjentakintervall                           |
| 1,92 | Høyvann med 10 års gjentakintervall                           |
| 1,85 | Høyvann med 5 års gjentakintervall                            |
| 1,59 | Høyvann med 1 års gjentakintervall                            |
| 1,49 | Høyeste astronomiske tidevann (HAT)                           |
| 1,06 | Middel spring høyvann (MHWS)                                  |
| 0,78 | Middel høyvann (MHW)                                          |
| 0,50 | Middel nipp høyvann (MHWN)                                    |
| 0    | Normalnull 1954 (NN1954)                                      |

I NVEs flomsonekartleggingsarbeid tas også hensyn til klimaendringer og havnivåstigning. Det er gjort egne databeregninger med flomstørrelser for år 2100. Som nedre grensebetingelse mot sjø velges da 1-års stormflo + havnivåstigning + 10 cm for økt stormfloaktivitet. Havnivåstigningen finnes i rapporten Havnivåstigning /8/. I Tromsø blir da nedstrøms grensebetingelse for bruk i Hec-rasmodellen kote  $1,59 + 0,63 + 0,10 =$  kote 2,32.

I flomsonekartet er det også laget flomsone for 200-års stormflo (rosa) for år 2100. Nivået for denne hentes på samme måte som ovenfor, men nå med 200-års stormflo som utgangspunkt. Nivået for 200-års stormflom blir da kote 2,17 (dagens 200-årsflo) + 0,63 (havnivåstigning) + 0,1 (stormflotillegg) = kote 2,90

### 3.3 Resultater

Den ferdig kalibrerte modellen er benyttet til å beregne høyden på vannspeilet. For hvert profil nr. er det beregnet vannstander for 10 forskjellige vannføringer:  $Q_N$ ,  $Q_M$ ,  $Q_5$ ,  $Q_{10}$ ,  $Q_{20}$ ,  $Q_{50}$ ,  $Q_{100}$ ,  $Q_{200}$  og  $Q_{500}$  og  $Q_{1000}$ . Tabell 3.3. viser beregnede vannstander ved hvert tverrprofil.

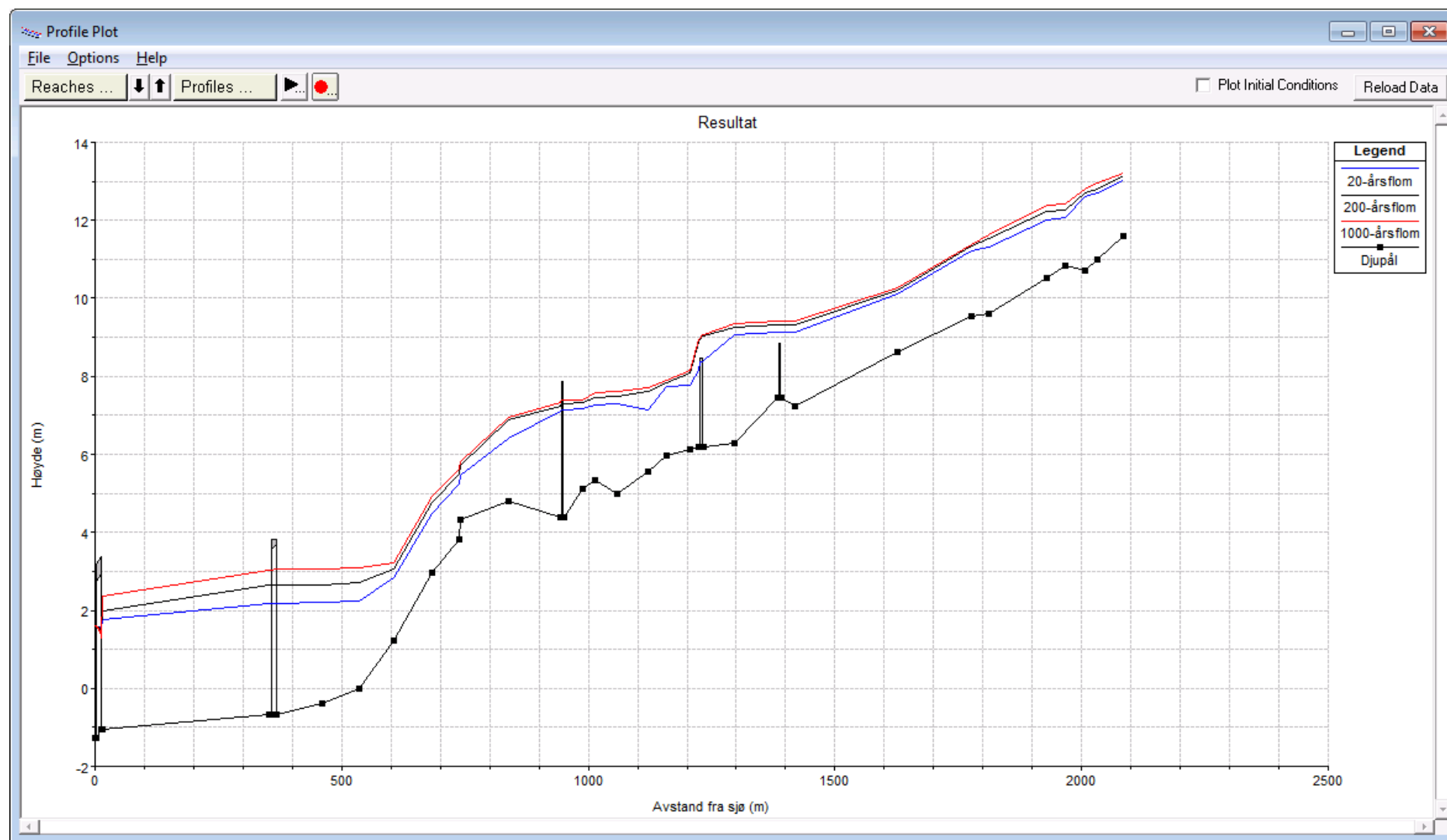


*Bilde 3.1 Mot campingplassen fra profil 18*



*Bilde 3.2 Ved profil 18,5*

Figur 3.2 Resultater av beregnede vannstander for 20- 200- og 1000-årsflom i Tromsdalselva



Tabell 3.3 Vannstand ved hvert profil for ulike gjentakintervall

| Profil | Q <sub>N</sub> | Q <sub>M</sub> | Q <sub>5</sub> | Q <sub>10</sub> | Q <sub>20</sub> | Q <sub>50</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>200</sub> | Q <sub>500</sub> | Q <sub>1000</sub> |
|--------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 28     | 11.87          | 12.82          | 12.92          | 12.98           | 13.02           | 13.05           | 13.09            | 13.14            | 13.17            | 13.21             |
| 27     | 11.46          | 12.47          | 12.6           | 12.65           | 12.71           | 12.76           | 12.78            | 12.81            | 12.9             | 12.95             |
| 26     | 11.4           | 12.38          | 12.54          | 12.59           | 12.62           | 12.67           | 12.69            | 12.72            | 12.74            | 12.8              |
| 25     | 11.23          | 11.95          | 12.01          | 12.04           | 12.07           | 12.12           | 12.19            | 12.27            | 12.34            | 12.41             |
| 24     | 10.84          | 11.73          | 11.86          | 11.94           | 12.01           | 12.09           | 12.16            | 12.24            | 12.31            | 12.38             |
| 22,8   | 10.1           | 11.06          | 11.16          | 11.24           | 11.31           | 11.39           | 11.45            | 11.52            | 11.59            | 11.64             |
| 22     | 9.9            | 10.89          | 11.06          | 11.15           | 11.21           | 11.26           | 11.3             | 11.35            | 11.38            | 11.39             |
| 21     | 9.1            | 9.86           | 10.03          | 10.07           | 10.11           | 10.15           | 10.18            | 10.22            | 10.25            | 10.28             |
| 20     | 7.66           | 8.59           | 8.78           | 8.96            | 9.13            | 9.26            | 9.4              | 9.32             | 9.37             | 9.41              |
| 19     | 7.61           | 8.52           | 8.8            | 8.96            | 9.13            | 9.26            | 9.39             | 9.32             | 9.37             | 9.4               |
| 18,5   | 6.73           | 8.34           | 8.67           | 8.87            | 9.06            | 9.21            | 9.36             | 9.26             | 9.31             | 9.34              |
| 18     | 6.62           | 7.85           | 8.1            | 8.25            | 8.4             | 9.11            | 9.31             | 9.02             | 9.05             | 9.07              |
| 17     | 6.55           | 7.56           | 7.77           | 7.91            | 7.78            | 7.98            | 8.03             | 8.08             | 8.12             | 8.15              |
| 16     | 6.3            | 7.11           | 7.27           | 7.37            | 7.74            | 7.78            | 7.81             | 7.85             | 7.87             | 7.89              |
| 15     | 5.87           | 6.86           | 6.97           | 7.06            | 7.15            | 7.52            | 7.59             | 7.62             | 7.66             | 7.7               |
| 14     | 5.83           | 6.95           | 7.12           | 7.22            | 7.31            | 7.4             | 7.44             | 7.5              | 7.56             | 7.61              |
| 13     | 5.78           | 6.87           | 7.05           | 7.17            | 7.27            | 7.37            | 7.41             | 7.47             | 7.53             | 7.58              |
| 12     | 5.52           | 6.78           | 6.96           | 7.08            | 7.18            | 7.27            | 7.28             | 7.32             | 7.36             | 7.4               |
| 11     | 5.34           | 6.72           | 6.91           | 7.02            | 7.14            | 7.25            | 7.25             | 7.3              | 7.34             | 7.39              |
| 10     | 5.19           | 6.01           | 6.2            | 6.31            | 6.4             | 6.5             | 6.77             | 6.88             | 6.93             | 6.96              |
| 90     | 4.51           | 5.19           | 5.31           | 5.4             | 5.48            | 5.56            | 5.63             | 5.7              | 5.78             | 5.82              |
| 80     | 4.12           | 4.91           | 5.06           | 5.15            | 5.23            | 5.32            | 5.4              | 5.49             | 5.56             | 5.63              |
| 70     | 3.3            | 4.14           | 4.29           | 4.4             | 4.49            | 4.59            | 4.68             | 4.77             | 4.86             | 4.93              |
| 60     | 1.55           | 2.46           | 2.62           | 2.67            | 2.84            | 2.91            | 2.98             | 3.06             | 3.15             | 3.2               |
| 50     | 1,59           | 1.86           | 2.01           | 2.12            | 2.24            | 2.39            | 2.53             | 2.70             | 2.89             | 3.10              |
| 40     | 1,59           | 1.83           | 1.98           | 2.09            | 2.20            | 2.35            | 2.48             | 2.66             | 2.85             | 3.06              |
| 30     | 1,59           | 1,83           | 1,97           | 2.07            | 2.19            | 2.33            | 2.47             | 2.64             | 2.83             | 3.05              |
| 10     | 1,59           | 1,59           | 1,85           | 1,92            | 1,98            | 2,06            | 2,12             | 2,17             | 2,24             | 2,37              |

Verdier med rød skrift viser stormfloverdiene som er lagt som lokk i nedre deler av vassdraget.

Tabell 3.4 Vannstand ved hvert profil for ulike gjentakintervall, klimafremskrivning for år 2100

| Profil | Q <sub>n</sub> | Q <sub>m</sub> | Q <sub>5</sub> | Q <sub>10</sub> | Q <sub>20</sub> | Q <sub>50</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>200</sub> | Q <sub>500</sub> | Q <sub>1000</sub> |
|--------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 28     | 11.87          | 12.91          | 12.99          | 13.04           | 13.08           | 13.13           | 13.18            | 13.22            | 13.29            | 13.32             |
| 27     | 11.46          | 12.58          | 12.68          | 12.73           | 12.78           | 12.8            | 12.83            | 12.96            | 12.99            | 13.03             |
| 26     | 11.4           | 12.52          | 12.61          | 12.65           | 12.68           | 12.71           | 12.74            | 12.81            | 12.83            | 12.85             |
| 25     | 11.23          | 12             | 12.05          | 12.08           | 12.16           | 12.25           | 12.33            | 12.43            | 12.51            | 12.58             |
| 24     | 10.84          | 11.83          | 11.96          | 12.04           | 12.14           | 12.23           | 12.3             | 12.4             | 12.48            | 12.55             |
| 22.8   | 10.1           | 11.15          | 11.26          | 11.35           | 11.43           | 11.51           | 11.58            | 11.65            | 11.73            | 11.79             |
| 22     | 9.9            | 11.02          | 11.17          | 11.23           | 11.29           | 11.34           | 11.38            | 11.38            | 11.5             | 11.54             |
| 21     | 9.1            | 10.01          | 10.07          | 10.12           | 10.17           | 10.21           | 10.24            | 10.28            | 10.32            | 10.35             |
| 20     | 7.66           | 8.7            | 9.02           | 9.2             | 9.35            | 9.32            | 9.36             | 9.41             | 9.46             | 9.49              |
| 19     | 7.61           | 8.73           | 9.02           | 9.2             | 9.35            | 9.31            | 9.36             | 9.41             | 9.45             | 9.49              |
| 18.5   | 6.73           | 8.6            | 8.94           | 9.15            | 9.31            | 9.26            | 9.3              | 9.35             | 9.39             | 9.42              |
| 18     | 6.62           | 8.05           | 8.3            | 8.47            | 9.25            | 9.02            | 9.04             | 9.09             | 9.12             | 9.15              |
| 17     | 6.55           | 7.73           | 7.97           | 7.83            | 8.02            | 8.08            | 8.89             | 8.16             | 8.2              | 8.24              |
| 16     | 6.3            | 7.23           | 7.39           | 7.75            | 7.8             | 7.84            | 8.11             | 7.9              | 7.94             | 7.96              |
| 15     | 5.87           | 6.96           | 7.09           | 7.2             | 7.57            | 7.64            | 7.87             | 7.71             | 7.73             | 7.75              |
| 14     | 5.83           | 7.08           | 7.26           | 7.35            | 7.42            | 7.49            | 7.66             | 7.62             | 7.67             | 7.72              |
| 13     | 5.78           | 7.01           | 7.21           | 7.32            | 7.39            | 7.46            | 7.56             | 7.59             | 7.65             | 7.69              |
| 12     | 5.52           | 6.92           | 7.12           | 7.22            | 7.27            | 7.31            | 7.53             | 7.41             | 7.45             | 7.49              |
| 11     | 5.34           | 6.87           | 7.07           | 7.19            | 7.23            | 7.29            | 7.36             | 7.4              | 7.45             | 7.49              |
| 10     | 5.19           | 6.16           | 6.34           | 6.44            | 6.75            | 6.88            | 6.92             | 6.97             | 7.01             | 7.05              |
| 9      | 4.51           | 5.29           | 5.42           | 5.51            | 5.61            | 5.69            | 5.76             | 5.84             | 5.88             | 5.98              |
| 8      | 4.12           | 5.02           | 5.18           | 5.27            | 5.38            | 5.48            | 5.55             | 5.64             | 5.7              | 5.75              |
| 7      | 3.3            | 4.26           | 4.42           | 4.53            | 4.65            | 4.75            | 4.84             | 4.96             | 5.05             | 5.13              |
| 6      | 2.32           | 2.61           | 2.78           | 2.87            | 2.96            | 3.05            | 3.13             | 3.21             | 3.26             | 3.29              |
| 5      | 2.32           | 2.53           | 2.65           | 2.75            | 2.86            | 3               | 3.12             | 3.3              | 3.46             | 3.62              |
| 4      | 2.32           | 2.52           | 2.63           | 2.73            | 2.84            | 2.97            | 3.09             | 3.25             | 3.42             | 3.57              |
| 3      | 2.32           | 2.52           | 2.63           | 2.72            | 2.83            | 2.96            | 3.07             | 3.24             | 3.4              | 3.55              |
| 1      | 2.32           | 2.51           | 2.63           | 2.71            | 2.83            | 2.95            | 2.56             | 3.24             | 3.4              | 3.55              |

Verdier med rød skrift viser stormfloverdiene som er lagt som løkk i nedre deler av vassdraget.



### 3.4 Spesielt om bruer

Til sammen er det lagt inn fire bruer og en kulvert i den hydrauliske datamodellen. Det er en relativ stor kulvert for kryssing av E8 ved sjøen. Rødbrua har god kapasitet og påvirker ikke vannstanden i elva. Det er to gangbruer, en ved campingplassen og en ved profil 19. Begge disse bruene påvirker vannstanden i elva. Kjørebrua for adkomstveien oppover dalen har for lav kapasitet allerede ved en 10-årsflom.



Bilde 3.2 Gangbru ved campingplassen, ved profil 11



Bilde 3.3 Kjørebrua oppover dalen, ved profil 18

## 4 Flomsonekart

### 4.1 Generering av flomsoner

De ferdige flomsoneene er generert på bakgrunn av de beregnede flomvannstandene i Tromsdalselva, tabell 3.3. Det er utarbeidet flomsoner for flommer med gjentakintervall 20, 200 og 1000 år. Disse finnes på digital form og kan tegnes ut på kart. Beregnet oversvømt areal for alle flommene er presentert i tabell 4.1.

Tabell 4.1 Flomutsatt areal – total areal og lavpunkt områder nye tall skal inn

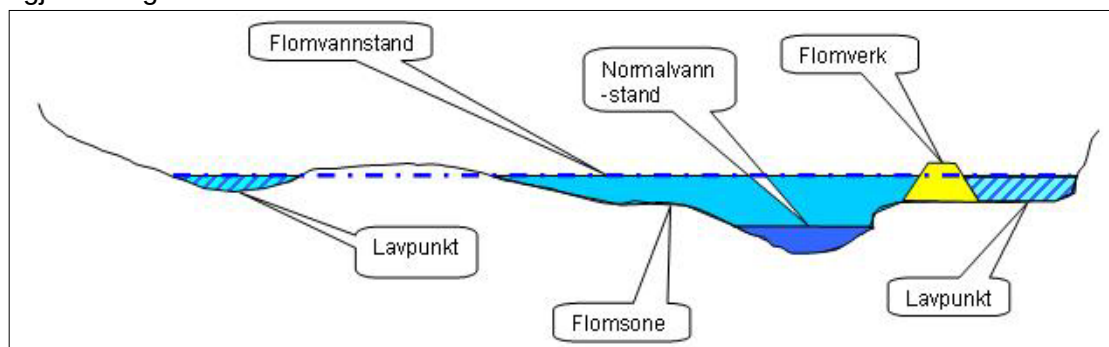
| Gjentaksintervall                                  | Flomutsatt areal<br>Totalt (daa) | Flomutsatt areal<br>Lavpunkter av total (daa) |
|----------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|
| 20-årsflom                                         | 72                               | 1                                             |
| 200-årsflom                                        | 103                              | 0                                             |
| 1000-årsflom                                       | 114                              | 1                                             |
| Klima år 2100                                      | 144                              | 0                                             |
| Områder med fare<br>for vann i kjeller<br>(200 år) | 279                              | -                                             |

Flomsoneene er generert ved bruk av GIS (ArcInfo). For hver flom genereres en flomflate utspent av tverrprofilene, med høyde ut ifra beregnet flomvannstand i hvert profil. Flomflaten representerer slik elvas høyde og helning ved den aktuelle flommen. Flomarealene finnes så ved å kombinere høyden i flomflaten med terrengmodellen. Terrengområder som ligger lavere enn aktuell flomhøyde blir markert som flomutsatt

Flomflatene kombineres med den digitale terrengmodellen. Alle celler der celleverdien i flomflaten er større enn i terrengmodellen blir definert som oversvømt areal. Dette medfører at lavpunktområder som ikke har direkte kontakt med flomsone langs strandlinjen, også blir definert som vanddekket areal. Grensene for flomsoneene er generalisert og glattet innenfor 5 meter og flater under ca. 75 m<sup>2</sup> er fjernet.

### 4.2 Lavpunkt

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



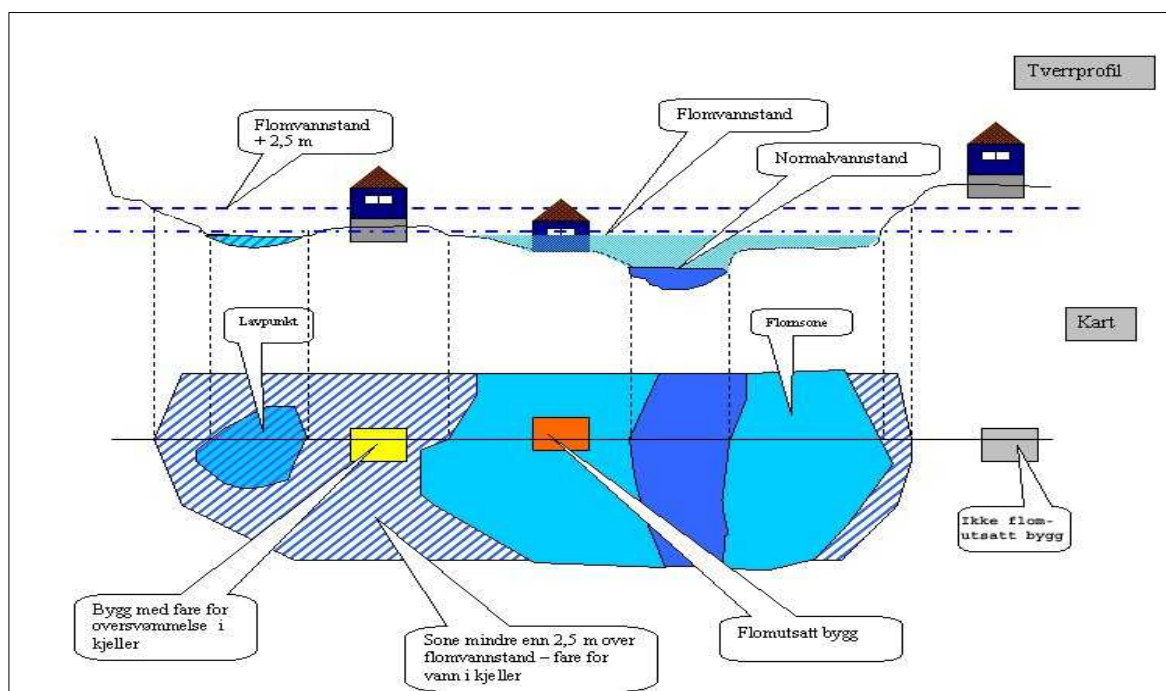
Figur 4.1 Prinsippskisse som viser definisjonen av lavpunkt



### 4.3 Områder med fare for vann i kjeller

Også utenfor flomsone og lavpunkter kan det være nødvendig å ta hensyn til flomfaren, da flommen vil føre til forhøyet grunnvannstand innover på elveslettene. Tilsvarende som for lavpunkter gjøres ingen kartlegging av grunnforholdene, men terreng som ligger mindre enn 2,5 meter over flomvannstand identifiseres. Innenfor denne sonen vil det være fare for at bygg som har kjeller får oversvømmelse i denne som følge av flommen (figur 4.2). Disse områdene er markert med skravur på hvit bunn.

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



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

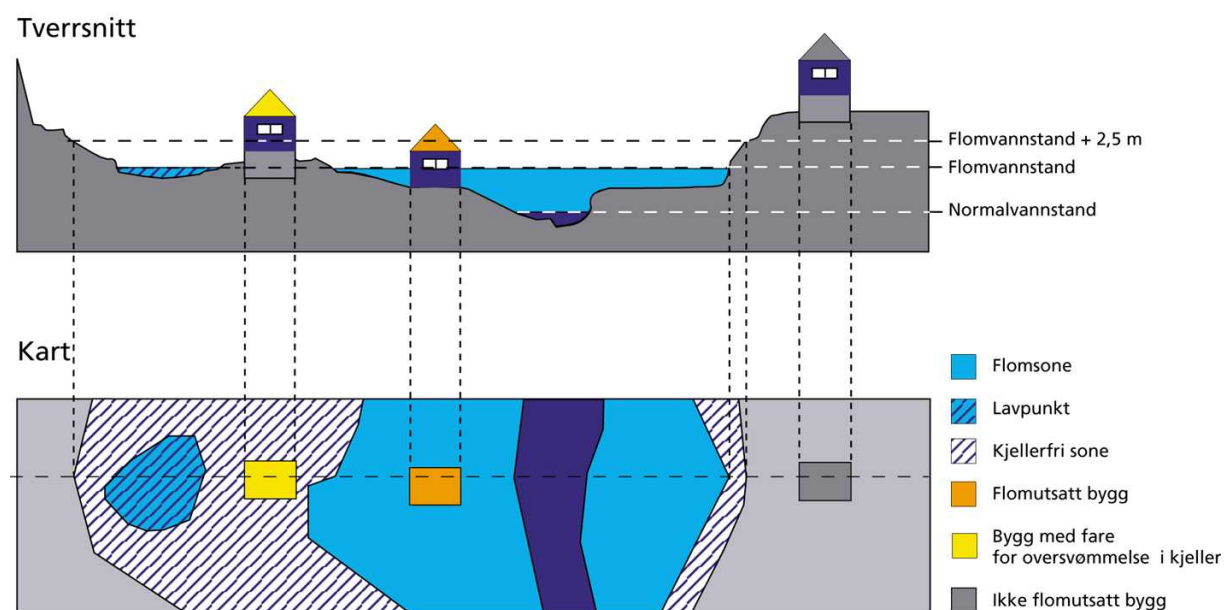
## 4.4 Flomsonekart 200-årsflom

På kartet presenteres bygninger med ulike farger ut fra flomfare;

- \* flomutsatte bygg (oransje farge); disse ligger helt eller delvis innenfor flomsonen
- \* bygg med fare for oversvømmelse i kjeller (gul farge); disse ligger helt eller delvis i sone med fare for vann i kjeller
- \* ikke flomutsatte bygg (grå farge).

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

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



Figur 4.3 Kartpresentasjon for 200-årsflom

Kartet viser også vanndypet. Dette er nyttig informasjon i forhold til arealplanprosesser, fordi det indikerer hvor store oppfyllinger som er nødvendig dersom flomutsatte områder skal kunne utnyttes til byggeformål.

Vanndyp er også en viktig parameter å vurdere med tanke på hvor farlig det vil være å oppholde seg i disse områdene under en flomsituasjon.

## 4.5 Kartprodukter

Vedlagt følger flomsonekart for Tromsdalselva som viser flomsonen for 20-, 200- og 1000-årsflom med elvesystemet, veier, bygninger og 5 meters høydekurver. Alle kartene viser også vanndybder.

Følgende data er produsert:

- Flomsonene for 20-, 200-, og 1000-årsflommen samt sone med fare for vann i kjeller, er kodet i henhold til SOSI-standarden Euref89 UTM33N, i formatene SOSI og Shape. Høydesystemet er NN1954.
- Tverrprofiler med vannstander for 6 flommer.

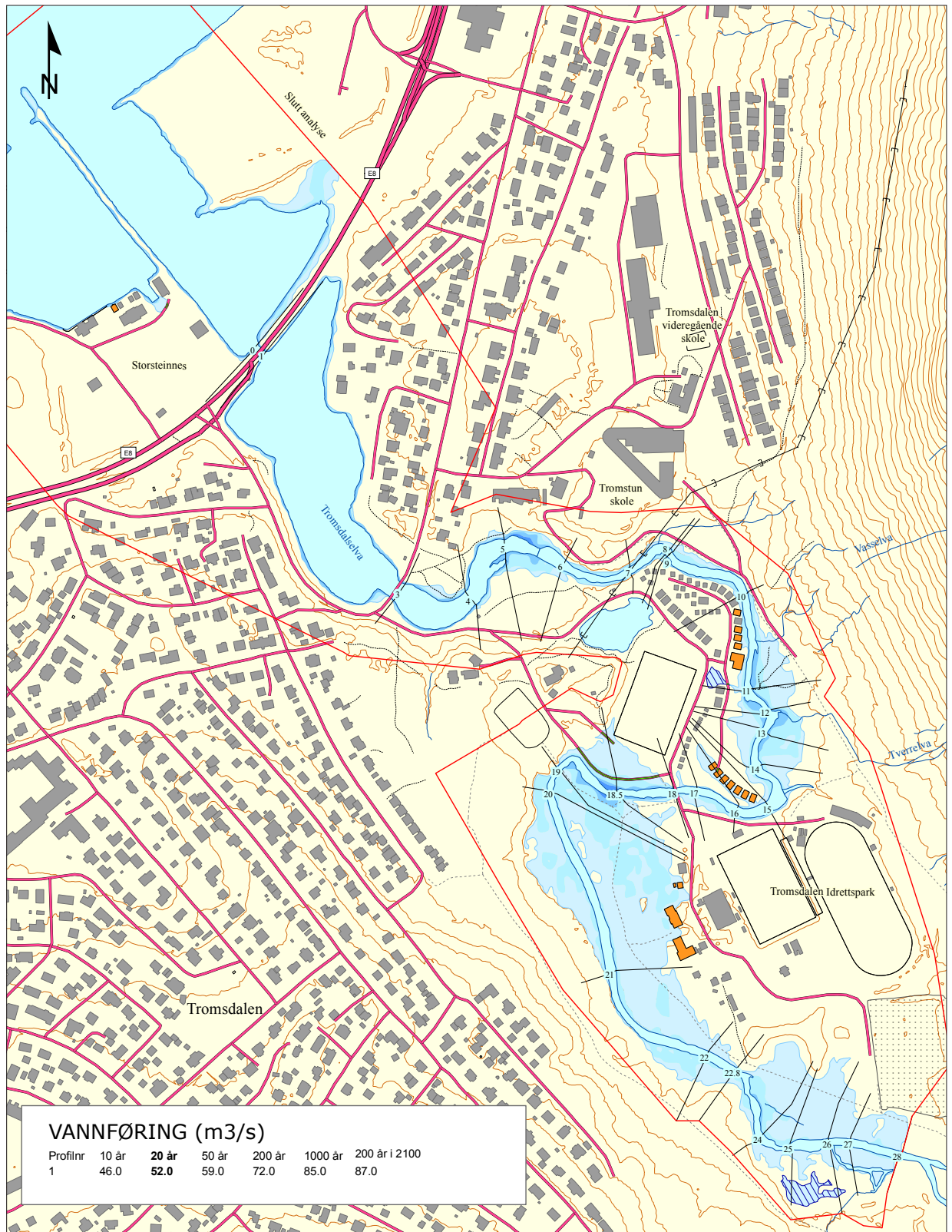
- Flomsonekartene på PDF-format
- Rapport på PDF-format

## 4.6 Resultater fra flomsoneanalysen

I tabell 4.2 gis en oversikt over hvilke områder som er flomutsatt. Kartutsnitt for flomstørrelsene 20-, 200- og 1000-årsflom er vist i figur 4.4 -4.6.

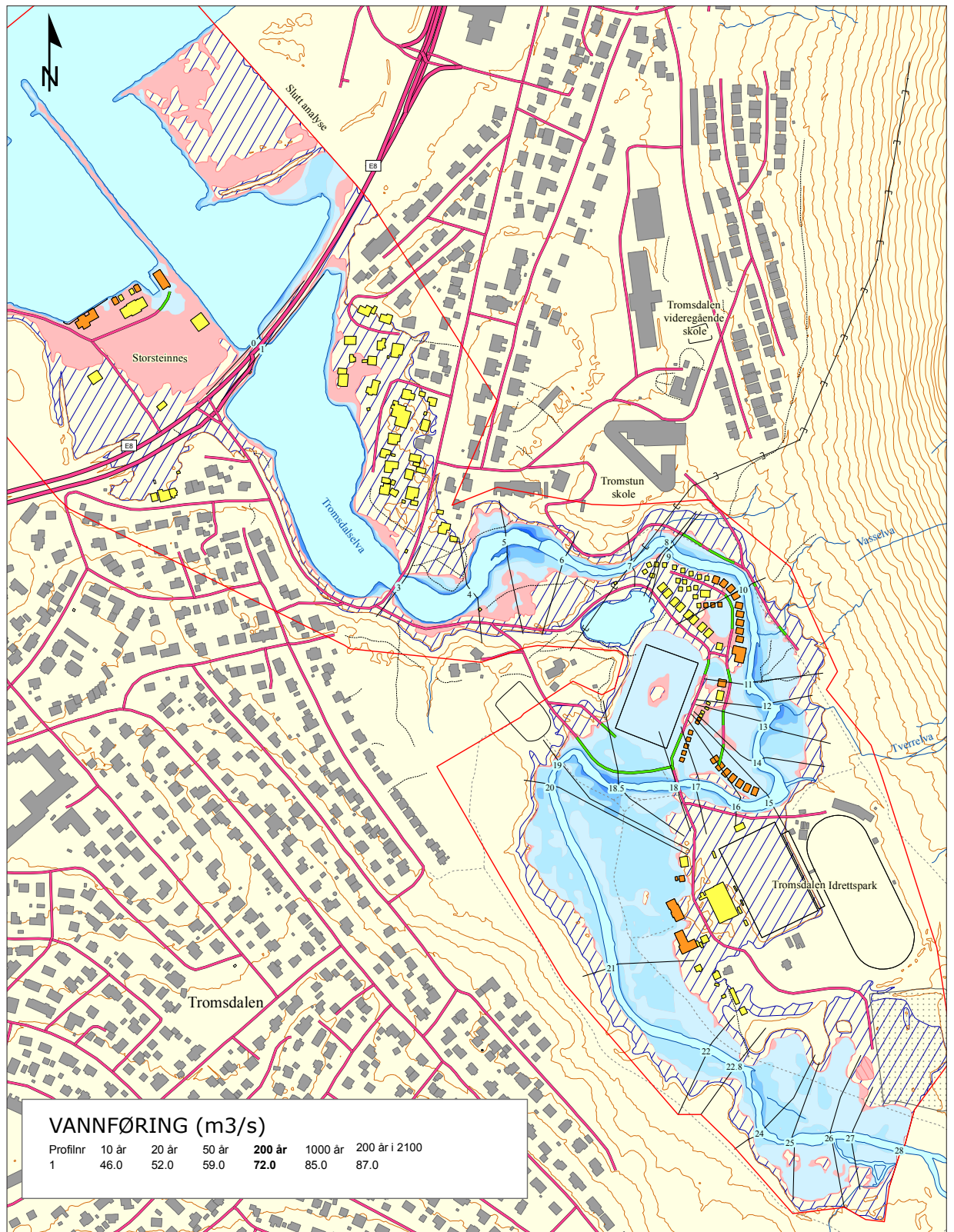
Tabell 4.2 Resultater fra flomsoneanalysen

| Sted              | 20-årsflom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 200-årsflom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tromsdalen</b> | <p>Ved 20-årsflom er primært lavereliggende områdene ved skistadion og campingplassen flomutsatt.</p> <p>Flere bygninger på campingplassen er utsatt.</p> <p>Vann kan strømme innover fotballbanen (grusbanen) ved profil 18,5.</p> <p>Ved skistadion vil vannet kunne komme opp mot bygningene, vannet kan da kunne nå tribunebygget til TUIL.</p> <p>Alle de mindre bruene, ved campingplassen, kjørebrua og gangbrua ved skistadion, vil være utsatt.</p> | <p>Ved 200-årsflom vil bygningene til Tromsdalen Idrettslag (TUIL) ved skistadion være utsatt. Også det nye tribuneanlegget ved fotballstadion vil være utsatt.</p> <p>Området ved campingplassen vil være oversvømt, de fleste bygninger på campingplassen ligger for lavt i forhold til en 200-årsflom.</p> <p>Strømmende vann over fotballbanen (grusbanen) vil kunne føre til erosjonsskader på terrenget og skader på bygningene på campingplassen som ligger like nedenfor.</p> <p>Ved utløp mot sjø vil flere hus være utsatt. Her er det også områder som er avmerket som kjellerfri sone.</p> <p>Kjørebrua opp dalen, gangbruene ved campingplassen og skistadion (profil 19) vil begge være utsatt.</p> |

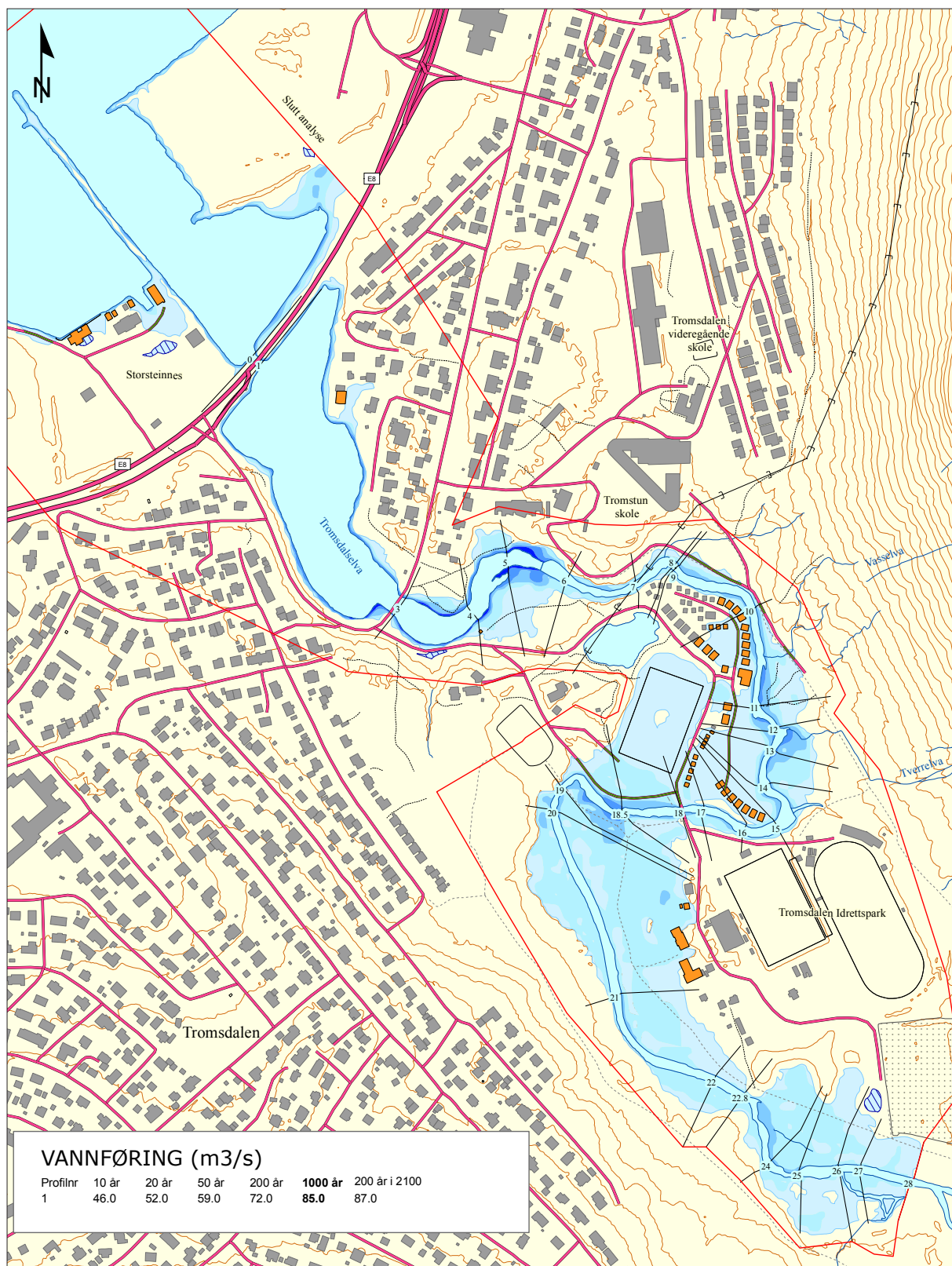


Figur 4.4 Flomsonekart 20-årsflom Tromsdalen





Figur 4.5 Flomsonekart 200-årsflom Tromsdalen



Figur 4.6 Flomsonekart 1000-årsflom Tromsdalen



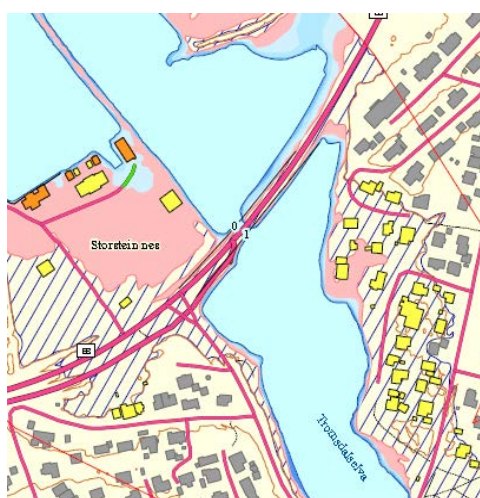
## 4.7 Problemstillinger ved 200-årsflom



Bilde 4.1. Mellom profil 19 og profil 18,5, vil vannet strømme ut av elva over grusbanen og ned mot campingplassen



Bilde 4.2 Ved skistadion, profil 21. Her kan vannet strømme mellom bygningene og ned mot tribunebygget



Bilde 4.3 Ved utløp i fjorden er det bygninger som er utsatt ved småbåthavna, ved Krøkebærveien og Fjæreveien er det områder med kjellerfri sone.





## 5 Andre faremomenter i området

### 5.1 Innsamling av andre faredata

I flomsonekartprosjektet vurderes også vassdragsrelaterte forhold som ikke uten videre inngår i eller tas hensyn til i flomsonekartleggingen, slik som grunnforhold, erosjon, massetransport og isforhold. 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.

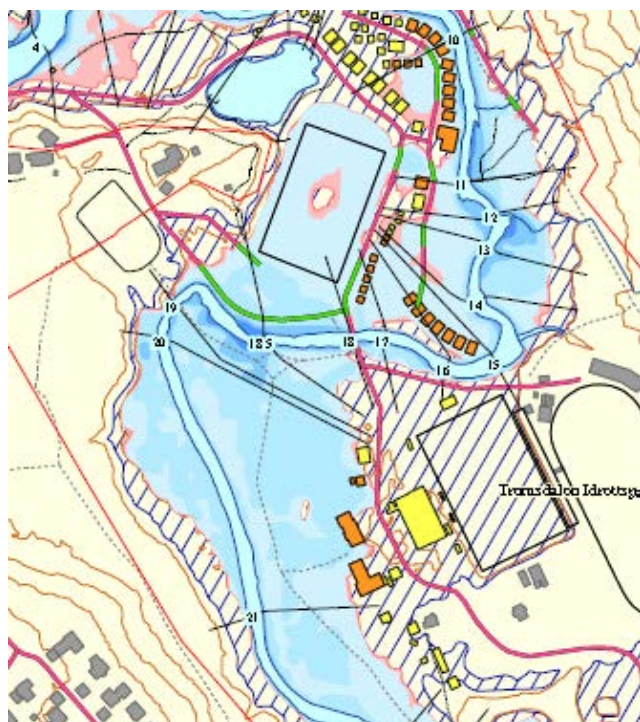
Flomsonene kan også brukes til å planlegge beredskaps- og sikringstiltak; som evakuering, bygging av voller osv.

Nesten alle hyttene og servicebygningene for campingplassen ligger for lavt i forhold til en 200-årsflom.

Særlig området ved fotballbanen(grusbanen) bør få et fokus når det gjelder å sikre området mot ødeleggende flommer. Strømmende vann over grusbanen vil strømme gjennom campingplassen med stor hastighet.

Ved skistadion vil det være nødvendig å flomsikre området for å hindre at strømmende vann skal trenge innover området og inn mot TUILs tribunebygning.

Ved en storflom bør fokus rettes mot kjørebrua, skistadion, grusbanen og campingplassen.



Figur 5.1 Utsnitt av området ved skistadion, TUILs arena og campingplassen

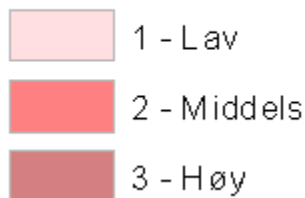
Generelt i kommunene anbefaler NVE en gjennomgang av hvilke kulverter som gir skadeomfang ved blokkering og hvor flomveiene er når en kulvert eller bru går tett. Dette bør gjennomføres som en del av kommunens risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS).

## 5.2 Kvikkleire

NGI har på oppdrag for NVE utført kvikkleirekartlegging /9/ med hensyn på fare for store kvikkleireskred innen kartbladene Tromsø 1534 III og Ullsfjord 1534 II i N50-format. Disse to kartbladene dekker deler av Tromsø og Lyngen kommune. Kartene brukes i arealplanlegging, byggesaker og for prioritering av sikringstiltak i skredutsatte områder. Kartene viser områder der man skal utvise spesiell aktsomhet for større kvikkleireskred. Dette betyr ikke at områder utenfor disse sonene er klarert med hensyn på kvikkleireskredfare. En vurdering av mulig skredfare må uansett utføres i alle arealplaner og byggesaker i områder under marin grense. Vurderinger av mulig skredfare utføres iht. NVEs retningslinjer "Flaum- og skredfare i arealplanar" med tilhørende vedlegg 1 "Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper".



### Faregradklasse



Langs Tromsdalselva er det to kvikkleiresoner, kalt 1803 Tromsdalen vestre og 1802 Tromsdalen østre. Begge sonene ligger helt ned mot elva. Ved sonen 1803 Tromsdalen vestre ligger Evjenveien som en erosjonssikring mellom elva og kvikkleiresonen. Det er ingen erosjon i dette området. Ved kvikkleiresonen 1802 Tromsdalen østre er det ingen naturlig erosjonssikring mellom elva og kvikkleiresonen. Her er det noe erosjon. Etter en større flomhendelse vil det være naturlig å undersøke erosjonstilstanden på denne strekningen. Hvis det oppstår aktiv erosjon inn mot kvikkleiresonen kan dette føre til destabilisering av området.

## 5.3 Is

Det har flere ganger oppstått problemer forårsaket av is i Tromsdalselva. De største problemene har oppstått som følge av vinterisganger i perioden januar - april, dvs isganger som oppstår om vinteren, før selve vårfloppen, som følge av brått omslag til mildvær gjerne kombinert med nedbør. Elva har på dette tidspunktet tykk nok is til at det kan oppstå problemer, og nedbørsfeltet gir hurtig vannføringsøkning ved slike nedbørs- og temperaturforhold. Ismassene har flere ganger stuvet seg opp i analyseområdet og det har

oppstått betydelig oversvømmelse som følge av dette. Området ved campingplassen har vært spesielt utsatt. Det har også oppstått problemer som følge av bunns og svellis i elva.

De to siste hendelsene skjedde i 2008 og 2010.

Vinteren/våren 2008 gikk det isgang i Tromsdalselva. Ismassene stoppet opp på terskelen like nedstrøms campingplassen og demmet opp elva. Vannet steg opp mot campinghyttene i området.

Våren 2010 ble det igjen problemer i Tromsdalselva. I løpet av forvinteren og fram til begynnelsen av februar 2010 var det sammenhengende lave temperaturer, dette sammen med lite eller ingen snø førte til issvelling i elva. Deler av elveprofilen var fylt med is i forkant av en periode med mildvær og nedbør i april. Ved denne hendelsen var det denne prosessen og ikke vinterisgang som forårsaket oversvømmelsene. Flomvannet tok seg da løp langs bygningene ved skistadion. Det var like før vannet rant over og ned mot tribuneanlegget.

Ved begge disse anledningene ble det brukt gravemaskin for å avhjelpe situasjonen.



Bilde 5.1 Elveprofilen er fylt med is, vannet oppå isen og innover skistadion, 14.4.2010. foto Tore Johnsen

## 5.4 Erosjon, og massetransport

Det er ikke registrert ny erosjon eller massetransport i området. Deler av elvebreddene i analyseområdet er steinsatt, og det er bygd en terskel som hindrer bunnerosjon over den kommunale hovedvannledningen ved profil 9. Forbi øvre deler av campingplassen er det bygget et flom- og erosjonssikringsanlegg i privat regi.



Bilde 5.2 Terskelen som beskytter kommunes hovedvannledning, foto Halvard Strand





## 6 Usikkerhet i datamaterialet

### 6.1 Flomberegningen

Det er store variasjoner i spesifikke flommer mellom de seks utvalgte målestasjonene i området. De fleste målestasjonene i området har mye større feltareal enn Tromsdalselva og har dermed lavere spesifikke flomverdier. Det er få målestasjoner i området med lite feltareal og lang måleserie. Kvaliteten på flomvannføringer til dataseriene som er brukt i frekvensanalysene er varierende. Det er også stort sprik mellom resultatene fra formelverket og observasjonene.

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 beregningen er at datagrunnlaget er godt og at beregningen kan klassifiseres i klasse 3, i en skala fra 1 til 3 hvor 1 tilsvarer beste klasse.

Andre kilder til usikkerhet er at vannføringskurver ofte er ekstrapolert på flomvannstander, bruk av døgnmiddelverdier og mangel av lange findataserier.

### 6.2 Vannlinjeberegningen

Kvaliteten på vannlinjeberegningen er avhengig av at det foreligger en godt kalibrert vannlinjeberegningsmodell. Det vil si at det er samlet inn samhørende verdier av vannføring og vannstand som modellen skal kalibreres etter. Også i denne sammenheng er det vanskelig å samle inn data for store nok vannføringer. Data for historiske flommer har en redusert verdi på grunn av endringer i elveløpet og på elveslettene. Med endringer på elvesletten menes her bru bygging, vei bygging, flomverk, masseuttak og lignende.

Nøyaktighet i tverrprofiler, avstand mellom tverrprofiler, usikkerhet i estimat av ruhet og helning på elven er blant de viktigste faktorene. Erosjon og masseavleiring representerer generelt et betydelig usikkerhetsmoment i beregningene. Spesielt ved store flommer kan det skje endringer ved tverrprofilene.

I dette prosjektet foreligger bare kalibreringsdata fra lave vannstander. Det er gjennomført sensitivitetsanalyser både med henhold til ruhet og flomstørrelser.

I forhold til usikkerheten i dette prosjektet, anbefaler NVE at det ved praktisk bruk av vannlinjene legges på en sikkerhetsmargin på 0,30m.

### 6.3 Flomsonen

Nøyaktigheten i de beregnete flomsonene er avhengig av usikkerhet i hydrologiske data, flomberegninger og terrengmodellen.

Terrengmodellen bygger på laserdata der forventet nøyaktighet i høyde er antall å ligge mellom +/- 5 cm. Selve utbredelsen av sonen kan i svært flate områder bli noe unøyaktig. Kontroll av terrenghøyder mot beregnete vannstander kan da være nødvendig, for eksempel ved byggetillatelser.



# 7 Veiledning for bruk

## 7.1 Hvordan leses flomsonekartet?

Oversvømt areal som er beregnet er knyttet til flom Tromsdalselva. Vannstander i sidebekker/-elver og oversvømmelse som følge av flom i disse, er ikke beregnet.

Figur 3.2 og tabell 3.3 viser flomhøyden for de beregnede flommene.

Områder som på kartet er markert som lavpunkt (områder bak flomverk, kulverter m.v.), er avledet fra en bestemt flom, men gjentakintervallene kan ikke overføres direkte. Disse områdene er vist på kartet med skravur på blå bakgrunn. Flomfaren må i disse områdene vurderes nærmere, der en tar hensyn til grunnforhold, kapasitet på eventuelle kulverter m.v. Spesielt utsatt vil disse områdene være ved intenst lokalt regn, ved stor flom i sidebekker eller ved gjentetting av kulverter. Områder med fare for vann i kjeller er avledet av 200-årsflommen ved å legge på 2,5 m på flomhøyden ved 200-årsflom. Denne er vist på kartet med skravur. Dette er områder hvor det med stor sannsynlighet vil komme vann i kjellerne ved flom. Det må vurderes om nye bygninger her bør bygges uten kjeller. Bygninger i områder med fare for vann i kjeller er markert med gul farge. For beredskap, er bygninger som er markert med oransje farge, bygninger som vil ligge utsatt til og hvor flommassene vil kunne stå et stykke opp på veggen avhengig av beliggenhet i flomsone. Veier markert med grønn farge, er steder på veien som vil være oversvømt (høyden på veien er lavere enn den aktuelle flomhøyden).

## 7.2 Unngå bygging på flomutsatte arealer

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.

Sikkerhetskrav for byggverk i forhold til flom er gitt i byggeteknisk forskrift, TEK10, § 7-2. Kravene er differensiert i forhold til type flom og type byggverk/infrastruktur. NVEs retningslinje 2/2011 "Flaum- og skredfare i arealplanar" beskriver hvordan sikkerhetskravene i TEK10 kan oppfylles i arealplanleggingen.

Fortetting i allerede utbygde områder skal heller ikke tillates før sikkerheten er brakt opp på et tilfredsstillende nivå i henhold til TEK10.

## 7.3 Arealplanlegging og byggesaker – bruk av flomsonekart

I kommuneplansammenheng kan en bruke flomsonekartene direkte for å identifisere områder som ikke bør bebygges uten nærmere vurdering av faren og mulige tiltak. Flomsonekartene skal avsettes som hensynssoner på plankartet jf. pbl § 11-8.

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. Områder som etter nærmere kontroll i felt er utsatt for flomfare avsettes som hensynssoner på plankartet jf. pbl § 12-6.

For å unngå flomskade må dessuten dreneringen til et bygg ligge slik at avløpet fungerer under flom. Sikkerhetsmarginen bør tilpasses det aktuelle prosjekt. I dette prosjektet er grunnlagsmaterialet vurdert som godt. Vi anbefaler 0,3m påslag på de beregnede vannstander for å dekke opp usikkerhet

Til hensynssonegis det bestemmelser som begrenser eller setter vilkår for arealbruken, f.eks ved at det ikke tillates etablering av ny bebyggelse lavere enn nivå for en 200-års flom, med mindre det utføres tiltak som sikrer bebyggelsen mot flom.

## 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 sender NVE "Varsel om flom" når vi venter vannføring med gjentaksintervall på mer enn 5 år. Varsel om stor flom sendes ut når vi venter vannføring med mer enn 50 års gjentaksintervall. 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 flomvarsler og flomsonekartene, må en legge på sikkerhetsmarginer ved planlegging og gjennomføring av tiltak.

## 7.5 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 beregnede flomvannstander. 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 under det aktuelle flomnivået. Tilsvarende kan det være mindre områder innenfor flomområdet som ligger over den aktuelle flomvannstand.

En måte å forholde seg til usikkerheten på, er å legge sikkerhetsmarginer til de beregnede 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.

## 7.6 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 for 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. 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. Det kreves at sannsynlighet for skade p.g.a. flom om en 100-årsflom eller større inntreffer, skal være mindre enn 40%. Tabellen nedenfor kan brukes til å gi svar på slike spørsmål. Tar man utgangspunkt i en "akseptabel sannsynlighet for flomskade" på eksempelvis 10 % i en 50-årsperiode, viser tabellen at konstruksjonen må være sikker mot en 500-årsflom!

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

| Gjentaksintervall (T) | Periodelengde år (L) |    |     |     |     |
|-----------------------|----------------------|----|-----|-----|-----|
|                       | 10                   | 50 | 100 | 200 | 500 |
| 10                    | 65                   | 99 | 100 | 100 | 100 |
| 50                    | 18                   | 64 | 87  | 98  | 100 |
| 100                   | 10                   | 40 | 63  | 87  | 99  |
| 200                   | 5                    | 22 | 39  | 63  | 92  |
| 500                   | 2                    | 10 | 18  | 33  | 63  |





## 8 Referanser

- /1/ NOU (Norges offentlige utredninger) 1996:16: Tiltak mot flom
- /2/ Stortingsmelding 2011-2012: melding nr.15: Hvordan leve med farene – om flom og skred.
- /3/ Stortingsmelding 1996-1997: melding nr.42: Tiltak mot flaum
- /4/ NVE Report No. 5-2011, Lawrence, D., Hisdal, H., Hydrological projections for floods in Norway under a future climate
- /5/ NVE 2000, Berg, H. Høydal, Ø. Prosjekthåndbok for Flomsonekartprosjektet
- /6/ NVE notat, 2012, Kleivane, I., Flomberegning for Tromsdalselva
- /7/ NVE notat, 2012, Bjordal, A., Dokumentasjon av vannlinjeberegningene
- /8/ DSB, 2009, Havnivåstigning
- /9/ NGI, 2012, Kvikkleirekartlegging - Tromsø m/omegn

## 9 Vedlegg

3 kartblad: Flomsonekart som viser utbredelsen av 20-, 200- og 1000-årsflom for Tromsdalselva



# Flomsonekartrapportene gis ut fra 2012 i NVEs Rapportserie

NVEs Flomsonekartserie opphørte etter 2011.

## 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 Alvådal og Tynset
- Nr. 6 Siss-May Edvardsen, Eli K. Øydvin:  
Delprosjekt Rauma
- Nr. 7 Siss-May Edvardsen, Christine K. Larsen:  
Delprosjekt Molde
- Nr. 8 Siri Stokseth, Julio Pereira:  
Delprosjekt Øyslebø
- Nr. 9 Turid Bakken Pedersen, Eli K. Øydvin,  
Jostein Svegården: Delprosjekt Flaksvann
- Nr. 10 Christine K. Larsen, Ingebrigt Bævre:  
Delprosjekt Mosjøen
- Nr. 11 Christine K. Larsen, Ingebrigt Bævre:  
Delprosjekt Bærums Værk
- Nr. 12 Turid Bakken Pedersen, Jostein Svegården:  
Delprosjekt Mosby
- Nr. 13 Ahmed Reza Naserzadeh, Julio Pereira:  
Delprosjekt Lillestrøm
- Nr. 14 Siss-May Edvardsen, Jostein Svegården:  
Delprosjekt Eidfjord
- Nr. 15 Beate Sæth er, Christine K. Larsen:  
Delprosjekt Orkdal
- Nr. 16 Siss-May Edvardsen, Christine Kielland Larsen:  
Delprosjekt Vikøyri

## 2006

- Nr. 1 Siss-May Edvardsen, Christine K. Larsen:  
Delprosjekt Bondalen
- Nr. 2 Siss-May Edvardsen, Julio Pereira:  
Delprosjekt Oltedal
- Nr. 3 Siss-May Edvardsen, Jostein Svegården:  
Delprosjekt Sylte
- Nr. 4 Siss-May Edvardsen, Eli K. Øydvin:  
Delprosjekt Voss
- Nr. 5 Ahmed Reza Naserzadeh, Jostein Svegården:  
Delprosjekt Fjellhamar
- Nr. 6 Ahmed Reza Naserzadeh, Jostein Svegården:  
Delprosjekt Lillehammer
- Nr. 7 Ahmed Reza Naserzadeh, Julio Pereira  
Delprosjekt Fredrikstad og Sarpsborg
- Nr. 8 Anders Bjordal, Christine K. Larsen:  
Delprosjekt Masi / Oasseprošreakta Máze

- Nr. 9 Ingebrigt Bævre, Christine K. Larsen,  
Knut Aune Hoseth: Delprosjekt Bonakas,  
Seida og Polmak / Oasseprošreakta Bonjåkas,  
Sieiddá ja Buolbmát
- Nr. 10 Ingebrigt Bævre, Christine K. Larsen:  
Delprosjekt Hattfjelldal
- Nr. 11 Ingebrigt Bævre, Christine K. Larsen:  
Delprosjekter Trofors-Grane
- Nr. 12 Siri Stokseth, Christine Kielland Larsen:  
Delprosjekt Gol
- Nr. 13 Siri Stokseth, Christine Kielland Larsen:  
Delprosjekt Hemsedal
- Nr. 14 Ingebrigt Bævre, Eli K. Øydvin:  
Delprosjekt Ulefoss

## 2007

- Nr. 1 Siss-May Edvardsen, Eli K. Øydvin:  
Delprosjekt Stryn
- Nr. 2 Ahmed Reza Naserzadeh, Julio Pereira:  
Delprosjekt Eidsvoll
- Nr. 3 Ingebrigt Bævre, Anders Bjordal, Christine K.  
Larsen: Delprosjekt Kautokeino /  
Oasseprošreakta Guovdageaidnu
- Nr. 4 Siss-May Edvardsen, Christine Kielland Larsen  
Eli Katrina Øydvin: Delprosjekt Ogna
- Nr. 5 Ahmed Reza Naserzadeh, Jostein Svegården:  
Delprosjekt Brandbu-Gran
- Nr. 6 Siri Stokseth, Julio Pereira: Delprosjekt Lier
- Nr. 7 Siri Stokseth, Ivar Olaf Peereboom:  
Delprosjekt Årdal
- Nr. 8 Ingebrigt Bævre, Ivar Olaf Peereboom:  
Delprosjekt Sauda
- Nr. 9 Siss-May Edvardsen, Ivar Olaf Peereboom:  
Delprosjekt Sykkylven
- Nr. 10 Ingebrigt Bævre, Eli K. Øydvin:  
Delprosjekt Surnadal
- Nr. 11 Ingebrigt Bævre, Julio Pereira:  
Delprosjekt Rjukan
- Nr. 12 Ahmed Reza Naserzadeh, Ivar Olaf Peereboom:  
Delprosjekt Leirsund og Frogner
- Nr. 13 Siri Stokseth, Ivar Olaf Peereboom  
Delprosjekt Seljord
- Nr 14 Siss-May Edvardsen, Eli K. Øydvin  
Delprosjekt Hjelle
- Nr 15 Siri Stokseth, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Sauland
- Nr 16 Beate Sæther, Julio Pereira: Delprosjekt Namsos
- Nr 17 Beate Sæther, Julio Pereira: Delprosjekt Grong

## 2008

- Nr. 1 Ahmed Reza Naserzadeh,

Ivar Olaf Peereboom:  
Delprosjekt Skarnes

- Nr. 2 Ingebrigt Bævre, Ivar Olaf Peereboom:  
Delprosjekt Spjelkavik
- Nr. 3 Asbjørn Osnes, Ivar Olaf Peereboom:  
Delprosjekt Steinkjer
- Nr. 4 Kjartan Orvedal, Ivar Olaf Peereboom:  
Delprosjekt Flatdal

## 2009

- Nr. 1 Turid Bakken Pedersen, Julio Pereira  
Delprosjekt Konsmo

## 2010

- Nr. 1 Ahmed Reza Naserzadeh, Julio Pereira  
Delprosjekt Ellingsrud
- Nr. 2 Kjartan Orvedal, Ivar Olaf Peereboom  
Delprosjekt Vikeså
- Nr. 3 Kjartan Orvedal, Ivar Olaf Peereboom  
Delprosjekt Egersund
- Nr. 4 Ahmed Reza Naserzadeh,  
Ivar Olaf Peereboom  
Delprosjekt Moss
- Nr. 5 Siss-May Edvardsen,  
Camilla Meidell Roald  
Delprosjekt Os
- Nr. 6 Ahmed Reza Naserzadeh, Julio Pereira  
Delprosjekt Sørkedalen

## 2011

- Nr. 1 Kjartan Orvedal, Julio Pereira  
Delprosjekt Overhalla

## 2012 (i Rapportserien)

- Nr. 11 Kjartan Orvedal, Julio Pereira  
Delprosjekt Ålen
- Nr. 23 Siss-May Edvardsen  
Camilla Meidell Roald  
Delprosjekt Naustdal
- Nr. 29 Per Ludvig Bjerke  
Julio Pereira  
Delprosjekt Vigeland
- Nr. 76 Anders Bjordal  
Ivar Olaf Peereboom  
Delprosjekt Tromsdalselva







Norges  
vassdrags- og  
energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29  
Postboks 5091 Majorstuen  
0301 Oslo

Telefon: 09575  
Internett: [www.nve.no](http://www.nve.no)



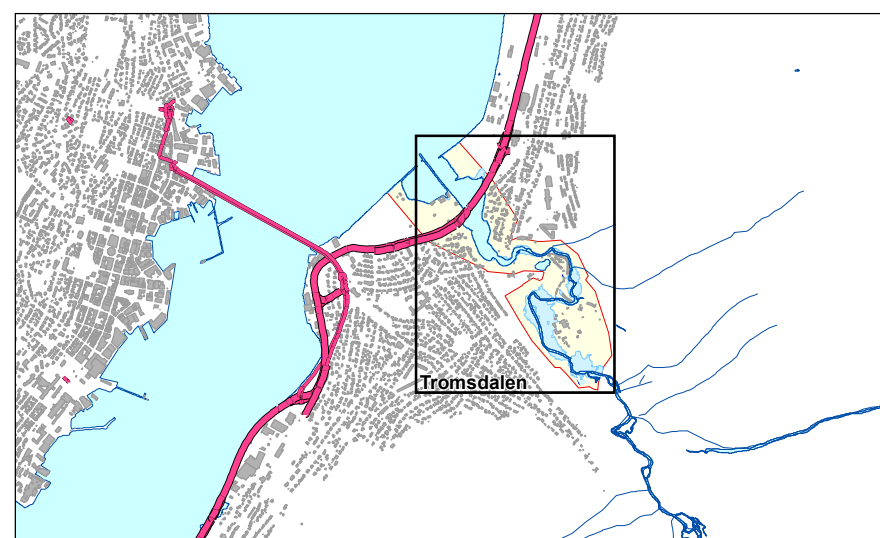


## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Tromsdalselva

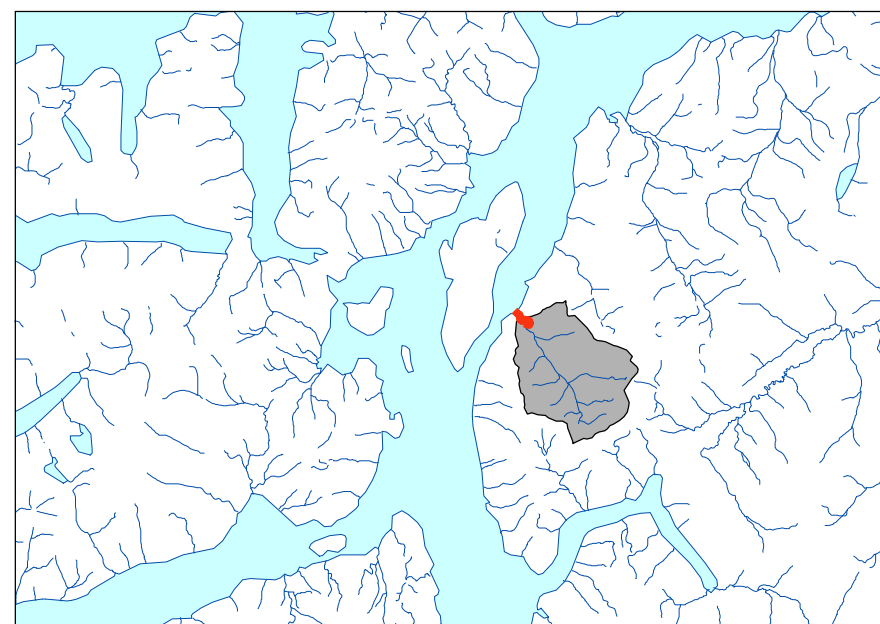
| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 200 år | 1000 år | 200 år i 2100 |
|----------|-------|-------|-------|--------|---------|---------------|
| 1        | 1.9   | 2.0   | 2.1   | 2.2    | 2.4     | 2.9           |
| 3        | 2.1   | 2.2   | 2.3   | 2.6    | 3.0     | 3.2           |
| 4        | 2.1   | 2.2   | 2.4   | 2.7    | 3.1     | 3.2           |
| 5        | 2.1   | 2.2   | 2.4   | 2.7    | 3.1     | 3.3           |
| 6        | 2.7   | 2.8   | 2.9   | 3.1    | 3.2     | 3.2           |
| 7        | 4.4   | 4.5   | 4.6   | 4.8    | 4.9     | 5.0           |
| 8        | 5.2   | 5.2   | 5.3   | 5.5    | 5.6     | 5.6           |
| 9        | 5.4   | 5.5   | 5.6   | 5.7    | 5.8     | 5.8           |
| 10       | 6.3   | 6.4   | 6.5   | 6.9    | 7.0     | 7.0           |
| 11       | 7.0   | 7.1   | 7.2   | 7.3    | 7.4     | 7.4           |
| 12       | 7.1   | 7.2   | 7.3   | 7.3    | 7.4     | 7.4           |
| 13       | 7.2   | 7.3   | 7.4   | 7.5    | 7.6     | 7.6           |
| 14       | 7.2   | 7.3   | 7.4   | 7.5    | 7.6     | 7.6           |
| 15       | 7.1   | 7.2   | 7.5   | 7.6    | 7.7     | 7.7           |
| 16       | 7.4   | 7.7   | 7.8   | 7.8    | 7.9     | 7.9           |
| 17       | 7.9   | 7.8   | 8.0   | 8.1    | 8.2     | 8.2           |
| 18       | 8.2   | 8.4   | 9.1   | 9.0    | 9.1     | 9.1           |
| 18.5     | 8.9   | 9.1   | 9.2   | 9.3    | 9.3     | 9.4           |
| 19       | 9.0   | 9.1   | 9.3   | 9.3    | 9.4     | 9.4           |
| 20       | 9.0   | 9.1   | 9.3   | 9.3    | 9.4     | 9.4           |
| 21       | 10.1  | 10.1  | 10.2  | 10.2   | 10.3    | 10.3          |
| 22       | 11.2  | 11.2  | 11.3  | 11.4   | 11.4    | 11.4          |
| 22.8     | 11.2  | 11.3  | 11.4  | 11.5   | 11.6    | 11.6          |
| 24       | 11.9  | 12.0  | 12.1  | 12.2   | 12.4    | 12.4          |
| 25       | 12.0  | 12.1  | 12.1  | 12.3   | 12.4    | 12.4          |
| 26       | 12.6  | 12.6  | 12.7  | 12.7   | 12.8    | 12.8          |
| 27       | 12.6  | 12.7  | 12.8  | 12.8   | 13.0    | 13.0          |
| 28       | 13.0  | 13.0  | 13.0  | 13.1   | 13.2    | 13.2          |

## OVERSIKT KARTBLAD

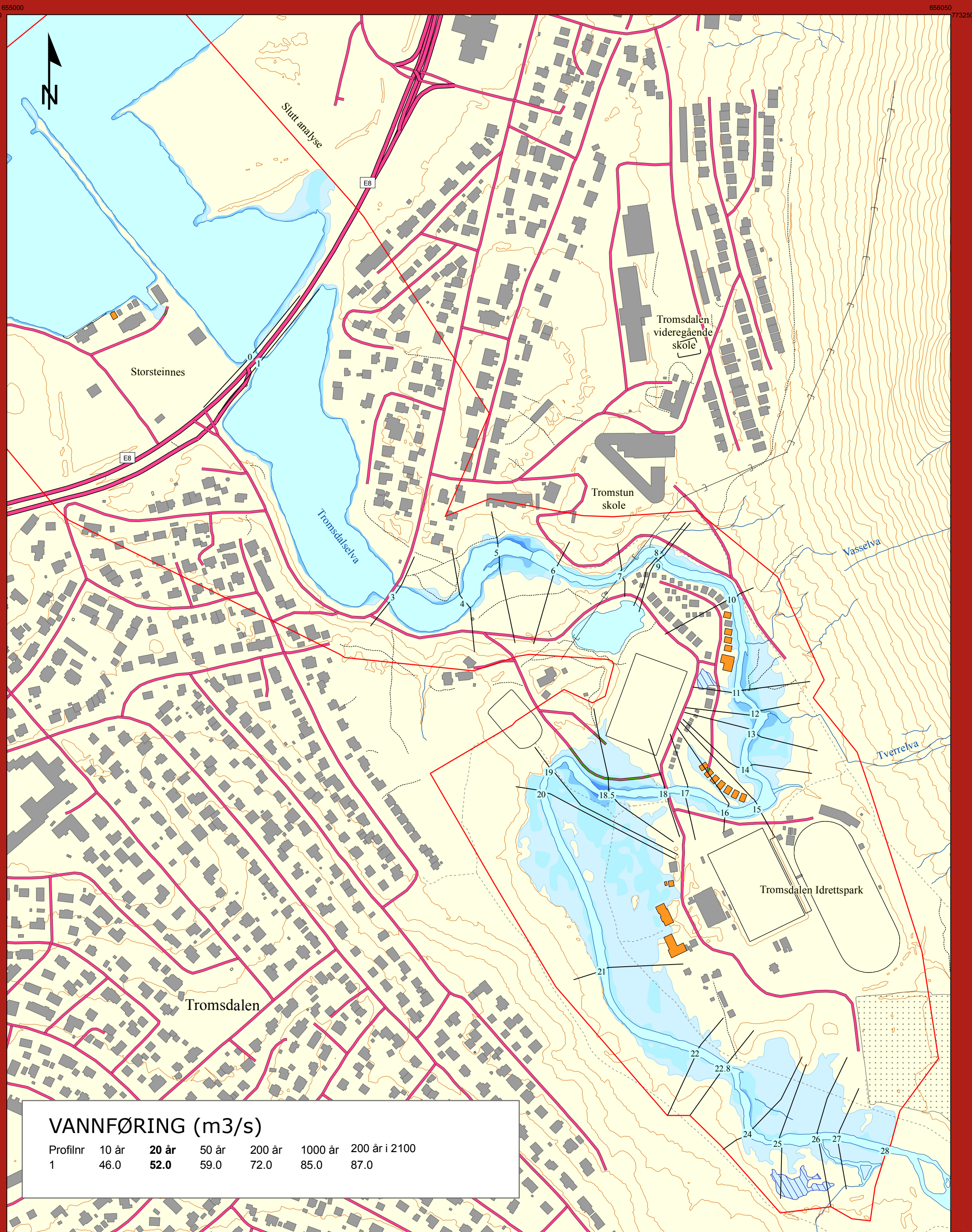


Analyseområde

## OVERSIKTSKART



Delprosjekt Tromsdalen  
199.12, TROMSDALSELVA



## VANNFØRING (m3/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 200 år | 1000 år | 200 år i 2100 |
|----------|-------|-------|-------|--------|---------|---------------|
| 1        | 46.0  | 52.0  | 59.0  | 72.0   | 85.0    | 87.0          |

## TEGNFORKLARING

### Flomdybde (m) i oversvømt areal

|         |         |
|---------|---------|
| < 0,5   | 1.5 - 2 |
| 0.5 - 1 | > 2     |
| 1 - 1,5 |         |

Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v.). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere

Analyseområde

Flomutsatte bygninger

Oversvømt vei

Ikke flomutsatte bygninger

Elv og vann

Gravplass

Tverrprofil med profilnummer

Europa-, riks- og fylkesvei med vegnummer

Kommunal og privat vei

Kraftline

Bekk

Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Tromsdalselva  
Kartblad Tromsdalen

20-årsflom

Godkjent 20. desember 2012

Målestokk 1:3 500

0 250 m

|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| Koordinatsystem: | UTM 33                  |
| Kartgrunnlag     |                         |
| Situasjon:       | Norge Digitalt 2011     |
| Høydedata:       | Laserdata, SK 2012      |
| Flomsoneanalyse  |                         |
| Flomverdier:     | NVE notat, 05012012     |
| Vannlinjer:      | Mars 2012               |
| Terrengmodell:   | September 2011          |
| GIS-analyse:     | November 2012           |
| Prosjektrapport: | NVE rapport nr. 63/2012 |
| Prosjektnummer:  | fs199_1                 |

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

Pb. 5091 Majorstuen, 0301 Oslo  
Tlf. 09575 Faks: 22 95 90 00  
Internett: <http://www.nve.no/flomsonekart>

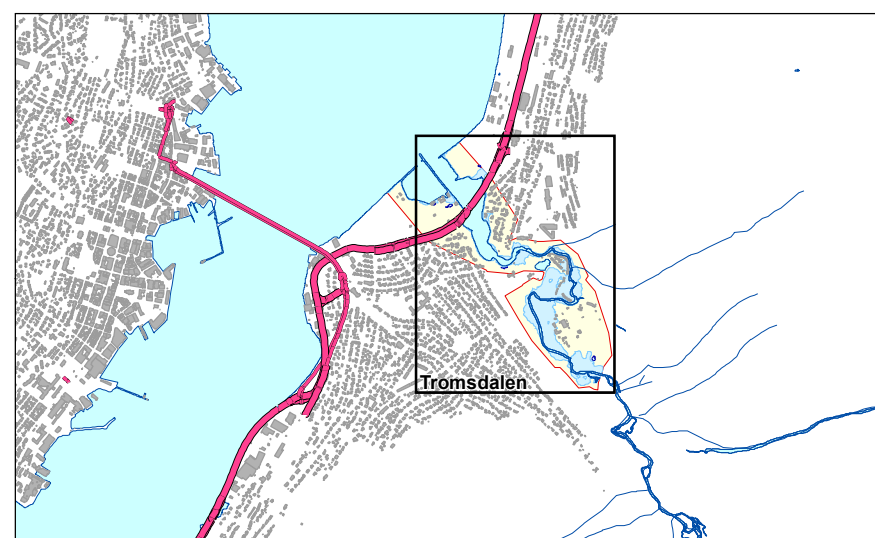


## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Tromsdalselva

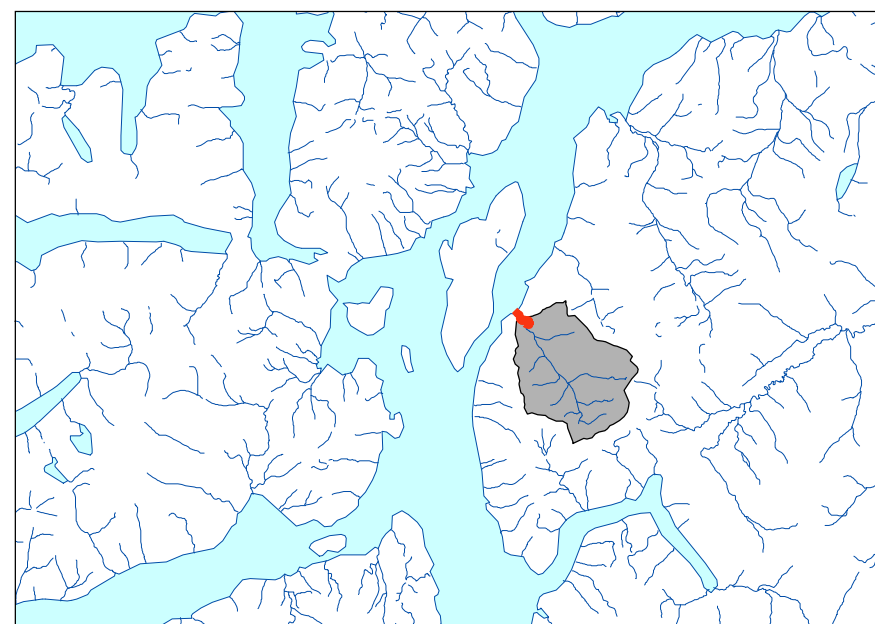
| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 200 år | 1000 år | 200 år i 2100 |
|----------|-------|-------|-------|--------|---------|---------------|
| 1        | 1.9   | 2.0   | 2.1   | 2.2    | 2.4     | 2.9           |
| 3        | 2.1   | 2.2   | 2.3   | 2.6    | 3.0     | 3.2           |
| 4        | 2.1   | 2.2   | 2.4   | 2.7    | 3.1     | 3.2           |
| 5        | 2.1   | 2.2   | 2.4   | 2.7    | 3.1     | 3.3           |
| 6        | 2.7   | 2.8   | 2.9   | 3.1    | 3.2     | 3.2           |
| 7        | 4.4   | 4.5   | 4.6   | 4.8    | 4.9     | 5.0           |
| 8        | 5.2   | 5.2   | 5.3   | 5.5    | 5.6     | 5.6           |
| 9        | 5.4   | 5.5   | 5.6   | 5.7    | 5.8     | 5.8           |
| 10       | 6.3   | 6.4   | 6.5   | 6.9    | 7.0     | 7.0           |
| 11       | 7.0   | 7.1   | 7.2   | 7.3    | 7.4     | 7.4           |
| 12       | 7.1   | 7.2   | 7.3   | 7.3    | 7.4     | 7.4           |
| 13       | 7.2   | 7.3   | 7.4   | 7.5    | 7.6     | 7.6           |
| 14       | 7.2   | 7.3   | 7.4   | 7.5    | 7.6     | 7.6           |
| 15       | 7.1   | 7.2   | 7.5   | 7.6    | 7.7     | 7.7           |
| 16       | 7.4   | 7.7   | 7.8   | 7.8    | 7.9     | 7.9           |
| 17       | 7.9   | 7.8   | 8.0   | 8.1    | 8.2     | 8.2           |
| 18       | 8.2   | 8.4   | 9.1   | 9.0    | 9.1     | 9.1           |
| 18.5     | 8.9   | 9.1   | 9.2   | 9.3    | 9.3     | 9.4           |
| 19       | 9.0   | 9.1   | 9.3   | 9.3    | 9.4     | 9.4           |
| 20       | 9.0   | 9.1   | 9.3   | 9.3    | 9.4     | 9.4           |
| 21       | 10.1  | 10.1  | 10.2  | 10.2   | 10.3    | 10.3          |
| 22       | 11.2  | 11.2  | 11.3  | 11.4   | 11.4    | 11.4          |
| 22.8     | 11.2  | 11.3  | 11.4  | 11.5   | 11.6    | 11.6          |
| 24       | 11.9  | 12.0  | 12.1  | 12.2   | 12.4    | 12.4          |
| 25       | 12.0  | 12.1  | 12.1  | 12.3   | 12.4    | 12.4          |
| 26       | 12.6  | 12.6  | 12.7  | 12.7   | 12.8    | 12.8          |
| 27       | 12.6  | 12.7  | 12.8  | 12.8   | 13.0    | 13.0          |
| 28       | 13.0  | 13.0  | 13.0  | 13.1   | 13.2    | 13.2          |

## OVERSIKT KARTBLAD

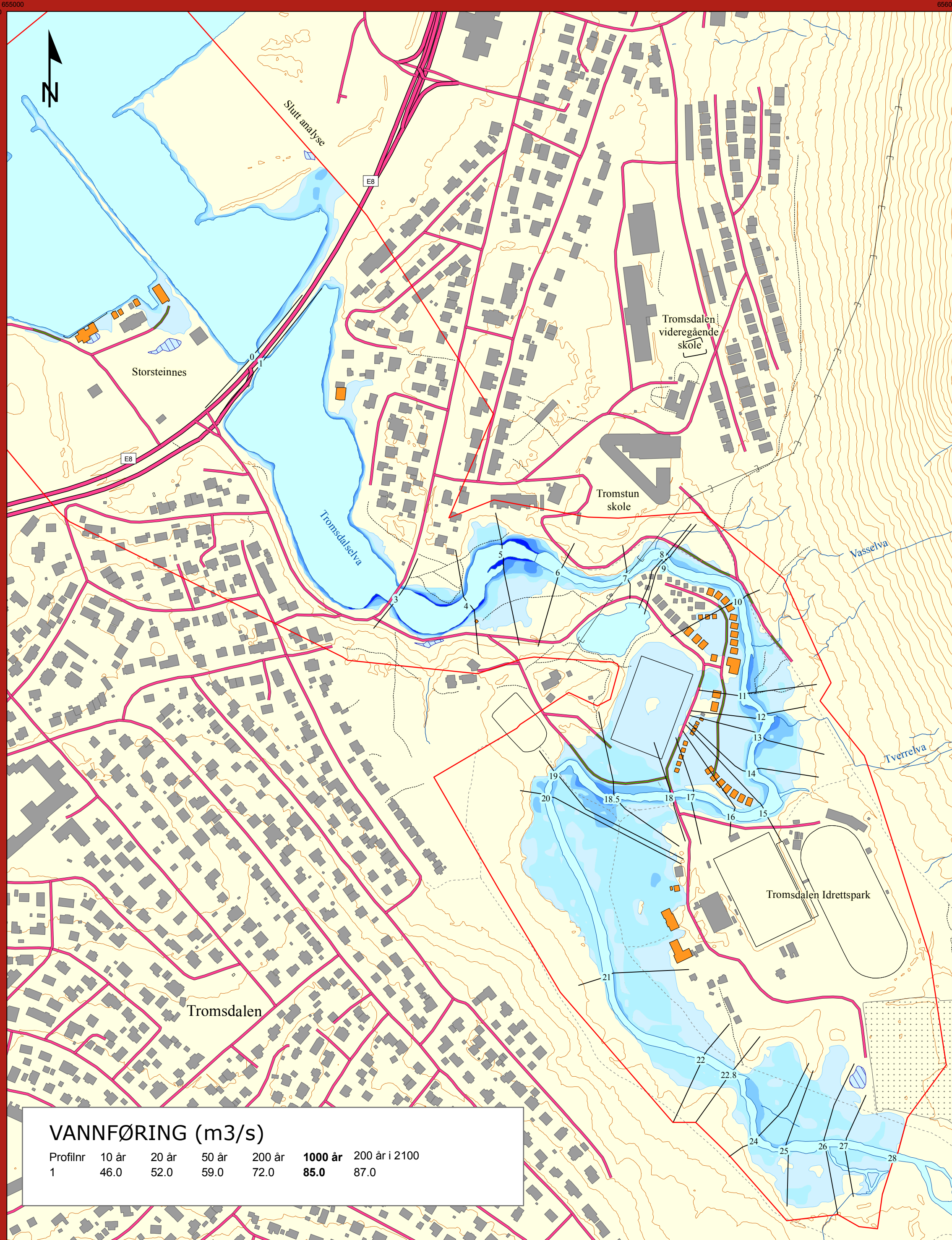


Analyseområde

## OVERSIKTSKART



Delprosjekt Tromsdalen  
199.12, TROMSDALSELVA



## VANNFØRING (m3/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 200 år | 1000 år | 200 år i 2100 |
|----------|-------|-------|-------|--------|---------|---------------|
| 1        | 46.0  | 52.0  | 59.0  | 72.0   | 85.0    | 87.0          |

## TEGNFORKLARING

### Flomdybde (m) i oversvømt areal

|         |         |
|---------|---------|
| < 0,5   | 1.5 - 2 |
| 0.5 - 1 | > 2     |
| 1 - 1,5 |         |

Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v.). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere

Analyseområde

Flomutsatte bygninger

Oversvømt vei

Ikke flomutsatte bygninger

Elv og vann

Gravplass

Tverrprofil med profilnummer

Europa-, riks- og fylkesvei med vegnummer

Kommunal og privat vei

Kraftline

Bekk

Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Tromsdalselva  
Kartblad Tromsdalen

1000-årsflom

Godkjent 20. desember 2012

Målestokk 1:3 500

|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| Koordinatsystem: | UTM 33                  |
| Kartgrunnlag     |                         |
| Situasjon:       | Norge Digitalt 2011     |
| Høydedata:       | Laserdata, SK 2012      |
| Flomsoneanalyse  |                         |
| Flomverdier:     | NVE notat, 05012012     |
| Vannlinjer:      | Mars 2012               |
| Terrengmodell:   | September 2011          |
| GIS-analyse:     | November 2012           |
| Prosjektrapport: | NVE rapport nr. 63/2012 |
| Prosjektnummer:  | fs199_1                 |

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

Pb. 5091 Majorstuen, 0301 Oslo  
Tlf. 09575 Faks: 22 95 90 00  
Internett: <http://www.nve.no/flomsonekart>

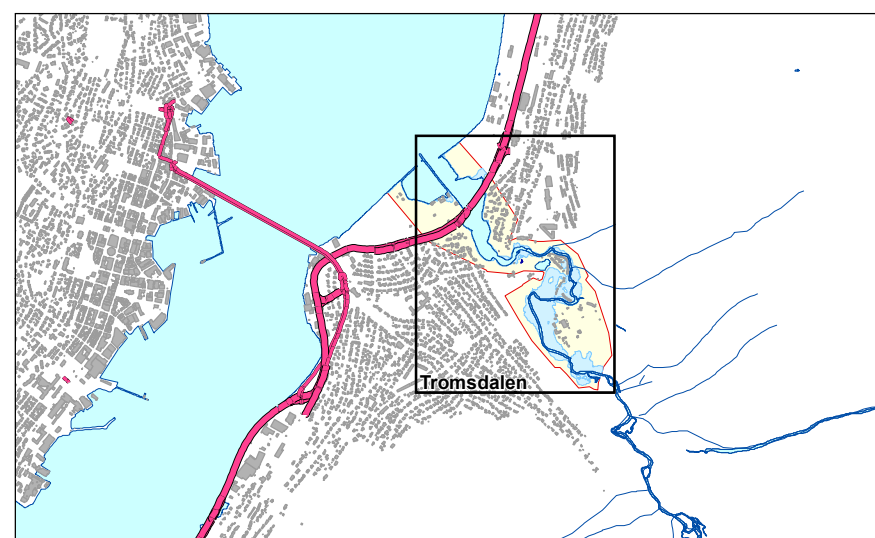


## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Tromsdalselva

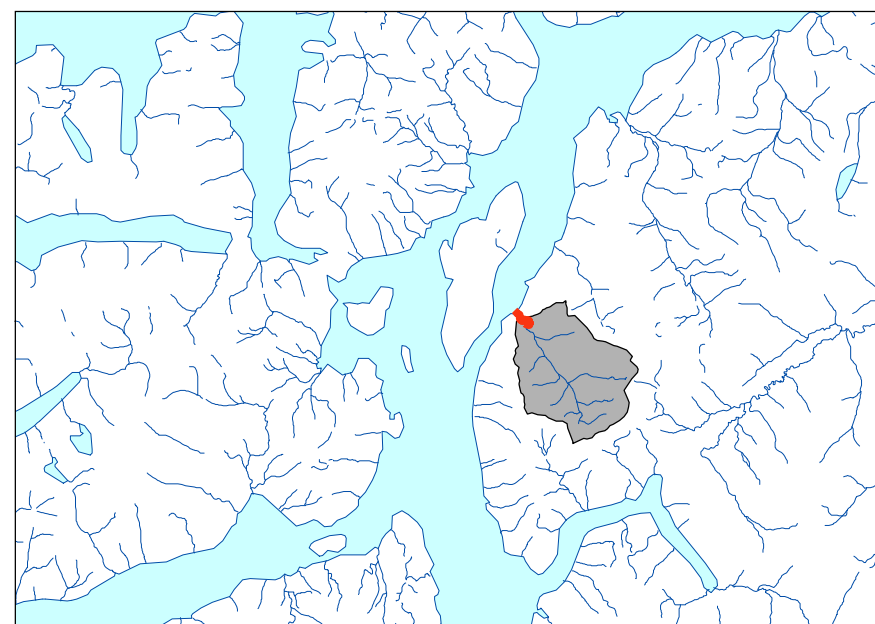
| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 200 år | 1000 år | 200 år i 2100 |
|----------|-------|-------|-------|--------|---------|---------------|
| 1        | 1.9   | 2.0   | 2.1   | 2.2    | 2.4     | 2.9           |
| 3        | 2.1   | 2.2   | 2.3   | 2.6    | 3.0     | 3.2           |
| 4        | 2.1   | 2.2   | 2.4   | 2.7    | 3.1     | 3.2           |
| 5        | 2.1   | 2.2   | 2.4   | 2.7    | 3.1     | 3.3           |
| 6        | 2.7   | 2.8   | 2.9   | 3.1    | 3.2     | 3.2           |
| 7        | 4.4   | 4.5   | 4.6   | 4.8    | 4.9     | 5.0           |
| 8        | 5.2   | 5.2   | 5.3   | 5.5    | 5.6     | 5.6           |
| 9        | 5.4   | 5.5   | 5.6   | 5.7    | 5.8     | 5.8           |
| 10       | 6.3   | 6.4   | 6.5   | 6.9    | 7.0     | 7.0           |
| 11       | 7.0   | 7.1   | 7.2   | 7.3    | 7.4     | 7.4           |
| 12       | 7.1   | 7.2   | 7.3   | 7.3    | 7.4     | 7.4           |
| 13       | 7.2   | 7.3   | 7.4   | 7.5    | 7.6     | 7.6           |
| 14       | 7.2   | 7.3   | 7.4   | 7.5    | 7.6     | 7.6           |
| 15       | 7.1   | 7.2   | 7.5   | 7.6    | 7.7     | 7.7           |
| 16       | 7.4   | 7.7   | 7.8   | 7.8    | 7.9     | 7.9           |
| 17       | 7.9   | 7.8   | 8.0   | 8.1    | 8.2     | 8.2           |
| 18       | 8.2   | 8.4   | 9.1   | 9.0    | 9.1     | 9.1           |
| 18.5     | 8.9   | 9.1   | 9.2   | 9.3    | 9.3     | 9.4           |
| 19       | 9.0   | 9.1   | 9.3   | 9.3    | 9.4     | 9.4           |
| 20       | 9.0   | 9.1   | 9.3   | 9.3    | 9.4     | 9.4           |
| 21       | 10.1  | 10.1  | 10.2  | 10.2   | 10.3    | 10.3          |
| 22       | 11.2  | 11.2  | 11.3  | 11.4   | 11.4    | 11.4          |
| 22.8     | 11.2  | 11.3  | 11.4  | 11.5   | 11.6    | 11.6          |
| 24       | 11.9  | 12.0  | 12.1  | 12.2   | 12.4    | 12.4          |
| 25       | 12.0  | 12.1  | 12.1  | 12.3   | 12.4    | 12.4          |
| 26       | 12.6  | 12.6  | 12.7  | 12.7   | 12.8    | 12.8          |
| 27       | 12.6  | 12.7  | 12.8  | 12.8   | 13.0    | 13.0          |
| 28       | 13.0  | 13.0  | 13.0  | 13.1   | 13.2    | 13.2          |

## OVERSIKT KARTBLAD

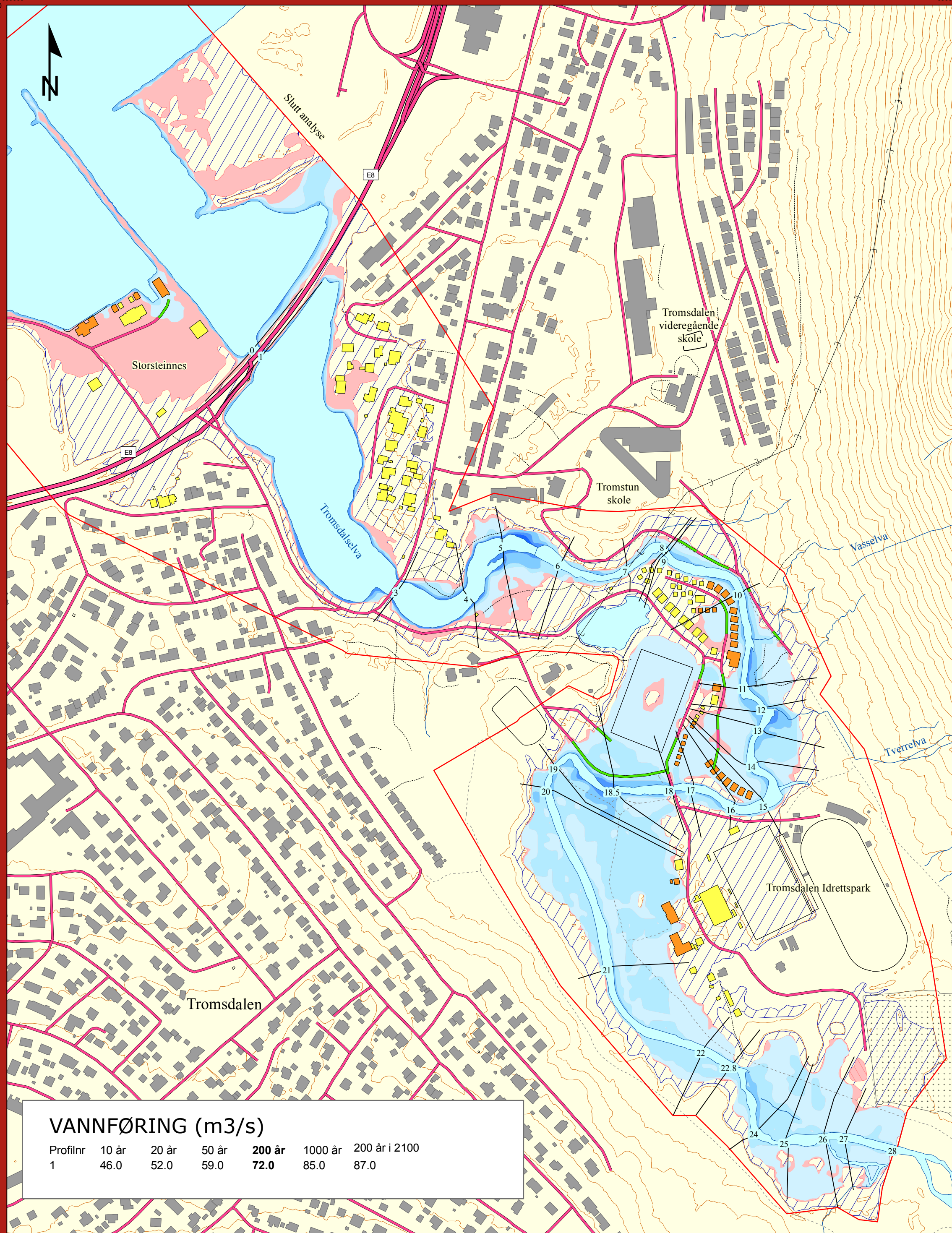


Analyseområde

## OVERSIKTSKART



Delprosjekt Tromsdalen  
199.12, TROMSDALSELVA



## VANNFØRING (m3/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 200 år | 1000 år | 200 år i 2100 |
|----------|-------|-------|-------|--------|---------|---------------|
| 1        | 46.0  | 52.0  | 59.0  | 72.0   | 85.0    | 87.0          |

## TEGNFORKLARING

### Dagens 200-årsflom

|         |         |
|---------|---------|
| < 0,5   | 1.5 - 2 |
| 0.5 - 1 | > 2     |
| 1 - 1,5 |         |

Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v.). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere

Sone med fare for vann i kjeller - områder som ligger mindre enn 2,5 m høyere enn flomsone

Analyseområde

Flomutsatte bygninger

Bygninger med fare for vann i kjeller

Oversvømt vei

### Endret klima i år 2100

|                                           |
|-------------------------------------------|
| Oversvømt areal ved 200-årsflom i år 2100 |
| Lavpunkt ved 200-årsflom i år 2100        |

Ikke flomutsatte bygninger

Elv og vann

Gravplass

Tverrprofil med profilnummer

Europa-, riks- og fylkesvei med vegnummer

Kommunal og privat vei

Kraftline

Bekk

Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Tromsdalselva  
Kartblad Tromsdalen

200-årsflom

Godkjent 20. desember 2012

Målestokk 1:3 500

0 250 m

|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| Koordinatsystem: | UTM 33                  |
| Kartgrunnlag     |                         |
| Situasjon:       | Norge Digitalt 2011     |
| Høydedata:       | Laserdata, SK 2012      |
| Flomsoneanalyse  |                         |
| Flomverdier:     | NVE notat, 05012012     |
| Vannlinjer:      | Mars 2012               |
| Terrengmodell:   | September 2011          |
| GIS-analyse:     | November 2012           |
| Prosjektrapport: | NVE rapport nr. 63/2012 |
| Prosjektnummer:  | fs199_1                 |

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

Pb. 5091 Majorstuen, 0301 Oslo  
Tlf. 09575 Faks: 22 95 90 00  
Internett: <http://www.nve.no/flomsonekart>