



# Delprosjekt Overhalla

*Kjartan Orvedal*

*Julio Pereira*

1  
2011



FLOMSONEKART





Rapport nr 1/2011

Flomsonekart, Delprosjekt Overhalla

**Utgitt av:** Norges vassdrags- og energidirektorat

**Forfatter:** Kjartan Orvedal

**Trykk:** Elektronisk utgave

**Forsidefoto:** Bildet med isflak er tatt fra renseanlegget ved Ferjemannsvegen vestover mot Veglonesset der Reina kommer ut i Namsen. Det andre bildet er tatt fra Ranemsbrua og østover under flommen 1.februar 2006. Foto: Nils Kristian Vestgøte.

**ISSN:** 1504-5161

**Emneord:** Overhalla, Namsen, Namsos, flom, flomberegning, vannlinjeberegning, flomsonekart

Norges vassdrags- og energidirektorat  
Middelthunsgate 29  
Postboks 5091 Majorstua  
0301 OSLO

Telefon: 09575

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

Desember 2011





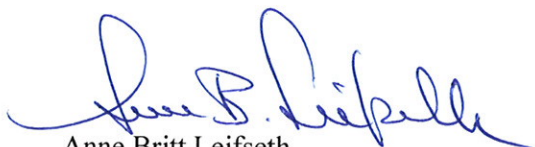
# Forord

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 Namsen fra Namsos til Overhalla, en strekning på 31 km. Grunnlaget for flomsonekartene er flomberegninger og vannlinjeberegninger.

Vi vil rette en takk til Overhalla kommune for nyttige innspill og velvillig innstilling til samarbeid og kontroll med foreløpig kartmateriale.

Oslo, desember 2011



Anne Britt Leifseth

avdelingsdirektør



Turid Bakken Pedersen

senioringeniør



# Sammendrag

Det er utarbeidet flomsonekart for 20-, 200- og 1000-årsflom langs 24km av Namsen fra samløpet mellom Namsen og Meosen like oppstrøms Namsos flyplass og til litt oppstrøms Overhalla. Den kartlagte strekningen ligger mellom to strekninger som tidligere er kartlagt, delprosjekt Namsos 16/2007 og delprosjekt Grong 17/2007. Grunnlaget for flomsonekartene er tverrprofiler, flomberegninger og vannlinjeberegninger.

Det er beregnet maksimale flomvannføringer og vannstander for 5-, 10-, 20-, 50-, 100-, 200-, 500 og 1000-årsflom i tillegg til klimafremskrivinger. For delprosjekt Overhalla viser klimafremskrivingene at en kan forvente 20 prosent økning i vannføringen for 200-årsflommen i perioden 2071-2100. Vannstanden for en 200-årsflom bli da ca slik vannstanden for en 1000-årsflom er i dag. En "normalvannstand" er beregnet basert på middelavrenninga. Det hydrologiske datagrunnlaget er godt, og beregningen klassifiseres derfor i klasse 1, i en skala fra 1 til 3 hvor 1 tilsvarer beste klasse.

Det er flere overføringer og magasiner i øvre deler av Namsen. Vannføringen ved målestasjon 139.15 Bjørnstad i øvre Namsen, er sterkt påvirket av overføringen ut fra Store Namsvatnet. Årsvannføringen er her redusert til omtrent halvparten av den naturlige etter reguleringer.

I nedre deler av Namsen kan det være flommer hele året, med kanskje unntak av midt på sommeren. De største flommene inntreffer som oftest i forbindelse med regn i kombinasjon med snøsmelting på høsten eller vinteren. Det samme mønsteret finner vi i de fleste sideelvene, mens i den øvre, regulerte delen av hovedelva er det i hovedsak snøsmelteflommene som er de største.

Oversvømt areal som beregnes er knyttet til flom i Namsen. Oversvømmelse som følge av flom i sidebekker og sideelver er ikke beregnet.

I kommuneplanen kan en bruke flomsonene direkte for å identifisere områder som ikke bør bebygges uten nærmere vurdering av faren og mulige tiltak. I reguleringsplaner og ved dele- og byggesaksbehandling må en ta hensyn til at også flomsonekartene har begrenset nøyaktighet. Primært må en ta utgangspunkt i de beregnede vannstander og kontrollere terrenghøyden i felt mot disse. En må spesielt huske på at for å unngå flomskade må dreneringen til et bygg ligge slik at avløpet også fungerer under flom.

En sikkerhetsmargin skal alltid legges til ved bruk av flomhøydene, sikkerhetsmarginen i dette prosjektet er 30cm.

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



# 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 databehov .....</b>                | <b>5</b>  |
| 2.1      | Metode.....                                     | 5         |
| 2.2      | Hydrologiske data .....                         | 5         |
| 2.2.1    | Nedbørsfeltet .....                             | 5         |
| 2.2.2    | Reguleringene i vassdraget.....                 | 6         |
| 2.2.3    | Reguleringenes virkning på flomforholdene ..... | 7         |
| 2.2.4    | Hydrologisk datagrunnlag .....                  | 8         |
| 2.2.5    | Flomberegning.....                              | 11        |
| 2.2.6    | Virkninger av klimaendringer.....               | 13        |
| 2.2.7    | Observerte flommer .....                        | 13        |
| 2.2.8    | Kalibreringsdata .....                          | 15        |
| 2.3      | Topografiske data .....                         | 15        |
| 2.3.1    | Tverrprofiler .....                             | 15        |
| 2.3.2    | Digitale kartdata .....                         | 16        |
| <b>3</b> | <b>Vannlinjeberegning .....</b>                 | <b>17</b> |
| 3.1      | Spesielt om Namsen.....                         | 17        |
| 3.2      | Ekstremvannstander i sjøen (stormflo).....      | 17        |
| 3.3      | Grensebetingelser .....                         | 18        |
| 3.4      | Kalibrering av modellen .....                   | 18        |
| 3.5      | Spesielt om bruer.....                          | 19        |
| 3.6      | Sensitivitetsanalyse .....                      | 19        |
| 3.7      | Resultat .....                                  | 20        |
| 3.8      | Usikkerhet.....                                 | 21        |
| <b>4</b> | <b>Flomsonekart.....</b>                        | <b>23</b> |
| 4.1      | Generering av flomsoner .....                   | 23        |
| 4.2      | Kartpresentasjon.....                           | 23        |
| 4.2.1    | Hvordan leses kartet? .....                     | 23        |
| 4.3      | Flomsonekart 200-årsflom .....                  | 24        |
| 4.4      | Lavpunkter.....                                 | 24        |
| 4.5      | Områder med fare for vann i kjeller.....        | 24        |
| 4.6      | Flomdybdekart .....                             | 25        |
| 4.7      | Kartprodukter .....                             | 30        |
| 4.8      | Resultater fra flomsoneanalysen.....            | 30        |
| 4.8.1    | 20-årsflom .....                                | 30        |
| 4.8.2    | 200-årsflom .....                               | 30        |
| 4.8.3    | 1000-årsflom .....                              | 30        |
| 4.8.4    | Klimaendringer.....                             | 30        |



|          |                                                           |           |
|----------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5</b> | <b>Usikkerhet.....</b>                                    | <b>43</b> |
| 5.1      | Flomberegningen .....                                     | 43        |
| 5.2      | Vannlinjeberegningen .....                                | 44        |
| 5.3      | Flomsonen .....                                           | 44        |
| <b>6</b> | <b>Andre faremomenter i området.....</b>                  | <b>45</b> |
| 6.1      | Is og isgang .....                                        | 45        |
| 6.1.1    | Isoppstuvning .....                                       | 45        |
| 6.1.2    | Isganger.....                                             | 45        |
| 6.2      | Erosjon, sikringstiltak og massetransport .....           | 46        |
| <b>7</b> | <b>Veiledning for bruk .....</b>                          | <b>47</b> |
| 7.1      | Unngå bygging på flomutsatte områder .....                | 47        |
| 7.2      | Hvordan forholde seg til usikkerhet på kartet? .....      | 47        |
| 7.3      | Arealplanlegging og byggesaker–bruk av flomsonekart ..... | 48        |
| 7.4      | Flomvarsling og beredskap – bruk av flomsonekart .....    | 48        |
| 7.5      | Generelt om gjentaksintervall og sannsynlighet .....      | 49        |
| <b>8</b> | <b>Referanser .....</b>                                   | <b>50</b> |

# 1 Innledning

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

## 1.1 Bakgrunn

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

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

Det ble i 1998 satt i gang et 10-årsprosjekt for flomsonekartlegging i regi av NVE. Det ble utarbeidet en flomsonekartplan som viste hvilke elvestrekninger som skulle kartlegges. Arbeidet med detaljert flomsonekartlegging er videreført som del av forvaltningen fra og med 2008. Strekningene som kartlegges er valgt ut fra størrelse på skadepotensial (2003)<sup>3</sup>. Les mer om NVEs flomsonekartleggingsarbeid på [www.nve.no](http://www.nve.no).

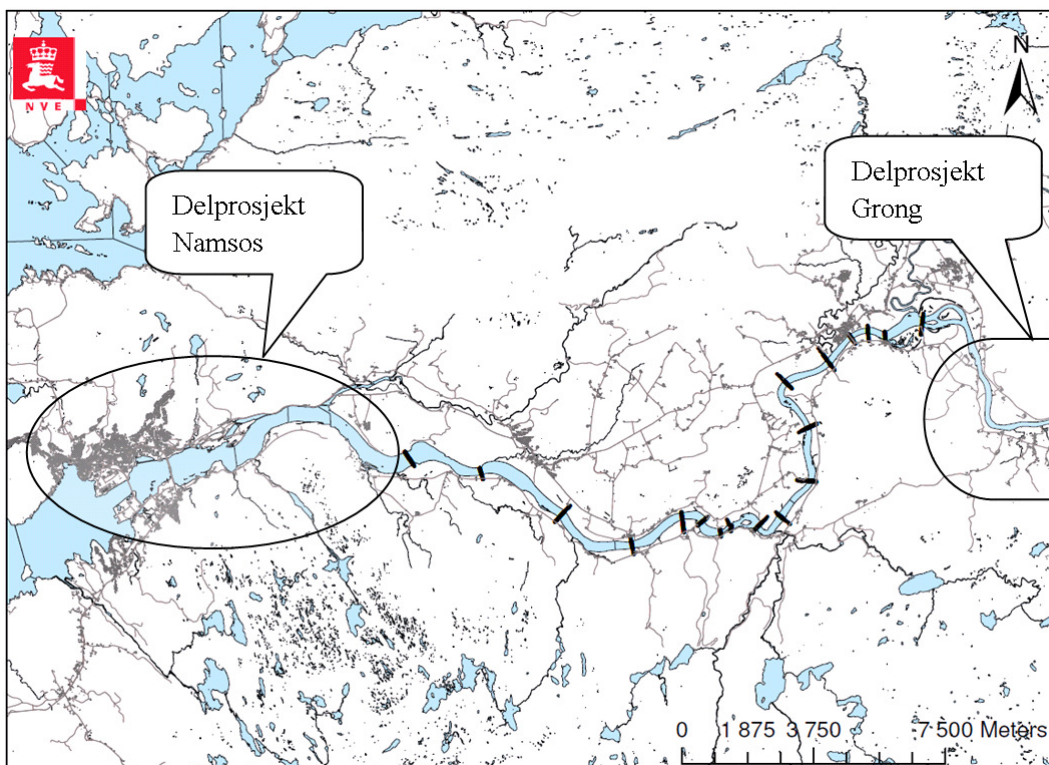
Delprosjekt Overhalla ble prioritert gjennomført for å kartlegge utsatte områder langs Namsen ved Overhalla og samtidig bidra til at en kan få laget en helhetlig vannlinjemodell fra utløpet i Namsos til Grong.

## 1.2 Avgrensning av prosjektet

Området ligger i Overhalla kommune i Nord-Trøndelag. Strekningen som er kartlagt er fra samløpet mellom Namsen og Meosen like oppstrøms Namsos flyplass og ca 24km oppover elva til litt oppstrøms Overhalla. Den kartlagte strekningen ligger mellom to strekningen som tidligere er kartlagt, delprosjekt Namsos 16/2007 og delprosjekt Grong 17/2007. Et oversiktskart over området er vist i Figur 1-1.

Oversvømt areal som beregnes er knyttet til flom i Namsen og stormflo i sjøen. Vannstander i sidebekker/-elver, og oversvømmelse som følge av flom i disse, beregnes ikke.

Det er primært oversvømte arealer som følge av naturlig høy vannføring og vannstand som skal kartlegges. Andre vassdragsrelaterte faremomenter som is, 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.



Figur 1-1 Oversikts kart over kartlagt strekning i Namsen fra utløpet i Namsos til Overhalla. De svarte linjene over elva viser plasseringen til tverrprofilene som ble oppmålt for delprosjekt Overhalla og angir dermed strekningen som er kartlagt.

### 1.3 Flomsonekart og klimaendringer

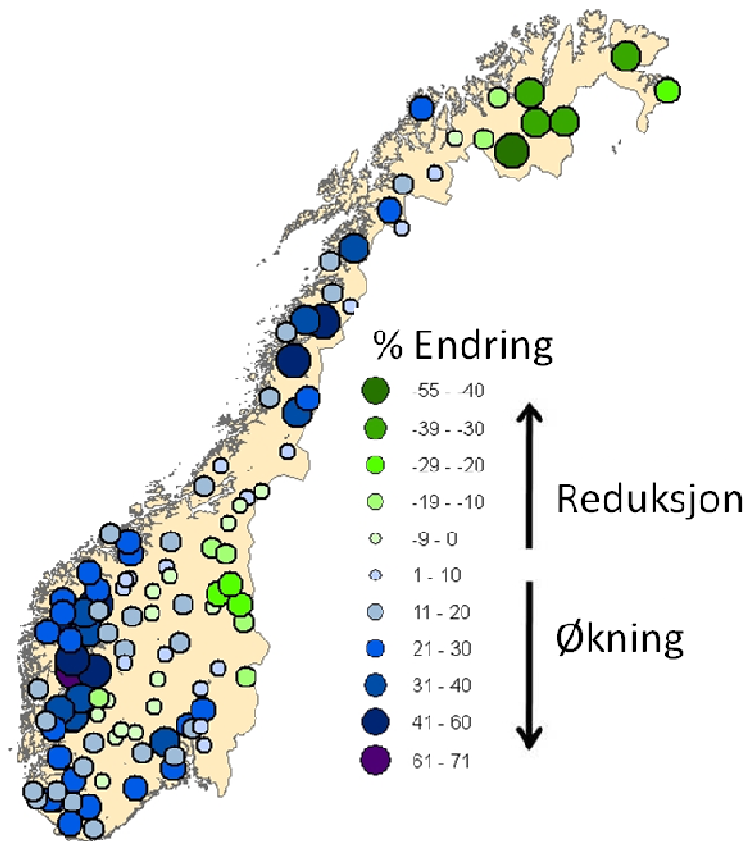
NVE utarbeider flomsonekart med grunnlag i flomberegninger og vannlinjeberegninger. For strekninger med utløp i sjø blir det i tillegg tatt hensyn til stormflo. Beregningene av flomstørrelser og stormflo er basert på historiske data. Klimafremskrivninger er basert på resultater fra modeller for dagens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

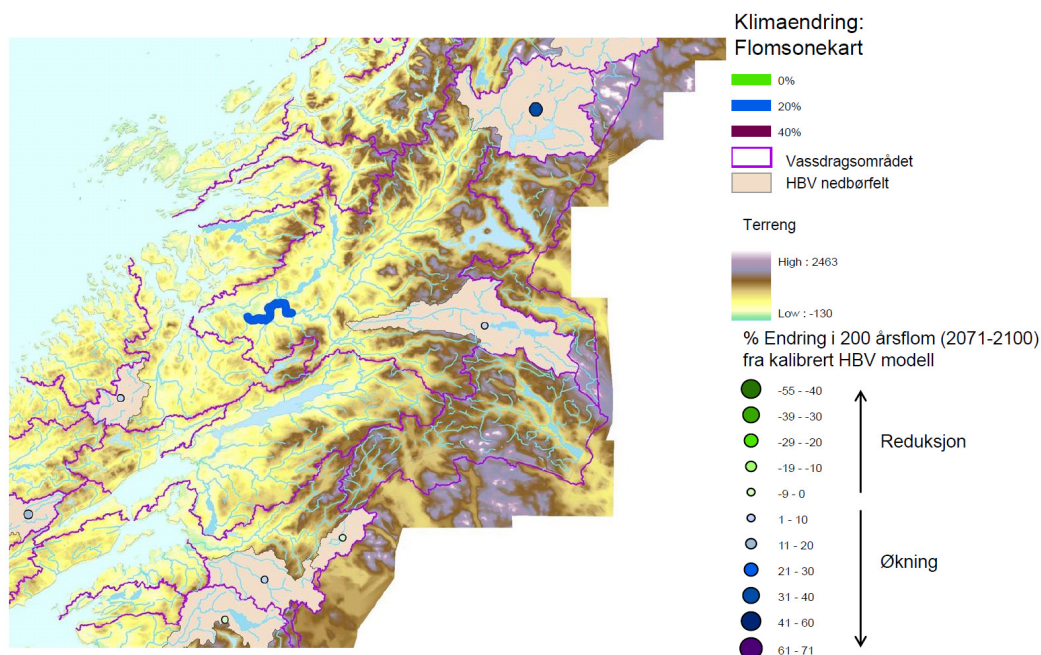
Forskningsresultater viser hvordan klimaendringer vil påvirke beregnede dimensjonerende flommer. NVE har estimert forventet endring i 200-års og 1000-års flom mot slutten av dette århundret for 115 nedbørfelt. Beregningene er basert på flere tilgjengelige klimafremskrivninger og kalibrerte hydrologiske modeller og flomfrekvensanalyser for 115 nedbørfelt (NVE, 2011)<sup>4</sup>. Endringer i 200-års flom som benyttes i flomsonekartene er beregnet som prosentvis endring mellom 1961-1990 og 2071-2100. Den fullstendige analysen gir 8000 resultater for hvert nedbørfelt. Verdien som er vist i kartet nedenfor er median av resultatene. Det vil si at den en halvparten av resultatene gir større endringer mens den andre halvparten av resultatene gir mindre endringer for hvert nedbørfelt.

Generelt er det forventet at flommer som forårsakes av regn kommer til å øke mens snøsmelteflommer i de større vassdragene vil avta. Ekstremnedbøren er

forventet å øke i hele landet. Dette vil medføre økte flomstørrelser i alle vassdragene på Vestlandet og langs kysten og i små bratte vassdrag i hele landet. I store vassdrag på Østlandet, i innlandet i Midt-Norge, Troms og Finnmark forventes en reduksjon eller liten endring. I sistnevnte gruppe vil derfor kartlagte flomsoner med tilhørende sikkerhetsmargin gi et tilfredsstillende grunnlag for vurdering av flomfare i hovedelven og sikker utbygging også i forhold til fremtidige flommer. Dette gjelder områdene som ikke har utløp i sjø da havnivåstigning og noe økt stormfloaktivitet vil forverre flomproblemene i munningsområdene. I tillegg er sideelver med små, bratte nedbørfelt mer utsatt for flom også i områdene med en redusert flomfare i hovedelven.

For å vurdere mulige effekter av klimaendring på flomsonekartene er tre inndelinger benyttet: ingen endring, 20 % økning og 40 % 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.





**Figur 1-2 Endring i vannføring som følge av klimaendringer. Resultatet er basert på fremtidige utslippsscenarioer, regionale analyser og HBV-modeller i uregulerte nedbørfelt.**

Selv om det er forbundet stor usikkerhet med klimaendringene og hvordan disse vil påvirke flomvannføringene i Namsen, er det med grunnlag i beregningene beskrevet overfor funnet at man kan forvente en øke i 200-årsflommen på 20%.

I rapporten Havnivåstigning<sup>5</sup> er det beregnet en stormfloverdi for år 2100 til kote 2.76 (usikkerhet -20 til +35 cm) for Namsos med 100-års gjentaksintervall. Ihht Byggteknisk forskrift, TEK 10, skal de fleste bygg ligge sikker mot en 200-års stormflo. Til grunn for denne verdien ligger fremtidig havstigning korrigert for landnivåheving, beregna stormfloverdi med 200-års gjentaksintervall basert på historiske data med 10cm tillegg for endring i stormfloverdier som følge av klimaendringene.

**Tabell 1-1 Øvre og nedre verdier for havstigning og stormflo med alle usikkerheter<sup>5</sup>.**

| Kommune | År 2100          |      |       |               |       |          |
|---------|------------------|------|-------|---------------|-------|----------|
|         | Havstigning (cm) |      |       | Stormflo (cm) |       |          |
|         | havstigning      | Min. | Maks. | Min.          | Maks. | stormflo |
| Namsos  | 43               | 23   | 78    | 2.75          | 3.3   | 2.95     |

## 1.4 Prosjektgjennomføring

Prosjektet er gjennomført under ledelse av NVE med Overhalla kommune som bidragsyter og diskusjonspart. Første utkast til flomsonekart ble presentert for kommunen 2.februar 2011 for innspill og vurdering av flomutbredelse. Prosjektet er gjennomført i henhold *Prosjekthåndbok flomsonekartprosjektet*<sup>6</sup>.

## 2 Metode og databehov

### 2.1 Metode

Et flomsonekart skal vise hvilke områder som oversvømmes ved flommer med ulike gjentakintervall. I tillegg til kartene er det utarbeidet lengdeprofiler for vannstand i elva. Det gjennomføres en flomberegning for vassdraget der flomvannføringer beregnes for flommer med gjentakintervall hhv. 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 og 1000 år. I tillegg beregnes middelflom og normalvannføringen basert på avrenningskart for Norge med data fra 1961-1990<sup>7</sup>. Beregningene er gjort med grunnlag i historiske flommer. Fremskrivninger for klimaendringer er gjort i en egen analyse. Vannføringsdata, oppmålte profiler av elveløpet og elveløpets egenskaper for øvrig benyttes i en hydraulisk modell som beregner hvor høy vannstand de ulike flommene gir langs elva (vannlinjeberegning). For kalibrering av modellen bør det fortrinnsvis finnes opplysninger om vannføringer og flomvannstander lokalt fra kjente historiske flommer.

Der elvene har utløp i sjø er ekstremvannstander i havet gjerne høyere enn vannstanden i elven ved en flom. For at kartene skal vise den høyeste vannstanden for et gitt gjentakintervall, benyttes den høyeste vannstanden for henholdsvis flom og ekstremvannstand sjø når flomsonene tegnes på kartene. Ekstremvannstander i sjø er basert på et annet datagrunnlag og en har derfor lavere usikkerhet og dermed andre sikkerhetsmarginer enn de beregnede vannlinjene. For detaljer rundt ekstremvannstander sjø henvises det til kapittel 3.2.

Ut fra kartgrunnlaget genereres en digital terrengmodell i GIS. Programvaren ArcGis er benyttet. For Overhalla er det benyttet laserskannede data for oppbygging av terrengmodellen. Av vannlinjen utledes en digital vannflate som kombineres med terrengmodellen i GIS for å beregne oversvømt areal (flomsonen).

### 2.2 Hydrologiske data

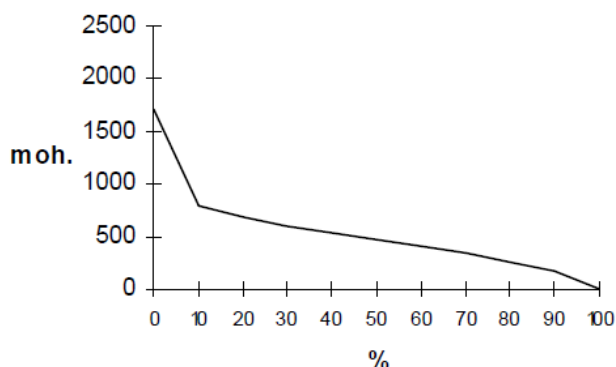
Det følgende kapittelet er udrag fra Flomberegninger for Namsen (139.z)<sup>8</sup> og inneholder hovedkonklusjonene i flomberegningen. Flomberegningen for Namsen gjelder tre delprosjekt i NVEs Flomsonekartprosjekt: fs 139\_1 Namsos, fs 139\_2 Grong og fs 139\_3 Namsskogan. Kulminasjonsvannføringer ved forskjellige gjentakintervall er beregnet for ti steder i vassdraget. Beregningen er basert på data fra målestasjoner i og nært vassdraget. For nærmere beskrivelse av beregningene vises til NVE Dokument 19/2007 Flomberegning for Namsen<sup>8</sup> og et supplerende notat Flomroser Namsen<sup>9</sup>.

#### 2.2.1 Nedbørsfeltet

Namsen er det syvende største vassdraget i Norge, regnet etter nedbørsfeltets størrelse. Arealet ved utløpet i havet er 6272 km<sup>2</sup>. Høyeste topp er Kvigtinden i



Børgefjell, 1699 moh., mens vassdragets medianhøyde er 474 moh., se Figur 2-1.



Figur 2-1 Hypsografisk kurve for Namsenvassdraget. Kurven viser hvor stor prosent av det totale feltarealet som ligger over en gitt høyde.

Namsenvassdragets nordligste del ligger i Nordland, hvor elver renner fra Børgefjellområdet og ned til Store Namsvatnet, som ligger i Nord-Trøndelag som resten av vassdraget. Store Namsvatnet ligger 454 moh. og er regulert siden 1951. Det har et nedbørfelt på 700 km<sup>2</sup> og et sjøareal på 41 km<sup>2</sup>. Fra dammen i nordvestenden renner Namsen først mot nordvest før elven ved Namskroken dreier til den sørvestlige retningen som den stort sett holder seg i helt ned til Grong. Drøyt to mil sørvest for Namskroken ligger det lille stedet Namsskogan. Her kommer det til flere sideelver. Først renner Store Sandåa inn på østsiden av Namsen, deretter renner først Frøyningselva, så Store Bjørhusdalen og sist Little Bjørhusdalen inn på vestsiden, alle på en strekning av seks kilometer. Namsens feltareal nedenfor samløpet med Store Sandåa er 1201 km<sup>2</sup> og nedenfor samløpet med Frøyningselva 1366 km<sup>2</sup>.

Videre sørvestover får Namsen mange tilløp. De største er fra vest: Flåttådselva, 159 km<sup>2</sup>, og Lindseta, 224 km<sup>2</sup>, og fra øst: Tromselva, 117 km<sup>2</sup>, Tunnsjøelva, 507 km<sup>2</sup>, Grøndalselva, 133 km<sup>2</sup>, Neselva, 273 km<sup>2</sup> og Elstadelva, 115 km<sup>2</sup>. Ved Grong dreier Namsen mot vest og for strekningen herfra til fjorden er det laget flomsonekart. Ved Grong kommer Sanddøla inn fra syd. Denne sideelven har to grener: hovedgrenen Sanddøla, som kommer nesten helt fra svenskegrensen og den noe mindre Luru. Disse to grener møtes like ovenfor Formofoss og renner nordover ca. en mil før samløpet med Namsen. På strekningen til havet har Namsen ett stort tilløp, Bjøra, en innsjørikk sideelv som kommer fra nord og har et nedbørfelt på 557 km<sup>2</sup>. Namsen har også noen mindre tilløp: Oppdalselva og Horka fra sør med hhv. 200 og 22 km<sup>2</sup> og Meosen fra nord med 93 km<sup>2</sup>. Namsen renner ut i Namsfjorden ved Namsos. Nedbørfeltens areal ved forskjellige steder i nedre Namsen er vist i Tabell 2-1.

### 2.2.2 Reguleringene i vassdraget

Den første større kraftutbyggingen i vassdraget kom like etter annen verdenskrig, og man satte den første turbinen i drift ved Nedre Fiskumfoss kraftverk i november 1946. Nedre Fiskumfoss kraftverk ligger ved Harran 13-14 km nordøst for Grong. Allerede i 1943, før kraftverket ble satt i drift, hadde man regulert

Tunnsjøen noe som var en absolutt forutsetning for full utnytting av kraftverket. Tunnsjøen, som med sine 103 km<sup>2</sup> er den syvende største innsjøen i Norge, ligger øverst i Tunnsjøelva. Den andre store reguleringen i vassdraget ble fullført i 1951, da Namsvatndammen kunne tas i bruk. Neste kraftverk i vassdraget var Aunfoss kraftverk, som kom i drift i 1959 og ligger litt oppstrøms Nedre Fiskumfoss kraftverk. I 1960-årene kom en omfattende utbygging i stand. Vann fra Store Namsvatnet ble overført sørover gjennom tunnel til innsjøen Vekteren i det vassdrag som etter hvert drenerer til den svenske Ångermanälven. Overføringen ble åpnet 22. juli 1963. I Vekteren er inntaket til Røyrvikfoss kraftverk som ligger ved den store innsjøen Limingen. I sørenden av Limingen ligger så inntaket til Tunnsjø kraftverk, et kraftverk som har utløp i østenden av Tunnsjøen. Den samme vannmengden, på årsbasis, som overføres ut fra Store Namsvatnet skal tilbakeføres til Namsenvassdraget gjennom Tunnsjø kraftverk. Samtidig ble Tunnsjødal kraftverk anlagt inne i fjellet i Tunnsjødalen litt øst for Namdalen. Dette er det største kraftverket i Nord-Trøndelag. Det har inntak i Tunnsjøflyin, en liten innsjø like nedenfor Tunnsjødammen og der det samtidig med inntaket ble bygget en dam, Grøndalsdammen. Tunnsjø og Tunnsjødal kraftverk ble satt i drift i 1963, mens Røyrvikfoss kraftverk kom i 1965. I 1971 ble Åsmulfoss kraftverk satt i drift et stykke oppstrøms Aunfoss kraftverk. I 1976 kom Øvre Fiskumfoss kraftverk i drift like ovenfor Nedre Fiskumfoss kraftverk. Det så langt siste kraftverket kom i drift i 1986. Det er Tunnsjøfoss kraftverk, som utnytter et lite fall mellom Tunnsjøen og Tunnsjøflyin.

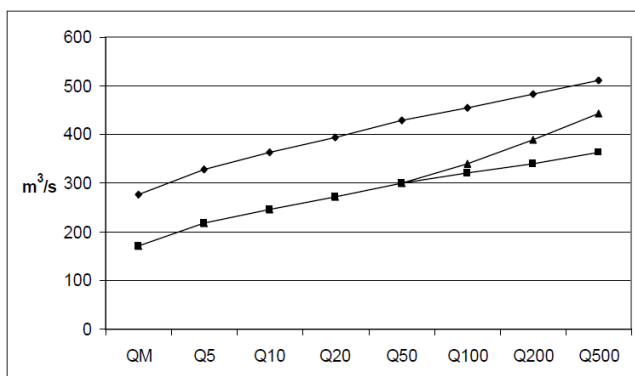
I tillegg til de nevnte anleggene i Namsenvassdraget, som alle eies av Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk, overføres det siden 1979 noe vann ut fra de øvre delene av Frøyningseelva nordvestover til Åbjøravassdraget, der det utnyttes i Kolsvik kraftverk i Tosen, den innerste delen av Bindalsfjorden. Den naturlige middelvannføringen ved Namsens utløp i fjorden er 246 m<sup>3</sup>/s i følge "Avrenningskart for Norge". Dette tilsvarer en årlig avrenning på 47.7 l/s·km<sup>2</sup>, og den varierer mellom ca. 20 l/s·km<sup>2</sup> rundt Tunnsjøen til ca. 120 l/s·km<sup>2</sup> i fjellområdet vest for øvre Namdalen.

### **2.2.3 Reguleringenes virkning på flomforholdene**

Midlere flom ved Bjørnstad er redusert betraktelig etter reguleringen av Store Namsvatnet og særlig etter overføringen ut av vassdraget. Ved store flommer vil sannsynligvis reguleringseffekten avta. Man kan neppe regne med at det tappes vann fra Store Namsvatnet mot Vekteren i en flomsituasjon.

Flomdempningseffekten er da til stor del avhengig av hvor nedtappet Store Namsvatnet er når en stor flomsituasjon opptrer. Det antas at den 40 år lange dataserien fra 139.15 Bjørnstad for perioden 1964-2003 er representativ for flommer opp til 50 års gjentaksintervall. Ved større flommer vil flomverdiene gradvis nærme seg de som gjelder for uregulerte tilstander ved Bjørnstad, slik det er illustrert i Figur 2-2. For flommer med 1000-årsgjentaksintervall er tilstanden i vassdraget tilnærmet lik den uregulerte.





**Figur 2-2 Flomverdier for 139.15 Bjørnstad, døgnmiddelvanntilførsinger i m³/s. Øverste kurve viser uregulerte forhold og nederste kurve viser regulerte forhold, mens midtre kurve antas å representere uregulerte forhold ved store gjentakelsesintervall.**

## 2.2.4 Hydrologisk datagrunnlag

Flomsonekartprosjektene i Namsen, benytter bl.a. vannføringsdata fra målestasjon 139.17 Bertnem til å beregne flommer med statistisk gjentakelsesintervall fra middelflom og opp til 1000 år. Vannføringsdata, oppmålte tverrprofiler av elveløpet og elveløpets egenskaper for øvrig benyttes i en hydraulisk modell som beregner hvor høy vannstand de ulike flommene gir langs elva (vannlinjeberegning).

Det var, iflg. NVEs felthydrologer, knyttet stor usikkerhet til vannføringskurven ved Bertnem ved store vannføringer, noe som kunne gi store feilutslag for store flommer. Bertnem er også en viktig målestasjon i forhold til beredskap og sikkerhet, beregning av vannbalanse, og som grunnlag for kraftverksdriften i vassdraget. For å bedre kvaliteten på målestasjonen, ble den hydrauliske modellen for flomsonekartstrekningen av Grong utvidet til også å omfatte den delen av elvestrekningen som bestemmer vannstanden ved Bertnem målestasjon. Revisjon og ekstrapolering av vannføringskurven ved målestasjon 139.17 Bertnem i Overhalla kommune, er utført som en del av flomsonekartprosjektet for delprosjekt 139\_2 Grong.

Revisjon av vannføringskurven ved Bertnem la også føringer på flomberegningene og kalibreringsvannføringene for vassdraget. Målestasjoner som er benyttet i flomberegningen er angitt med navn, feltareal og dataperiode er angitt Tabell 2-1 og med plassering på kart i Figur 2-3.

**Tabell 2-1 Aktuelle hydrologiske målestasjoner.**

| <b>Målestasjon</b>   | <b>Feltareal, km<sup>2</sup></b> | <b>Dataperiode, vannføring</b> | <b>Regulert</b> |
|----------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| 139.5 Namsvatn       | 700                              | 1908 - 1949                    | -               |
| 139.15 Bjørnstad     | 1037                             | 1934 - dags dato               | 01.05.1949      |
| 139.20 Moen          | 64.3                             | 1974 - dags dato               | -               |
| 139.19 Iskvernfoss   | 249                              | 1966 - dags dato               | -               |
| 139.34 Fiskumfoss    | 3295 / 3270                      | 1908 - 1999                    | 16.03.1942      |
| 139.35 Trangen       | 859                              | 1934 - dags dato               | -               |
| 139.26 Embretholen   | 491                              | 1980 - dags dato               | -               |
| 139.3 Formofoss      | 1530                             | 1909 - 1917, 1964 - 1988       | -               |
| 139.17 Bertnem       | 5163                             | 1961 - dags dato               | 01.01.1961      |
| 139.13 Grongstadvatn | 475                              | 2003 - dags dato               | -               |
| 139.14 Eidsvatn      | 537                              | 1922 - 1935                    | -               |
| 151.9 Unkervatn      | 762                              | 1929 - 1990                    | -               |
| 151.15 Nervoll       | 653                              | 1968 - dags dato               | -               |
| 307.7 Landbru limn.  | 59.0                             | 1943 - dags dato               | -               |



**Figur 2-3 Hydrometriske stasjoner.**

Flomverdiene benyttet i flomberegningen representerer døgnmiddelverdier, som er vannføringsverdier som er midlet over døgnet 24 timer. Kulminasjonsvannføringen kan være atskillig større enn døgnmiddelvannføringen ved store flommer. I Tabell 2-2 og Tabell 2-3 er forholdstallet mellom kulminasjonsvannføring og døgnmiddelvannføring ved noen flommer ved Trangen og Bertnem, hvor det finnes detaljerte observasjoner, vist. Det antas at 1.20 er et representativt forholdstall som kan benyttes ved beregning av kulminasjonsvannføringer i Sanddøla og nedre Namsen.

**Tabell 2-2 Kulminasjons- og døgnmiddelvannføring ved noen flommer ved 139.35 Trangen, m<sup>3</sup>/s.**

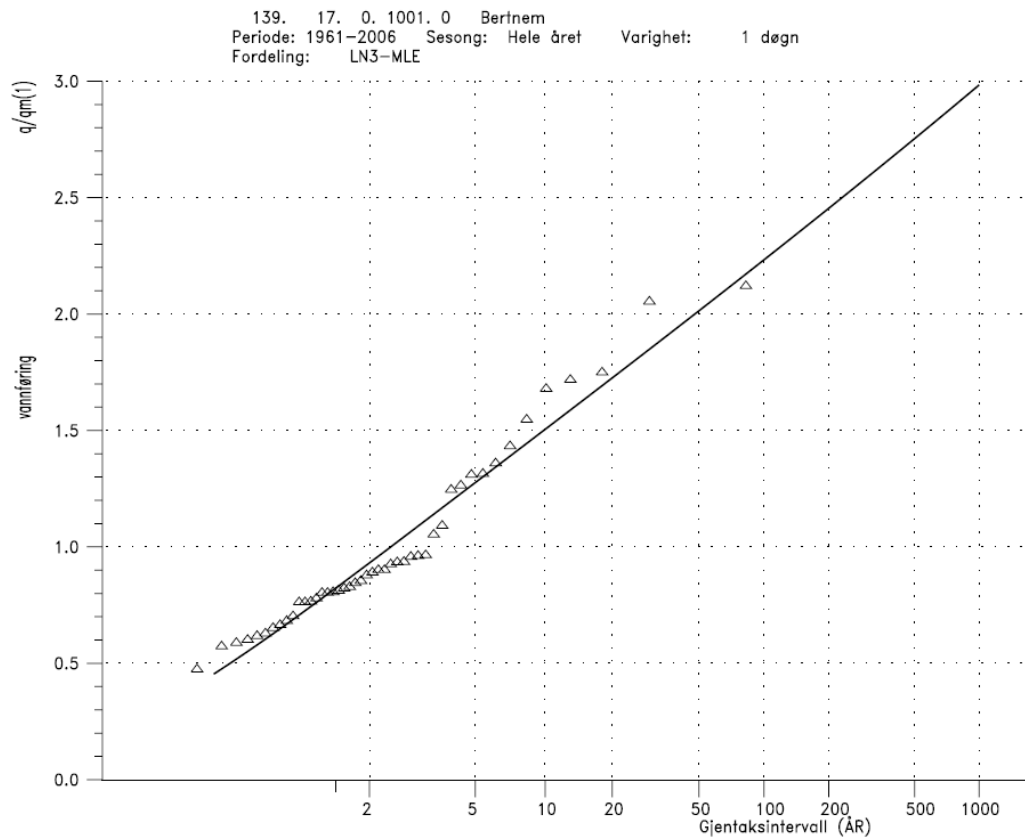
| Dato       | Kulminasjon | Døgnmiddel | Kulm./døgnm. |
|------------|-------------|------------|--------------|
| 03.05.1990 | 230.8       | 228.7      | 1.01         |
| 07.10.1994 | 233.0       | 177.3      | 1.31         |
| 14.10.1994 | 252.2       | 206.2      | 1.22         |
| 02.06.1995 | 270.2       | 250.7      | 1.08         |
| 01.02.2006 | 241.8       | 208.6      | 1.16         |

**Tabell 2-3 Kulminasjons- og døgnmiddelvannføring ved noen flommer ved 139.17 Bertnem, m<sup>3</sup>/s.**

| Dato       | Kulminasjon | Døgnmiddel | Kulm./døgnm. |
|------------|-------------|------------|--------------|
| 03.12.1990 | 2677        | 2027       | 1.32         |
| 07.10.1994 | 2741        | 2103       | 1.30         |
| 03.06.1995 | 2073        | 1927       | 1.08         |
| 19.02.1998 | 2311        | 1956       | 1.18         |
| 17.02.2002 | 1879        | 1492       | 1.26         |

### 2.2.5 Flomberegning

Det er utført frekvensanalyser på årsflommer for de aktuelle målestasjonene. I noen tilfeller er dataserien for kort for at frekvensfaktorer skal beregnes, og i noen tilfeller er frekvensfordelingene for sprikende for at noen skal kunne velges. I Figur 2-4 er flomfrekvensanalysen for Bertnem med forholdstallene QT/QM vist grafisk.



Figur 2-4 Flomfrekvensanalyse for 139.17 Bertnem, 1961–2006, døgnmiddel av årslommer.

Tabell 2-4 er de beregnede flomverdiene for forskjellige steder i Namsen sammenfattat. Flomverdiene er utjevnet til nærmeste 10 m<sup>3</sup>/s og døgnmiddelverdiene er regnet om til kulminasjonsverdier.

Tabell 2-4 Kulminasjonsflommer i vassdraget. Flomverdiene er utjevnet til nærmeste 10 m<sup>3</sup>/s.

| (m <sup>3</sup> /s)            | Areal, km <sup>2</sup> | 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> |
|--------------------------------|------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Namsen nedstrøms Store Sandåa  | 1201                   | 260            | 330            | 370             | 410             | 450             | 500              | 570              | 640              | 750               |
| Namsen nedstrøms Frøyningseiva | 1366                   | 320            | 400            | 450             | 490             | 540             | 600              | 670              | 740              | 860               |
| Sanddøla ved Namsen            | 1581                   | 580            | 740            | 870             | 1000            | 1160            | 1290             | 1420             | 1590             | 1720              |
| Namsen oppstrøms Sanddøla      | 3500                   | 1240           | 1580           | 1870            | 2140            | 2490            | 2760             | 3040             | 3400             | 3690              |
| Namsen nedstrøms Sanddøla      | 5081                   | 1820           | 2320           | 2740            | 3140            | 3650            | 4050             | 4460             | 4990             | 5410              |
| Namsen ved Bertnem             | 5163                   | 1860           | 2380           | 2800            | 3210            | 3730            | 4140             | 4570             | 5110             | 5530              |
| Namsen nedstrøms Bjøra         | 5774                   | 1870           | 2400           | 2830            | 3240            | 3760            | 4180             | 4610             | 5150             | 5580              |
| Namsen nedstrøms Oppdalseiva   | 6042                   | 1950           | 2500           | 2950            | 3380            | 3930            | 4360             | 4800             | 5370             | 5820              |
| Namsen nedstrøms Horka         | 6086                   | 1970           | 2520           | 2970            | 3400            | 3950            | 4390             | 4840             | 5410             | 5860              |
| Namsen nedstrøms Meosen        | 6234                   | 2010           | 2570           | 3040            | 3480            | 4040            | 4480             | 4950             | 5530             | 5990              |

Tabell 2-5 viser normalvannføringen, Q<sub>N</sub>, ved de forskjellige punktene i vassdraget. Normalvannføring er definert som gjennomsnittelig vannføring i perioden 1961–1990. Den er hentet fra NVEs Avenningskart for Norge 1961–1990<sup>7</sup>.

**Tabell 2-5 Normalvannføring (fra Avrenningskart for Norge 1961-1990)**

|                                | <b>Areal,<br/>km<sup>2</sup></b> | <b>(l/s·km<sup>2</sup></b> | <b>(m<sup>3</sup>/s)</b> |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Namsen nedstrøms Store Sandåa  | 1201                             | 43.3                       | 52.0                     |
| Namsen nedstrøms Frøyningseiva | 1366                             | 44.0                       | 60.1                     |
| Sanddøla ved Namsen            | 1581                             | 42.5                       | 67.3                     |
| Namsen oppstrøms Sanddøla      | 3500                             | 50.0                       | 175                      |
| Namsen nedstrøms Sanddøla      | 5081                             | 47.7                       | 242                      |
| Namsen ved Bertnem             | 5163                             | 47.7                       | 246                      |
| Namsen nedstrøms Bjøra         | 5774                             | 49.3                       | 285                      |
| Namsen nedstrøms Oppdalseiva   | 6042                             | 48.9                       | 295                      |
| Namsen nedstrøms Horka         | 6086                             | 48.8                       | 297                      |
| Namsen nedstrøms Meosen        | 6234                             | 48.6                       | 303                      |

Å kvantifisere usikkerhet i hydrologiske data er 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 beregningen klassifiseres derfor i klasse 1, i en skala fra 1 til 3 hvor 1 tilsvarer beste klasse.

## **2.2.6 Virkninger av klimaendringer**

Beregninger av effekten klimaendringer har for endringer i tilløpsflom 200-årsflommen for perioden 2071-2100 er utført på bakgrunn av data fra 1961-1990. Det er benyttet tre kategorier for endringer i fremtidens 200-årsflomm; 0 %, 20 %, og 40 % økning. Kartet i Figur 1-2 viser flomsoneprosjekter, topografi, vassdragsområder og resultatene fra kalibrerte HBV felt som danner grunnlaget for vurderingen. Analysen viser at 200-årsflommen øker med 20 % for delprosjekt Overhalla i løpet av denne perioden. Havnivåstigning er ikke tatt med i denne analysen av fremtidig klima for den aktuelle strekningen ved Overhalla, men havnivåstigning vil påvirke resultatet ved utløpsområdet i sjø ved Namsos.

## **2.2.7 Observerte flommer**

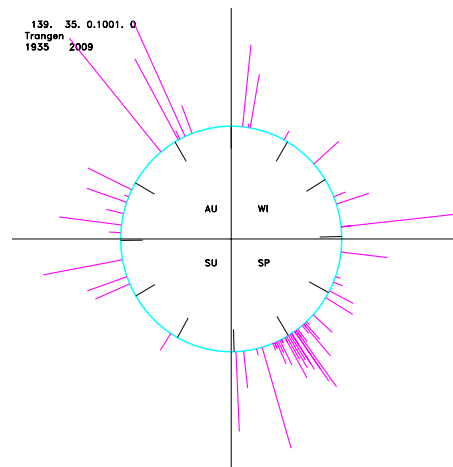
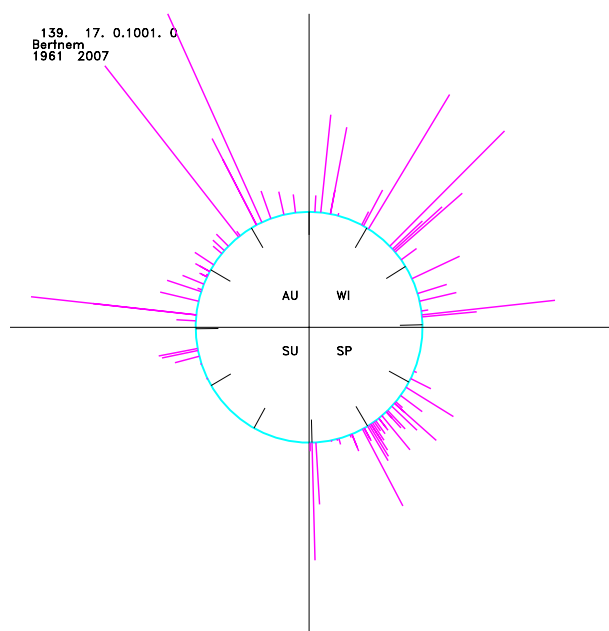
Flommene i november 1961 og desember 1962 er sannsynligvis de to største flommene de fleste stedene i vassdraget siden 1908 da de første observasjonene startet. Flommen i mars 1953 kom før observasjonene startet ved Bertnem, men den må ha vært den tredje største også i nedre delen av Namsen, som den er både i Namsen ved Fiskumfoss og i Sanddøla. På grunn av reguleringen har flommene ved Bjørnstad blitt redusert og det er bare en flom, i juli 1973, som har vært så vidt større enn 300 m<sup>3</sup>/s etter at overføringen fra Store Namsvatnet begynte i 1963. Flommene i mars 1953 og desember 1962 var store også øverst i Namsen, men de kom på et tidspunkt da Store Namsvatnet var nedtappet og ikke hadde noe særlig overløp. Når det gjelder tilsigsflommer, dvs. når det er kompensert for flomdempingen i Store Namsvatnet, er det vårflommene som dominerer. Av de ti største har åtte kommet i juni, en i juli og en i oktober (7. oktober 1971). Den største tilsigsflommen var i begynnelsen av juni 1995. I tillegg har syv av de ti største kommet etter at overføringen ble åpnet

i 1963, og selv om tilløpsflommene har vært store i den senere tid, har altså de ikke ført til noen store flommer i øvre Namsen. Flommen 1. februar 2006 er beregnet til ca en 10-årsflom ved utløpet av Namsen.

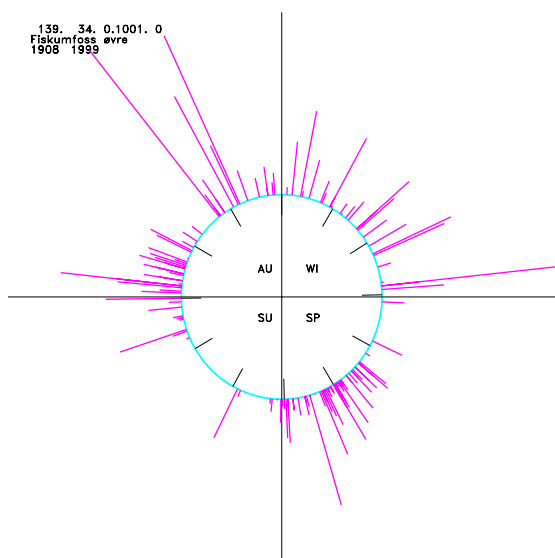
I Tabell 2-6 er de største observerte flommene ved noen målestasjoner i Namsenvassdraget vist. Flomrosene<sup>9</sup> på figurene under illustrerer når på året det hyppigst observeres store flommer i Namsen ved de ulike målestasjonene i Namsen, som er på vinteren og våren.

**Tabell 2-6 Observerte flommer ved målestasjoner i Namsenvassdraget (døgnmiddel).**

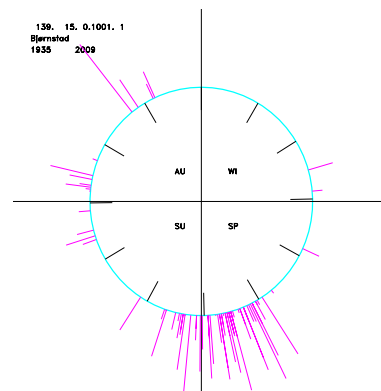
| <b>139.15 Bjørnstad<br/>1935-2005</b> |                   | <b>139.34 Fiskumfoss<br/>1908-2005</b> |                   | <b>139.35 Trangen<br/>1934-2005</b> |                   | <b>139.17 Bertnem<br/>1961-2006</b> |                   |
|---------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|
| dato                                  | m <sup>3</sup> /s | dato                                   | m <sup>3</sup> /s | dato                                | m <sup>3</sup> /s | dato                                | m <sup>3</sup> /s |
| 22.11.1961                            | 366               | 22.11.1961                             | 2305              | 21.11.1961                          | 410               | 06.12.1962                          | 2811              |
| 05.06.1949                            | 360               | 06.12.1962                             | 2101              | 06.12.1962                          | 378               | 22.11.1961                          | 2741              |
| 16.06.1943                            | 357               | 26.03.1953                             | 2093              | 26.03.1953                          | 371               | 07.10.1971                          | 2416              |
| 07.07.1947                            | 357               | 01.12.1948                             | 1668              | 15.06.1943                          | 343               | 15.02.2001                          | 2381              |
| 09.06.1938                            | 332               | 07.10.1971                             | 1654              | 01.12.1948                          | 324               | 01.02.2006                          | 2339              |
| 28.06.1946                            | 324               | 15.06.1943                             | 1583              | 20.09.1966                          | 308               | 26.03.1982                          | 2194              |
| 18.06.1935                            | 321               | 01.02.2006                             | 1348              | 06.01.1973                          | 308               | 29.06.1976                          | 2067              |



139.17 Bertnem



139.35 Trangen



139.34 Fiskumfoss

139.15 Bjørnstad

Figur 2-5 . Flomrosene<sup>9</sup> på figurene illustrerer når på året det hyppigst observeres store flommer i Namsen ved de ulike målestasjonene i Namsen, som er på vinteren og våren

## 2.2.8 Kalibreringsdata

Det finnes flere observasjoner av flomvannstander i Namsen og i sideelva Sanddøla. Vi viser i den sammenheng til rapport Innmåling av flomhøyder i Namsen, Sanddøla, Surna og Orkla innmålt som en del av et studentarbeid sommeren 2002<sup>10</sup>. Vi viser også til rapport Innmåling av flomvannstander under flom i Namsen 1.februar 2006 – Namsos Overhalla<sup>11</sup>, registrert og innmålt av NVE Region Midt-Norge. De observasjonene en har fra flommene i 2006 og 2010 dekker kun nedre deler av Namsen, som tidligere er kartlagt i delprosjekt Namsos. Siden delprosjekt Overhalla er en direkte forlenging av dette prosjektet er det lagt til grunn samme ruhetsverdier som for Namsos. Pga. at elvens fallforhold og falltap endrer seg svært lite fra de nedre delene til de øvre, kan en med stor sikkerhet anta samme ruhetsverdier.

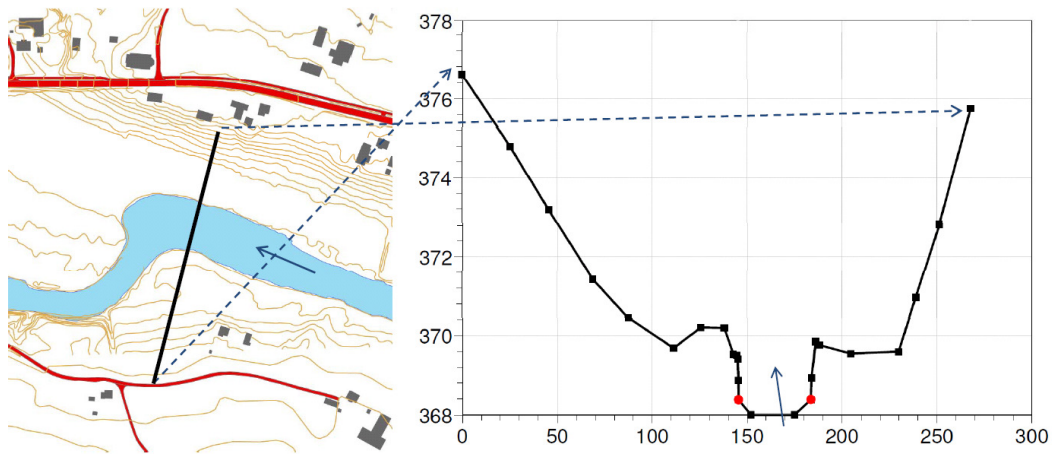
## 2.3 Topografiske data

Det ferdige flomsonekartproduktet er basert på topografiske data fra flere kilder.

### 2.3.1 Tverrprofiler

Tverrprofil beskriver elvas geometri i horisontal- og vertikalplanet og dermed strømningsforholdene i elven, se Figur 2-6. Alle bruer er målt opp og det er tatt opp ekstra profiler i nærheten av bruene.





Figur 2-6 Tverrprofil er en 1-dimensjonal beskrivelse av terrengformen i et rett profil over elven som definerer strømningsforholdene i elven. Terrenghøyder og avstander i tverrprofilet legges inn fra venstre mot høyre sett i nedstrøms retning i elven.

All oppmåling av tverrprofiler i Namsen, fra Namsos til tettstedet Grong i Namsen og Sanddøla, er utført av NOVATEK AS. Profil 1-8 for Namsos ble oppmålt i oktober 2005, mens profil 9-26 som danner grunnlaget for delprosjekt Overhalla ble målt i oktober 2010<sup>12</sup>.

### 2.3.2 Digitale kartdata

NVE har benyttet laserdata anskaffet gjennom GEOVEKST for oppbygging av terrengmodellen. Oppbygging av terrengmodellen ble utført i ArcGis.

## 3 Vannlinjeberegning

Det er beregnet vannstander for 5-, 10-, 20-, 50-, 100-, 200-, 500- og 1000-årsflom i tillegg til middelflom og normalvannstand. Programvaren HEC-RAS er benyttet til vannlinjeberegningen som er dokumentert i *Dokumentasjon av vannlinjeberegning*<sup>13</sup>. 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.

Dersom vannføringen ikke endrer seg (eller endrer seg langsomt) og elva ikke er bratt, vil vannstanden i nedstrøms ende påvirke vannstanden oppover i elven. 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 er det forutsatt stasjonære forhold.

Modellen beregner en endimensjonal og stasjonær strømningstilstand. 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 lavest ruhet.

Samme vannmengde kan strømme *rolig* eller *strykende*, med to forskjellige vanddyp 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.

### 3.1 Spesielt om Namsen

Namsen er en svært slak elv og dette gir spesielle utfordringer ved fastsettelse av nedre grensebetingelse. For delprosjekt Overhalla ble den numeriske modellen fra delprosjekt Namsos forlenget slik at nedre grensebetingelse, ekstremvannstand i sjø, også ble benyttet i dette delprosjektet.

### 3.2 Ekstremvannstander i sjøen (stormflo)

Nedre grensebetingelse for vannlinjeberegningene er 1-årsstormflo i sjøen ved Namsos. Statens kartverk Sjø har foretatt en frekvensanalyse ved Namsos<sup>14</sup> basert på en observasjonsserie for sjøvannstander i Rørvik. Det er beregnet stormfloverdier for ulike gjentaksintervall. Resultatet fra vannlinjeberegningen viser at det er flom i Namsen og ikke ekstremvannstander sjø, som gir de høyeste vannstandene ved profil 8.

### 3.3 Grensebetingelser

Grensebetingelsene for den hydrauliske modellen er vannføringer inn i modellen og 1-års stormflo ved Namsos.

### 3.4 Kalibrering av modellen

Modellen for delprosjekt Overhalla bygger på modellen av delprosjekt Namsos og kalibreringen av nedre del av modellen er derfor den samme. Delprosjekt Namsos ble kalibrert ut fra flommen 2.februar 2006, se Tabell 3-1. En vurdering av elvens geometri, bunn- og fallforhold tilsier lite variasjon i falltapene for nedre del i forhold til øvre del av Namsen. Det foreligger ikke kalibreringsdata for strekningen Overhalla, men falltapene og dermed ruhetsverdiene tilsvarer de som for delprosjekt Namsos. En kan derfor med stor sikkerhet anta at de kalibrerte ruhetsverdiene for nedre del også er gjeldene for øvre del.

Siden ikke alle de observerte vannstandene ligger akkurat i profilpunktene, er de observerte vannstandene korrigert i forhold avstand til nærmeste profil oppstrøms (i forhold til observerte punkt). Nedstrøms avstand fra profilet til merket punkt er oppgitt i tabellen under.

Tabell 3-1 Observerte vannstander og plassering i forhold til nærmeste profil sett oppstrøms

| Profilnummer | Nedstrøms avstand i meter fra profilet til merket punkt | Registrert vannstand NGO NN54 | Beregnet vannstand | Avvik |
|--------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------|
| 8            | 210                                                     | 2.5                           | 2.91               | 0.41  |
| 7            | -240                                                    | 1.86                          | 2.44               | 0.58  |
| 6            | 480                                                     | 2.25                          | 2.08               | -0.17 |
| 3.5          | 0                                                       | 1.22                          | 1.43               | 0.21  |

Effekten av flo og fjære påvirker vannstandene i profil 3.5 og 6. Ved å beregne vannstanden for både flo og fjære og kjøre modellen for disse vannstandene, viser resultatet at kalibreringsdataene stemmer godt overens med flo sjø.

Alle energitap i elven påvirker vannstanden. I den numeriske modellen er ulike energitap blandet sammen i en faktor kalt Mannings tall  $n$ . Forskjellige verdier for mannings  $n$  blir benyttet for å modellere falltapene som store steiner eller fin sand skaper i elvekanalen og tilsvarende blir satt for skog eller buskas på elveslettene. Elvens helning og vannføring påvirker også verdien til  $n$  samt at ruheten på elveslettene vil kunne variere gjennom året avhengig av vegetasjonen.

For delprosjekt Overhalla ble fastsettelsen av  $n$ -verdier er gjort delvis fra kalibreringsdata og delvis fra litteratur. Den beste tilpasningen av  $n$ -verdier ble 0.029 i hovedløpet og 0.08 på flomslettene. Det er ikke grunnlag for å nyansere dette fra profil til profil.

Avgrensningen av elveløpet og elveslettene fastsettes i modellen ved bruk av såkalte "bank stations". I dette prosjektet er plasseringen av disse vurdert for

hvert enkelt tverrprofil på bakgrunn av vannstanden ved middelflom, og slik at elveslettene starter der kantskogen starter på elvebredden.

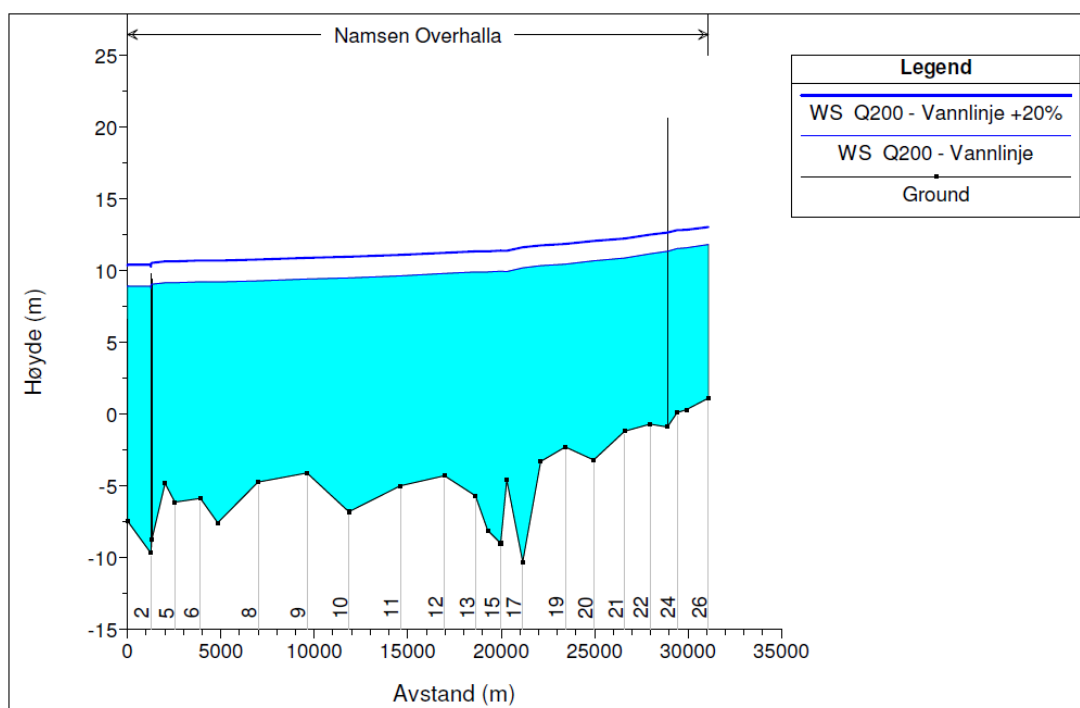
Det observerte punktet mellom tverrprofil 5 og 6 ville ikke la seg tilpasse vannlinjen uansett ruhet og det er derfor sannsynlig at det er registrert for høyt. Modellen er påvirket av valgte grensebetingelser for sjø opp til ca profil 3. Tilpasningen ansees som god, med kanskje noe konservativt valg av ruhetsparametre.

### 3.5 Spesielt om bruer

Det er ingen bruer på den kartlagte strekningen.

### 3.6 Sensitivitetsanalyse

Det er utført en sensitivitetsanalyse ved å øke og redusere ruheten i modellen med 20%, noe som resulterte i at vannlinjen endret seg med opptil 1,2m, se Figur 3-1. Dette viser at modellen er sensitiv for endringer i ruhet, men tilsier ikke nødvendigvis en stor sikkerhetsmargin. Namsen har på den modellerte strekningen et gjennomsnittlig fall på 0.00024 eller 2.4cm pr. 100m, noe som er svært lavt. Dette gjør at endringer i ruhet gir store utslag i vannlinjen, men også at ruheten lar seg bestemme nokså sikkert dersom en har kalibreringsdata.



**Figur 3-1 Sensitivitetsanalyse for Namsen. En økning i ruheten på 20% resulterer i opptil 1,2m økning i vannlinjen.**

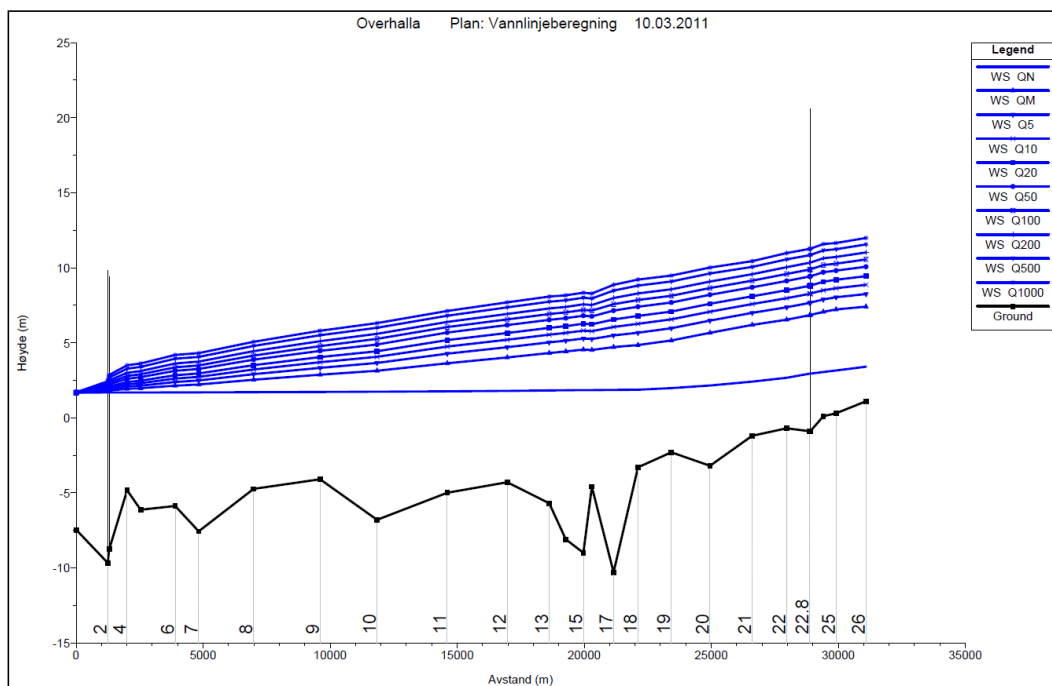
### 3.7 Resultat

Beregningene viser at tverrprofil 8 får 20-30cm høyere vannstander enn vannlinjeberegningene fra delprosjekt Namsos gir for samme profil. Dette skyldes økte verdier for vannføring i den oppdaterte flomberegningen.

Tabell 3-2 under viser de beregnede vannstandene for hvert profil mens figur 3-2 viser lengdeprofilet for de beregnede gjentaksintervallene.

Tabell 3-2 Oversikt over beregnede vannstander for tverrprofilene.

| Tverrprofil | QN  | QM  | Q5  | Q10 | Q20 | Q50  | Q100 | Q200 | Q500 | Q1000 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------|
| <b>26</b>   | 3.4 | 7.4 | 8.2 | 8.9 | 9.4 | 10.1 | 10.6 | 11.0 | 11.6 | 12.0  |
| <b>25</b>   | 3.2 | 7.2 | 8.0 | 8.6 | 9.2 | 9.8  | 10.3 | 10.7 | 11.2 | 11.7  |
| <b>24</b>   | 3.1 | 7.1 | 7.9 | 8.5 | 9.1 | 9.7  | 10.2 | 10.6 | 11.2 | 11.6  |
| <b>23</b>   | 2.9 | 6.9 | 7.7 | 8.3 | 8.8 | 9.4  | 9.9  | 10.3 | 10.9 | 11.3  |
| <b>22.8</b> | 2.9 | 6.8 | 7.7 | 8.3 | 8.8 | 9.4  | 9.9  | 10.3 | 10.8 | 11.3  |
| <b>22</b>   | 2.7 | 6.5 | 7.4 | 8.0 | 8.5 | 9.1  | 9.6  | 10.0 | 10.6 | 11.0  |
| <b>21</b>   | 2.4 | 6.2 | 7.0 | 7.6 | 8.1 | 8.7  | 9.1  | 9.6  | 10.1 | 10.4  |
| <b>20</b>   | 2.2 | 5.7 | 6.5 | 7.1 | 7.6 | 8.2  | 8.7  | 9.1  | 9.6  | 10.0  |
| <b>19</b>   | 2.0 | 5.2 | 6.0 | 6.6 | 7.1 | 7.7  | 8.1  | 8.6  | 9.1  | 9.5   |
| <b>18</b>   | 1.9 | 4.9 | 5.7 | 6.3 | 6.8 | 7.4  | 7.9  | 8.3  | 8.8  | 9.2   |
| <b>17</b>   | 1.9 | 4.7 | 5.5 | 6.1 | 6.6 | 7.1  | 7.6  | 8.0  | 8.5  | 8.9   |
| <b>16</b>   | 1.8 | 4.5 | 5.3 | 5.8 | 6.2 | 6.8  | 7.1  | 7.5  | 8.0  | 8.3   |
| <b>15</b>   | 1.8 | 4.5 | 5.3 | 5.8 | 6.3 | 6.8  | 7.2  | 7.6  | 8.0  | 8.3   |
| <b>14</b>   | 1.8 | 4.4 | 5.1 | 5.7 | 6.1 | 6.6  | 7.0  | 7.4  | 7.8  | 8.2   |
| <b>13</b>   | 1.8 | 4.3 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 6.5  | 6.9  | 7.3  | 7.7  | 8.1   |
| <b>12</b>   | 1.8 | 4.0 | 4.7 | 5.2 | 5.7 | 6.2  | 6.6  | 6.9  | 7.4  | 7.7   |
| <b>11</b>   | 1.8 | 3.6 | 4.3 | 4.7 | 5.2 | 5.7  | 6.0  | 6.4  | 6.8  | 7.1   |
| <b>10</b>   | 1.7 | 3.1 | 3.7 | 4.1 | 4.4 | 4.9  | 5.3  | 5.6  | 6.0  | 6.3   |
| <b>9</b>    | 1.7 | 2.9 | 3.3 | 3.7 | 4.0 | 4.5  | 4.8  | 5.1  | 5.5  | 5.8   |
| <b>8</b>    | 1.7 | 2.5 | 2.9 | 3.2 | 3.5 | 3.9  | 4.2  | 4.4  | 4.8  | 5.1   |



3-2 Lengdeprofil for Namsen fra Namsos til Ranemsletta.

### 3.8 Usikkerhet

Kvaliteten på vannlinjeberegningene avhenger av flere faktorer hvor disse er de mest avgjørende:

- kalibreringen av vannlinjeberegningsmodellen
- hvor nøyaktig tverrprofilene er oppmålt og modellert
- usikkerhet i flomberegningen
- erosjon og masseavlagring i en fremtidig flom

Vannstand nær kompliserte geometrier som bruer og kulverter kan også gi økt usikkerhet lokalt. Erosjon og masseavlagring under en fremtidig flom representerer generelt et betydelig usikkerhetsmoment i kartene som er utenfor vår kontroll. Spesielt ved store flommer kan det skje store endringer i elveløpet.

En annen faktor som påvirker kvaliteten på flomsonekartene er forutsetningene som ligger til grunn for modellen. Disse forutsetningene er de en anser som mest sannsynlig skal inntreffe ved en fremtidig flomhendelse, men det er ikke gitt at dette alltid stemmer. Det er uansett viktig å påpeke at flomsonekartene er et verktøy som bygger på best tilgjengelige kunnskap og data fra fortiden og nåtiden, for slik å kunne forutsi hvordan en fremtidig flom mest sannsynlig vil opptre. På bakgrunn av dette anslås usikkerheten i vannlinjeberegningene å ligge innenfor +/- 0.3m.



# 4 Flomsonekart

## 4.1 Generering av flomsoner

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

Flomsonene 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 flomsonen langs strandlinjen også blir definert som vanndekket areal. Grensene for flomsonene er generalisert og glattet innenfor 5 meter og flater under ca. 76 m<sup>2</sup> er fjernet.

## 4.2 Kartpresentasjon

### 4.2.1 Hvordan leses kartet?

Kartene viser utbredelsen av flomsonen med en fargeskala for vanndybden for den aktuelle flomstørrelsen. Kartet er basert på en 1D-modell og har inntegnede tverrprofiler som utgangspunktet for den GIS genererte flomsonen.

Flomsonekartene viser hvor tverrprofilene er plassert. Det er ved disse profilene vannstander er beregnet. Vannstanden mellom tverrprofilene anses å variere lineært og kan derfor finnes ved interpolasjon. En tabell viser flomhøyder tilknyttet tverrprofilene for de beregnede flommene.

På kartet presenteres bygninger med ulike farger ut fra flomfare; Flomutsatte bygg (oransje farge); disse ligger helt eller delvis innenfor flomsonen. Bygg med fare for oversvømmelse i kjeller (gul farge); disse ligger helt eller delvis i den sonen som viser fare for vann i kjeller.

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

Flomutsatte områder er markert med en blå fargeskala der den mørkeste blåfargen tilsvarer den største flomdybden. Dette er nyttig informasjon i forhold til arealplanprosesser, fordi det indikerer hvor store oppfyllinger som er nødvendige 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.



### 4.3 Flomsonekart 200-årsflom

På kartet presenteres bygninger med ulike farger ut fra flomfare, se figur 4-2;

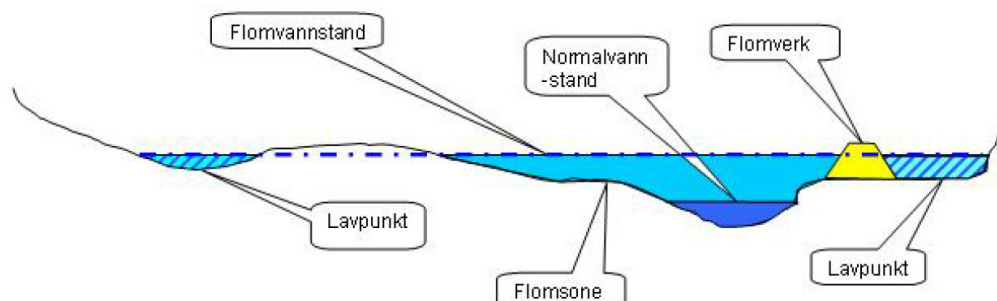
- \* flomutsatte bygg (oransje farge); disse ligger helt eller delvis innenfor flomsone
- \* bygg med fare for oversvømmelse i kjeller (gul farge); disse ligger helt eller delvis i sone med fare for vann i kjeller
- \* ikke flomutsatte bygg (grå farge).

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

### 4.4 Lavpunkter

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



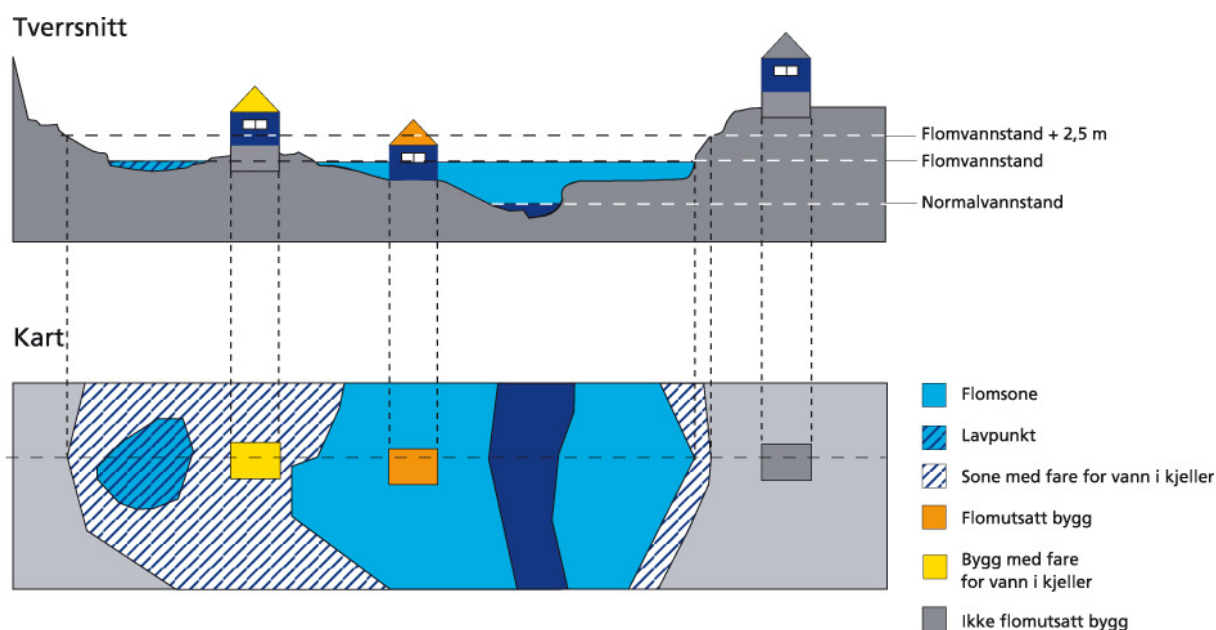
Figur 4-1 Prinsippskisse som viser definisjonen av lavpunkt.

### 4.5 Områder med fare for vann i kjeller

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

Det er gjort analyse ved at areal som framkommer opp til 2,5 meter over flomflaten for 200-årsflom identifiseres som områder med fare for vann i kjeller. Innenfor denne sonen vil det være fare for at bygg som har kjeller får oversvømmelse i denne som følge av flommen (figur 4.2). Disse områdene er

markert med skravur på hvit bunn på kartet. Uavhengig av flommen, kan forhøyet grunnvannstand føre til vann i kjellere. For å analysere dette kreves inngående analyser blant annet av grunnforhold. Det ligger utenfor flomsonekartleggingens målsetting å kartlegge slike forhold.



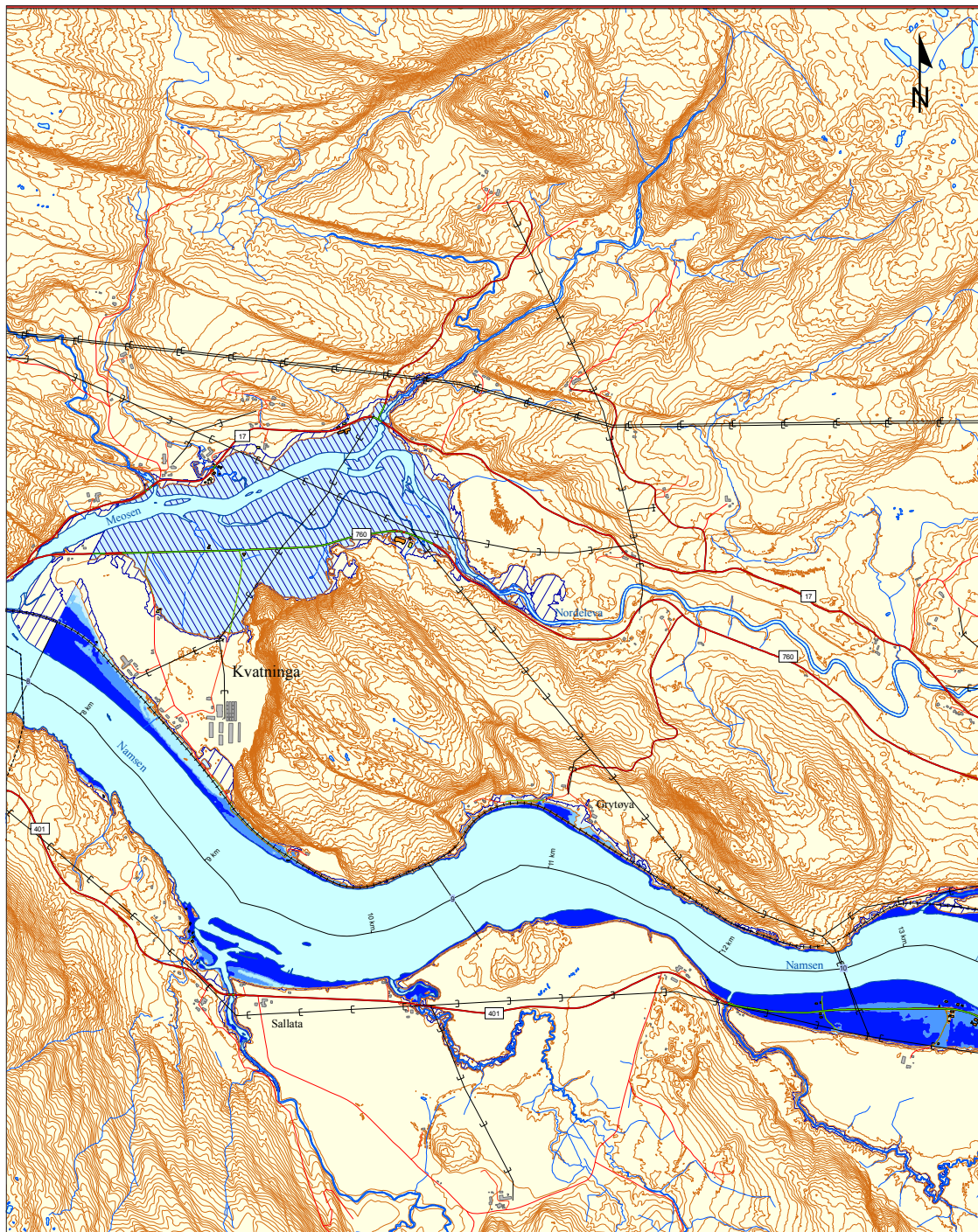
Figur 4-2 Kartpresentasjon for 200-årsflom. Kartet viser også definisjonen av lavpunkt og områder med fare for vann i kjeller.

## 4.6 Flomdybdekart

For analyseområdene i Overhalla kommune er det også utformet et flomdybdekart som viser vanndyp for 20-, 200- og 1000-årsflom. 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.

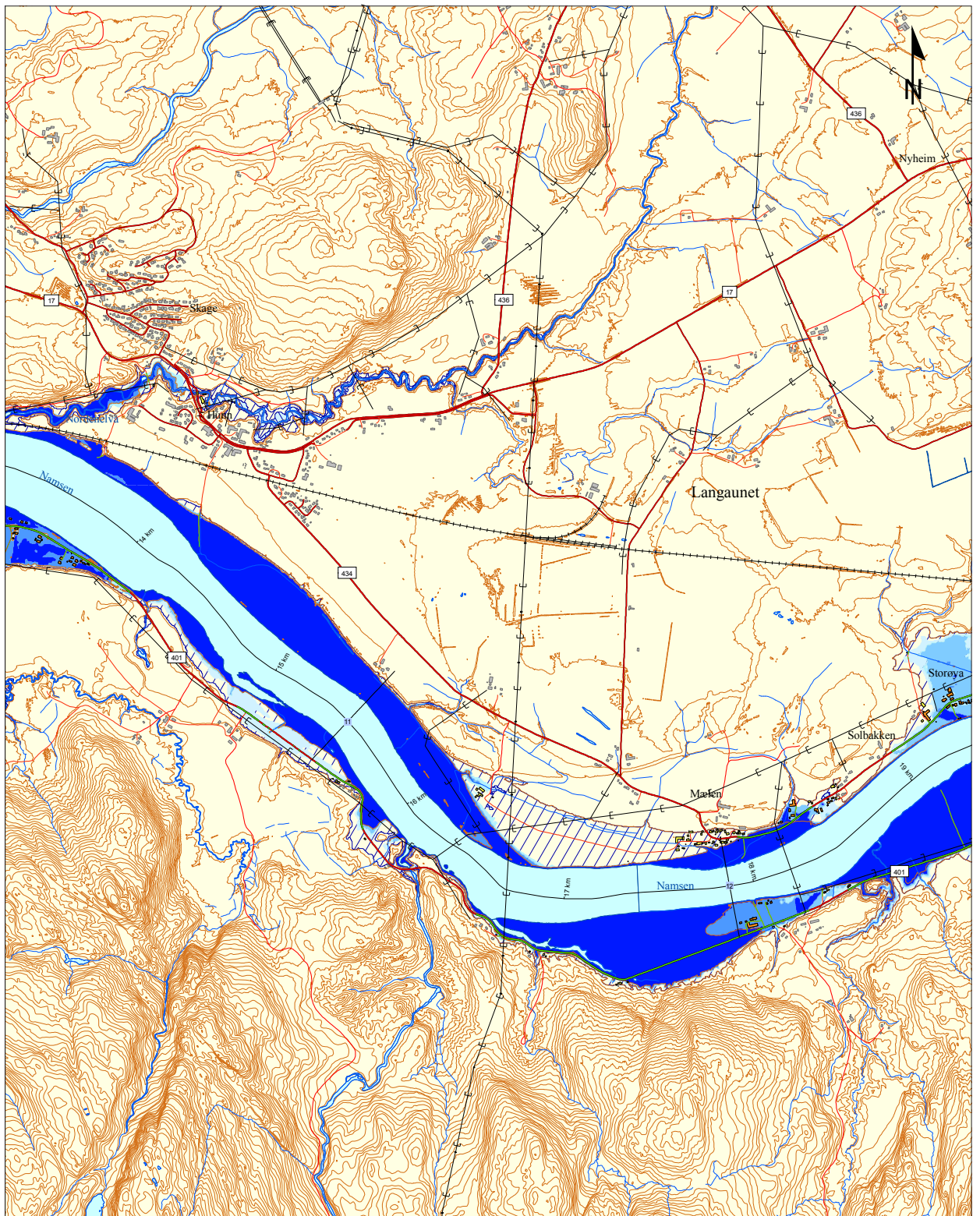
Vanndyp er også en viktig parameter å vurdere med tanke på hvor farlig det vil være å oppholde seg i disse områdene under en flomsituasjon.

I figurene under vises flomdybdekart for 200-årsflommen.



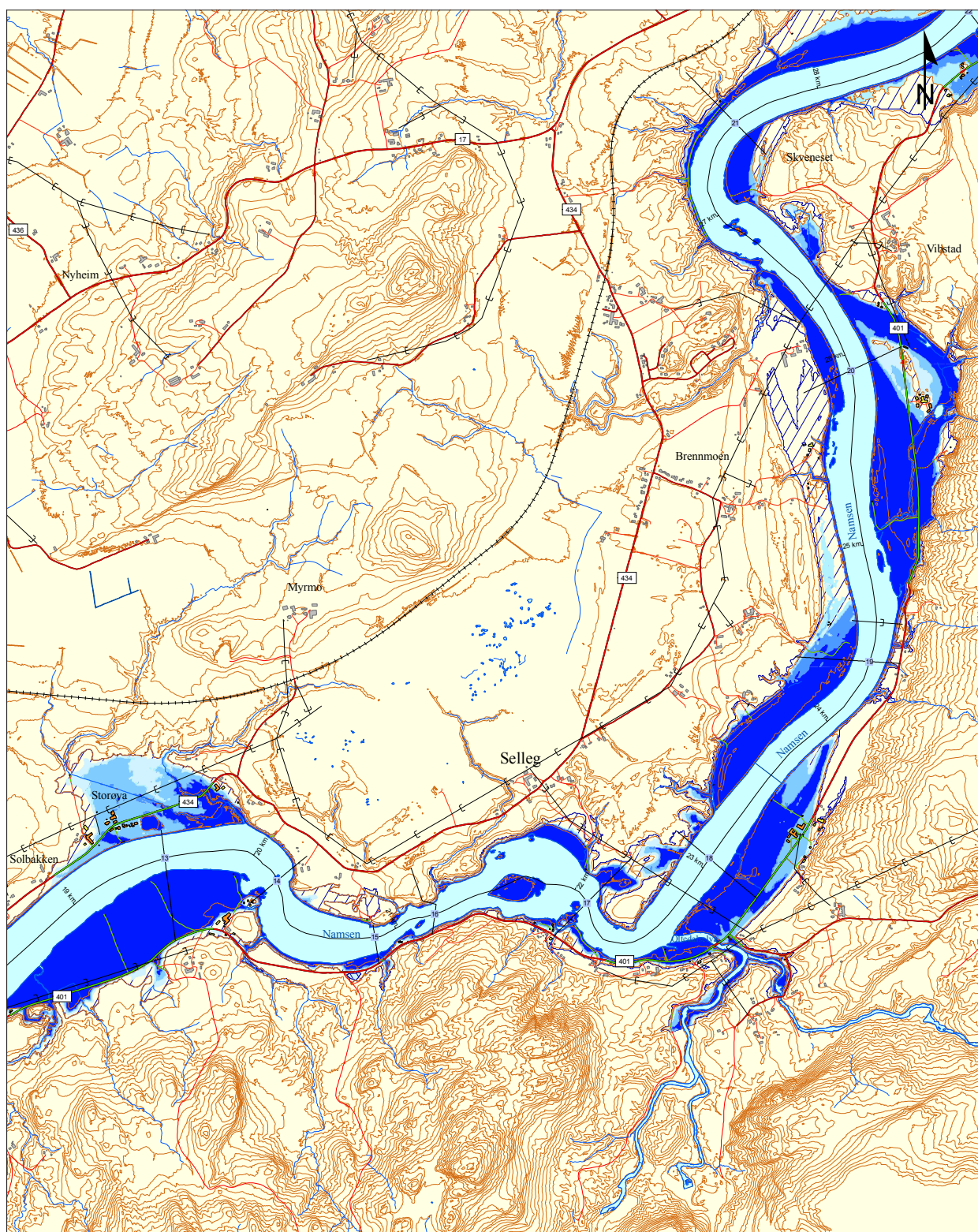
**Figur 4-3 Flomdybdekart Kvatninga 200-årsflom**





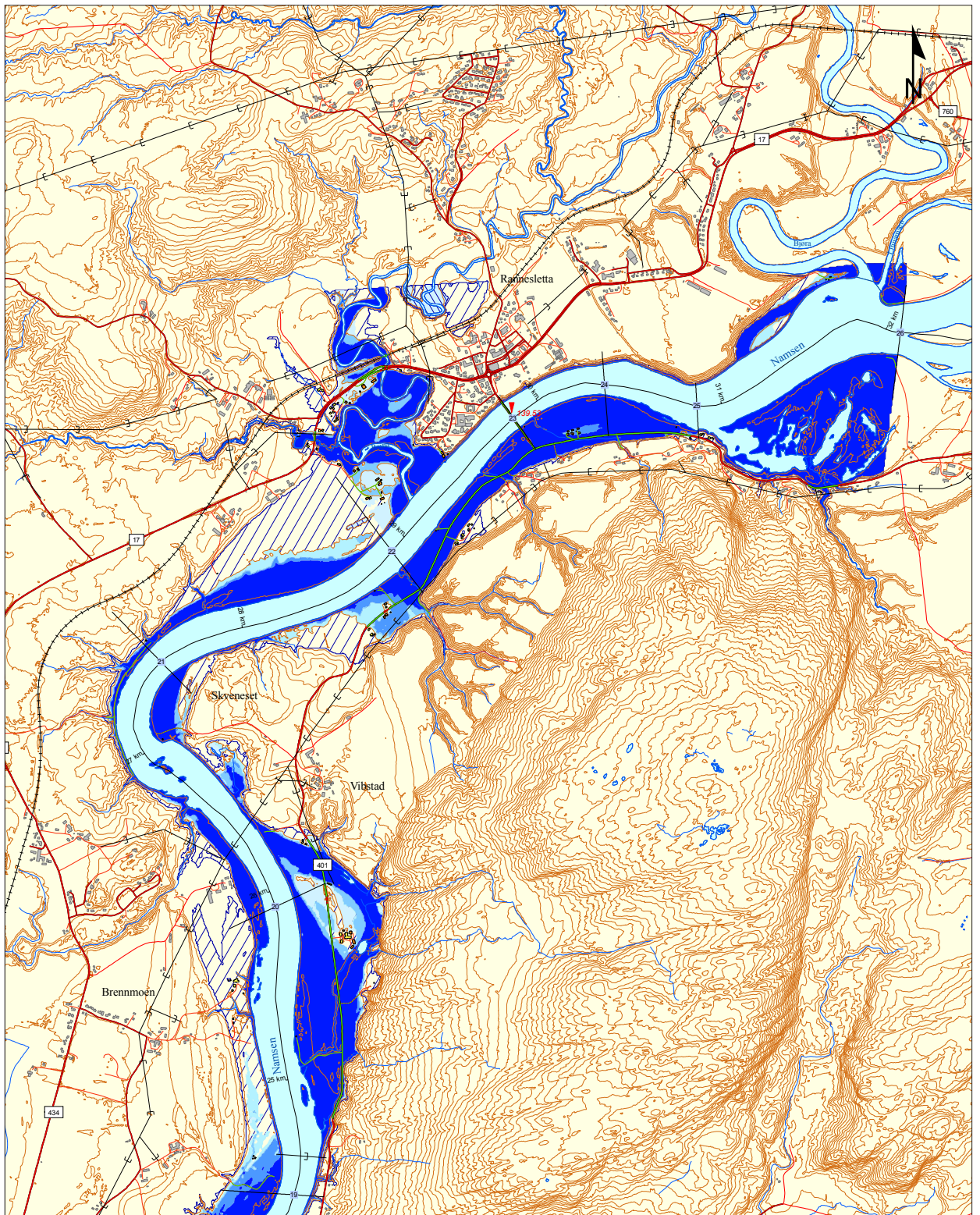
Figur 4-4 Flomdybdekart Skage 200-årsflom





Figur 4-5 Flomdybdekart Selleg 200-årsflom





Figur 4-6 Flomdybdekart Ranemsletta 200-årsflom

## 4.7 Kartprodukter

Sluttprodukter som er utarbeidet omfatter:

Flomsonene for 20-, 200- og 1000-årsflommen samt sone med fare for vann i kjeller for 200-årsflommen. Kartene er kodet i henhold til SOSI-standard i UTM sone 32 og 33, i formatene SOSI og shape.

Tverrprofiler med flomvannstander for alle beregnede flommer i UTM sonene 32 og 33, i formatene sosi og shape.

Flomsonekart og flomdybdekart for 20-, 200-, og 1000-årsflom på JPG og PDF-format.

Rapport på PDF-format.

Sluttproduktene i PDF-format vil gjøres tilgjengelig på NVEs nettsider. Kartprodukter på andre formater vil kunne overleveres ved kontakt.

## 4.8 Resultater fra flomsoneanalysen

Det er utarbeidet 4 kartblader, hhv Kvatnings, Skage, Selleg og Ranemsletta som til sammen dekker den kartlagte strekningen. Høye vannstander i Namsen fører til oppstuvning i Meosen. På flomsonekartene er denne effekten markert som et lavpunkt.

### 4.8.1 20-årsflom

Noen bygninger blir oversvømt ved Mælen og profil 11 på kartblad Skage og ved Storøya på kartblad Selleg, samt at noen veier blir oversvømt.

### 4.8.2 200-årsflom

I tillegg til verdiene utsatt ved 20-årsflommen er Kvatninga på kartblad Kvatninga utsatt for vann i kjeller samt at bygningene på Storøya på kartblad Skage er flomutsatte.

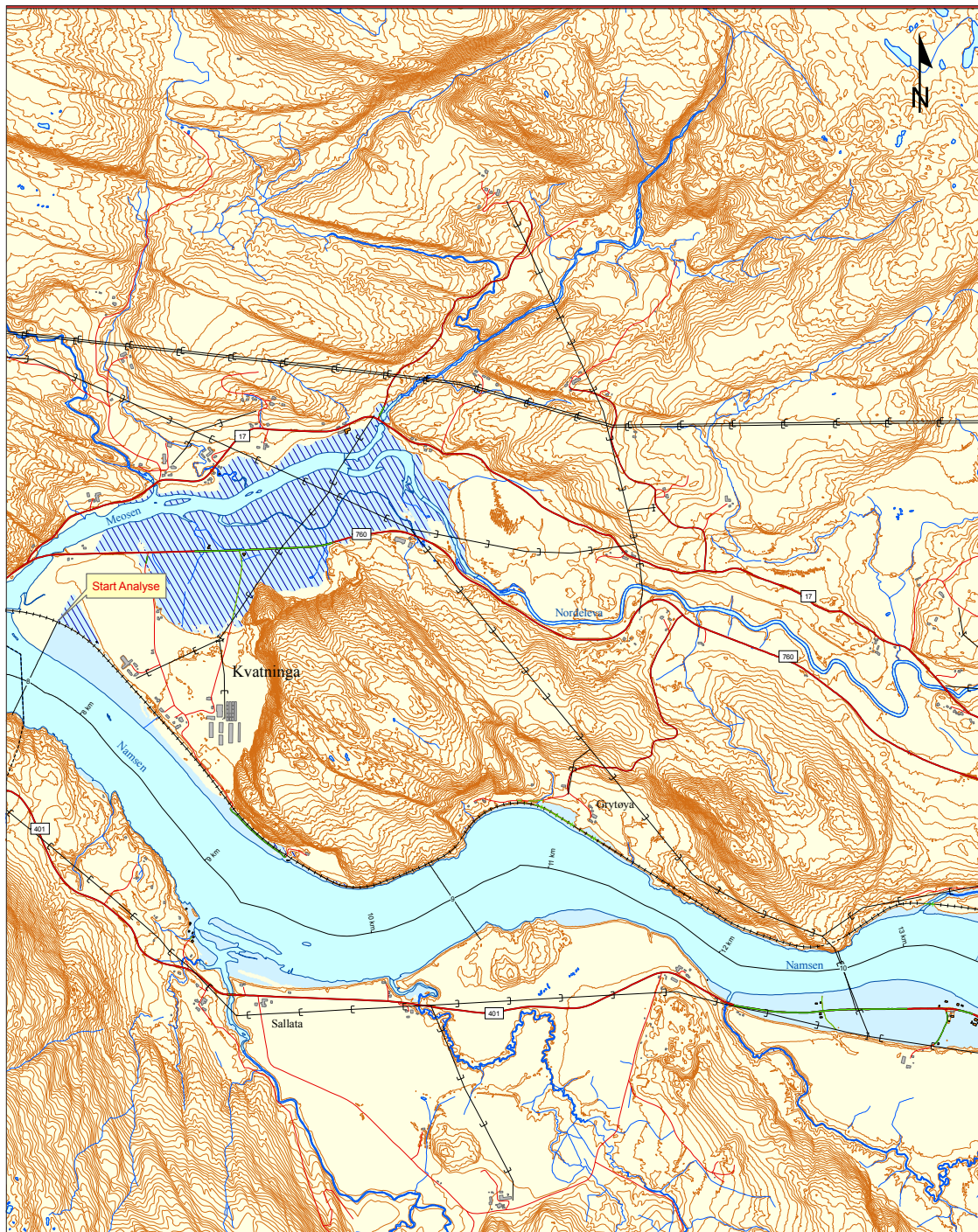
### 4.8.3 1000-årsflom

I tillegg til verdiene utsatt ved 200-årsflommen er Fylkesvei 17 oversvømt ved Ranemsletta.

### 4.8.4 Klimaendringer

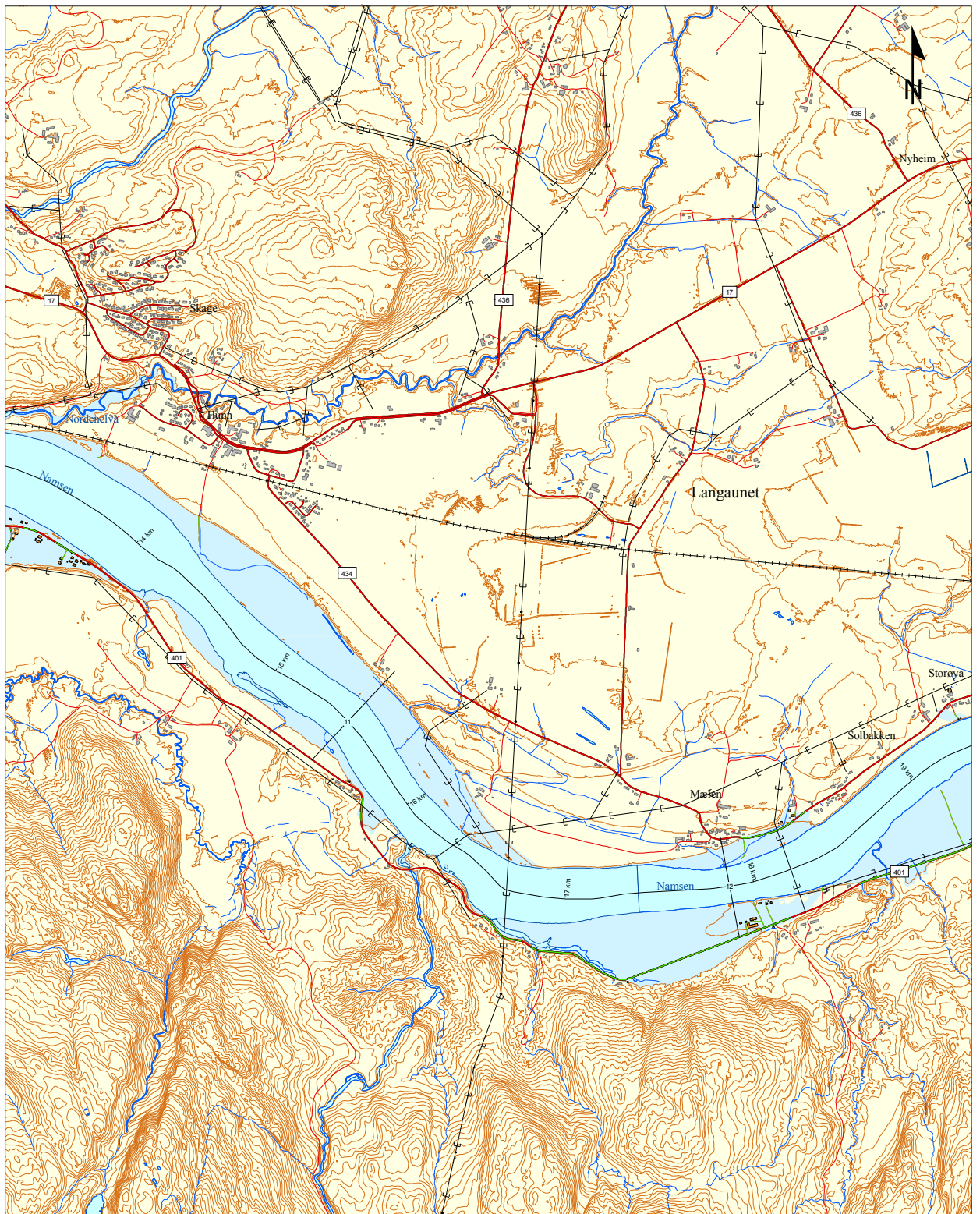
En økning på 20 % i vannføring for 200-årsflommen som følge av klimaendringer tilsvarer en vannføring på 5352 m<sup>3</sup>/s nedstrøms Sanddøla i perioden 2071-2100. Vannføringen for 1000-årsflommen er på samme sted i dag beregnet til 5410 m<sup>3</sup>/s. Som følge av et endra klima vi da vannstanden for en fremtidig 200-årsflom bli ca slik vannstanden for en 1000-årsflom er i dag.





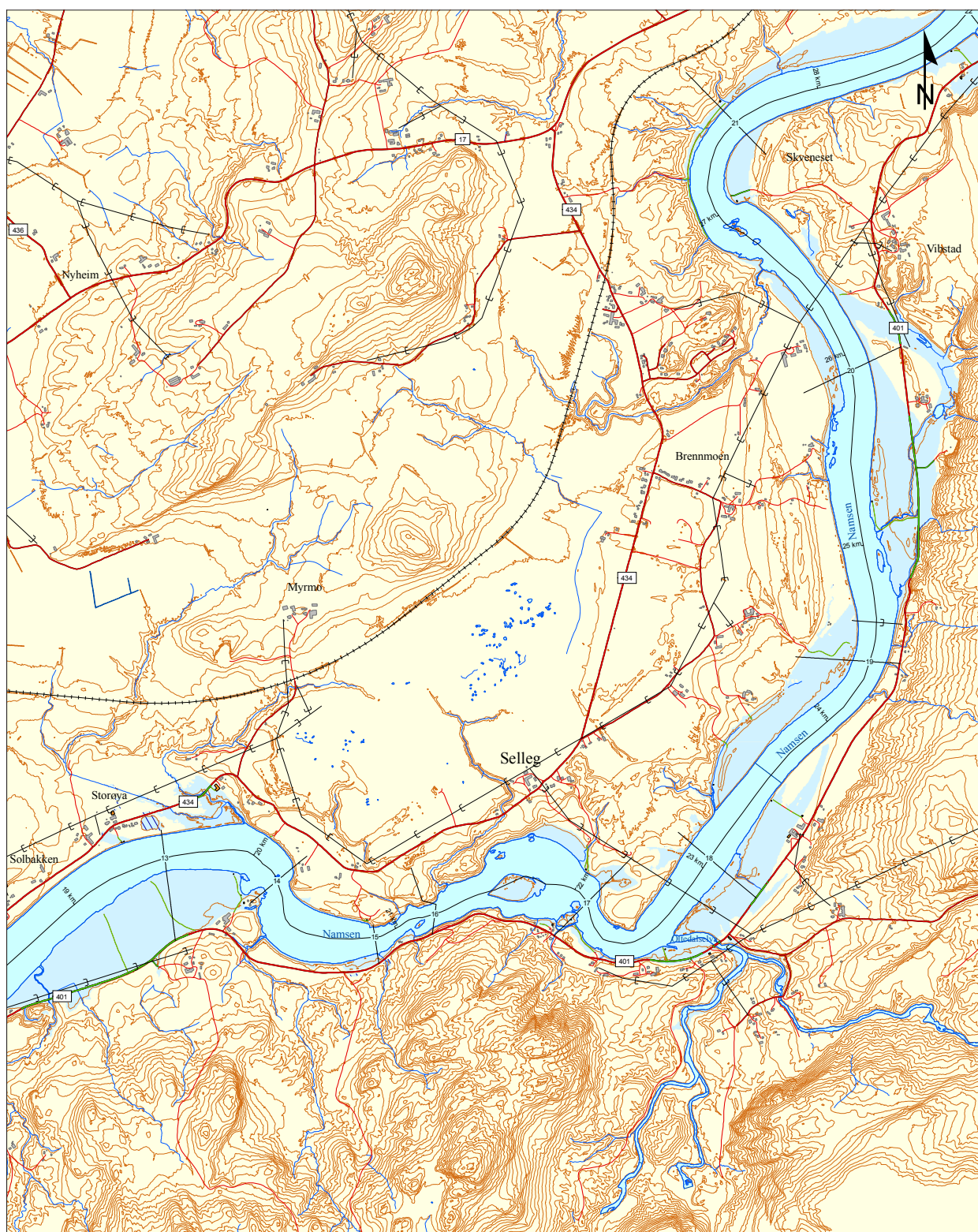
Figur 4-7 Flomsonekart Kvatninga 20-årsflom





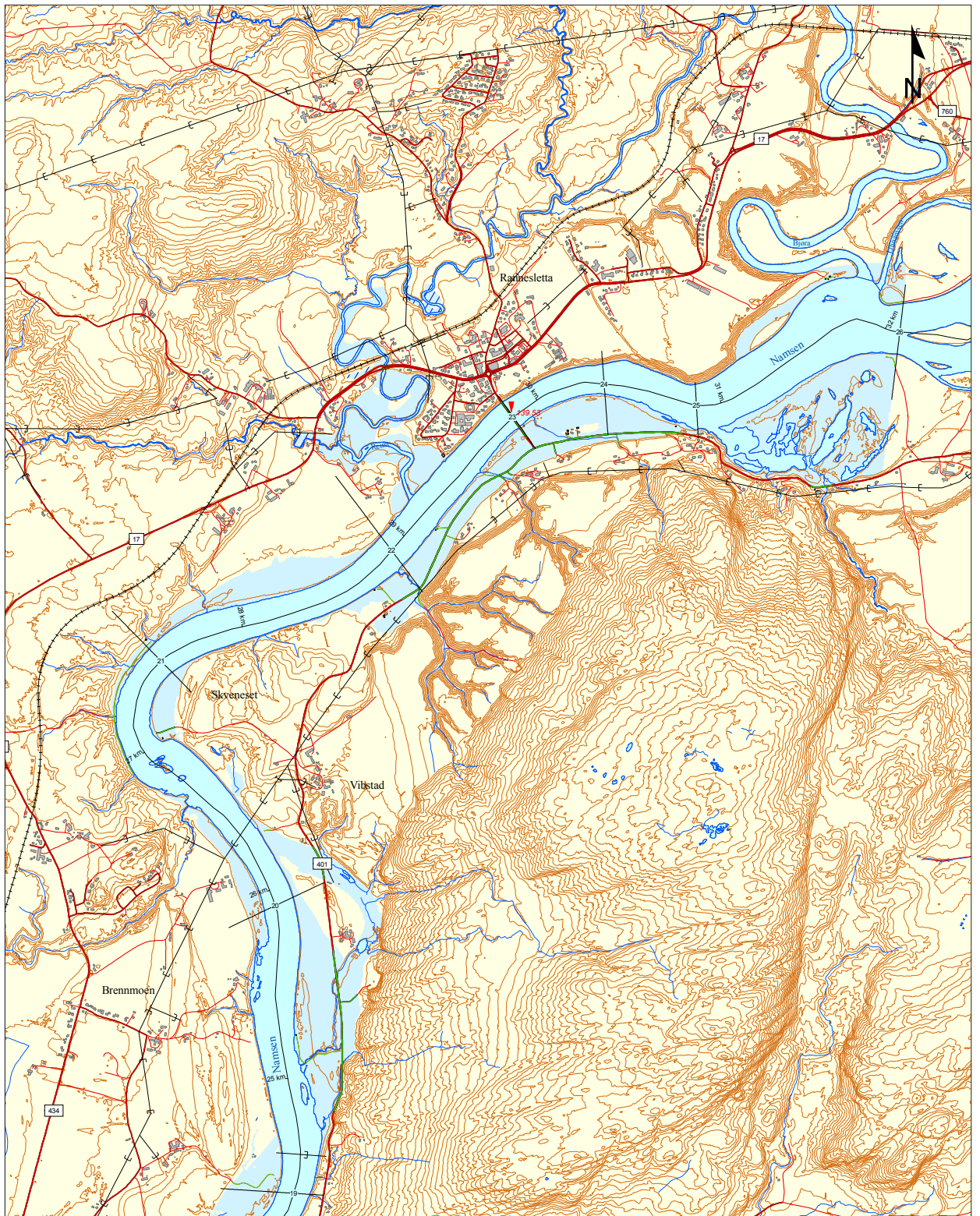
Figur 4-8 Flomsonekart Skage 20-årsflom





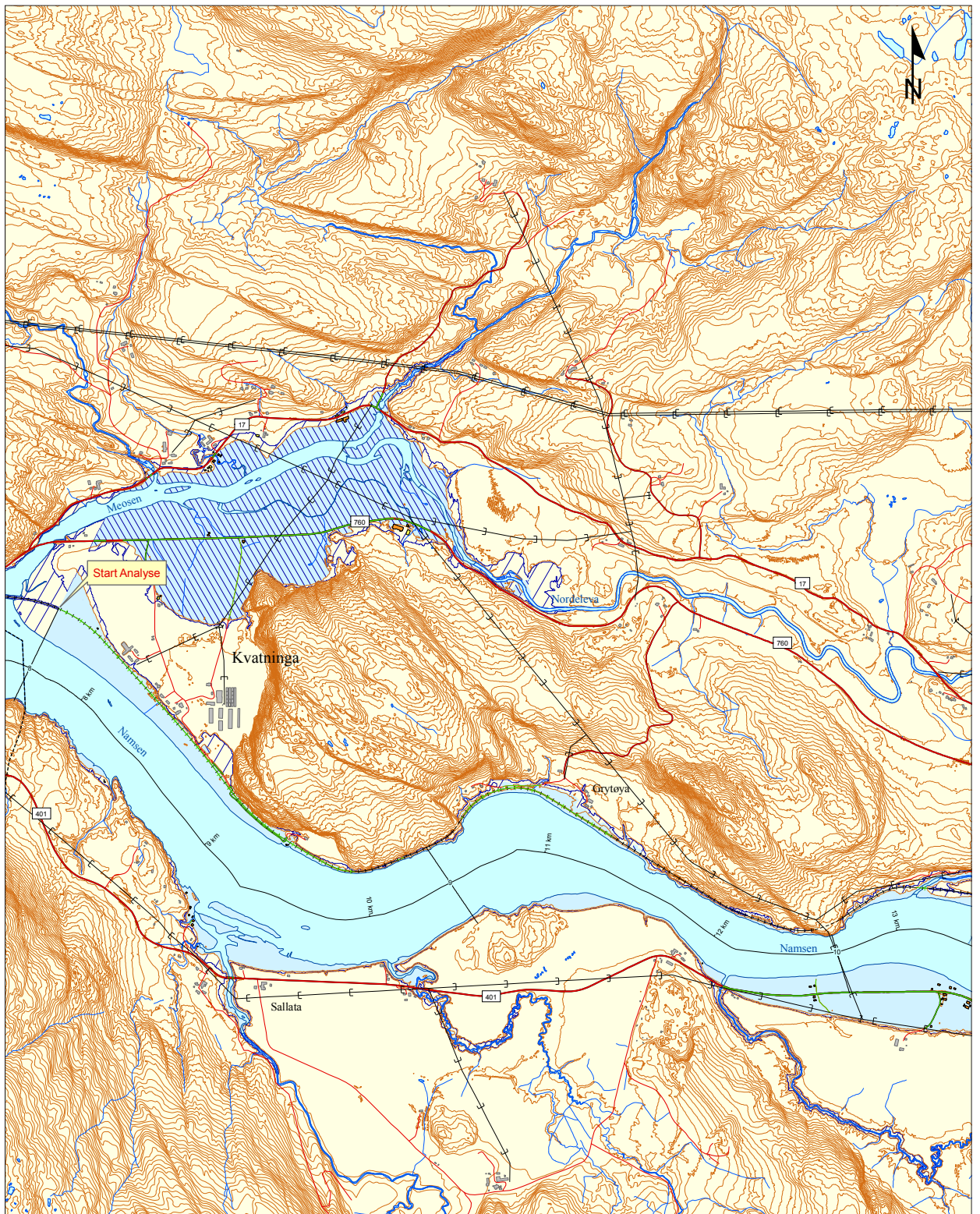
Figur 4-9 Flomsonekart Selleg 20-årsflom





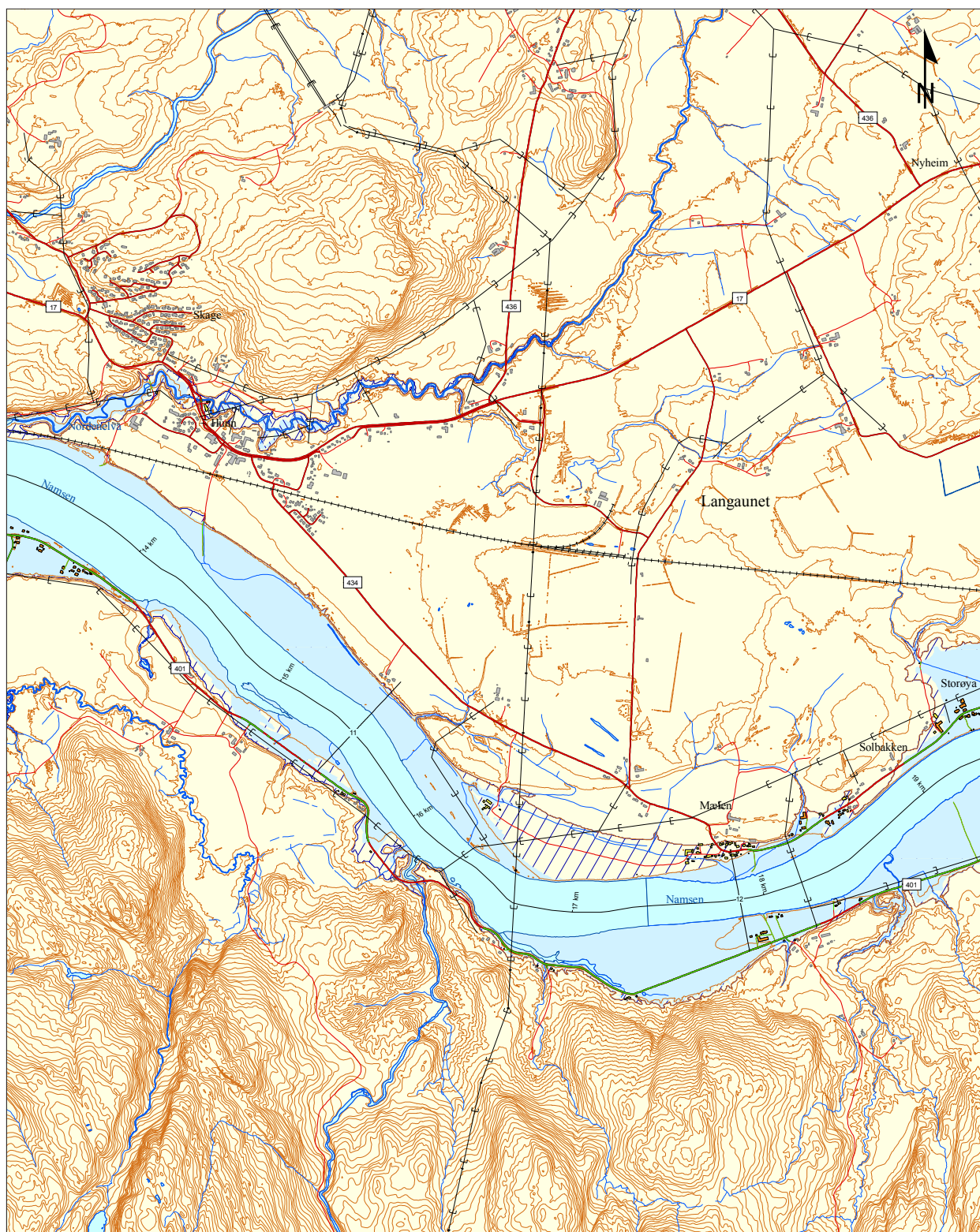
Figur 4-10 Flomsonekart Ranemsletta 20-årsflom.





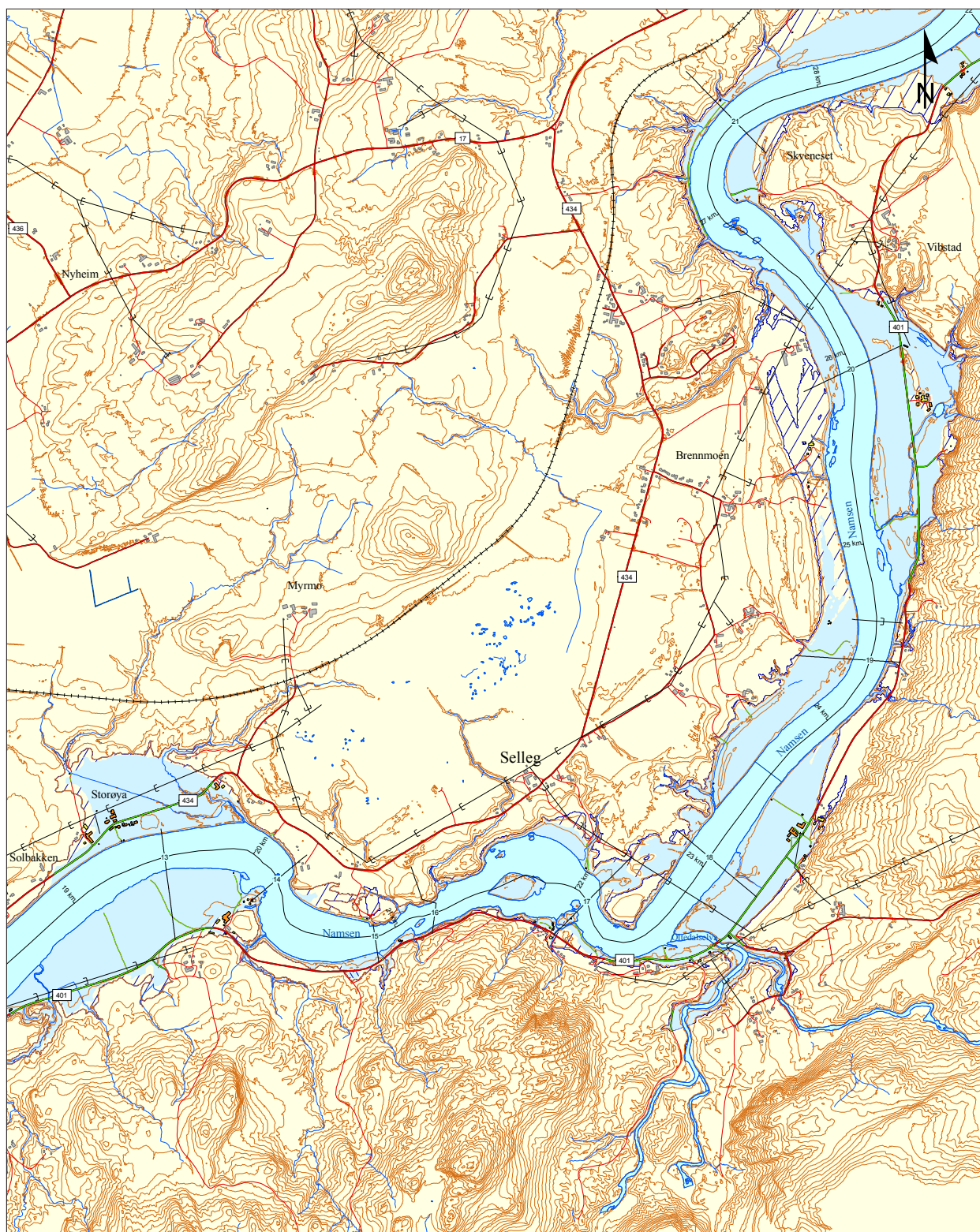
Figur 4-11 Flomsonekart Kvatninga 200-årsflom





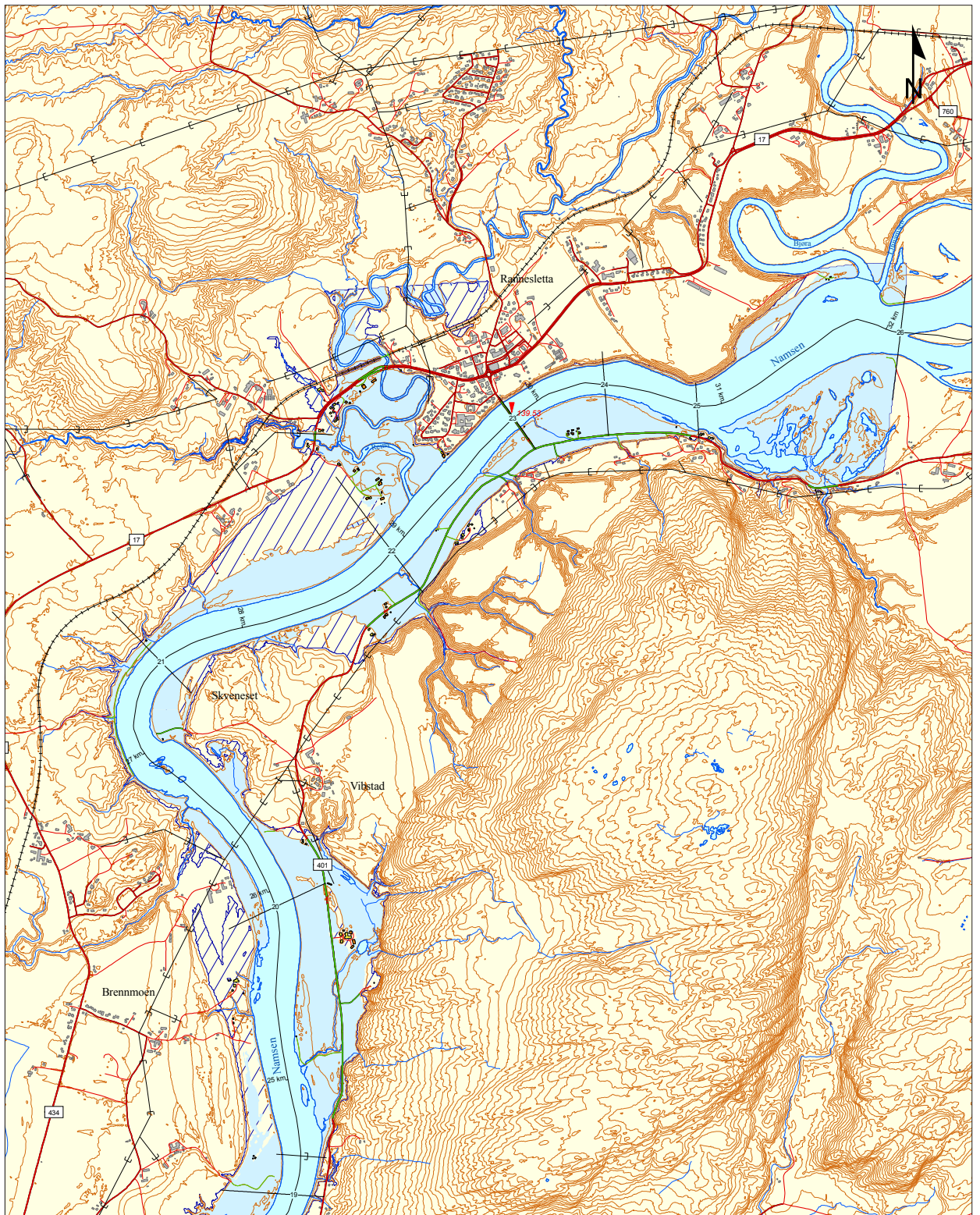
Figur 4-12 Flomsonekart Skage 200-årsflom





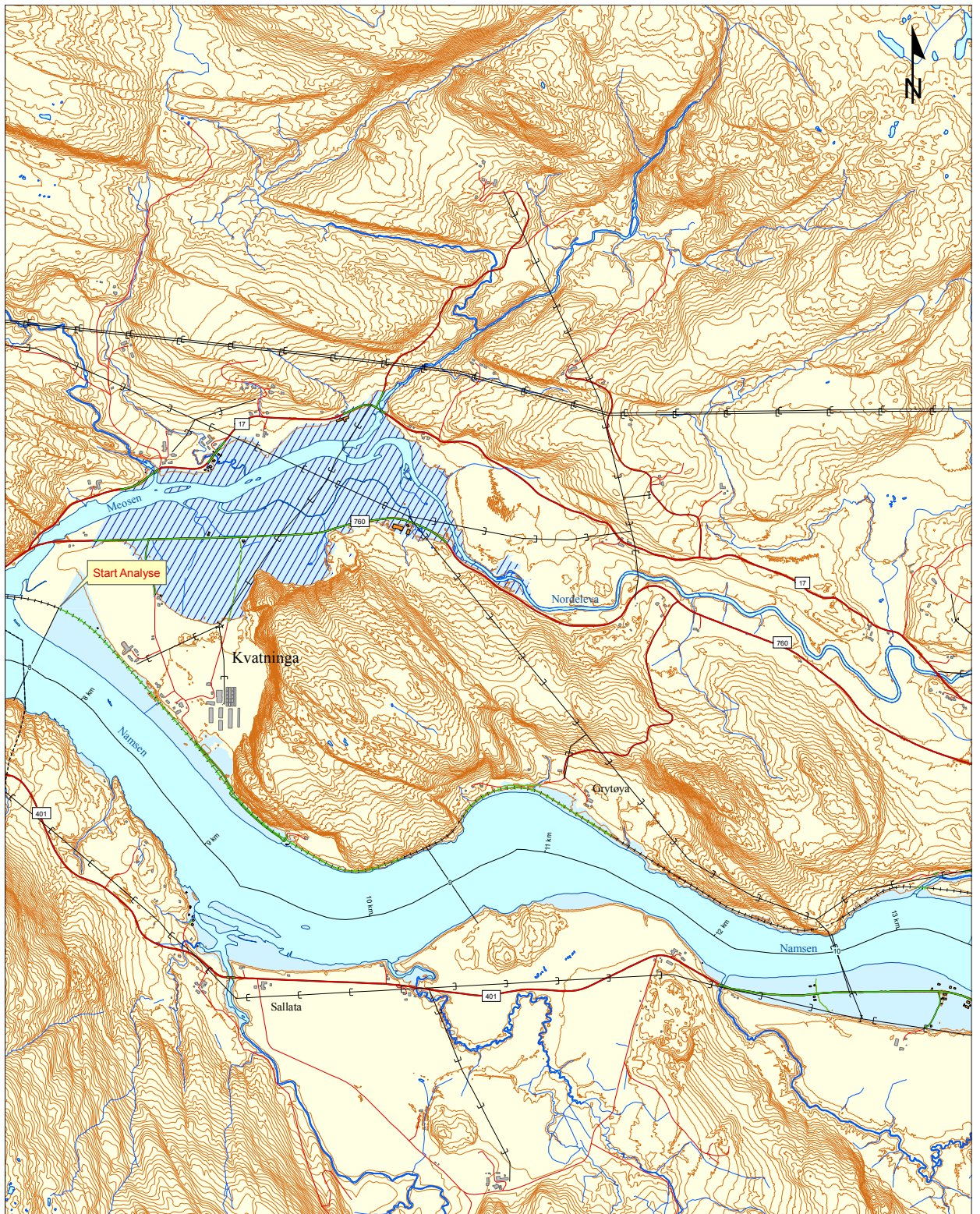
Figur 4-13 Flomsonekart Selleg 200-årsflom





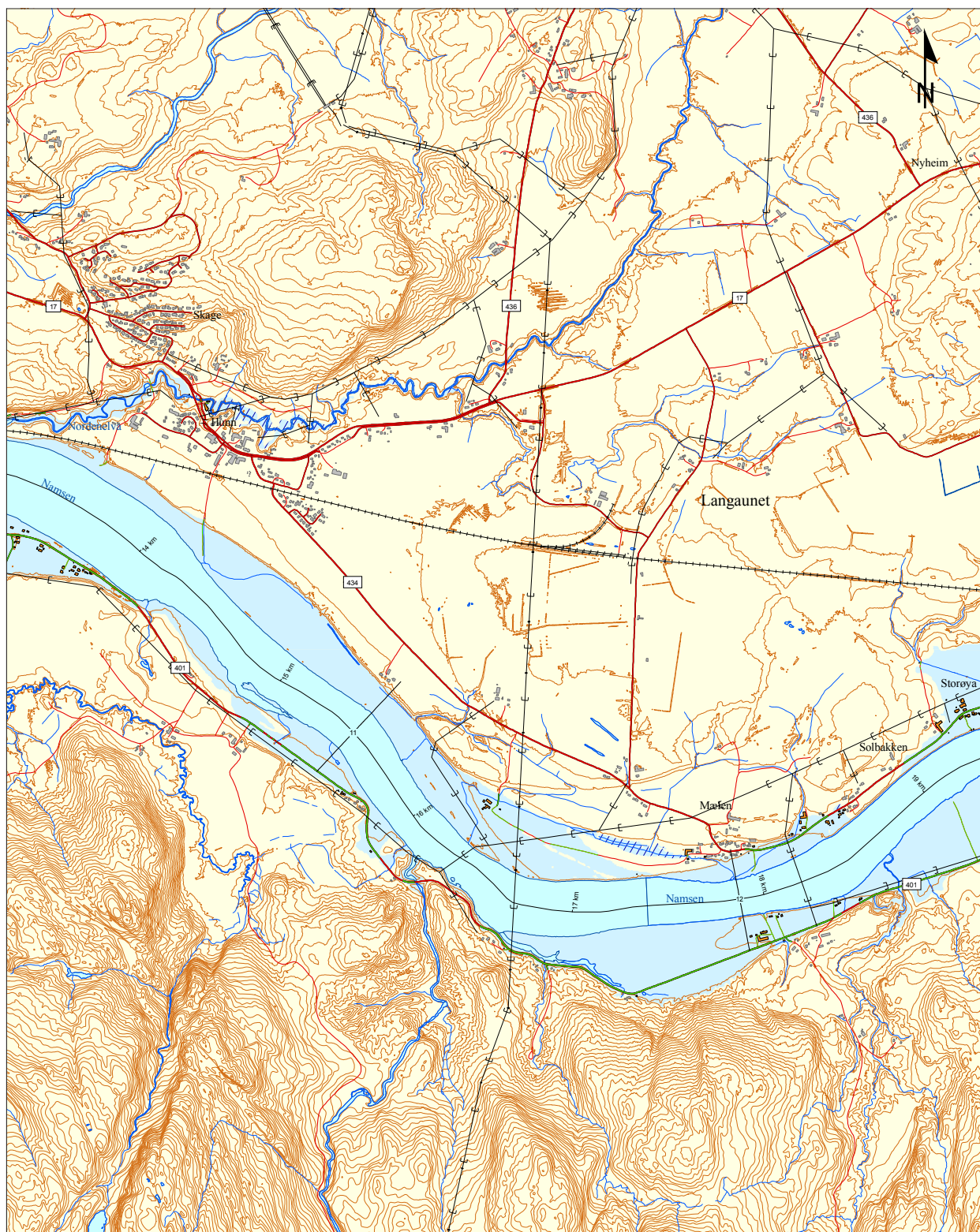
4-14 Flomsonekart Ranemsletta 200-årsflom.





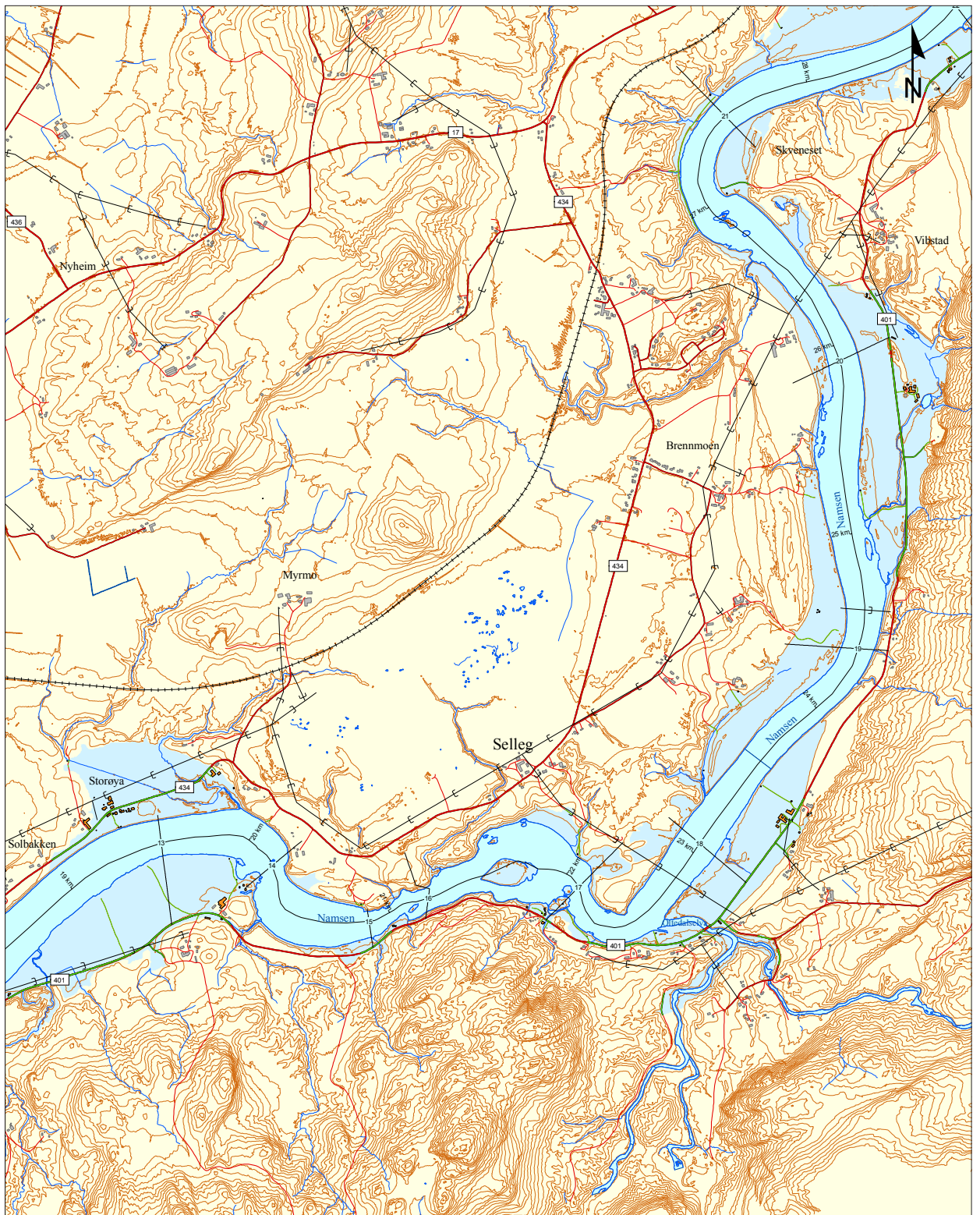
Figur 4-15 Flomsonekart Kvatninga 1000-årsflom





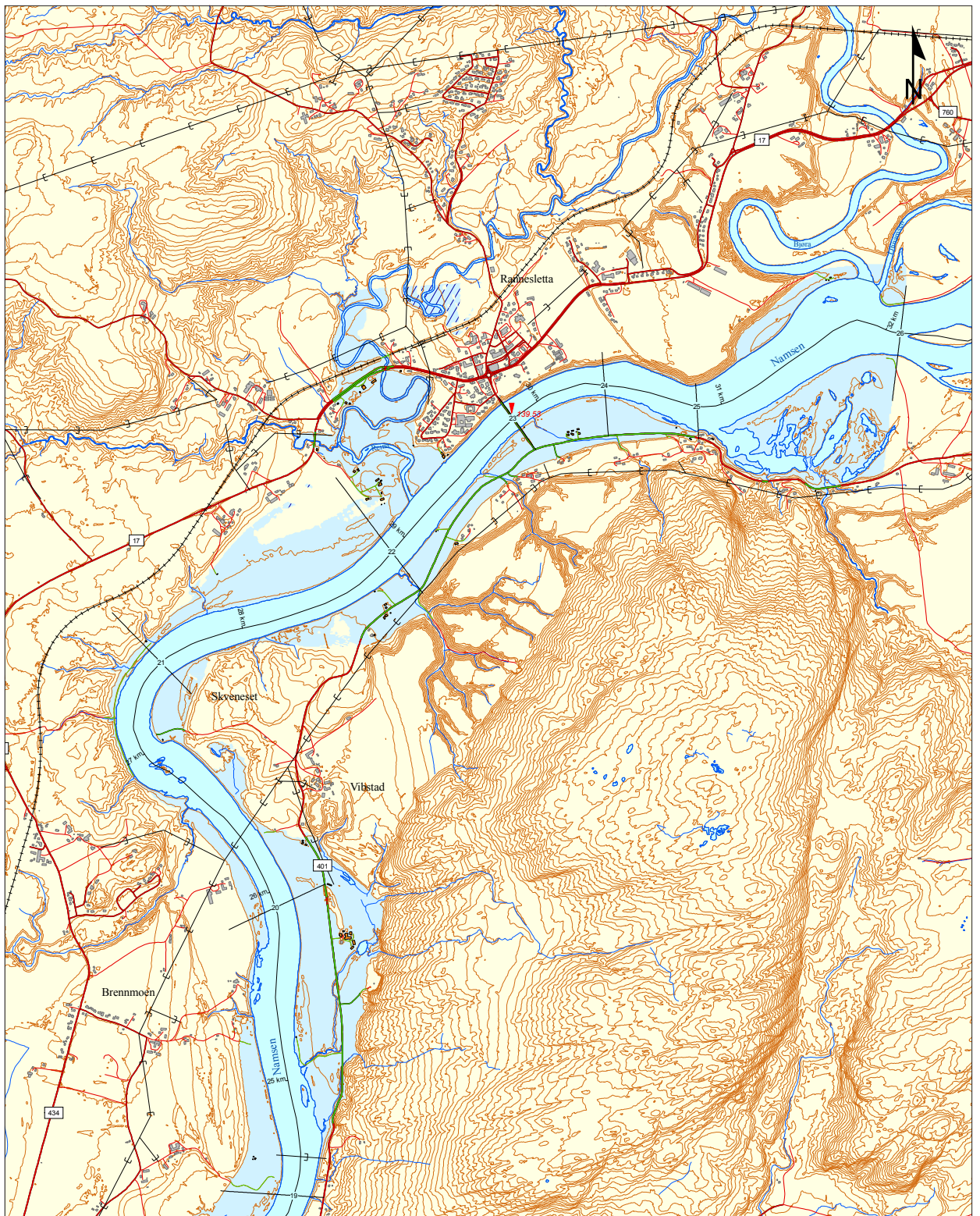
Figur 4-16 Flomsonekart Skage 1000-årsflom





Figur 4-17 Flomsonekart Selleg 1000-årsflom





Figur 4-18 Flomsonekart Ranemsletta 1000-årsflom.

# 5 Usikkerhet

## 5.1 Flomberegningen

Grunnlaget for flomberegning i Namsen er godt, og omfatter flere meget lange dataserier. Selv der det finnes data er det imidlertid en del usikkerhet knyttet til frekvensanalyser av flomvannføringer. De eldre observasjonene som foreligger er av vannstander. Disse omregnes ut fra en vannføringskurve til vannføringsverdier. Vannføringskurven er basert på et antall samtidige observasjoner av vannstand og måling av vannføring i elven. Men disse direkte målinger er ikke alltid utført på ekstreme flommer. De største flomvannføringene er altså beregnet ut fra et ekstrapolert samband mellom vannstander og vannføringer, dvs. også "observerte" flomvannføringer kan derfor inneholde en grad av usikkerhet. Dessuten kan elvens profil endre seg ved målestasjonen slik at en får en bunnsenking eller heving, slik at vannføringskurven ikke lenger stemmer. Dette skjer spesielt ved store vannføringer i vassdraget.

En annen faktor som fører til usikkerhet i flomdata er at NVEs hydrologiske database er basert på døgnmiddelverdier knyttet til kalenderdøgn. I prinsippet er alle flomvannføringer derfor noe underestimerte, fordi største 24-timersmiddel alltid vil være mer eller mindre større enn største kalenderdøgnmiddel. I tillegg er de eldste dataene i databasen basert på én daglig observasjon av vannstand inntil registrerende utstyr ble tatt i bruk. Disse daglige vannstandsavlesninger betraktes å representere et døgnmiddel, men kan selvfølgelig avvike i større eller mindre grad fra det virkelige døgnmidlet.

Dataene med fin tidsoppløsning er ikke kontrollerte på samme måte som døgndataene og er ikke kompletterte i tilfelle observasjonsbrudd. Det foreligger heller ikke data med fin tidsoppløsning på databasen lenger enn ca. 20 år tilbake. Det er derfor ikke mulig å utføre flomfrekvensanalyser direkte på kulminasjonsvannføringer.

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

Å kvantifisere usikkerhet i hydrologiske data er 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 beregningen klassifiseres derfor i klasse 1, i en skala fra 1 til 3 hvor 1 tilsvarer beste klasse.

## 5.2 Vannlinjeberegningen

Modellen er kalibrert for flommen 1. februar 2006, men vannføringene som er benyttet ved kalibreringen er usikre. Kalibreringen har også svakheter ved at det er få kalibreringspunkter og at de punktene en har er langt fra den aktuelle strekningen i Overhalla. Likevel er det store likeheter i elvens fallforhold, bunnforhold og geometri som gjør at en kan anta at falltapene og dermed ruhetsverdiene på øvre del tilsvare de på nedre del.

Sensitivitetsanalysen viser at en økning av n-verdiene på 20 % gir en økning i beregnet vannstand på ca 1,2 m. Dette er høyt sammenlignet med tilsvarende beregninger som er utført for delprosjekt Grong, som hadde en økning på 60-70cm. Den høye vannstandsøkningen forklares med at Namsen har mindre helning på de lavereliggende partiene, og dermed er mer sensitiv for økte falltap her.

Usikkerheten i de beregnede vannlinjer anslås derfor til å ligge innenfor +/- 0,3m for storparten av strekningen.

## 5.3 Flomsonen

Nøyaktigheten i de beregnete flomsonene er avhengig av usikkerhet i hydrologiske data, flomberegninger, vannlinjeberegninger og terrengmodellen som bygger på 1 meter koter samt høydeinformasjon fra terrenglinjer, veikant, elvekant og vannkant der forventet nøyaktighet er +/- 30 cm i forhold til virkelige høyder i området.

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

## 6 Andre faremomenter i området

I flomsonekartprosjektet vurderes også andre faremomenter i vassdraget, men som ikke uten videre inngår i eller tas hensyn til i flomsonekartleggingen. Andre faremomenter kan være flom i sideelver/ bekker, isgang, massetransport, erosjon og lav kapasitet på kulverter. Flomsonekartprosjektet har ikke som mål fullstendig å kartlegge slik fare, men skal systematisk forsøke å samle inn eksisterende informasjon for å presentere kjente problemer langs vassdraget som har betydning for de flomstørrelser som beregnes i prosjektet. En gjennomgang av disse faremomenter bør inngå som en del av kommunens risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS).

### 6.1 Is og isgang

NVE er kjent med at det ofte er iskorker og isganger i Namsen.

#### 6.1.1 Isoppstuvning

Om vinteren kan en elv med samme vannføring ha forskjellige vannstander som følge av økt friksjon mot istaket, sarr og bunnis som hever vannstanden. Det kan dessuten forekomme oppstuvning fra nedenforliggende isdammer eller synkende vannstand som følge av oppdemming bak isdammer lenger opp i vassdraget.

#### 6.1.2 Isganger

Når ismassene løsner og kommer på flyt nedover vassdraget kalles det en isgang. Isen vil fortsette nedover elven til den stopper opp mot et fast nedenforliggende isdekke, en grunne eller sving i elveleiet eller andre ting som gjør at motstanden mot bevegelse blir for stor. De sammenskjøvnene ismassene vil da kalles en iskork. Den omtales ofte som isgangen selv om bevegelsen har stoppet opp. Iskorker hindrer avløpet i elva og vannet kan ta nye veier utenom elveleiet og føre til oversvømmelser. Ved alle isganger er det store krefter i gang og det er lite å gjøre når isgangen først har startet.

Det vil normalt legge seg et statisk isdekke i Namsen i perioden januar-mars, og tykkelsen kan bli opptil 1-1.5m. Det er ikke uvanlig med vinterflommer i Namsen i kombinasjon med isgang. Flommen i månedsskifte januar-februar 2006 var en slik flom.

Store og hurtige vannstandsendringer vil kunne medføre at isen løsner fra kantene, og dette vil igjen føre til isganger.

Isganger har en tendens til å foregå etappevis med isdammer flere steder i vassdraget. Dette skaper en midlertidig lokal oppdemming med oversvømming og isoppstuvning på elvas sidearealer som resultat. Langs Namsen vil det flere steder være oppstuvning som følge av is som vil kunne gi de høyeste flomvannstandene.



## 6.2 Erosjon, sikringstiltak og massetransport

Namsen ble kraftig forbygget på 1960- og 70-tallet for å redusere erosjonen i vassdraget som hadde ført til flere ras langs Namsen. Etter det store skredet i Namsen i 1959 og registrering av erosjonstilstanden i vassdraget i 1961, ble det i 1960 og 70-årene gjennomført et stortiltet forbyggingsprogram for å sikre mot videre erosjon og utrasing<sup>15</sup>.



Figur 6-1 Kart over Namsen fra Overhalla til utløpet ved Namsos med sikringstiltak inntegnet med blått.

Det er ikke foretatt undersøkelser av sedimenttransporten i Namsen. Det er grunn til å anta at både bunntransporten og suspensjonstransporten i vassdraget kan være stor. Det er store aktive banker og øysystemer i Namsen som tyder på aktiv bunntransport. Nedenfor marin grense er det sannsynligvis et dekkskikt av grove sedimenter over marin leire. NVE kjenner til at det er observert blottet marin leire og at dekkskiktet er tynt enkelte steder. Det er ikke kjent hvordan reguleringer eller andre inngrep kan ha påvirket bunntransporten gjennom dalsystemet og det er ikke gjort noen undersøkelser av sedimentkilder i vassdraget. De grove bunnsedimentene er antagelig viktig for stabiliteten i vassdraget da disse overdekker marin leire<sup>15</sup>.

# 7 Veiledning for bruk

## 7.1 Unngå bygging på flomutsatte områder

Stortinget har forutsatt at sikringsbehovet langs vassdragene ikke skal øke som følge av ny utbygging. Derfor bør ikke flomutsatte områder tas i bruk om det finnes alternative arealer.

Sikkerhetskrav for byggverk i forhold til flom er gitt i byggt teknisk 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"<sup>16</sup> 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.

## 7.2 Hvordan forholde seg til usikkerhet på kartet?

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

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

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

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

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

## 7.3 Arealplanlegging og byggesaker–bruk av flomsonekart

I kommuneplansammenheng kan en bruke flomsonekart 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 mener ut ifra dette at et påslag med 0,3 m på de beregnete vannstander for å dekke opp usikkerhet i beregningen.

Til hensynssonekartene gis 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.

Med grunnlag i flomsonekartene, må det innarbeides hensynssoner med bestemmelser som ivaretar tilstrekkelig sikkerhet mot flom når kommuneplanen for Overhalla kommune rulleres.

## 7.4 Flomvarsling og beredskap – bruk av flomsonekart

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

Flomsonekart gir detaljkunnskap i form av beregnede vannstander over en lengre strekning ved flom, og man kan se hvilke områder og hvilke typer verdier som blir oversvømt. Beredskapsmyndighetene bør innarbeide denne informasjonen i sine planer. Kartene viser 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.

## 7.5 Generelt om gjentakintervall og sannsynlighet

Gjentaksintervall er det antall år som gjennomsnittlig går mellom hver gang en får en like stor eller større flom. Dette intervallet sier noe om hvor sannsynlig det er å få en flom av en viss størrelse. Sannsynligheten for eksempelvis en 50-årsflom er  $1/50$ , dvs. 2 % hvert eneste år. Dersom en 50-års flom nettopp er inntruffet i et vassdrag betyr dette ikke at det vil gå 50 år til neste gang dette nivået overskrides. Den neste 50-årsflommen kan 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 gjentakintervall og levetid? Gitt en konstruksjon med forventet (økonomisk) levetid på 50 år som sikres mot en 100-årsflom. I følge tabellen vil det fremdeles være 40 % sjanse for å få flomskader i løpet av en 50-årsperiode. Tar man utgangspunkt i en "akseptabel sannsynlighet for flomskade" på eksempelvis 10 % i en 50-årsperiode, viser tabellen at konstruksjonen må være sikker mot en 500-årsflom!

Tabell 7-1 Sannsynlighet for overskridelse i % ut fra periodelengde og gjentakintervall.

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





## 8 Referanser

---

- <sup>1</sup> NOU (Norges offentlige utredninger) 1996:16: Tiltak mot flom
- <sup>2</sup> Stortingsmelding nr.42. 1996-1997: Tiltak mot flom
- <sup>3</sup> Prioriterte strekninger for videreføring av detaljert flomsonekartlegging ([www.nve.no](http://www.nve.no))
- <sup>4</sup> Hydrological projections for floods in Norway under a future climate (2011), NVE Report No. 5-2011.
- <sup>5</sup> Havnivåstigning, Estimer av framtidig havnivåstigning i norske kystkommuner, Revidert utgave (2009), Klimatilpasning Norge. Utgitt: Det nasjonale klimatilpasningssekretariatet ved Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- <sup>6</sup> Hallvard Berg og Øyvind Høydal 2000. Prosjekthåndbok flomsonekartprosjektet. (Doculivenr 200003038)
- <sup>7</sup> Beldring, S., Roald, L. A., Voksø, A., 2002: *Avrenningskart for Norge. Årsmiddelverdier for avrenning 1961-1990*. NVE-Dokument nr. 2-2002.
- <sup>8</sup> NVE Dokument 19/2007 - *Flomberegning for Namsen*. (DocuLive nr. 200710302)
- <sup>9</sup> Flomrosen Namsen (Doculive nr. 200710302-2)
- <sup>10</sup> NVE studentarbeid, Åsta Gurandsrud og Ingerid Pegg. *Flomsonekartlegging av Namsen, Sanddøla, Surna og Orkla sommeren 2002*.
- <sup>11</sup> Rapport innmåling av flomvannstander i Namsen 1.feb 2006 (DocuLive nr. 200902336)
- <sup>12</sup> Tverrprofilering 2009, Novatek AS (Doculiv nr 200903019-5) og Forlenging av tverrprofiler (DocuLive nr 200902336-3)
- <sup>13</sup> Dokumentasjon vannlinjeberegninger Overhalla (DocuLive nr. 200902336-5)
- <sup>14</sup> Beregninger av ekstremvannstander sjø, Tor Tørresen, Statens Kartverk Sjø.
- <sup>15</sup> NVE rapport nr. 5 2007. *Stabilitet langs Namsen Utbedring av gamle sikringstiltak mot ras og erosjon*. Anders Bjordal Mads Johnsen.
- <sup>16</sup> Retningslinje nr 2-2011 "Flaum- og skredfare i arealplanar", NVE.



## 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 Øverbygda

## 2002

- Nr. 1 Øyvind Espeseth Lier: Delprosjekt Karasjøk
- 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 Ringebru/Fåvang

## 2005

- Nr 1 Ingebrigt Bævre, Julio Pereira: Delprosjekt Kotsøy
- Nr 2 Siri Stokseth, Jostein Svegården: Delprosjekt Drammen



- Nr. 3 Ahmed Naserzadeh, Julio Pereira:  
Delprosjekt Hamar
- Nr. 4 Ingebrigt Bævre og Christine K. Larsen:  
Delprosjekt Beiarn
- Nr. 5 Ahmed Naserzadeh, Jostein Svegården:  
Delprosjekt Alvdal og Tynset
- Nr. 6 Siss-May Edvardsen, Eli K. Øydvin:  
Delprosjekt Rauma
- Nr. 7 Siss-May Edvardsen, Christine K. Larsen:  
Delprosjekt Molde
- Nr. 8 Siri Stokseth, Julio Pereira:  
Delprosjekt Øyslebø
- Nr. 9 Turid Bakken Pedersen, Eli K. Øydvin,  
Jostein Svegården: Delprosjekt Flakksvann
- 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 / Oasseprošeakta Máze
- Nr. 9 Ingebrigt Bævre, Christine K. Larsen, Knut  
Aune Hoseth: Delprosjekt Bonakas, Seida og  
Polmak / Oasseprošeakta Bonjákas, Sieiddá  
ja Buolbmát

- Nr. 10 Ingebrigt Bævre, Christine K. Larsen:  
Delprosjekt Hattfjelldal
- Nr. 11 Ingebrigt Bævre, Christine K. Larsen:  
Delprosjekter Trofors-Grane
- Nr. 12 Siri Stokseth, 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 /  
Oasseprošeakta Guovdageaidnu
- Nr. 4 Siss-May Edvardsen, Christine Kielland Larsen  
Eli Katrina Øydvin: Delprosjekt Ogná
- 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





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

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3.2   | 3.5   | 3.9   | 4.2    | 4.4    | 4.8     |
| 9        | 3.7   | 4.0   | 4.5   | 4.8    | 5.1    | 5.5     |
| 10       | 4.1   | 4.4   | 4.9   | 5.3    | 5.6    | 6.0     |

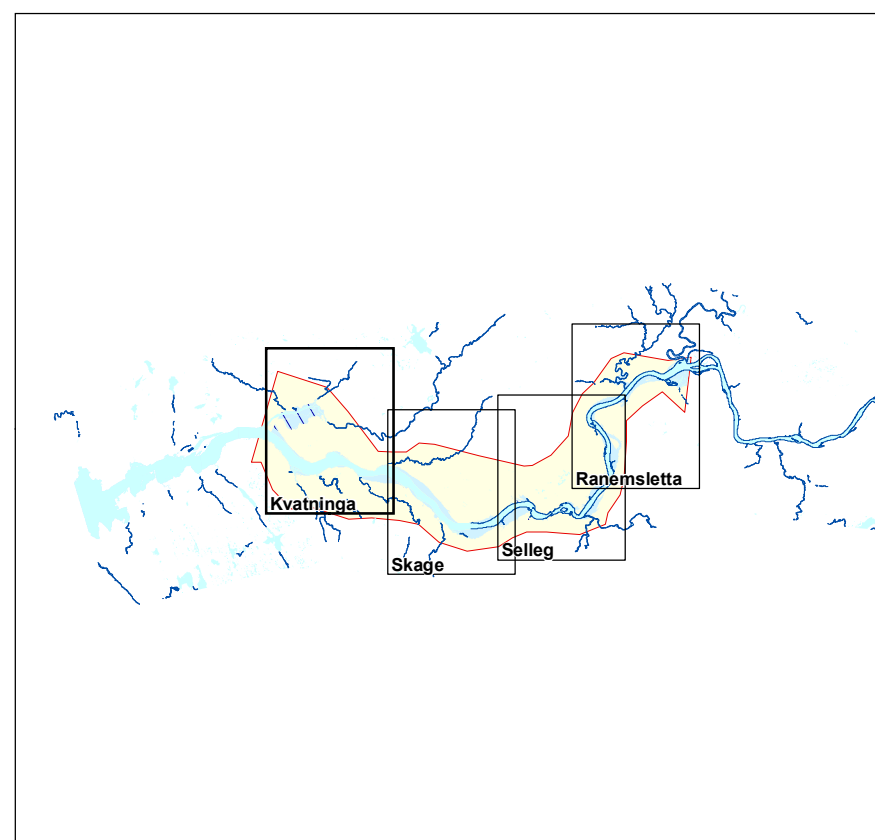
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

## SIKKERHETSMARGIN

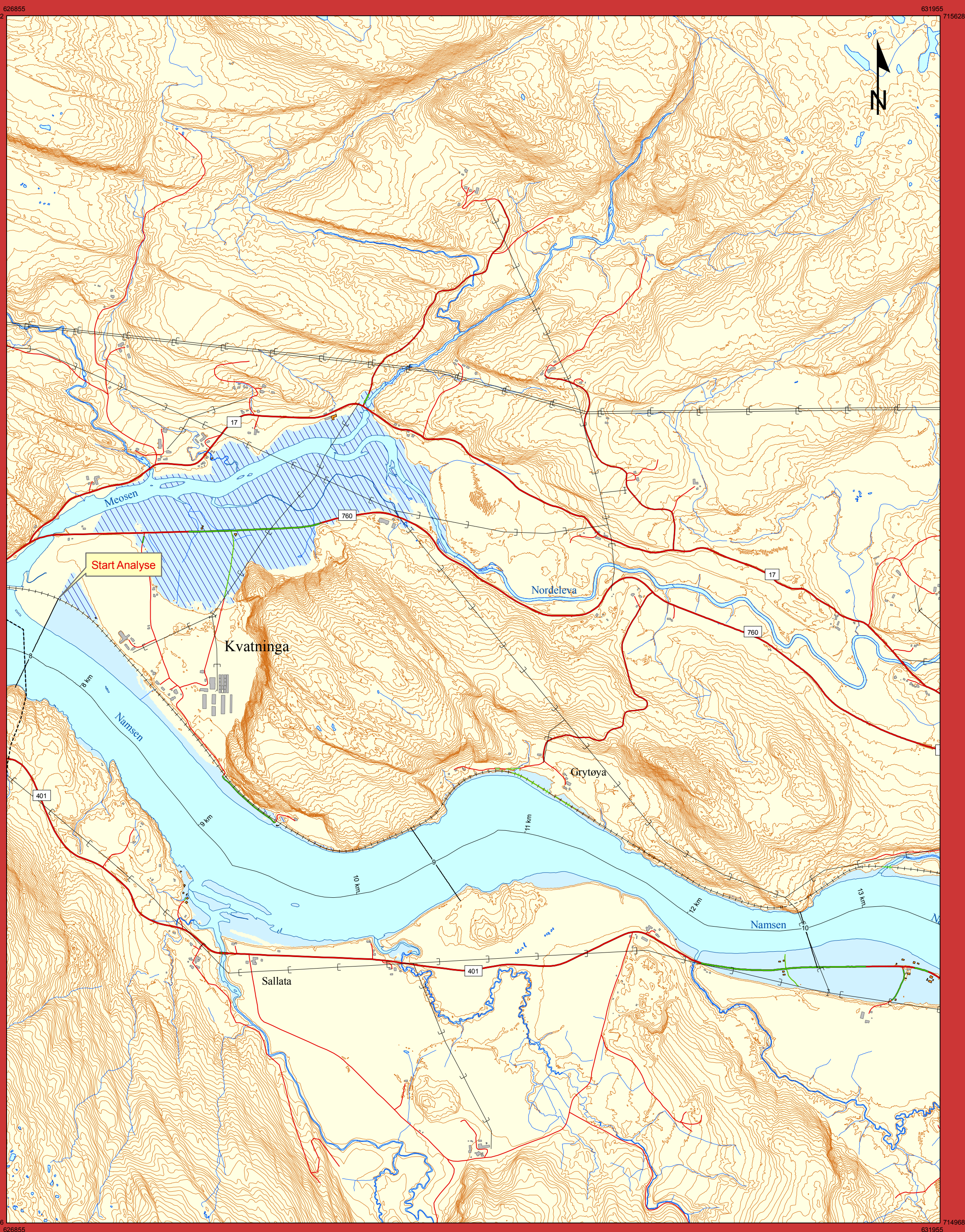
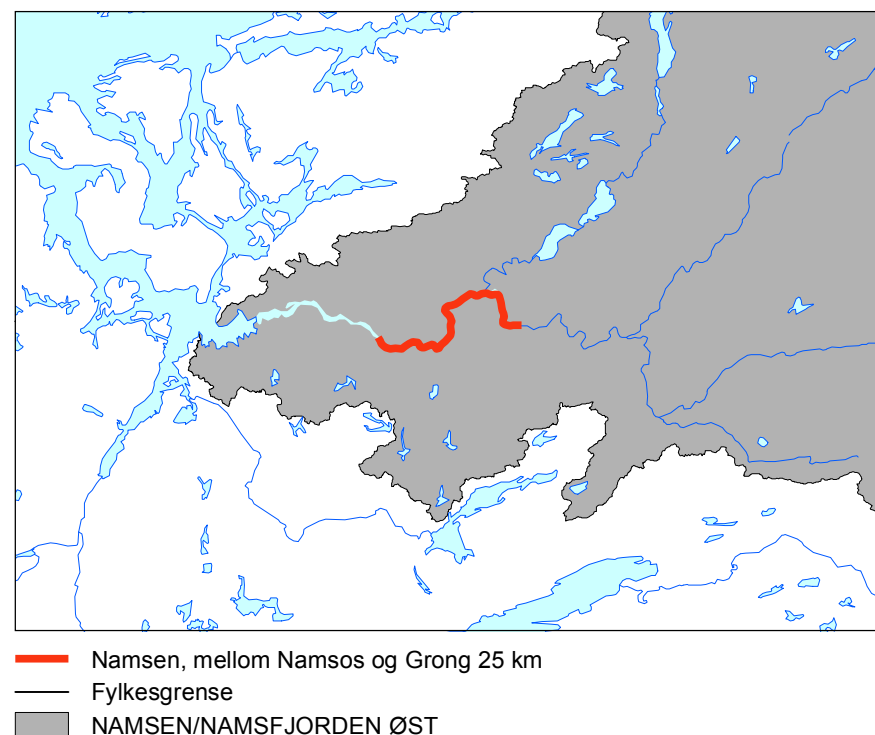
Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD



Analysis area

## OVERSIKTSKART



## TEGNFORKLARING

- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Tverrprofiler med profilnummer
- Jernbane
- Oversømt Jernbane
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Kommunegrense
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- <all other values>
- Flomutsatt
- Lavpunkt

## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Kvatninga

20-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

Koordinatsystem: utm32  
Kartgrunnlag  
Situasjon: Overhalla kommune 2010  
Høydedata: Overhalla kommune 2010  
Flomsonanalyse  
Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE  
Vannlinjer: NVE notat  
Terrengmodell: jan 2011  
GIS-analyse: feb. 2011  
Prosjektrapport: 1/2011  
Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år     | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|
| 8        | 3.2   | 3.5   | 3.9   | 4.2    | <b>4.4</b> | 4.8     |
| 9        | 3.7   | 4.0   | 4.5   | 4.8    | <b>5.1</b> | 5.5     |
| 10       | 4.1   | 4.4   | 4.9   | 5.3    | <b>5.6</b> | 6.0     |

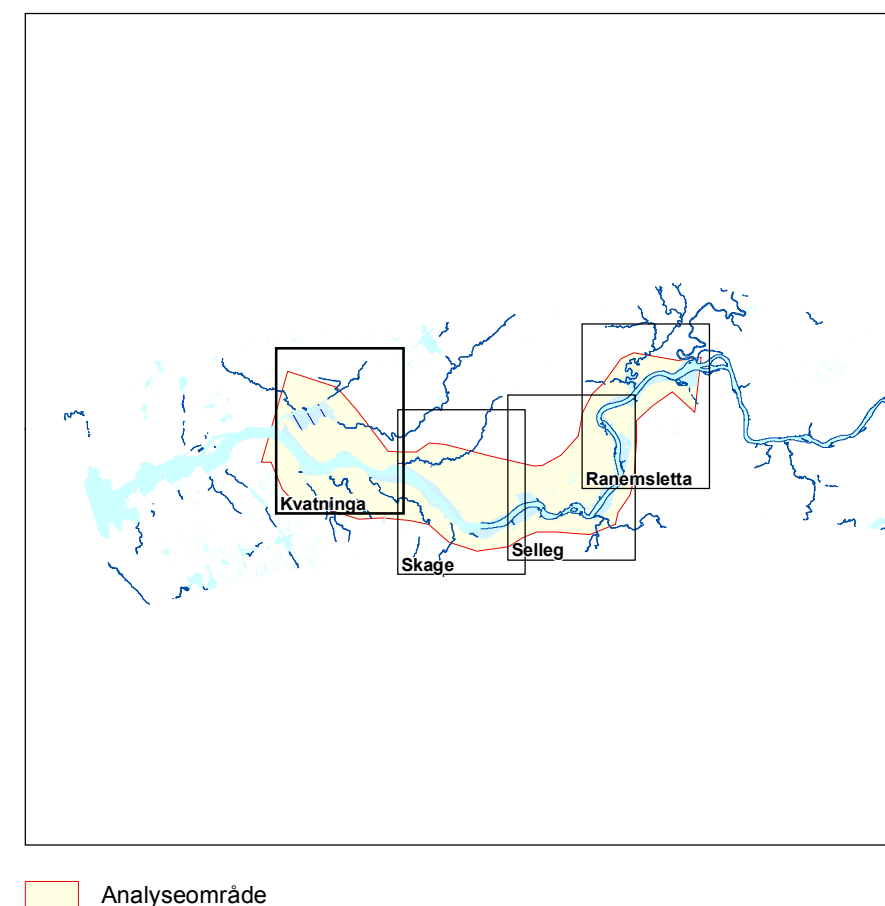
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år      | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|-------------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | <b>4950</b> | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | <b>4610</b> | 5580    |

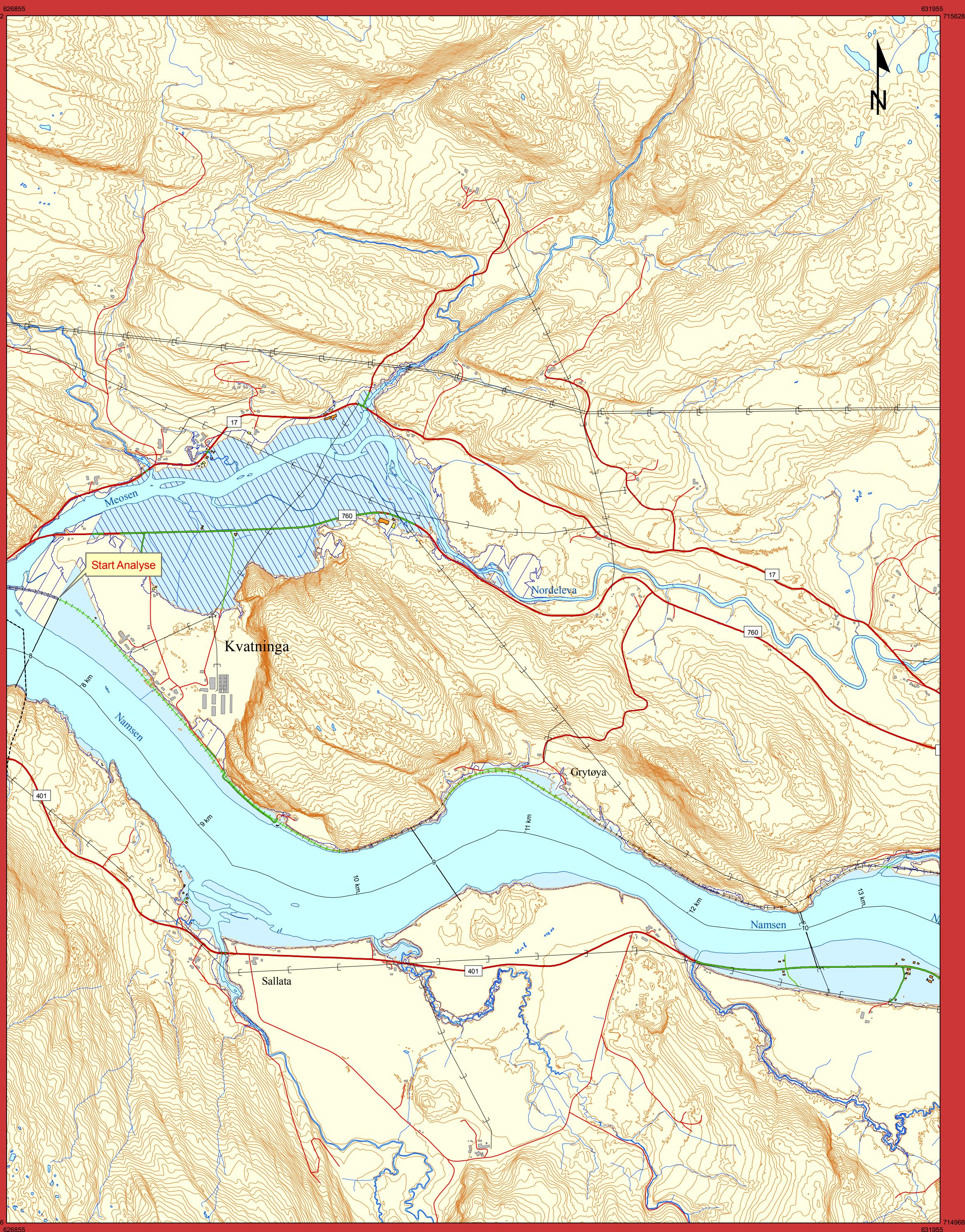
## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD



## OVERSIKTSKART



## TEGNFORKLARING

- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Tverrprofiler med profilnummer
- Jernbane
- Oversømt Jernbane
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Kommunegrense
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjeller
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere
- Sone med fare for vann i kjeller - områder som ligger mindre enn 2,5 m høyere enn flomsonen



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Kvatninga

200-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

Koordinatsystem: utm32  
Kartgrunnlag  
Situasjon: Overhalla kommune 2010  
Høydedata: Overhalla kommune 2010  
Flomsonanalyse  
Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE  
Vannlinjer: NVE notat  
Terrengmodell: jan 2011  
GIS-analyse: feb. 2011  
Prosjektrapport: 1/2011  
Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



VANNSTAND VED TVERRPROFIL

Overhalla

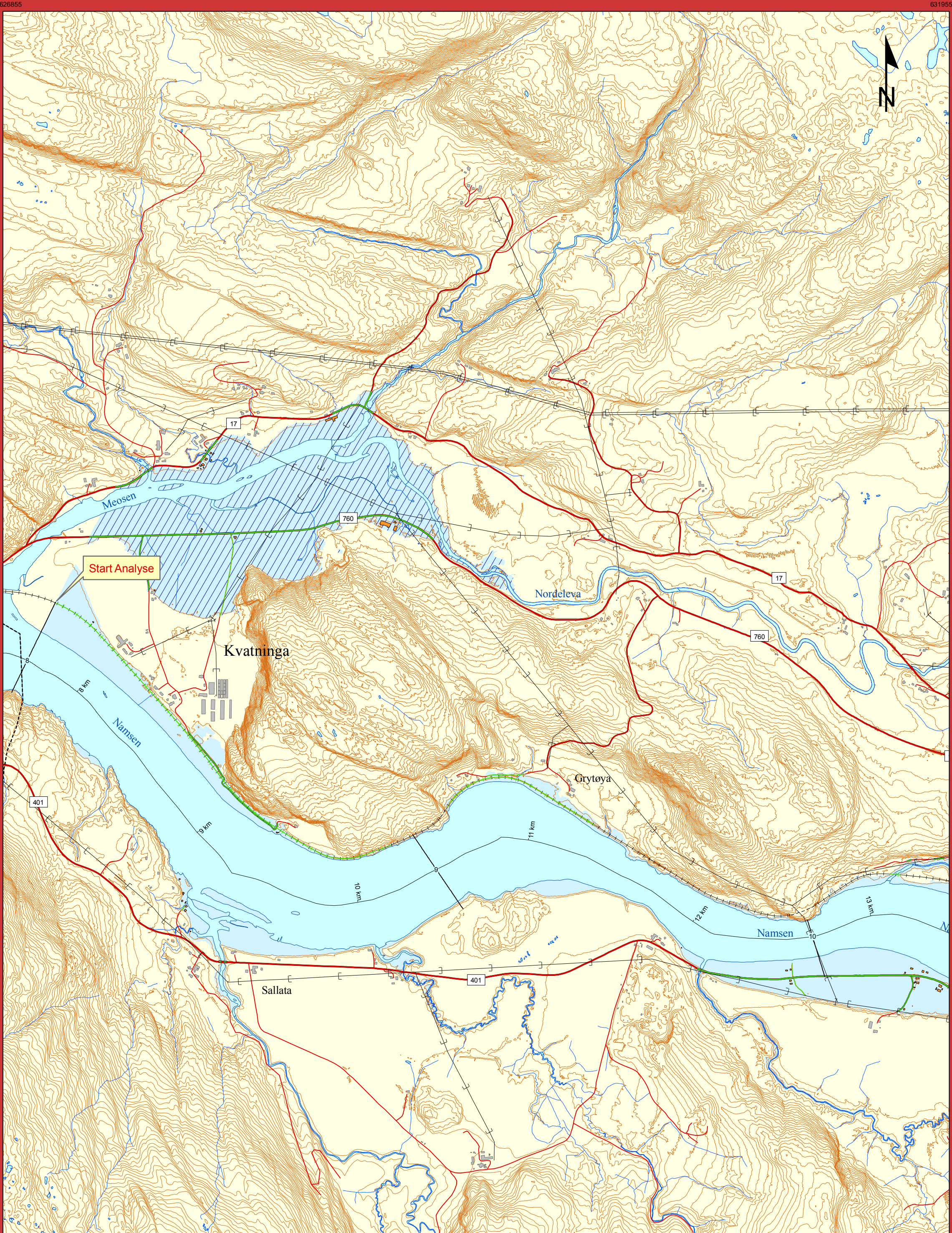
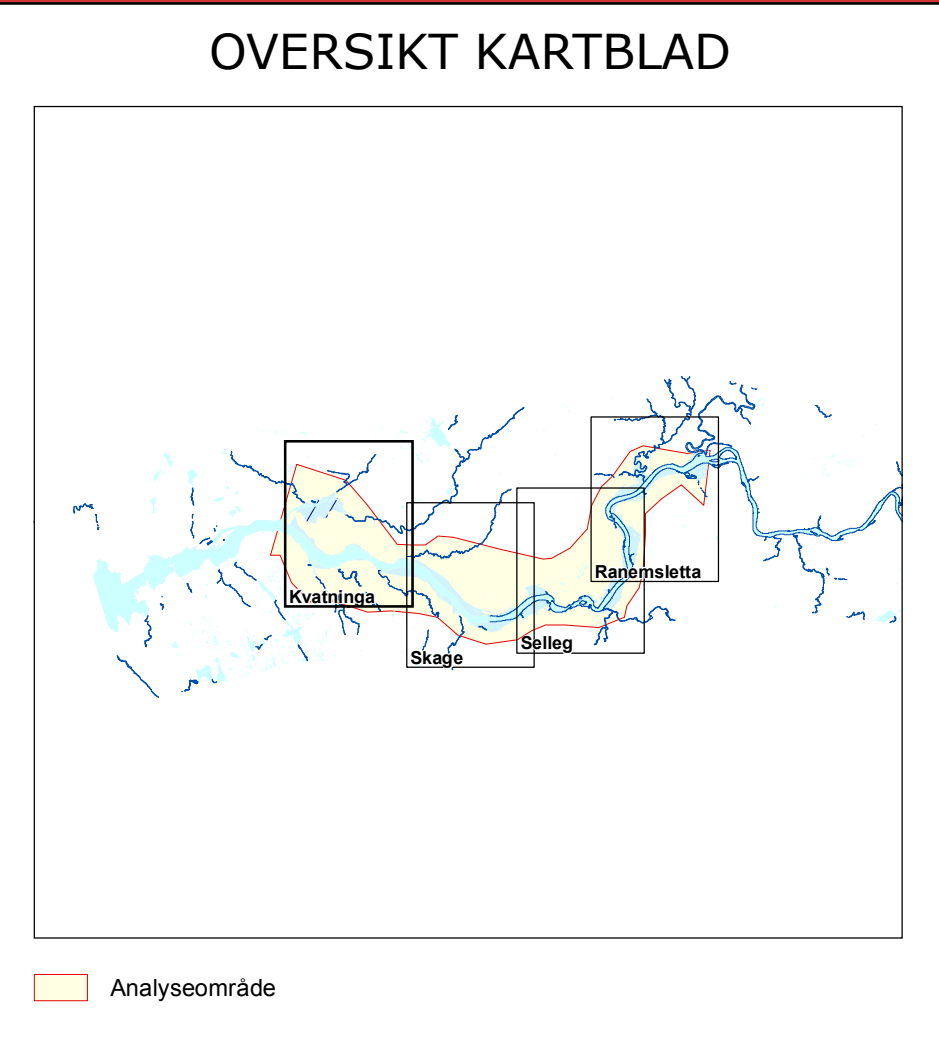
| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3.2   | 3.5   | 3.9   | 4.2    | 4.4    | 4.8     |
| 9        | 3.7   | 4.0   | 4.5   | 4.8    | 5.1    | 5.5     |
| 10       | 4.1   | 4.4   | 4.9   | 5.3    | 5.6    | 6.0     |

VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m



TEGNFORKLARING

Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer

Kommunalevei veinummer

Privat vei

Oversømt vei

Tverrprofiler med profilnummer

Jernbane

Oversømt Jernbane

Midtlinje av elv

Kraftlinje

Bekk

Kommunegrense

Høydekurver med fem meters ekvidistanse

Ikke flomutsatte bygninger

Flomutsatte bygninger

Elv og vann

Oversvømt areal ved 200-årsflom

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

FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla

Kartblad Kvatninga

1000-årsflom

Utkast

Målestokk 1:17 000

0

250 m

Koordinatsystem: utm32

Kartgrunnlag

Situasjon: Overhalla kommune 2010

Høydedata: Overhalla kommune 2010

Flomsoneanalyse

Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE

Vannlinjer: NVE notat

Terrengmodell: jan 2011

GIS-analyse: feb. 2011

Prosjektrapport: 1/2011

Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

Pb. 5091 Majorstua, 0301 Oslo

Tlf: 09575 Faks: 22 95 90 00

Internett: <http://www.nve.no/flomsonekart>



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3.2   | 3.5   | 3.9   | 4.2    | 4.4    | 4.8     |
| 9        | 3.7   | 4.0   | 4.5   | 4.8    | 5.1    | 5.5     |
| 10       | 4.1   | 4.4   | 4.9   | 5.3    | 5.6    | 6.0     |

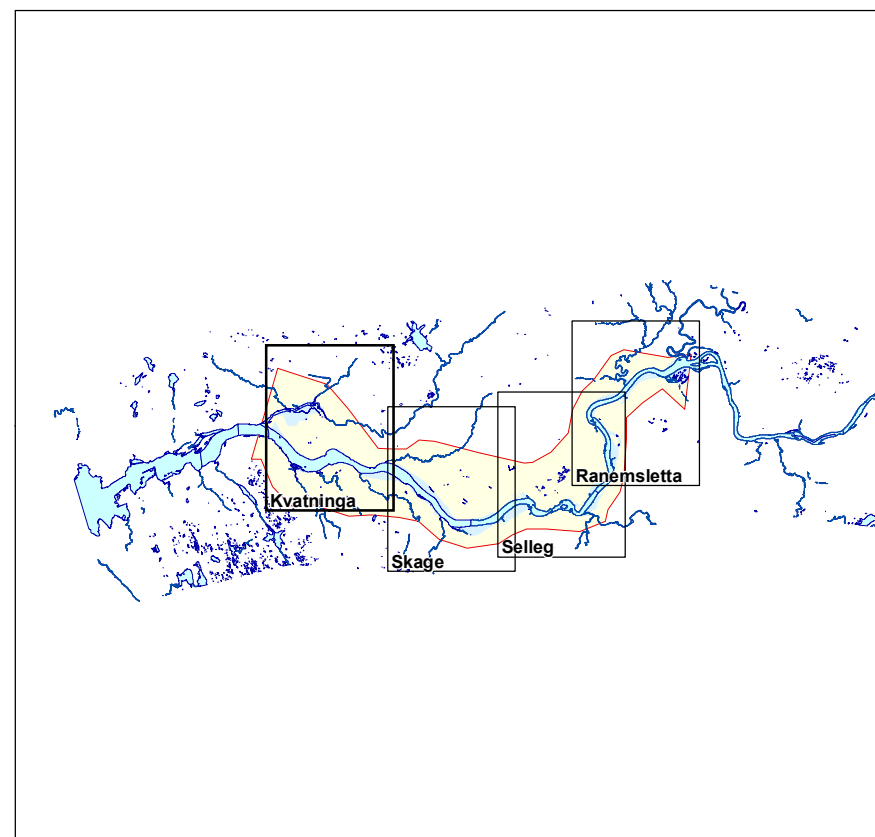
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

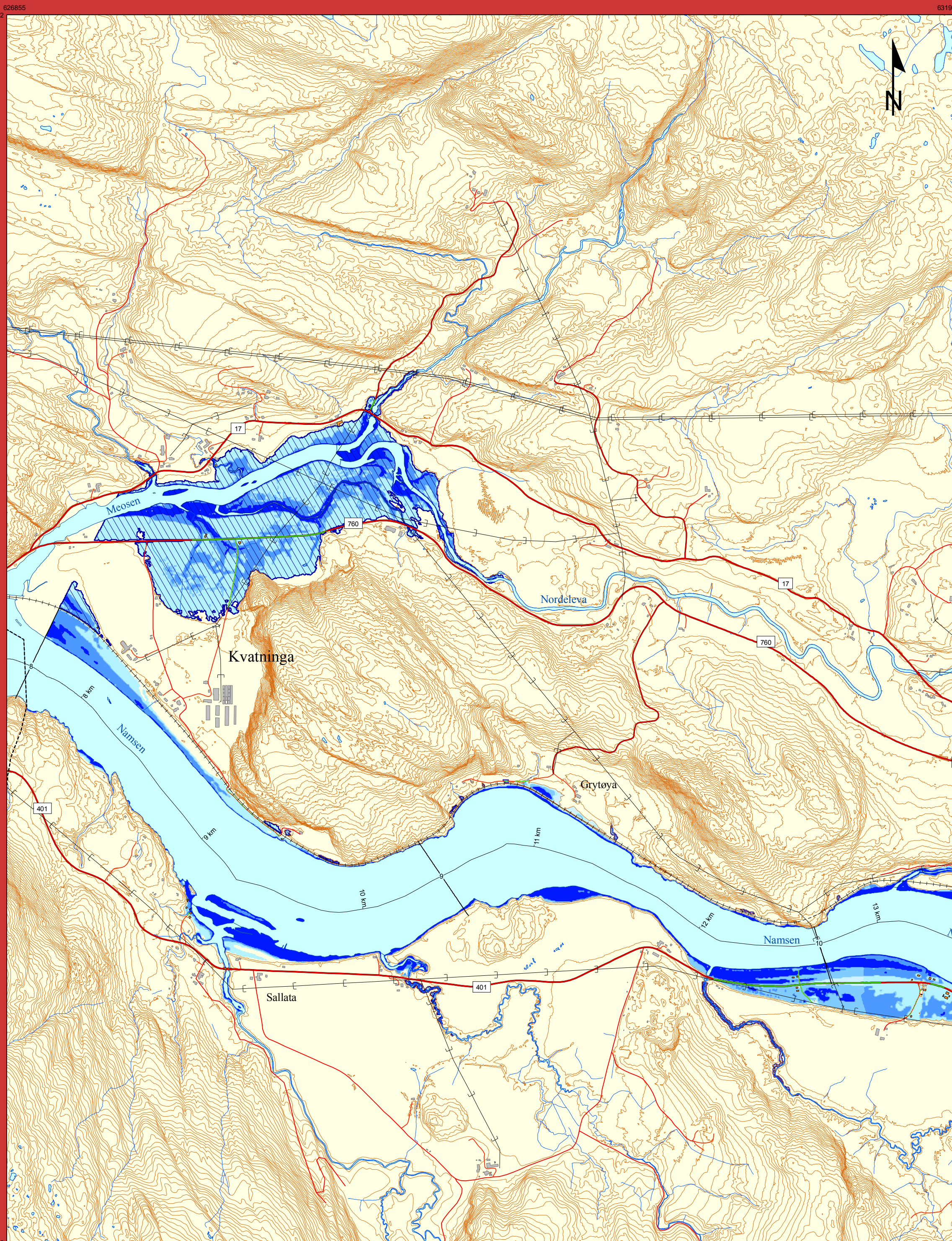
## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD



## OVERSIKTSKART



## TEGNFORKLARING

- <0,5
- 0.5-1
- 1-1,5
- 1.5-2
- >2
- 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
- Flomutsatte bygninger
- Ikke flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Tverrprofiler med profilnummer
- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Jernbane
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Kommunegrense
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Kvatninga

20-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000



|                  |                        |
|------------------|------------------------|
| Koordinatsystem: | utm32                  |
| Kartgrunnlag     |                        |
| Situasjon:       | Overhalla kommune 2010 |
| Høydedata:       | Overhalla kommune 2010 |
| Flomsoneanalyse  |                        |
| Flomverdier:     | Dok. 10/2008 NVE       |
| Vannlinjer:      | NVE notat              |
| Terrengmodell:   | jan 2011               |
| GIS-analyse:     | feb. 2011              |
| Prosjektrapport: | 1/2011                 |
| Prosjektnummer:  | fs139_3                |

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3.2   | 3.5   | 3.9   | 4.2    | 4.4    | 4.8     |
| 9        | 3.7   | 4.0   | 4.5   | 4.8    | 5.1    | 5.5     |
| 10       | 4.1   | 4.4   | 4.9   | 5.3    | 5.6    | 6.0     |

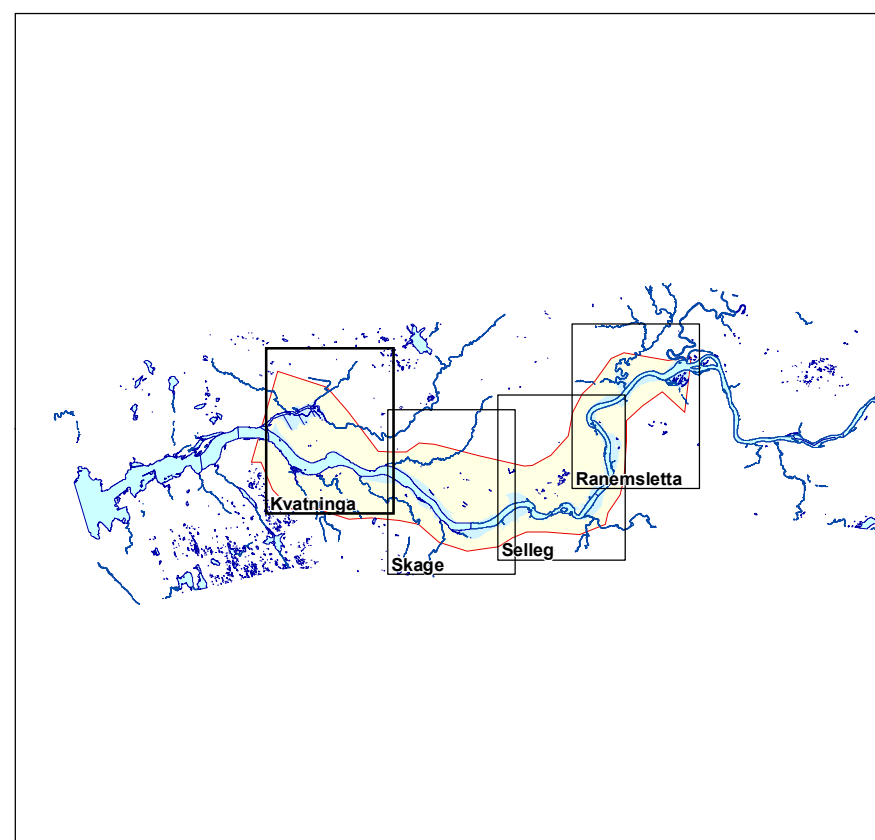
## VANNFØRING (m<sup>3</sup>/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD

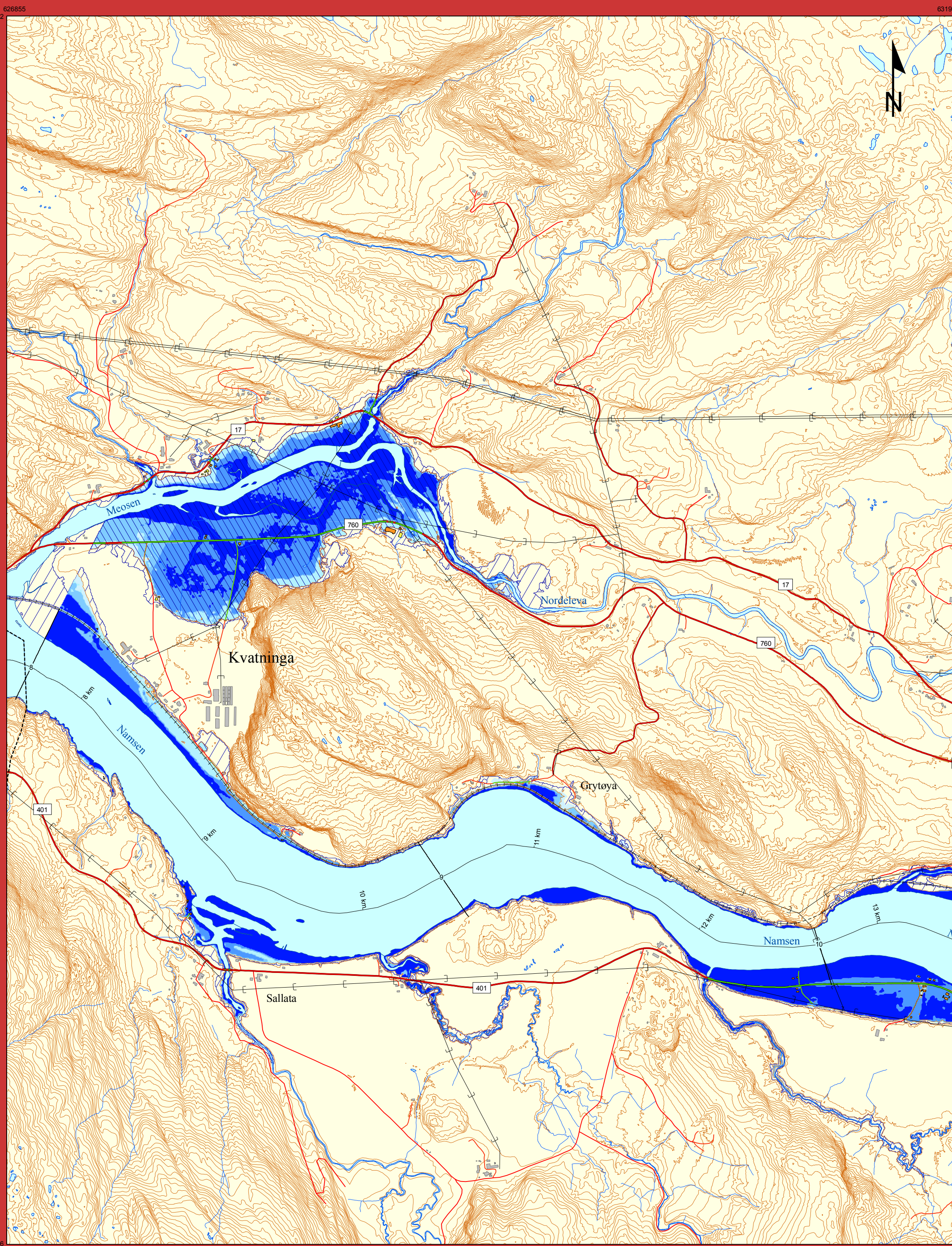


Analysis area

## OVERSIKTSKART



Namsen, mellom Namsos og Grong 25 km  
Fylkesgrense  
NAMSEN/NAMSFJORDEN ØST



## TEGNFORKLARING

- <0,5
- 0.5-1
- 1-1,5
- 1.5-2
- >2
- 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
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjeller
- Ikke flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Tverrprofiler med profilnummer
- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Jernbane
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Kommunegrense
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Kvatninga

200-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

Koordinatsystem: utm32  
Kartgrunnlag  
Situasjon: Overhalla kommune 2010  
Høydedata: Overhalla kommune 2010  
Flomsoneanalyse  
Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE  
Vannlinjer: NVE notat  
Terrengmodell: jan 2011  
GIS-analyse: feb. 2011  
Prosjektrapport: 1/2011  
Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år    |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|------------|
| 8        | 3.2   | 3.5   | 3.9   | 4.2    | 4.4    | <b>4.8</b> |
| 9        | 3.7   | 4.0   | 4.5   | 4.8    | 5.1    | <b>5.5</b> |
| 10       | 4.1   | 4.4   | 4.9   | 5.3    | 5.6    | <b>6.0</b> |

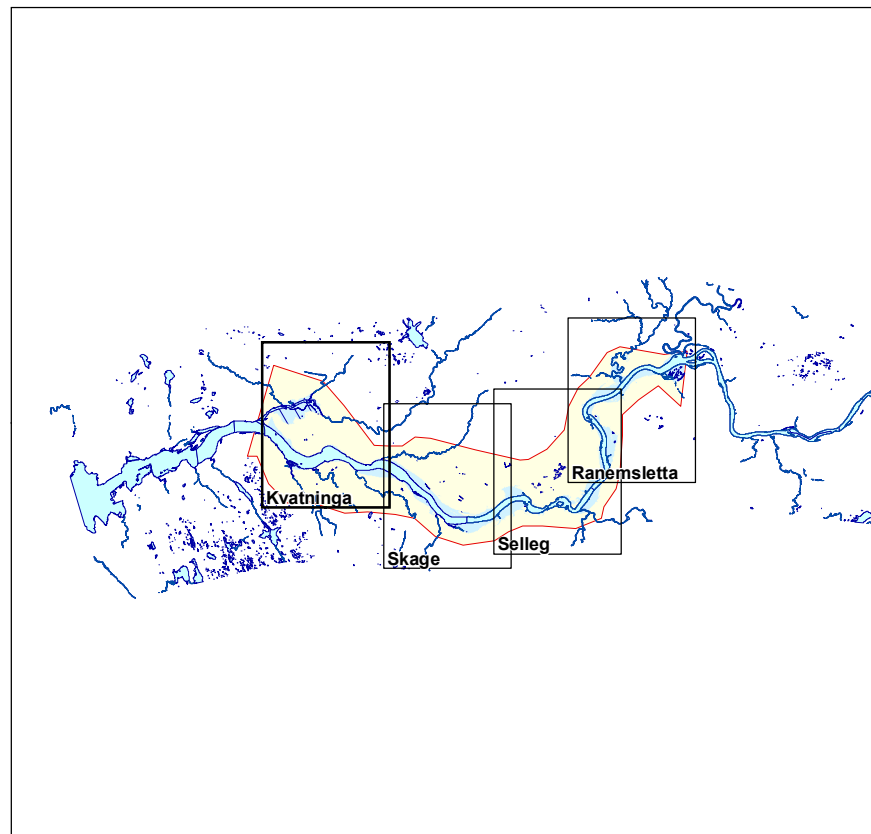
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år     |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|-------------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | <b>5990</b> |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | <b>5580</b> |

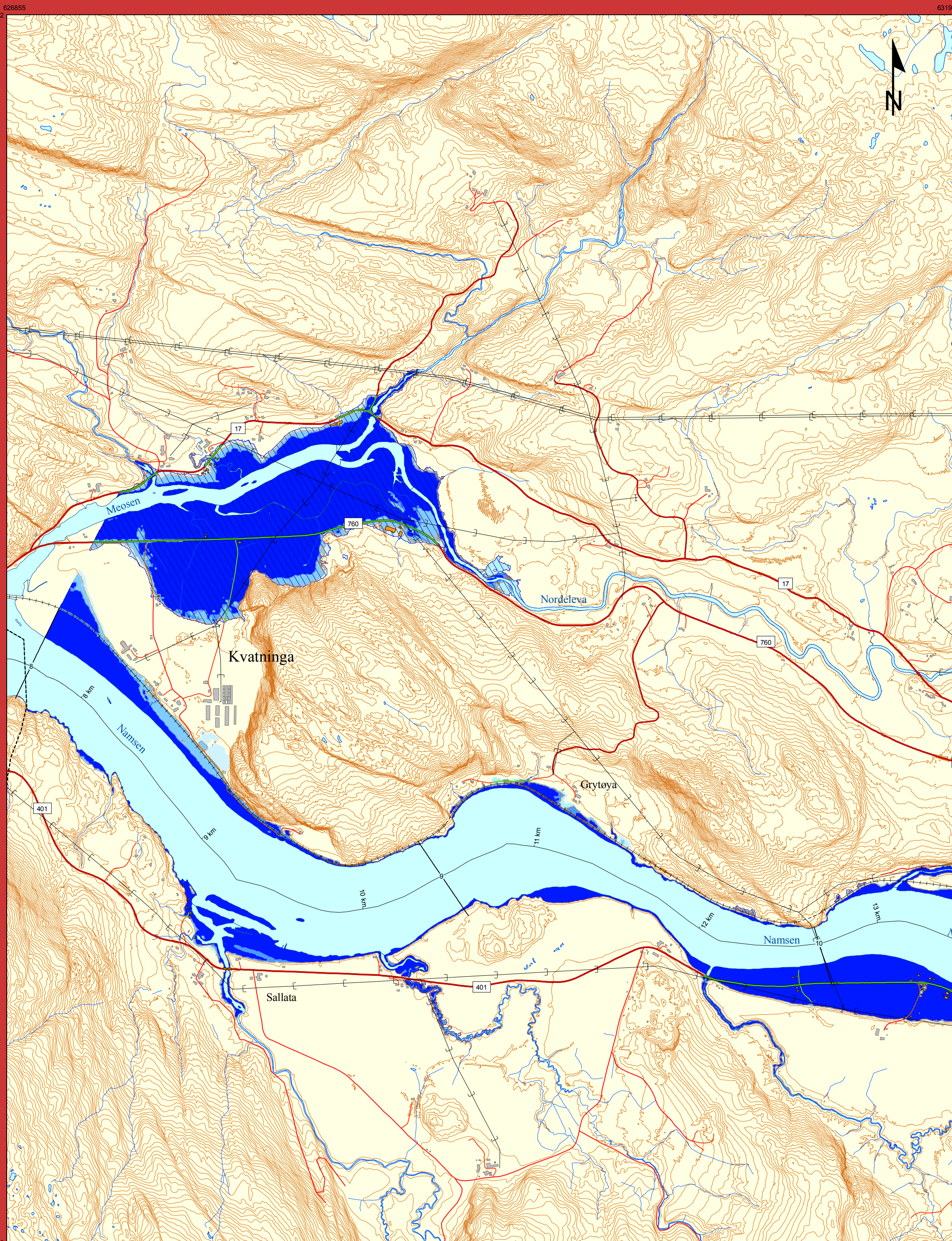
## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD



## OVERSIKTSKART



## TEGNFORKLARING

- <0,5
- 0.5-1
- 1-1,5
- 1.5-2
- >2
- 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 flomsonen
- Flomutsatte bygninger
- Ikke flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Tverrprofiler med profilnummer
- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Jernbane
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Kommunegrense
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Kvatninga

1000-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

|                  |                        |
|------------------|------------------------|
| Koordinatsystem: | utm32                  |
| Kartgrunnlag     |                        |
| Situasjon:       | Overhalla kommune 2010 |
| Høydedata:       | Overhalla kommune 2010 |
| Flomsoneanalyse  |                        |
| Flomverdier:     | Dok. 10/2008 NVE       |
| Vannlinjer:      | NVE notat              |
| Terrengmodell:   | jan 2011               |
| GIS-analyse:     | feb. 2011              |
| Prosjektrapport: | 1/2011                 |
| Prosjektnummer:  | fs139_3                |

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 19       | 6.6   | 7.1   | 7.7   | 8.1    | 8.6    | 9.1     |
| 20       | 7.1   | 7.6   | 8.2   | 8.6    | 9.1    | 9.6     |
| 21       | 7.6   | 8.1   | 8.7   | 9.1    | 9.6    | 10.0    |
| 22       | 8.0   | 8.5   | 9.1   | 9.6    | 10.0   | 10.6    |
| 23       | 8.3   | 8.8   | 9.4   | 9.9    | 10.3   | 10.8    |
| 24       | 8.5   | 9.1   | 9.7   | 10.2   | 10.6   | 11.2    |
| 25       | 8.6   | 9.2   | 9.8   | 10.3   | 10.7   | 11.2    |
| 26       | 8.9   | 9.4   | 10.1  | 10.6   | 11.0   | 11.6    |

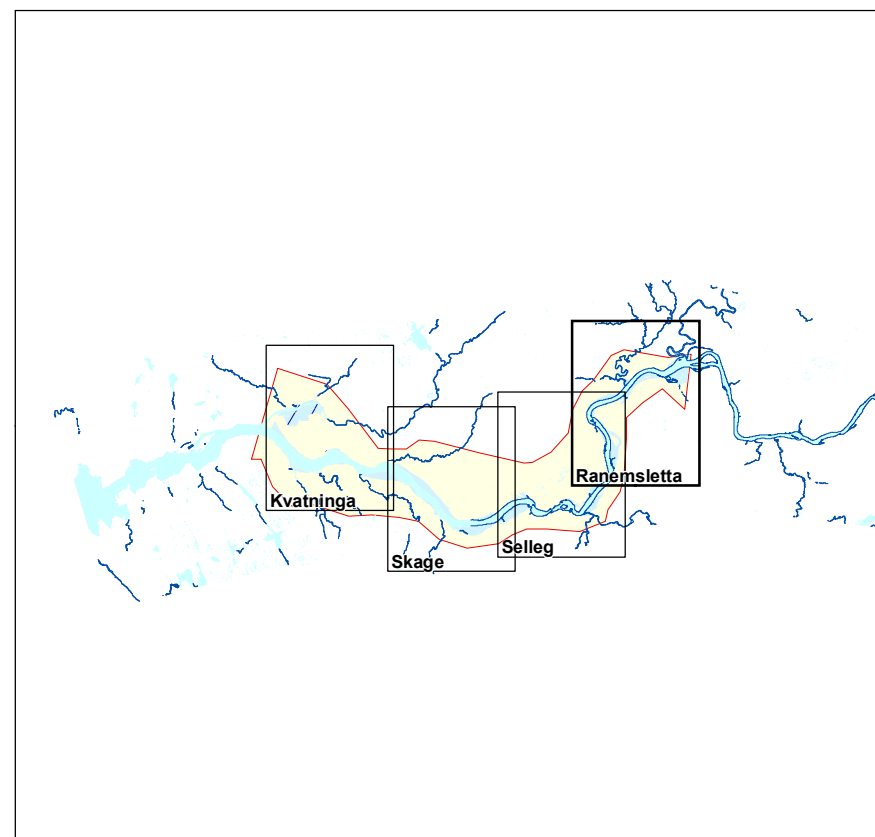
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

## SIKKERHETSMARGIN

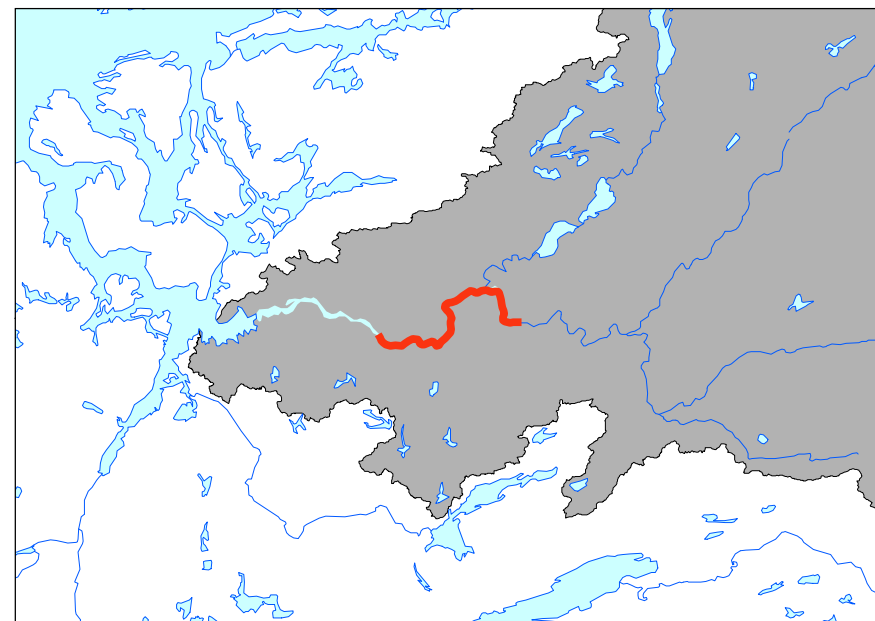
Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD

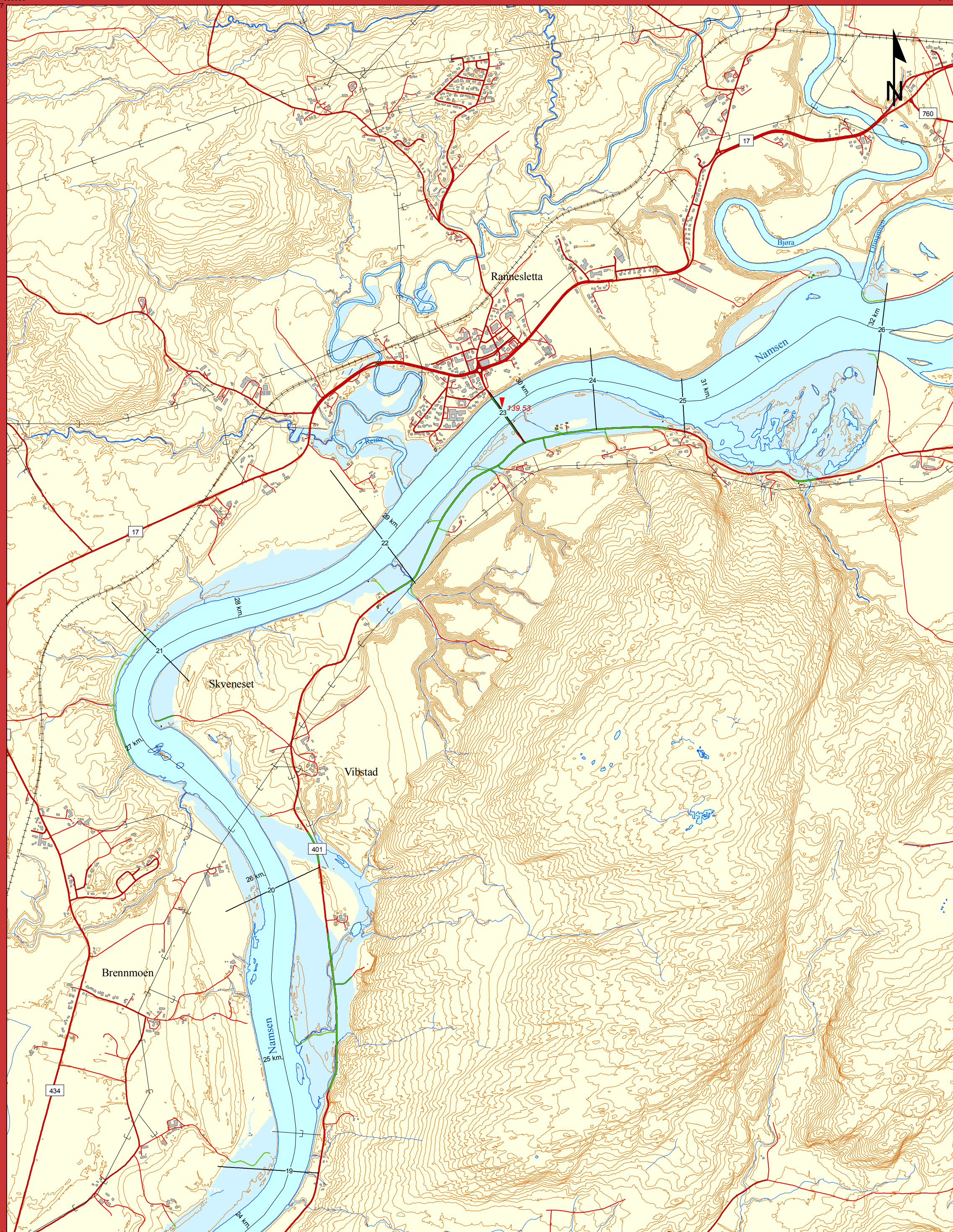


Analyseområde

## OVERSIKTSKART



Namsen, mellom Namsos og Grong 25 km  
Fylkesgrense  
NAMSEN/NAMSFJORDEN ØST



## TEGNFORKLARING

- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Tverrprofiler med profilnummer
- Jernbane
- Midtlinje av elv
- Hydrologisk målestasjon
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 20-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Ranemsletta

20-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

Koordinatsystem: utm32  
Kartgrunnlag  
Situasjon: Overhalla kommune 2010  
Høydedata: Overhalla kommune 2010  
Flomsonanalyse  
Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE  
Vannlinjer: NVE notat  
Terrengmodell: jan 2011  
GIS-analyse: feb. 2011  
Prosjektrapport: 1/2011  
Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 19       | 6.6   | 7.1   | 7.7   | 8.1    | 8.6    | 9.1     |
| 20       | 7.1   | 7.6   | 8.2   | 8.6    | 9.1    | 9.6     |
| 21       | 7.6   | 8.1   | 8.7   | 9.1    | 9.6    | 10.0    |
| 22       | 8.0   | 8.5   | 9.1   | 9.6    | 10.0   | 10.6    |
| 23       | 8.3   | 8.8   | 9.4   | 9.9    | 10.3   | 10.8    |
| 24       | 8.5   | 9.1   | 9.7   | 10.2   | 10.6   | 11.2    |
| 25       | 8.6   | 9.2   | 9.8   | 10.3   | 10.7   | 11.2    |
| 26       | 8.9   | 9.4   | 10.1  | 10.6   | 11.0   | 11.6    |

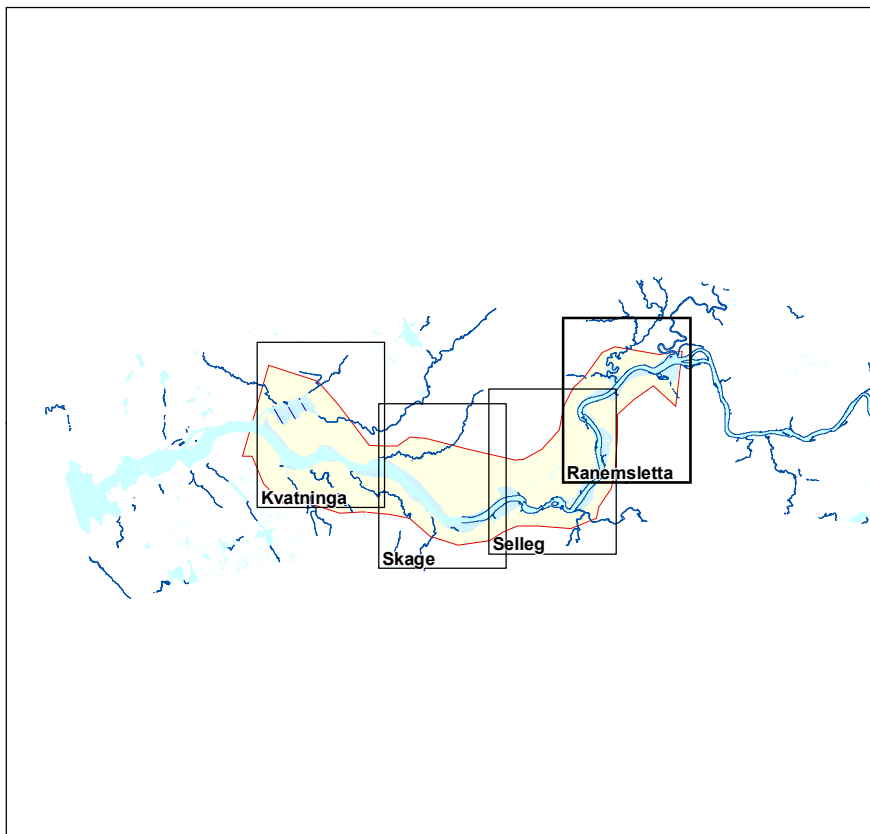
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

## SIKKERHETSMARGIN

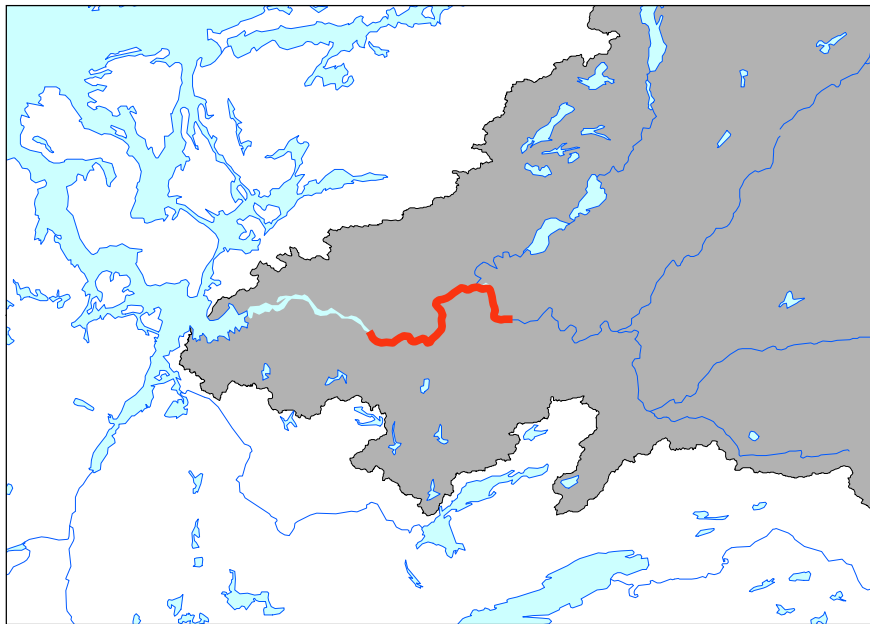
Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD

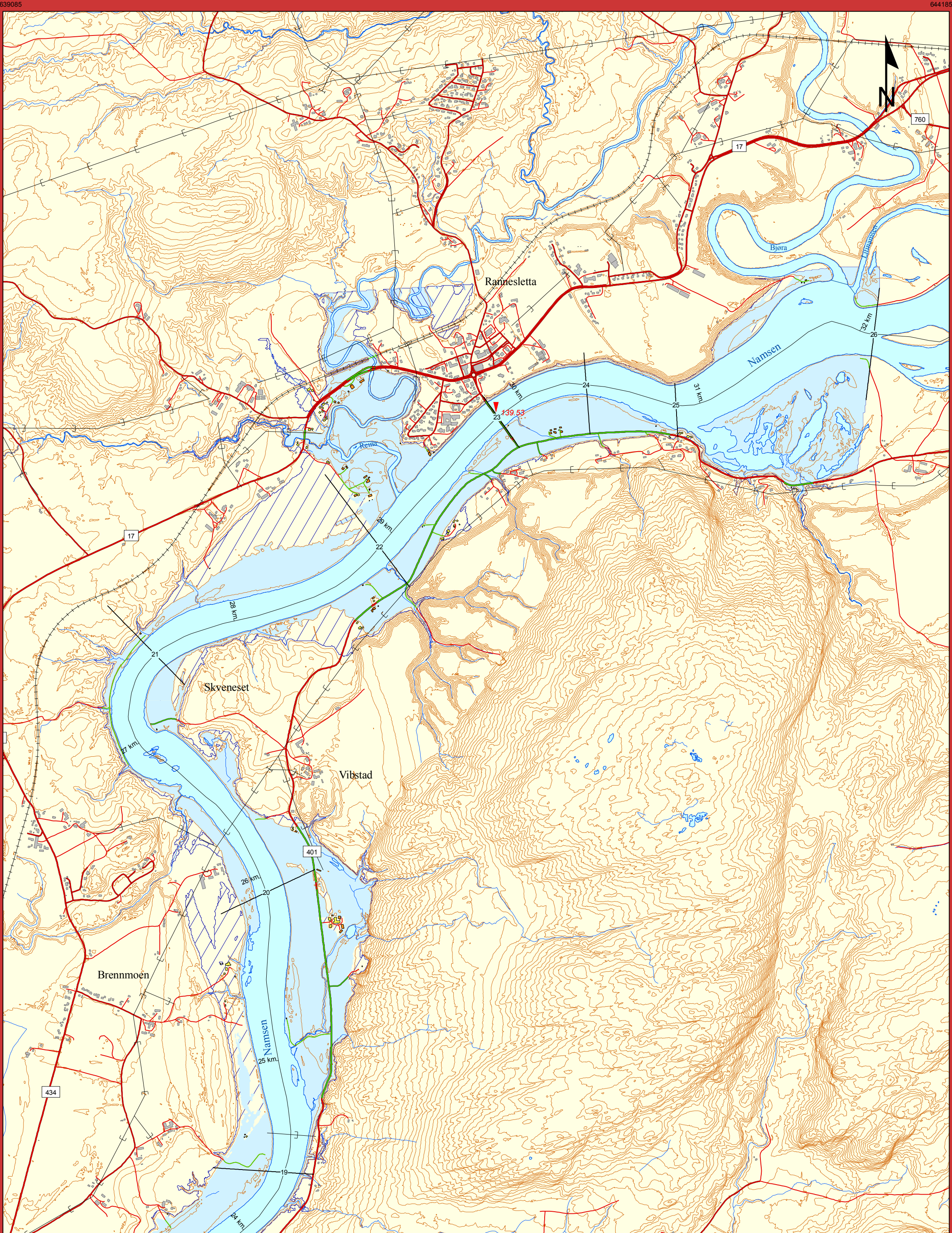


Analyseområde

## OVERSIKTSKART



Namsen, mellom Namsos og Grong 25 km  
Fylkesgrense  
NAMSEN/NAMSFJORDEN ØST



## TEGNFORKLARING

- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Tverrprofiler med profilnummer
- Jernbane
- Oversømt Jernbane
- Midtlinje av elv
- Hydrologisk målestasjon
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjeller
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere
- Sone med fare for vann i kjeller - områder som ligger mindre enn 2,5 m høyere enn flomsonen



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Ranemsletta

200-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

Koordinatsystem: utm32  
Kartgrunnlag  
Situasjon: Overhalla kommune 2010  
Høydedata: Overhalla kommune 2010  
Flomsoneanalyse  
Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE  
Vannlinjer: NVE notat  
Terrengmodell: jan 2011  
GIS-analyse: feb. 2011  
Prosjektrapport: 1/2011  
Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 19       | 6.6   | 7.1   | 7.7   | 8.1    | 8.6    | 9.1     |
| 20       | 7.1   | 7.6   | 8.2   | 8.6    | 9.1    | 9.6     |
| 21       | 7.6   | 8.1   | 8.7   | 9.1    | 9.6    | 10.0    |
| 22       | 8.0   | 8.5   | 9.1   | 9.6    | 10.0   | 10.6    |
| 23       | 8.3   | 8.8   | 9.4   | 9.9    | 10.3   | 10.8    |
| 24       | 8.5   | 9.1   | 9.7   | 10.2   | 10.6   | 11.2    |
| 25       | 8.6   | 9.2   | 9.8   | 10.3   | 10.7   | 11.2    |
| 26       | 8.9   | 9.4   | 10.1  | 10.6   | 11.0   | 11.6    |

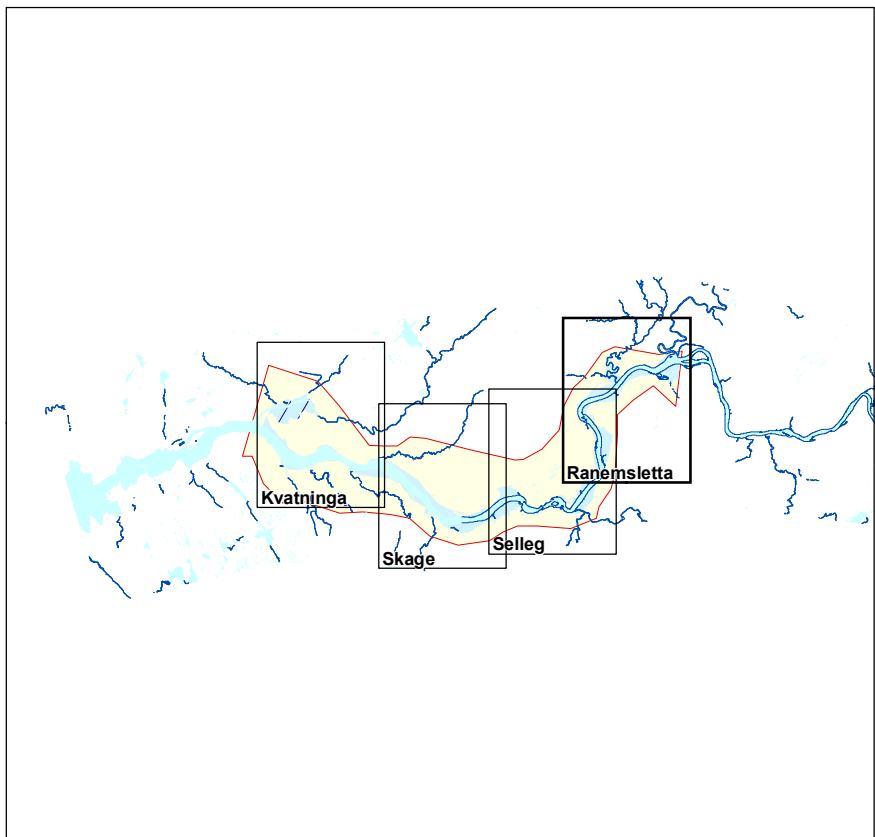
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

## SIKKERHETSMARGIN

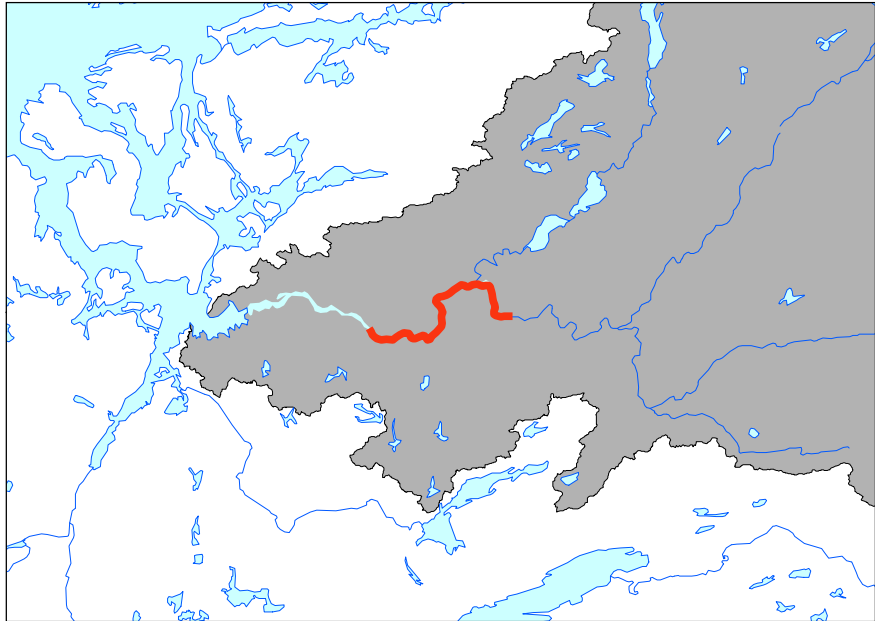
Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD

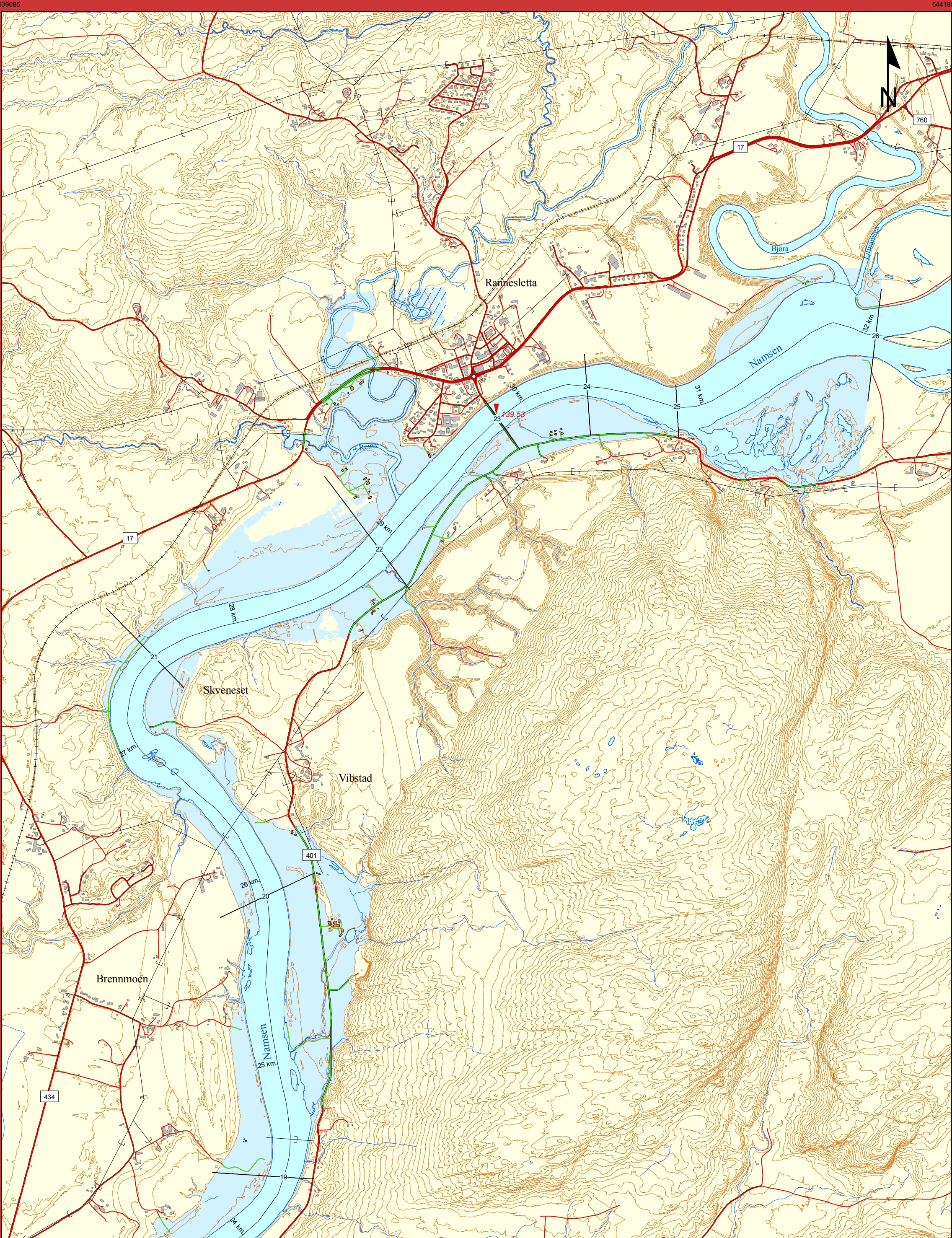


Analyseområde

## OVERSIKTSKART



Namsen, mellom Namsos og Grong 25 km  
Fylkesgrense  
NAMSEN/NAMSFJORDEN ØST



## TEGNFORKLARING

- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Tverrprofiler med profilnummer
- Oversømt Jernbane
- Jernbane
- Midtlinje av elv
- Hydrologisk målestasjon
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere

## FLOMSONEKART

### Prosjekt: Overhalla Kartblad Ranemsletta

1000-årsflom

Utkast

Målestokk 1:17 000

0 250 m

Koordinatsystem: utm32  
Kartgrunnlag  
Situasjon: Overhalla kommune 2010  
Høydedata: Overhalla kommune 2010  
Flomsoneanalyse  
Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE  
Vannlinjer: NVE notat  
Terrengmodell: jan 2011  
GIS-analyse: feb. 2011  
Prosjektrapport: 1/2011  
Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 19       | 6.6   | 7.1   | 7.7   | 8.1    | 8.6    | 9.1     |
| 20       | 7.1   | 7.6   | 8.2   | 8.6    | 9.1    | 9.6     |
| 21       | 7.6   | 8.1   | 8.7   | 9.1    | 9.6    | 10.0    |
| 22       | 8.0   | 8.5   | 9.1   | 9.6    | 10.0   | 10.6    |
| 23       | 8.3   | 8.8   | 9.4   | 9.9    | 10.3   | 10.8    |
| 24       | 8.5   | 9.1   | 9.7   | 10.2   | 10.6   | 11.2    |
| 25       | 8.6   | 9.2   | 9.8   | 10.3   | 10.7   | 11.2    |
| 26       | 8.9   | 9.4   | 10.1  | 10.6   | 11.0   | 11.6    |

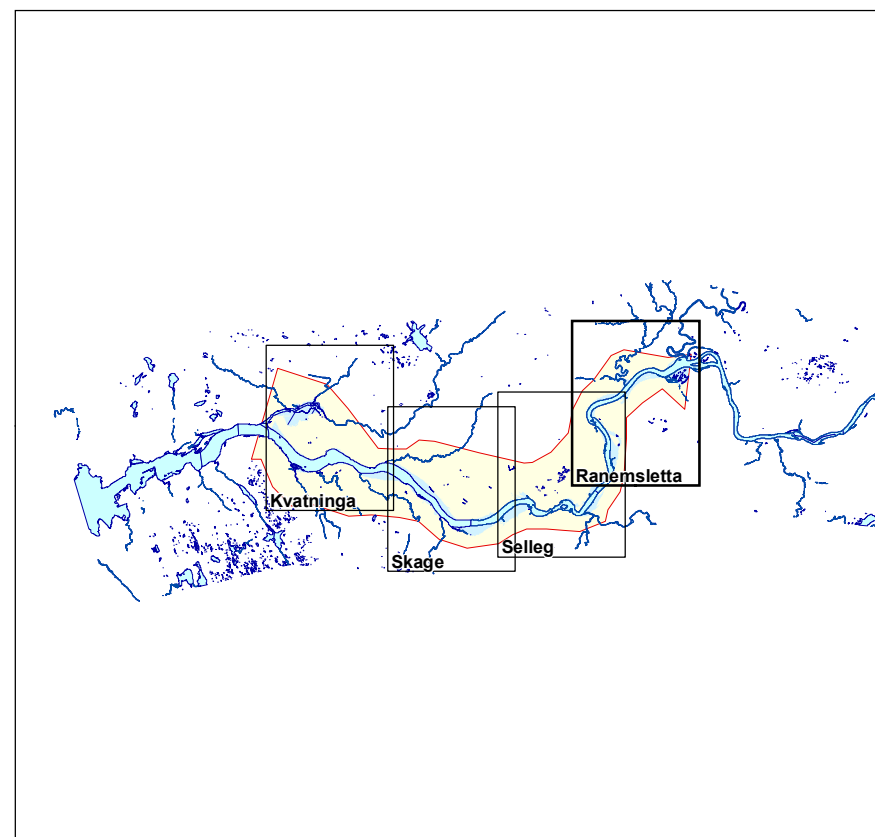
## VANNFØRING (m<sup>3</sup>/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD

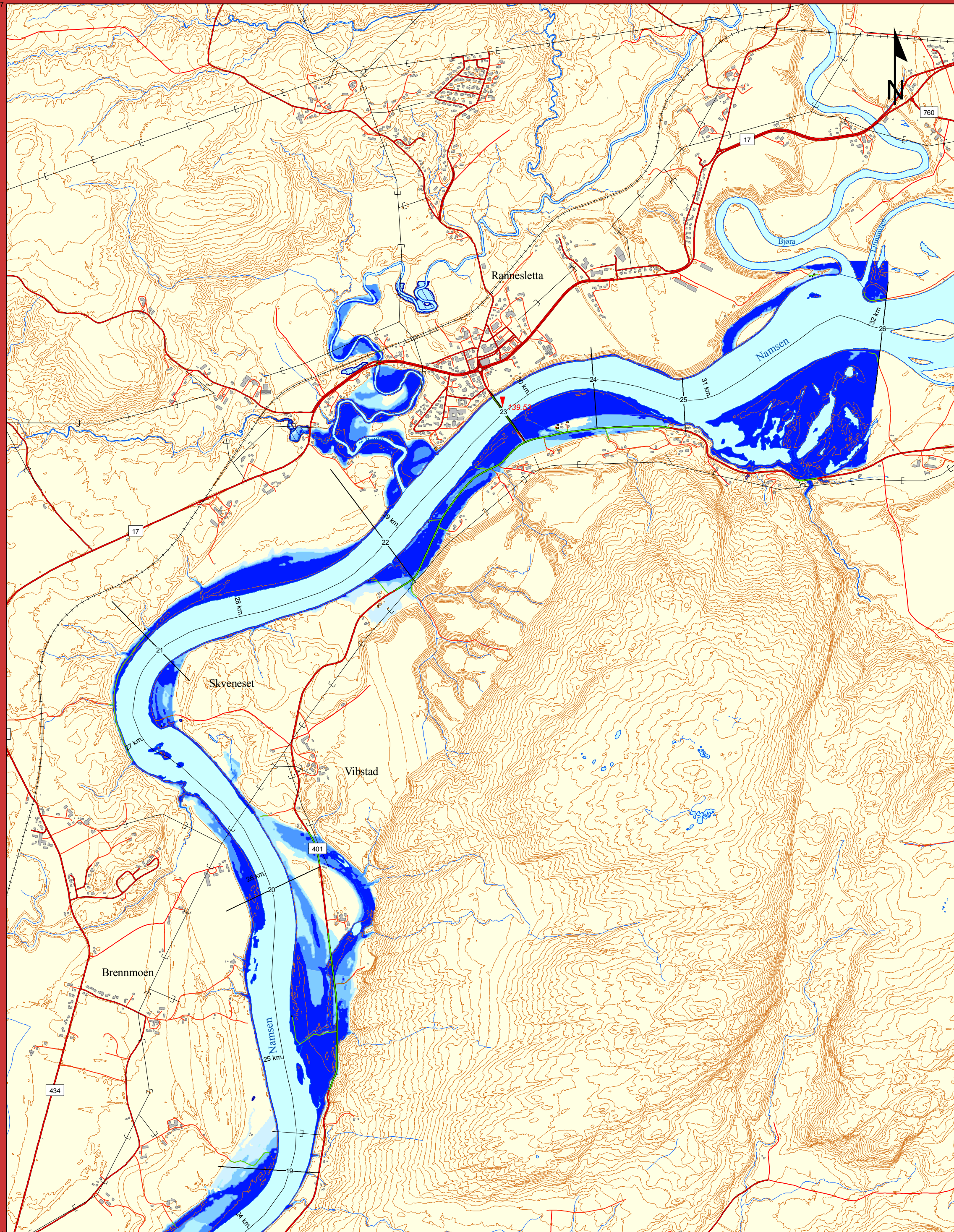


Analyseområde

## OVERSIKTSKART



Namsen, mellom Namsos og Grong 25 km  
Fylkesgrense  
NAMSEN/NAMSFJORDEN ØST



## TEGNFORKLARING

- <0,5
- 0.5-1
- 1-1,5
- 1.5-2
- >2
- 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 flomsonen
- Flomutsatte bygninger
- Ikke flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Tverrprofiler med profilnummer
- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Jernbane
- Jernbane20L
- Midtlinje av elv
- Hydrologisk målestasjon
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Ranemsletta

20-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

Koordinatsystem: utm32  
Kartgrunnlag  
Situasjon: Overhalla kommune 2010  
Høydedata: Overhalla kommune 2010  
Flomsoneanalyse  
Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE  
Vannlinjer: NVE notat  
Terrengmodell: jan 2011  
GIS-analyse: feb. 2011  
Prosjektrapport: 1/2011  
Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 19       | 6.6   | 7.1   | 7.7   | 8.1    | 8.6    | 9.1     |
| 20       | 7.1   | 7.6   | 8.2   | 8.6    | 9.1    | 9.6     |
| 21       | 7.6   | 8.1   | 8.7   | 9.1    | 9.6    | 10.0    |
| 22       | 8.0   | 8.5   | 9.1   | 9.6    | 10.0   | 10.6    |
| 23       | 8.3   | 8.8   | 9.4   | 9.9    | 10.3   | 10.8    |
| 24       | 8.5   | 9.1   | 9.7   | 10.2   | 10.6   | 11.2    |
| 25       | 8.6   | 9.2   | 9.8   | 10.3   | 10.7   | 11.2    |
| 26       | 8.9   | 9.4   | 10.1  | 10.6   | 11.0   | 11.6    |

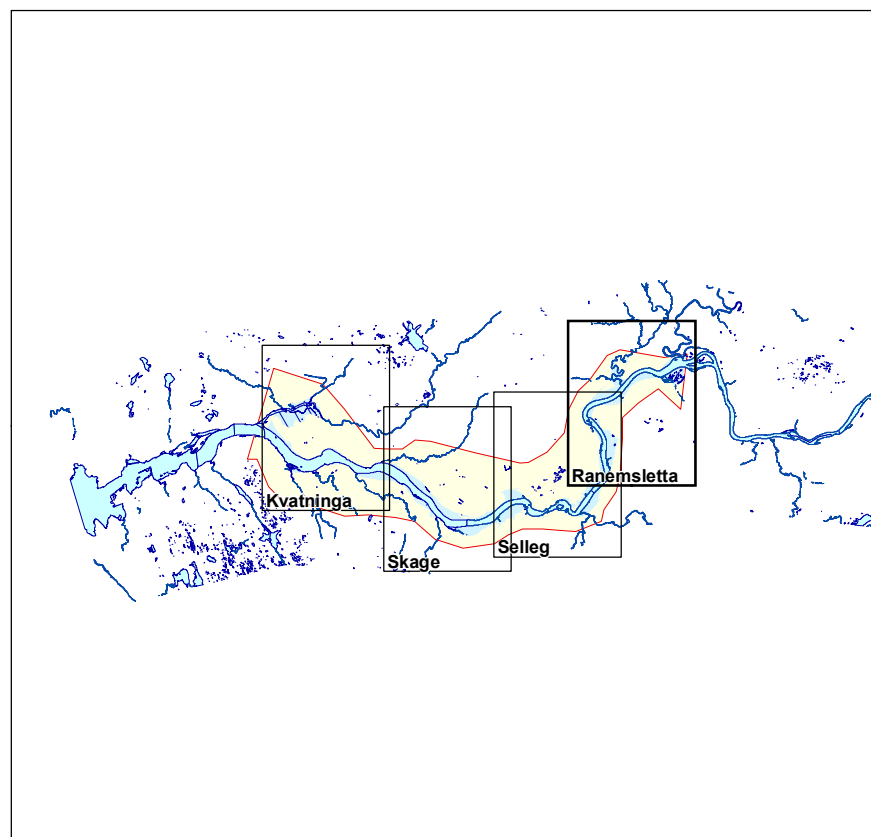
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD

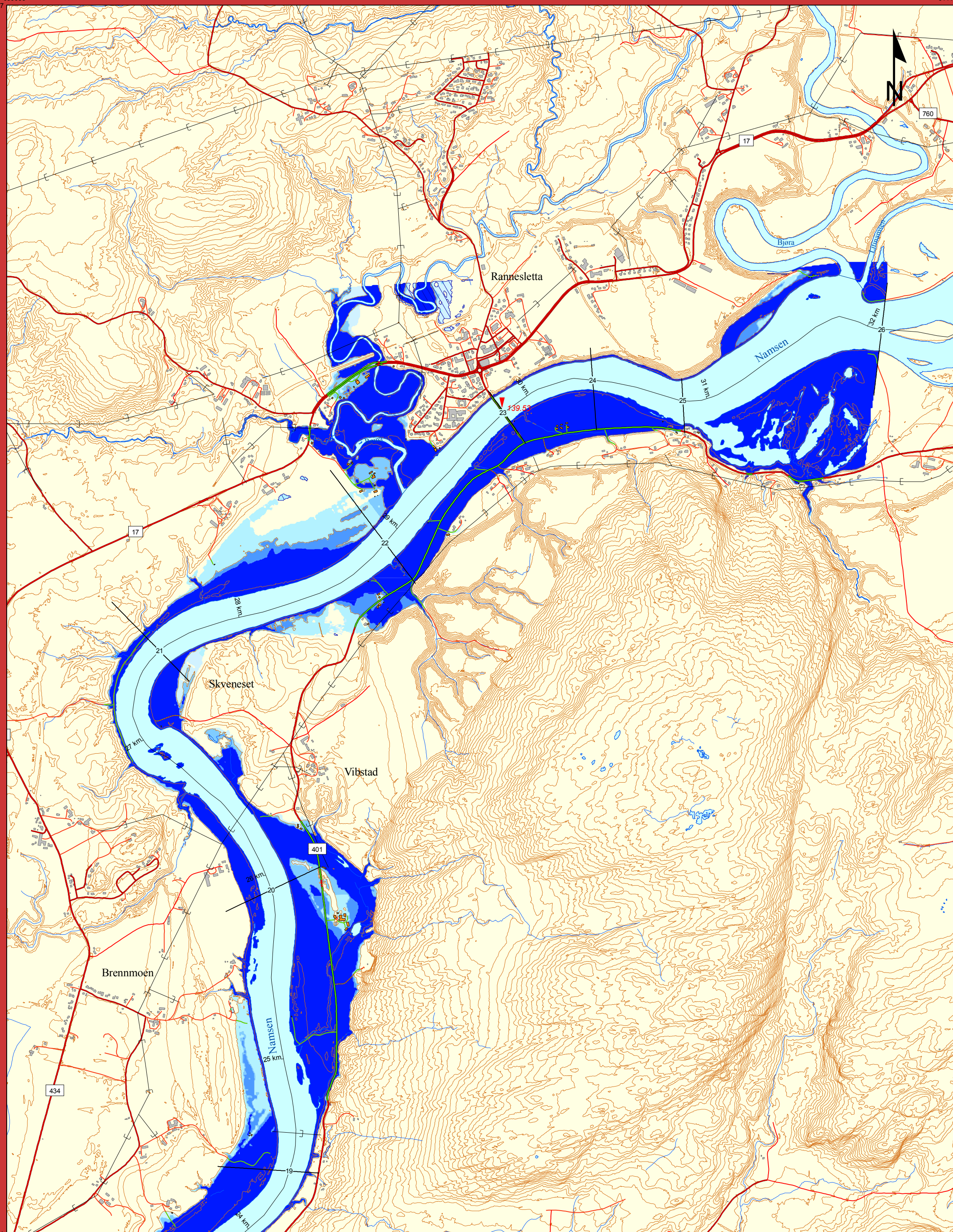


Analyseområde

## OVERSIKTSKART



Namsen, mellom Namsos og Grong 25 km  
Fylkesgrense  
NAMSEN/NAMSFJORDEN ØST



## TEGNFORKLARING

- <0,5
- 0.5-1
- 1-1,5
- 1.5-2
- >2
- 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 flomsonen
- Flomutsatte bygninger
- Ikke flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Tverrprofiler med profilnummer
- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Jernbane
- Midtlinje av elv
- Hydrologisk målestasjon
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Ranemsletta

1000-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

Koordinatsystem: utm32  
Kartgrunnlag  
Situasjon: Overhalla kommune 2010  
Høydedata: Overhalla kommune 2010  
Flomsoneanalyse  
Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE  
Vannlinjer: NVE notat  
Terrengmodell: jan 2011  
GIS-analyse: feb. 2011  
Prosjektrapport: 1/2011  
Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 19       | 6.6   | 7.1   | 7.7   | 8.1    | 8.6    | 9.1     |
| 20       | 7.1   | 7.6   | 8.2   | 8.6    | 9.1    | 9.6     |
| 21       | 7.6   | 8.1   | 8.7   | 9.1    | 9.6    | 10.0    |
| 22       | 8.0   | 8.5   | 9.1   | 9.6    | 10.0   | 10.6    |
| 23       | 8.3   | 8.8   | 9.4   | 9.9    | 10.3   | 10.8    |
| 24       | 8.5   | 9.1   | 9.7   | 10.2   | 10.6   | 11.2    |
| 25       | 8.6   | 9.2   | 9.8   | 10.3   | 10.7   | 11.2    |
| 26       | 8.9   | 9.4   | 10.1  | 10.6   | 11.0   | 11.6    |

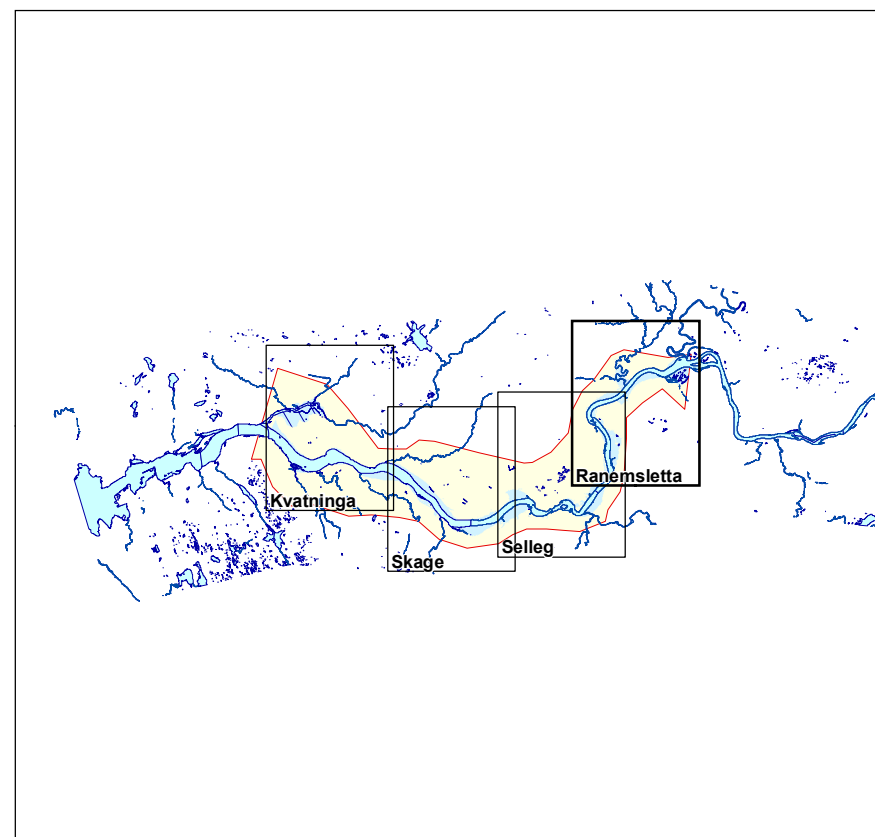
## VANNFØRING (m<sup>3</sup>/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD

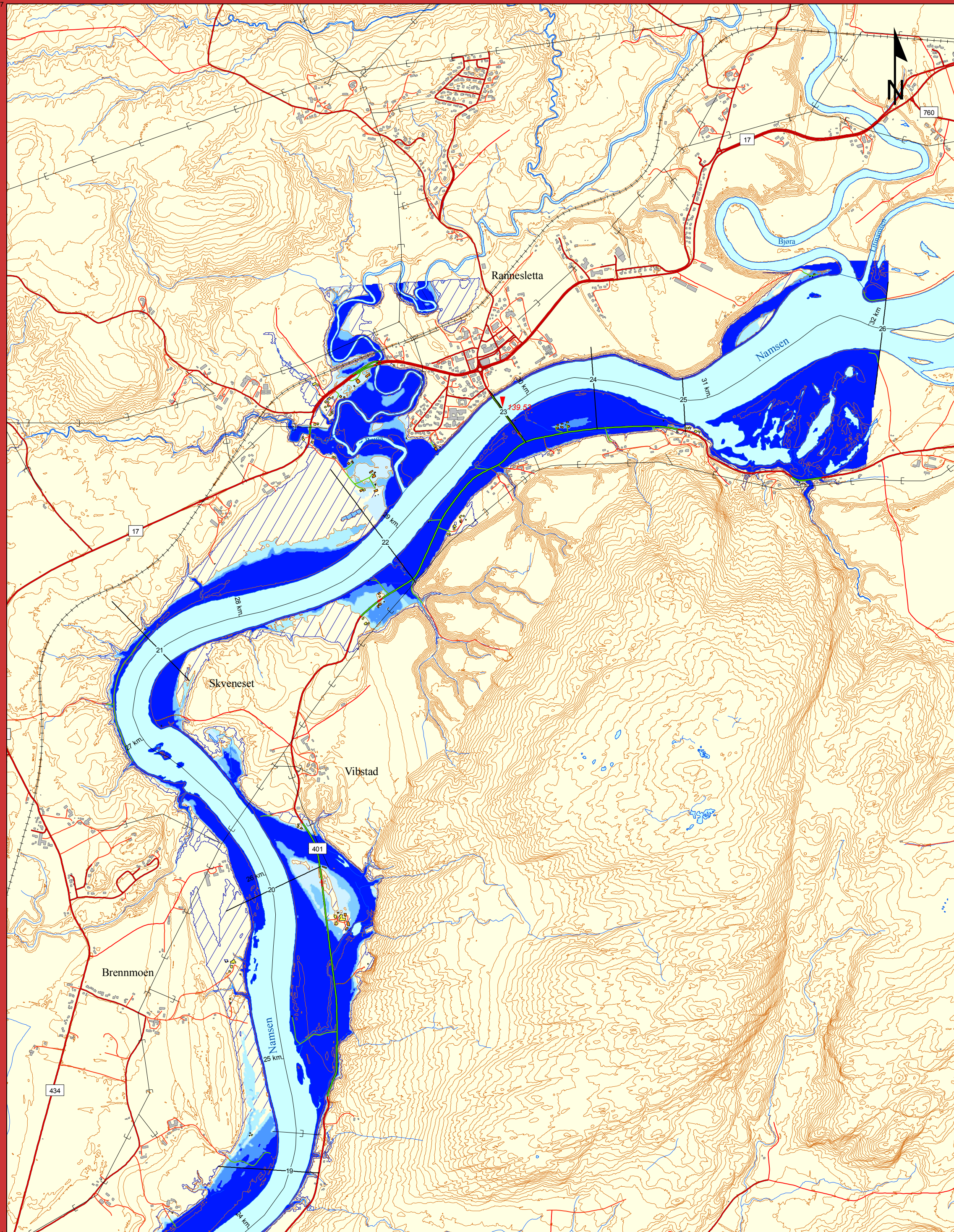


Analyseområde

## OVERSIKTSKART



Namsen, mellom Namsos og Grong 25 km  
Fylkesgrense  
NAMSEN/NAMSFJORDEN ØST



## TEGNFORKLARING

- <0,5
- 0.5-1
- 1-1,5
- 1.5-2
- >2
- 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
- Flomutsatte bygninger
- Ikke flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Tverrprofiler med profilnummer
- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Jernbane
- Jernbane20L
- Midtlinje av elv
- Hydrologisk målestasjon
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Ranemsletta

200-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

Koordinatsystem: utm32  
Kartgrunnlag  
Situasjon: Overhalla kommune 2010  
Høydedata: Overhalla kommune 2010  
Flomsoneanalyse  
Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE  
Vannlinjer: NVE notat  
Terrengmodell: jan 2011  
GIS-analyse: feb. 2011  
Prosjektrapport: 1/2011  
Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 13       | 5.5   | 6.0   | 6.5   | 6.9    | 7.3    | 7.7     |
| 14       | 5.6   | 6.1   | 6.6   | 7.0    | 7.4    | 7.8     |
| 15       | 5.8   | 6.3   | 6.8   | 7.2    | 7.6    | 8.0     |
| 16       | 5.8   | 6.2   | 6.8   | 7.1    | 7.5    | 8.0     |
| 17       | 6.0   | 6.6   | 7.1   | 7.6    | 8.0    | 8.5     |
| 18       | 6.3   | 6.8   | 7.4   | 7.8    | 8.3    | 8.8     |
| 19       | 6.6   | 7.1   | 7.7   | 8.1    | 8.6    | 9.1     |
| 20       | 7.1   | 7.6   | 8.2   | 8.6    | 9.1    | 9.6     |
| 21       | 7.6   | 8.1   | 8.7   | 9.1    | 9.6    | 10.0    |

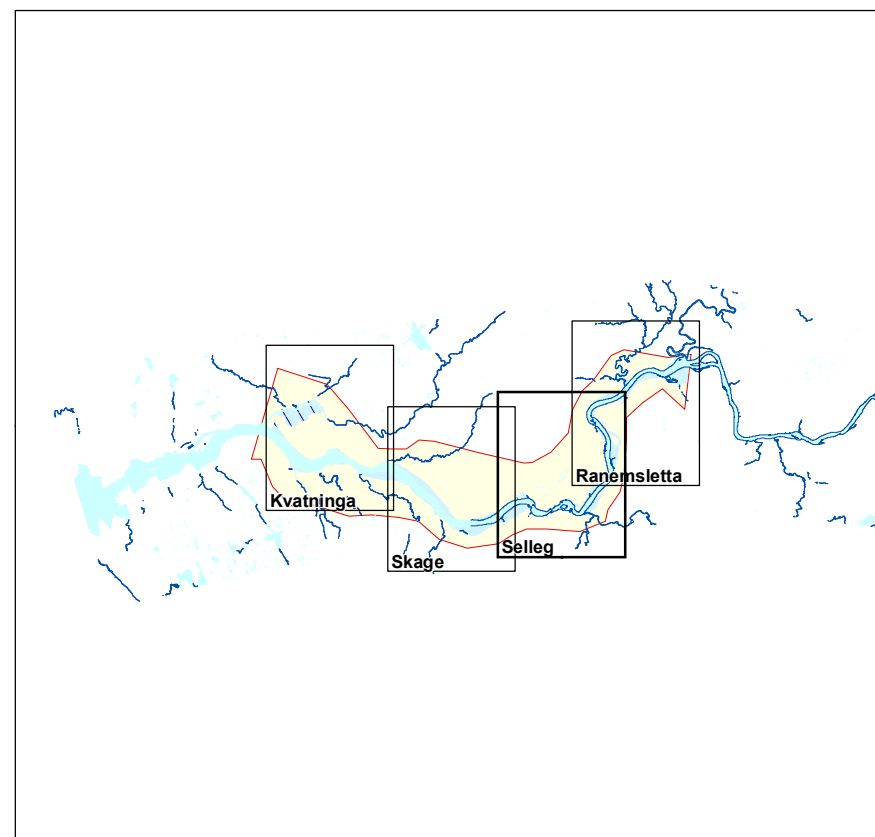
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

## SIKKERHETSMARGIN

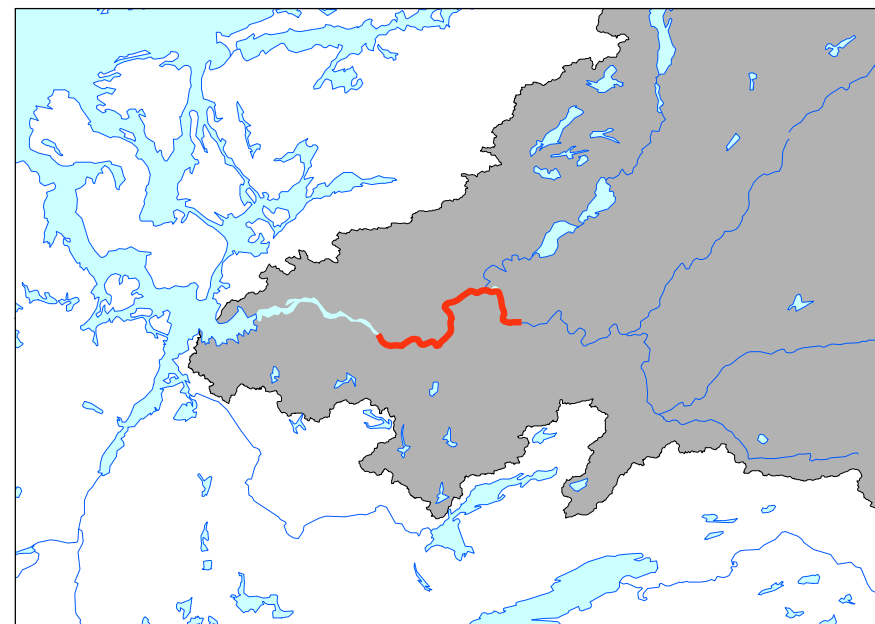
Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD

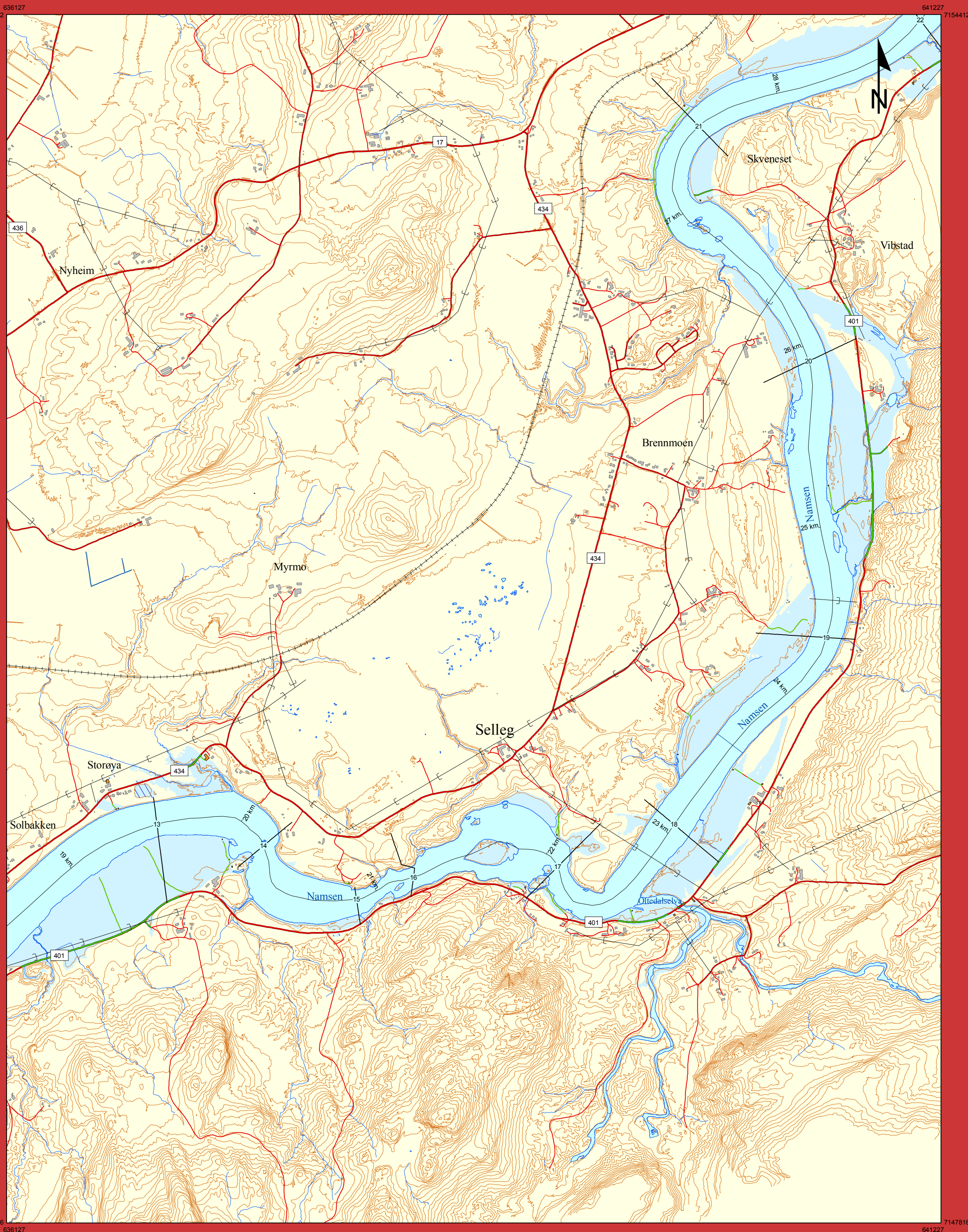


Analyseområde

## OVERSIKTSKART



Namsen, mellom Namsos og Grong 25 km  
Fylkesgrense  
NAMSEN/NAMSFJORDEN ØST



## TEGNFORKLARING

- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Tverrprofiler med profilnummer
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 20-årsflom
- 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 flomsonen



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla

Kartblad Selleg

20-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

|                  |                        |
|------------------|------------------------|
| Koordinatsystem: | utm32                  |
| Kartgrunnlag     |                        |
| Situasjon:       | Overhalla kommune 2010 |
| Høydedata:       | Overhalla kommune 2010 |
| Flomsoneanalyse  |                        |
| Flomverdier:     | Dok. 10/2008 NVE       |
| Vannlinjer:      | NVE notat              |
| Terrengmodell:   | jan 2011               |
| GIS-analyse:     | feb. 2011              |
| Prosjektrapport: | 1/2011                 |
| Prosjektnummer:  | fs139_3                |

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 13       | 5.5   | 6.0   | 6.5   | 6.9    | 7.3    | 7.7     |
| 14       | 5.6   | 6.1   | 6.6   | 7.0    | 7.4    | 7.8     |
| 15       | 5.8   | 6.3   | 6.8   | 7.2    | 7.6    | 8.0     |
| 16       | 5.8   | 6.2   | 6.8   | 7.1    | 7.5    | 8.0     |
| 17       | 6.0   | 6.6   | 7.1   | 7.6    | 8.0    | 8.5     |
| 18       | 6.3   | 6.8   | 7.4   | 7.8    | 8.3    | 8.8     |
| 19       | 6.6   | 7.1   | 7.7   | 8.1    | 8.6    | 9.1     |
| 20       | 7.1   | 7.6   | 8.2   | 8.6    | 9.1    | 9.6     |
| 21       | 7.6   | 8.1   | 8.7   | 9.1    | 9.6    | 10.0    |

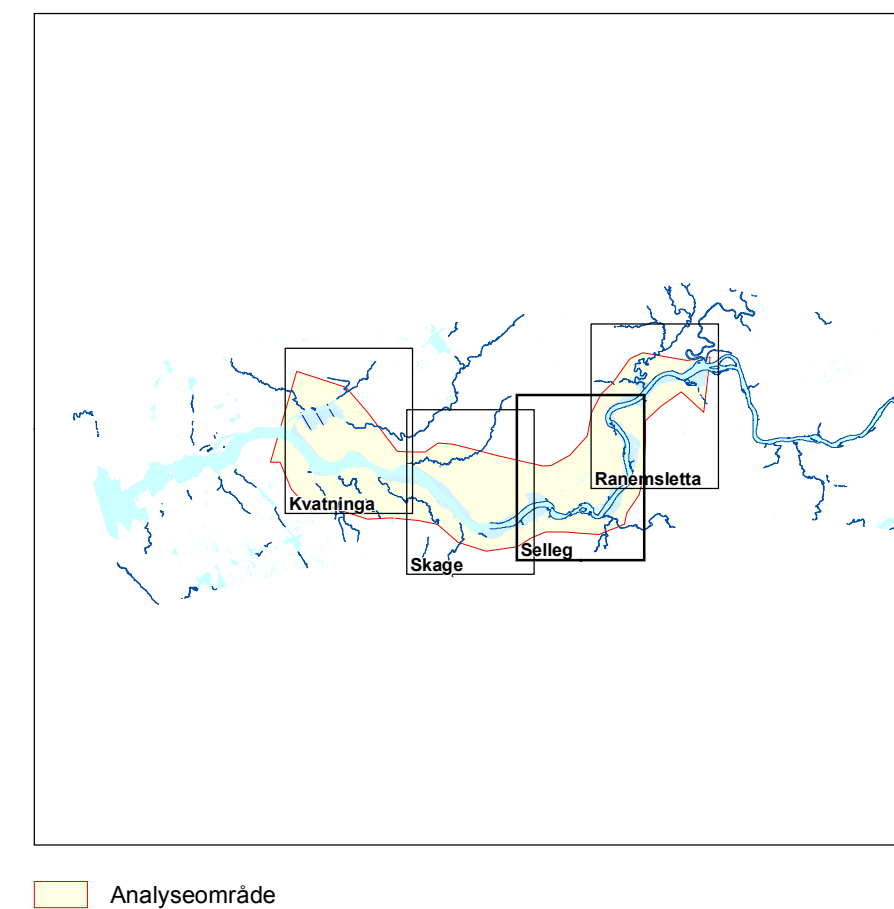
## VANNFØRING (m<sup>3</sup>/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

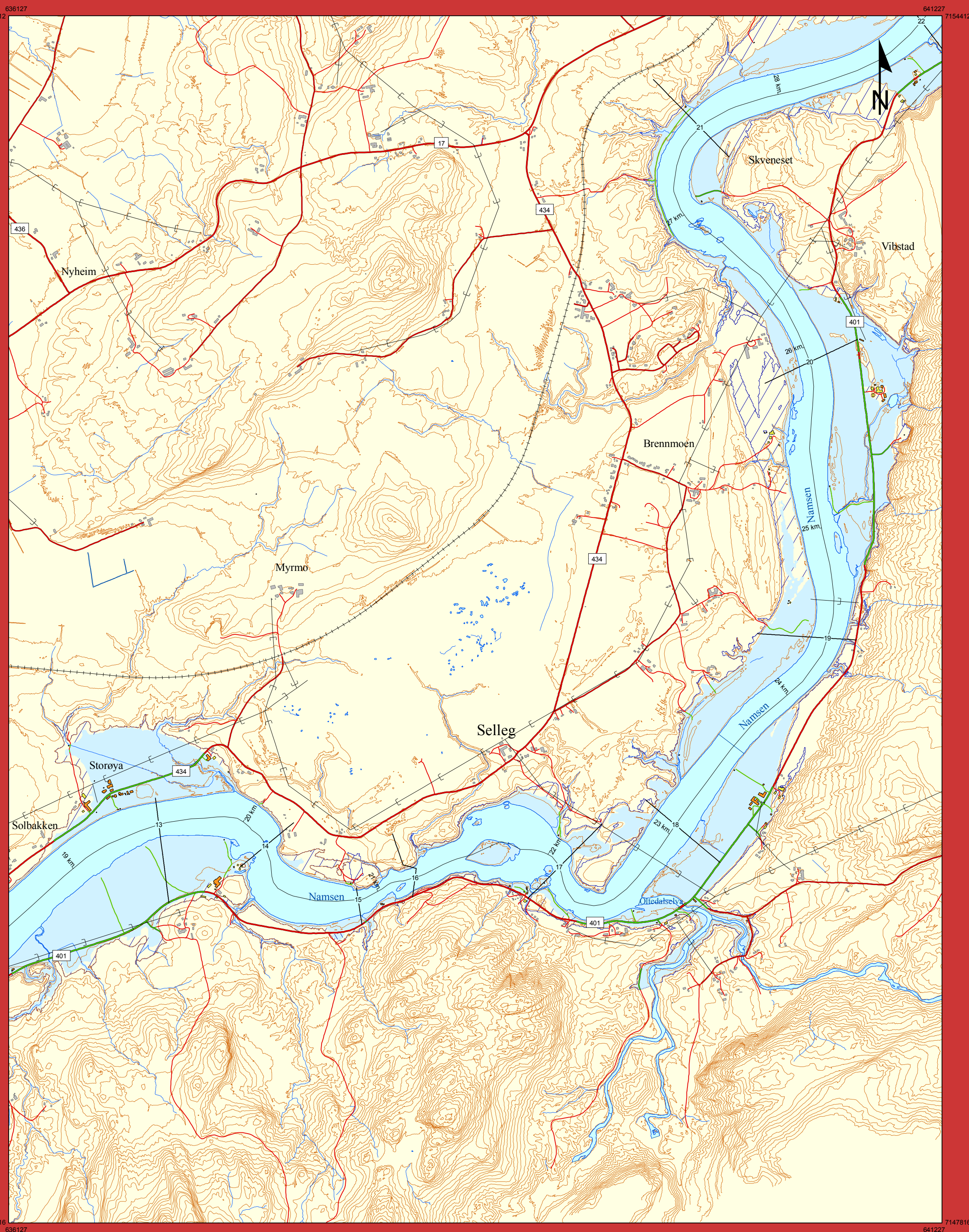
## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD



## OVERSIKTSKART



## TEGNFORKLARING

- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Tverrprofiler med profilnummer
- Jernbane
- Oversømt Jernbane
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjeller
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere
- Sone med fare for vann i kjeller - områder som ligger mindre enn 2,5 m høyere enn flomsonen



## FLOMSONEKART

### Prosjekt: Overhalla

### Kartblad Selleg

### 200-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

|                  |                        |
|------------------|------------------------|
| Koordinatsystem: | utm32                  |
| Kartgrunnlag     |                        |
| Situasjon:       | Overhalla kommune 2010 |
| Høydedata:       | Overhalla kommune 2010 |
| Flomsoneanalyse  |                        |
| Flomverdier:     | Dok. 10/2008 NVE       |
| Vannlinjer:      | NVE notat              |
| Terrengmodell:   | jan 2011               |
| GIS-analyse:     | feb. 2011              |
| Prosjektrapport: | 1/2011                 |
| Prosjektnummer:  | fs139_3                |

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



VANNSTAND VED TVERRPROFIL

Overhalla

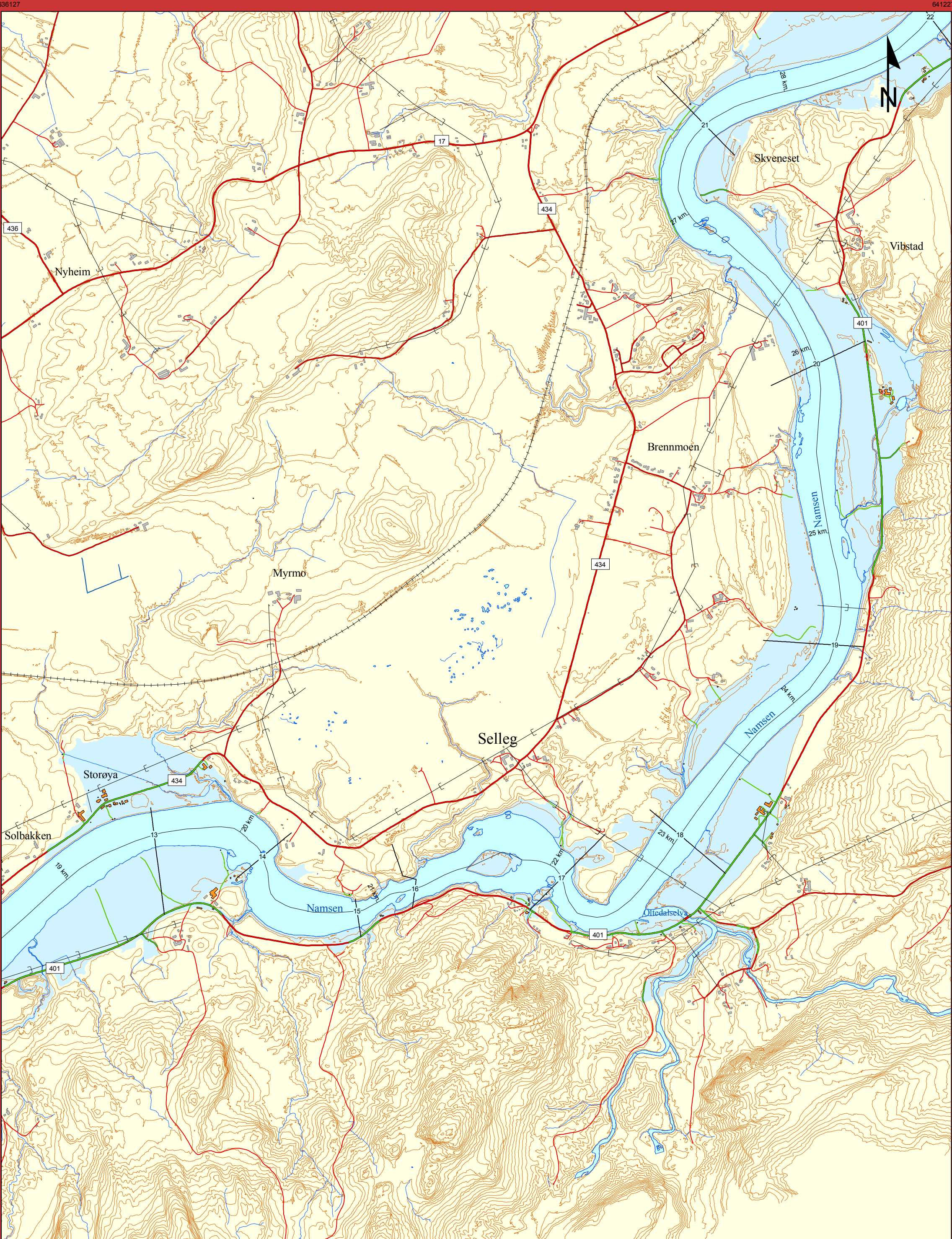
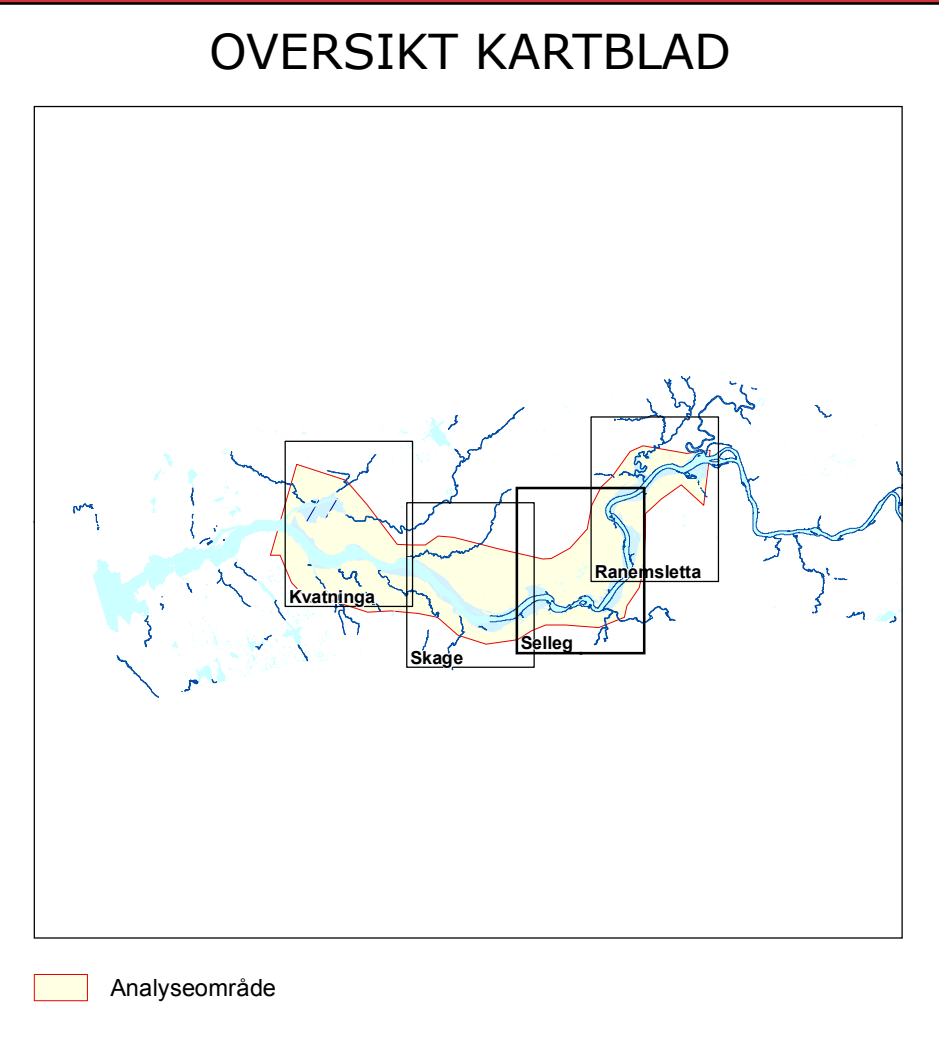
| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 13       | 5.5   | 6.0   | 6.5   | 6.9    | 7.3    | 7.7     |
| 14       | 5.6   | 6.1   | 6.6   | 7.0    | 7.4    | 7.8     |
| 15       | 5.8   | 6.3   | 6.8   | 7.2    | 7.6    | 8.0     |
| 16       | 5.8   | 6.2   | 6.8   | 7.1    | 7.5    | 8.0     |
| 17       | 6.0   | 6.6   | 7.1   | 7.6    | 8.0    | 8.5     |
| 18       | 6.3   | 6.8   | 7.4   | 7.8    | 8.3    | 8.8     |
| 19       | 6.6   | 7.1   | 7.7   | 8.1    | 8.6    | 9.1     |
| 20       | 7.1   | 7.6   | 8.2   | 8.6    | 9.1    | 9.6     |
| 21       | 7.6   | 8.1   | 8.7   | 9.1    | 9.6    | 10.0    |

VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m



- TEGNFORKLARING
- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
  - Kommunalevei veinummer
  - Privat vei
  - Oversømt vei
  - Tverrprofiler med profilnummer
  - Oversømt Jernbane
  - Jernbane
  - Midtlinje av elv
  - Kraftlinje
  - Bekk
  - Høydekurver med fem meters ekvidistanse
  - Ikke flomutsatte bygninger
  - Flomutsatte bygninger
  - Elv og vann
  - Oversvømt areal ved 200-årsflom
  - Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere

FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla

Kartblad Selleg

1000-årsflom

Utkast

Målestokk 1:17 000

0

250 m

Koordinatsystem: utm32

Kartgrunnlag

Situasjon: Overhalla kommune 2010

Høydedata: Overhalla kommune 2010

Flomsoneanalyse

Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE

Vannlinjer: NVE notat

Terrengmodell: jan 2011

GIS-analyse: feb. 2011

Prosjektrapport: 1/2011

Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

Pb. 5091 Majorstua, 0301 Oslo

Tlf: 09575 Faks: 22 95 90 00

Internett: <http://www.nve.no/flomsonekart>



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 13       | 5.5   | 6.0   | 6.5   | 6.9    | 7.3    | 7.7     |
| 14       | 5.6   | 6.1   | 6.6   | 7.0    | 7.4    | 7.8     |
| 15       | 5.8   | 6.3   | 6.8   | 7.2    | 7.6    | 8.0     |
| 16       | 5.8   | 6.2   | 6.8   | 7.1    | 7.5    | 8.0     |
| 17       | 6.0   | 6.6   | 7.1   | 7.6    | 8.0    | 8.5     |
| 18       | 6.3   | 6.8   | 7.4   | 7.8    | 8.3    | 8.8     |
| 19       | 6.6   | 7.1   | 7.7   | 8.1    | 8.6    | 9.1     |
| 20       | 7.1   | 7.6   | 8.2   | 8.6    | 9.1    | 9.6     |
| 21       | 7.6   | 8.1   | 8.7   | 9.1    | 9.6    | 10.0    |

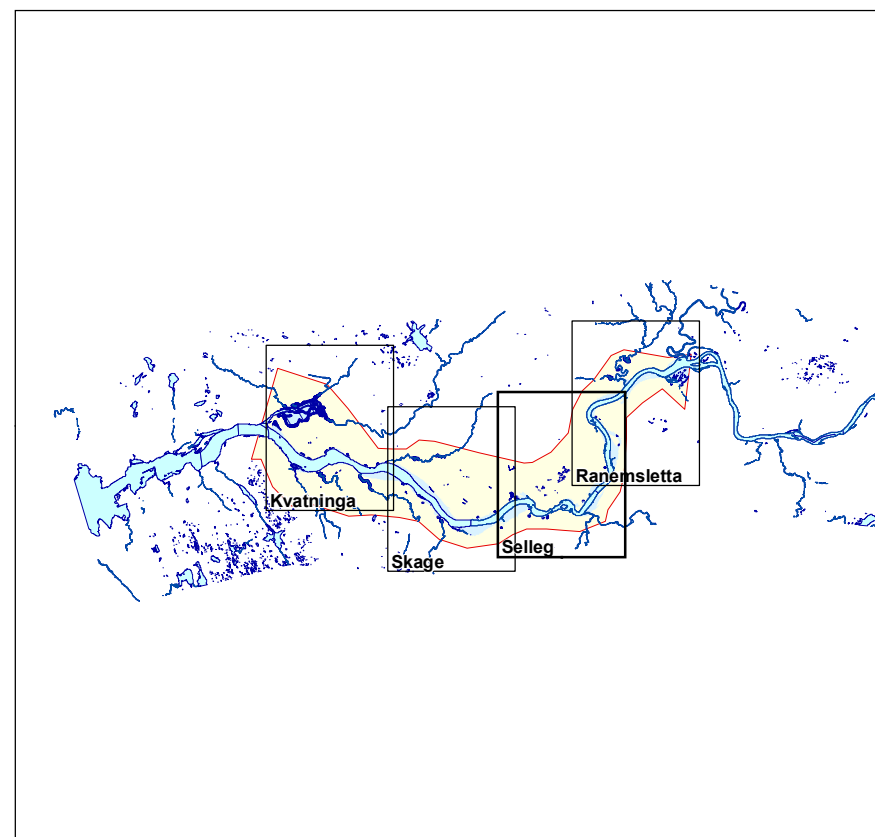
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

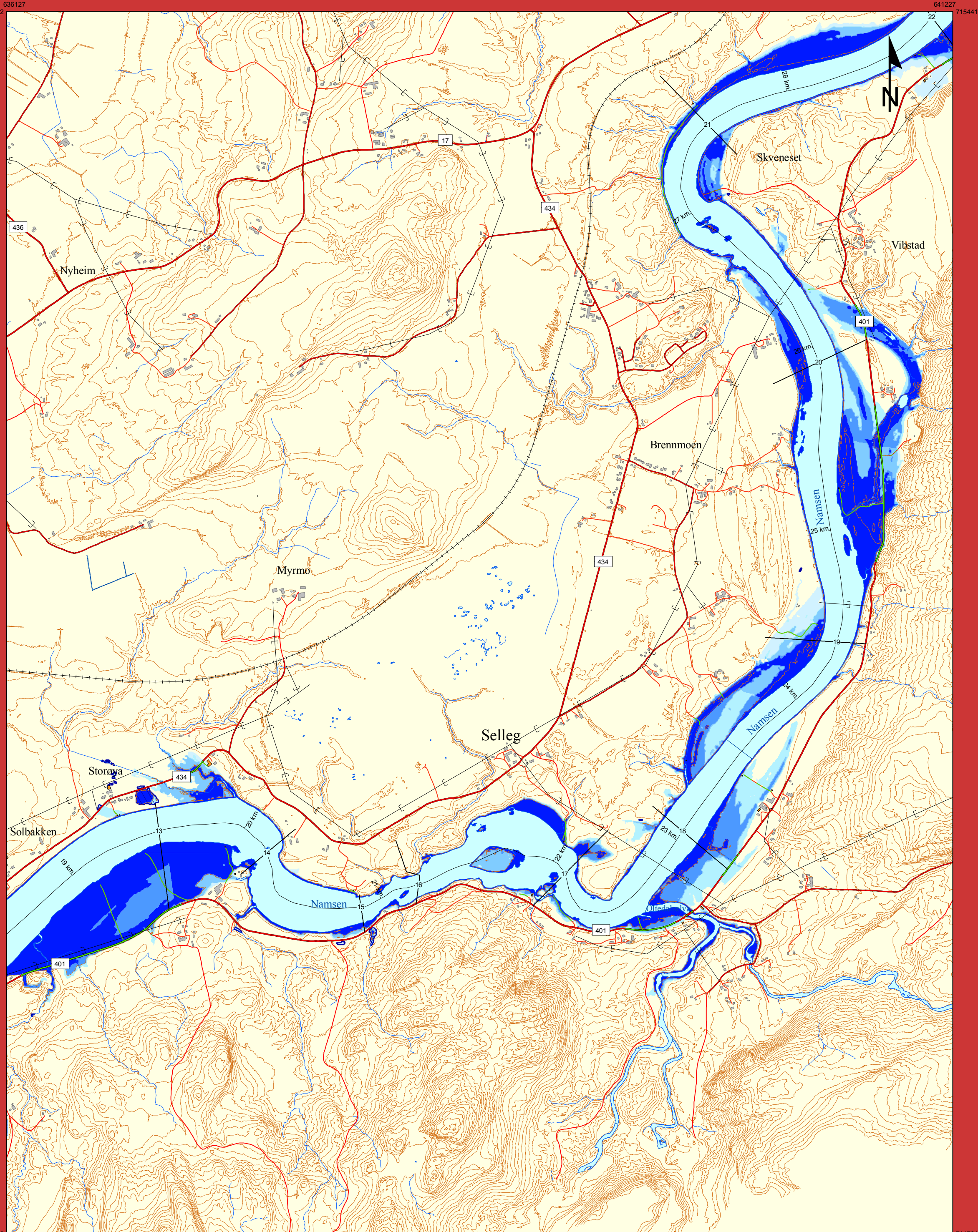
## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD



## OVERSIKTSKART



## TEGNFORKLARING

- <0,5
- 0.5-1
- 1-1,5
- 1.5-2
- >2
- 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 flomsonen
- Flomutsatte bygninger
- Ikke flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Tverrprofiler med profilnummer
- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Jernbane
- Oversømt Jernbane
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla

Kartblad Selleg

20-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

|                  |                        |
|------------------|------------------------|
| Koordinatsystem: | utm32                  |
| Kartgrunnlag     |                        |
| Situasjon:       | Overhalla kommune 2010 |
| Høydedata:       | Overhalla kommune 2010 |
| Flomsoneanalyse  |                        |
| Flomverdier:     | Dok. 10/2008 NVE       |
| Vannlinjer:      | NVE notat              |
| Terrengmodell:   | jan 2011               |
| GIS-analyse:     | feb. 2011              |
| Prosjektrapport: | 1/2011                 |
| Prosjektnummer:  | fs139_3                |

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 13       | 5.5   | 6.0   | 6.5   | 6.9    | 7.3    | 7.7     |
| 14       | 5.6   | 6.1   | 6.6   | 7.0    | 7.4    | 7.8     |
| 15       | 5.8   | 6.3   | 6.8   | 7.2    | 7.6    | 8.0     |
| 16       | 5.8   | 6.2   | 6.8   | 7.1    | 7.5    | 8.0     |
| 17       | 6.0   | 6.6   | 7.1   | 7.6    | 8.0    | 8.5     |
| 18       | 6.3   | 6.8   | 7.4   | 7.8    | 8.3    | 8.8     |
| 19       | 6.6   | 7.1   | 7.7   | 8.1    | 8.6    | 9.1     |
| 20       | 7.1   | 7.6   | 8.2   | 8.6    | 9.1    | 9.6     |
| 21       | 7.6   | 8.1   | 8.7   | 9.1    | 9.6    | 10.0    |

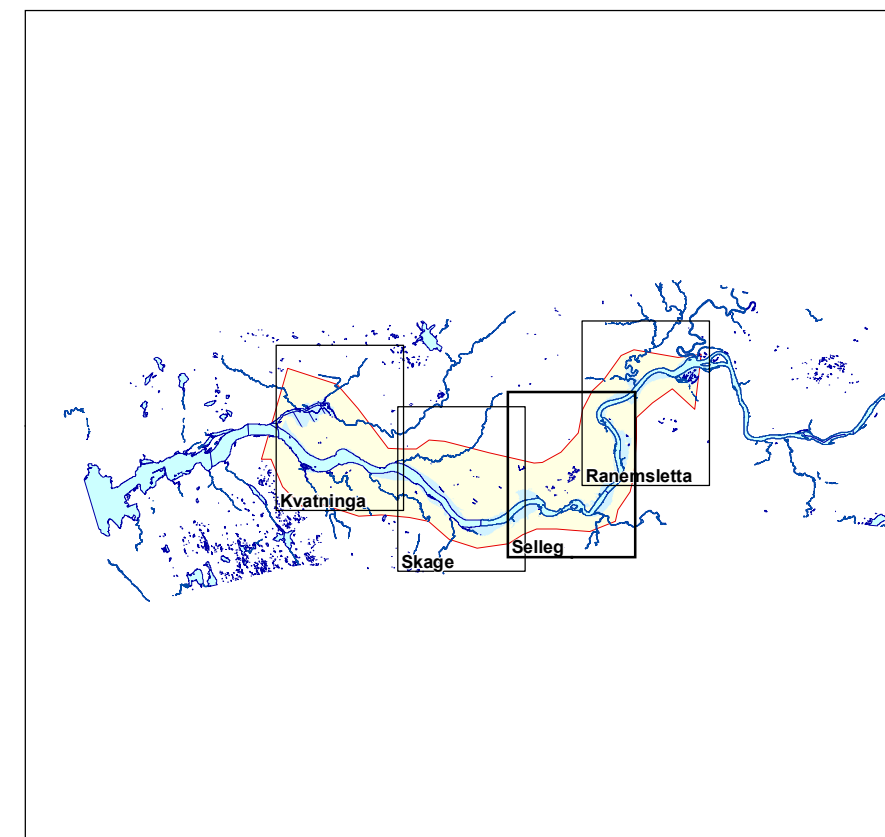
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD



Analysesområde

## OVERSIKTSKART



Namsen, mellom Namsos og Grong 25 km  
Fylkesgrense  
NAMSEN/NAMSFJORDEN ØST



## TEGNFORKLARING

- <0,5
- 0.5-1
- 1-1,5
- 1.5-2
- >2
- 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 flomsonen
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjeller
- Ikke flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Tverrprofiler med profilnummer
- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Jernbane
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla

Kartblad Selleg

200-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

Koordinatsystem: utm32  
Kartgrunnlag  
Situasjon: Overhalla kommune 2010  
Høydedata: Overhalla kommune 2010  
Flomsoneanalyse  
Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE  
Vannlinjer: NVE notat  
Terrengmodell: jan 2011  
GIS-analyse: feb. 2011  
Prosjektrapport: 1/2011  
Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 13       | 5.5   | 6.0   | 6.5   | 6.9    | 7.3    | 7.7     |
| 14       | 5.6   | 6.1   | 6.6   | 7.0    | 7.4    | 7.8     |
| 15       | 5.8   | 6.3   | 6.8   | 7.2    | 7.6    | 8.0     |
| 16       | 5.8   | 6.2   | 6.8   | 7.1    | 7.5    | 8.0     |
| 17       | 6.0   | 6.6   | 7.1   | 7.6    | 8.0    | 8.5     |
| 18       | 6.3   | 6.8   | 7.4   | 7.8    | 8.3    | 8.8     |
| 19       | 6.6   | 7.1   | 7.7   | 8.1    | 8.6    | 9.1     |
| 20       | 7.1   | 7.6   | 8.2   | 8.6    | 9.1    | 9.6     |
| 21       | 7.6   | 8.1   | 8.7   | 9.1    | 9.6    | 10.0    |

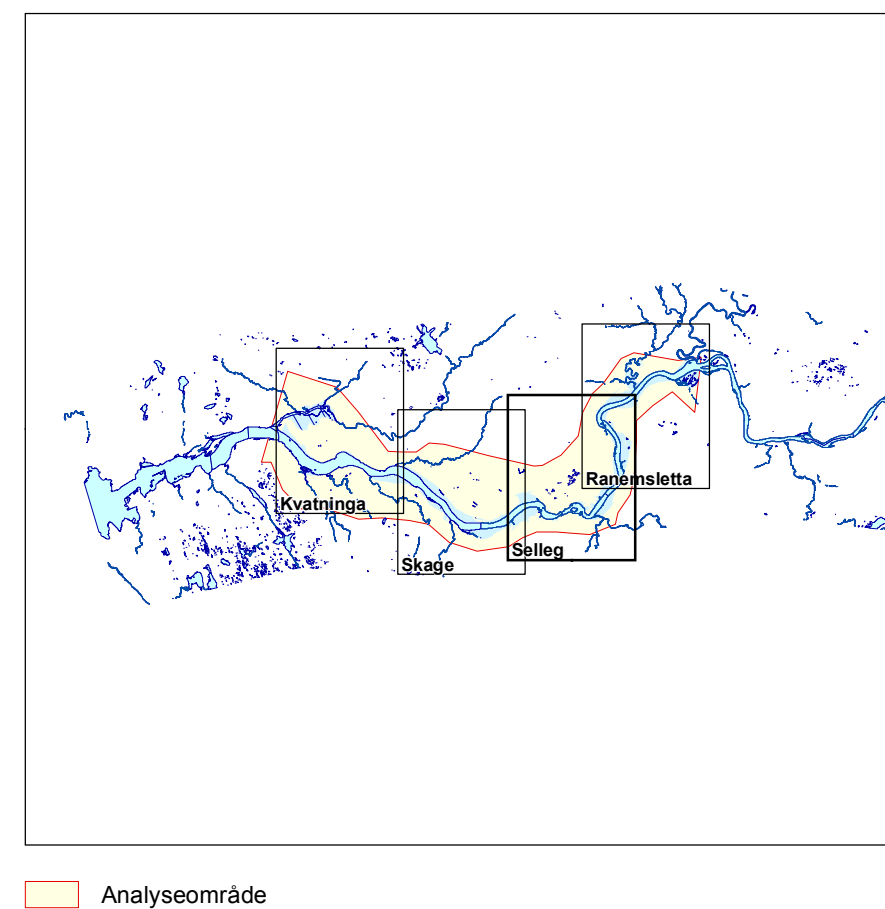
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

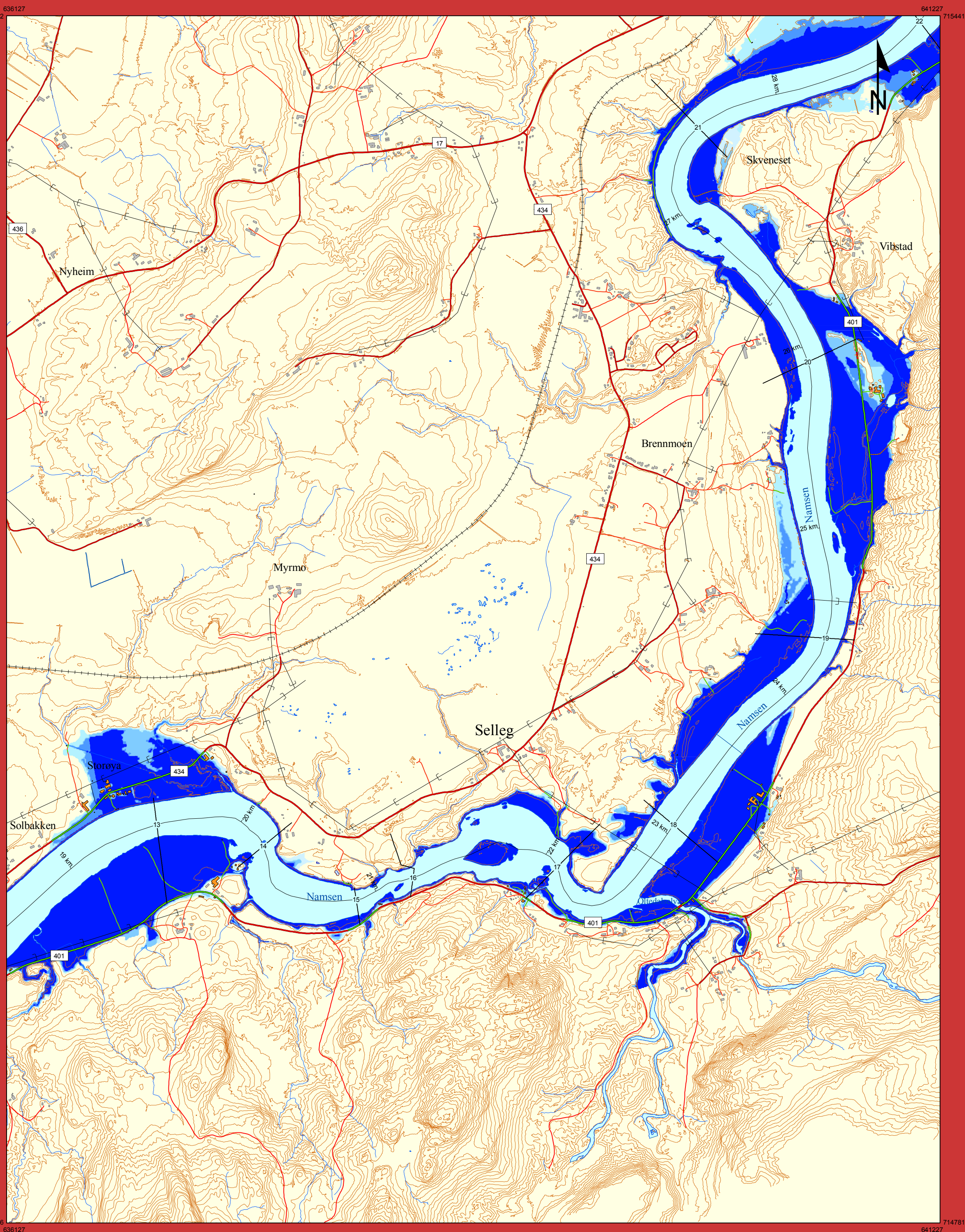
## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD



## OVERSIKTSKART



## TEGNFORKLARING

- <0,5
- 0.5-1
- 1-1,5
- 1.5-2
- >2
- 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 flomsonen
- Flomutsatte bygninger
- Ikke flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Tverrprofiler med profilnummer
- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Jernbane
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla

Kartblad Selleg

1000-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000



|                  |                        |
|------------------|------------------------|
| Koordinatsystem: | utm32                  |
| Kartgrunnlag     |                        |
| Situasjon:       | Overhalla kommune 2010 |
| Høydedata:       | Overhalla kommune 2010 |
| Flomsoneanalyse  |                        |
| Flomverdier:     | Dok. 10/2008 NVE       |
| Vannlinjer:      | NVE notat              |
| Terrengmodell:   | jan 2011               |
| GIS-analyse:     | feb. 2011              |
| Prosjektrapport: | 1/2011                 |
| Prosjektnummer:  | fs139_3                |

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 11       | 4.7   | 5.2   | 5.7   | 6.0    | 6.4    | 6.8     |
| 12       | 5.2   | 5.6   | 6.2   | 6.6    | 6.9    | 7.4     |

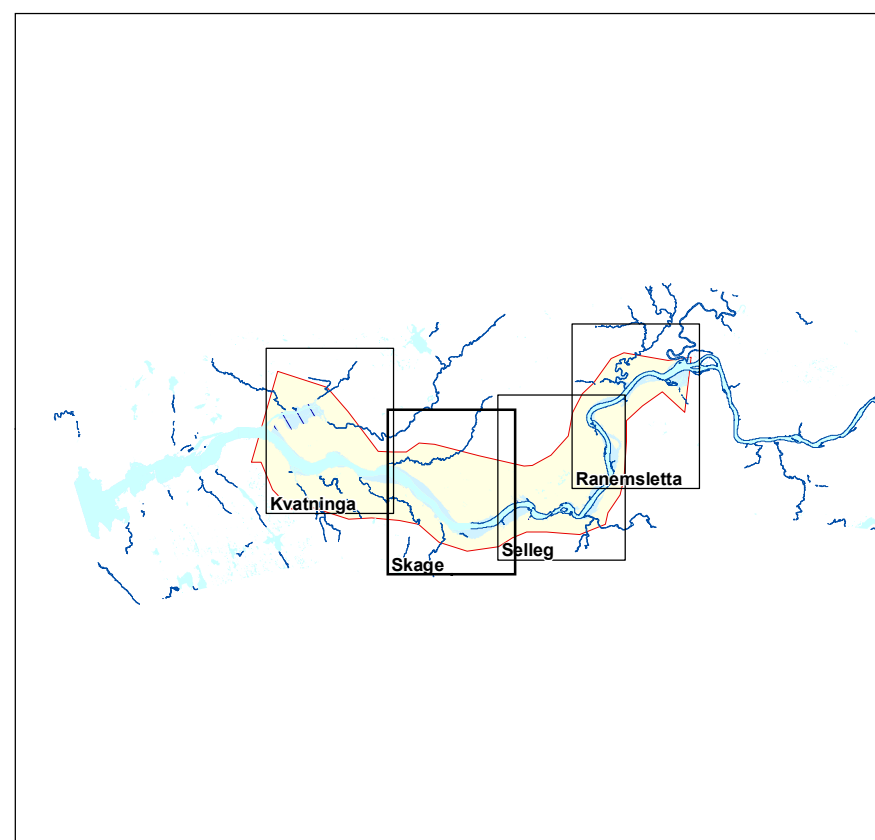
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

## SIKKERHETSMARGIN

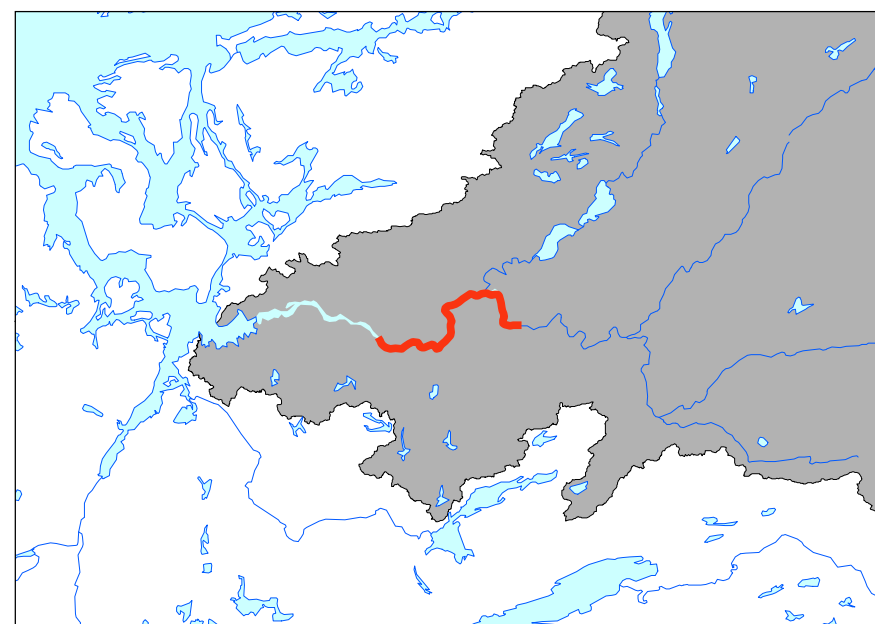
Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD

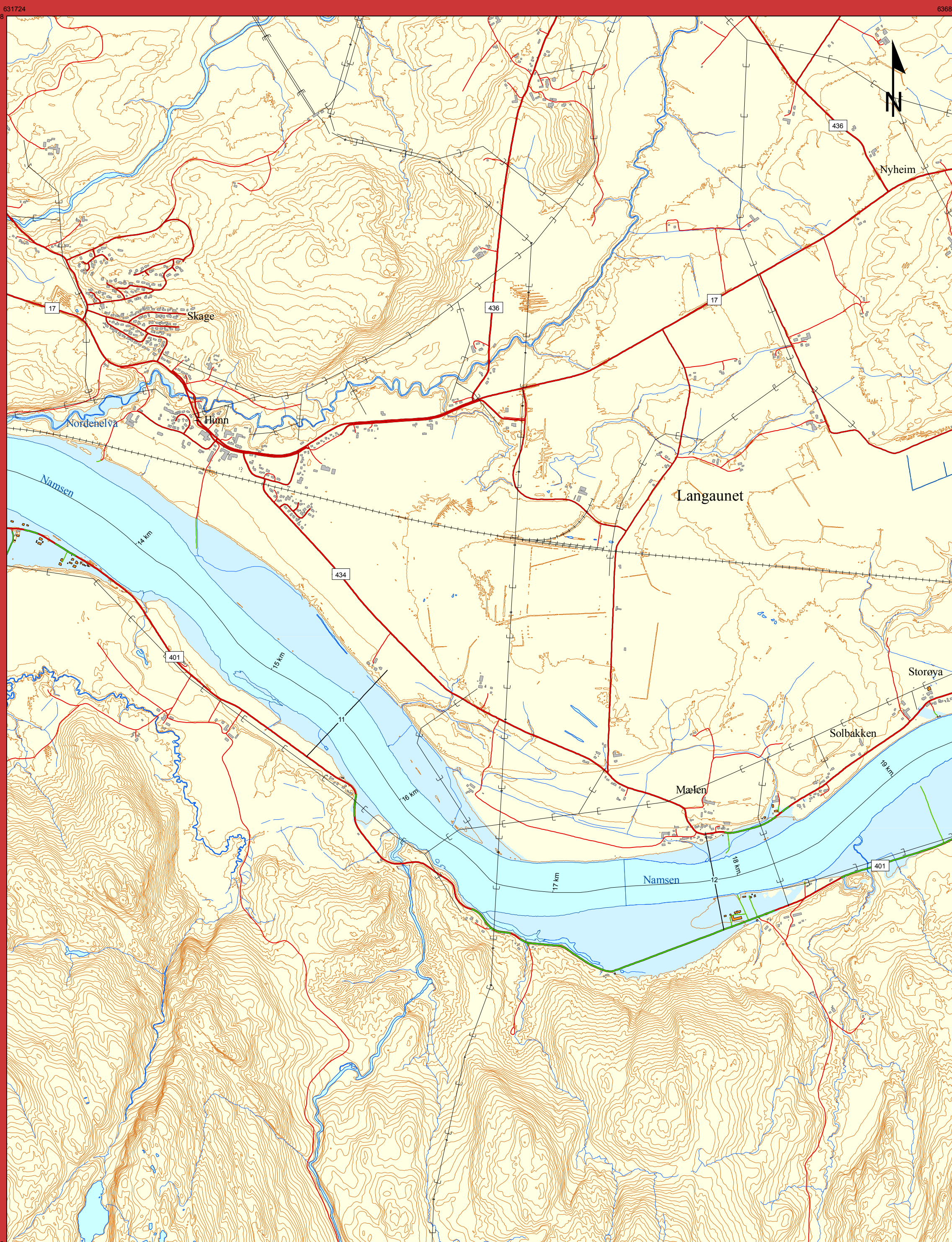


Analysis area highlighted in orange.

## OVERSIKTSKART



Namsen, mellom Namsos og Grong 25 km  
Fylkesgrense  
NAMSEN/NAMSFJORDEN ØST



## TEGNFORKLARING

- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Tverrprofiler med profilnummer
- Jernbane
- Jernbane20L
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere
- Sone med fare for vann i kjeller - områder som ligger mindre enn 2,5 m høyere enn flomsone



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Skage

20-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

Koordinatsystem: utm32  
Kartgrunnlag  
Situasjon: Overhalla kommune 2010  
Høydedata: Overhalla kommune 2010  
Flomsoneanalyse  
Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE  
Vannlinjer: NVE notat  
Terrengmodell: jan 2011  
GIS-analyse: feb. 2011  
Prosjektrapport: 1/2011  
Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år     | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|
| 11       | 4.7   | 5.2   | 5.7   | 6.0    | <b>6.4</b> | 6.8     |
| 12       | 5.2   | 5.6   | 6.2   | 6.6    | <b>6.9</b> | 7.4     |

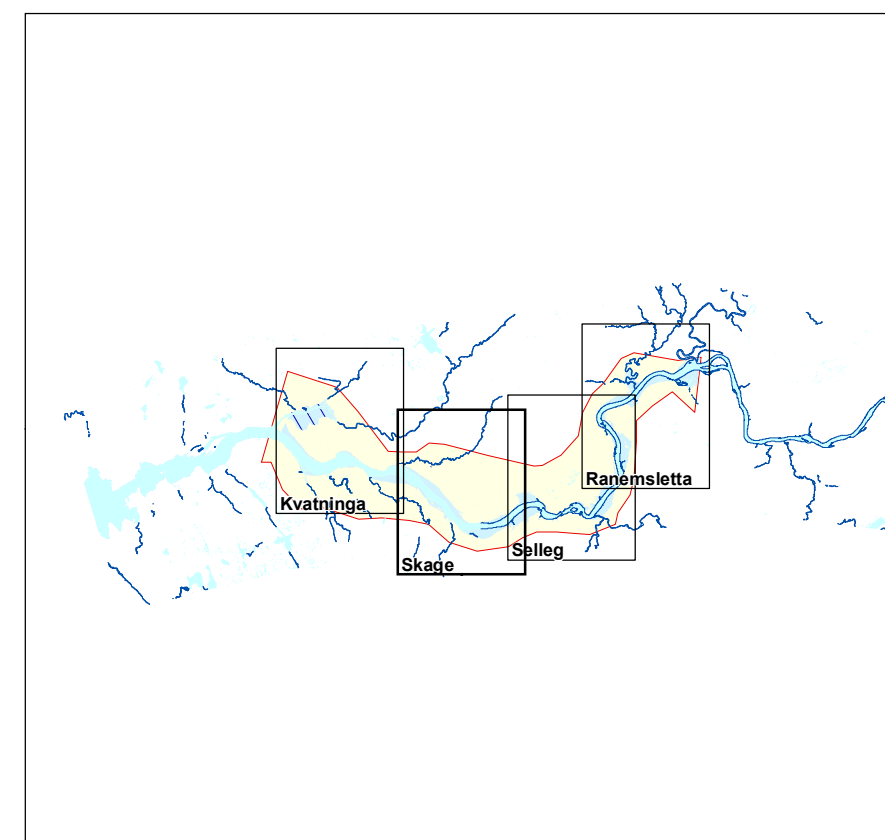
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år      | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|-------------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | <b>4950</b> | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | <b>4610</b> | 5580    |

## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD

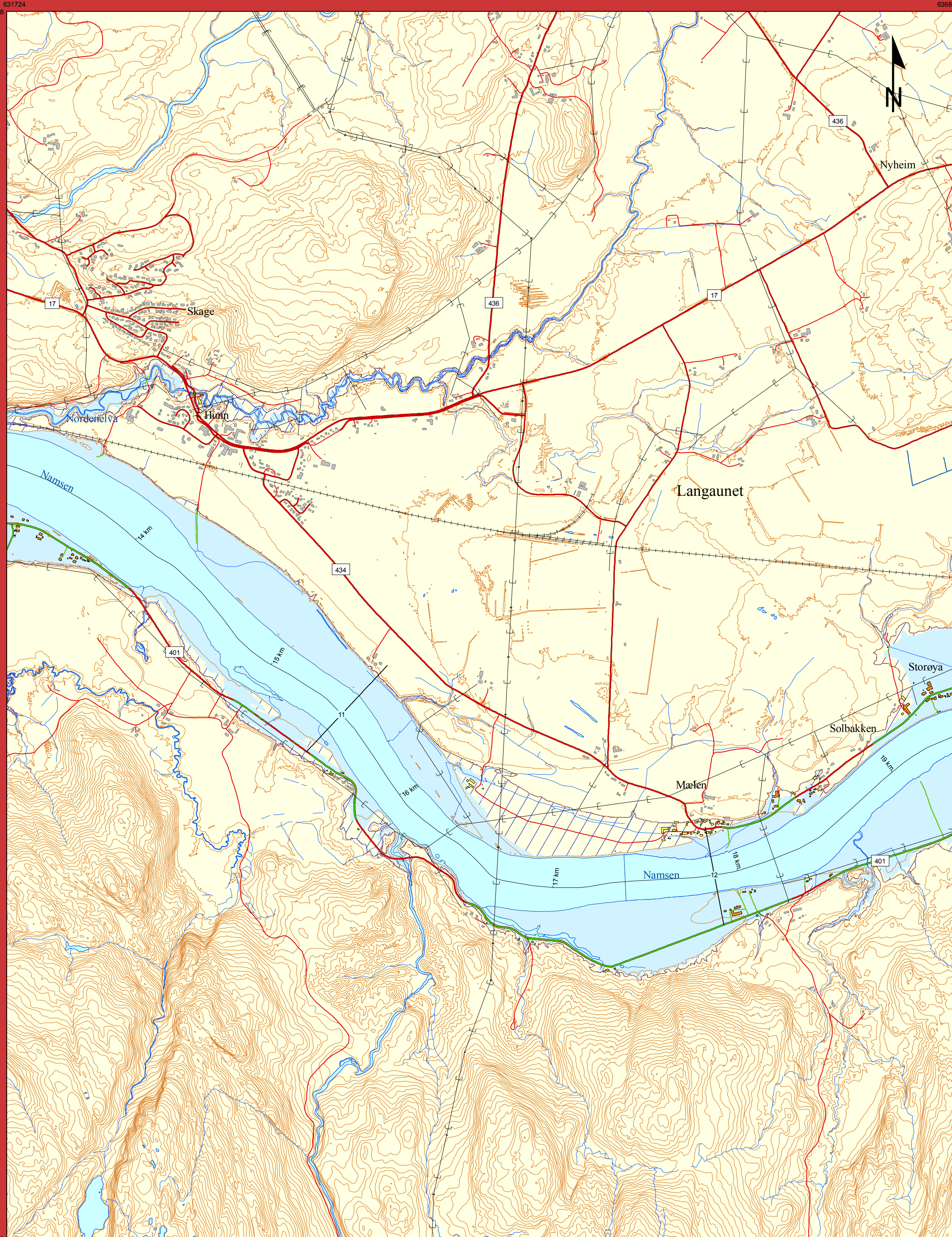


Analyseområde

## OVERSIKTSKART



Namsen, mellom Namsos og Grong 25 km  
Fylkesgrense  
NAMSEN/NAMSFJORDEN ØST



## TEGNFORKLARING

- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Tverrprofiler med profilnummer
- Jernbane
- Oversømt Jernbane
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjeller
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere
- Sone med fare for vann i kjeller - områder som ligger mindre enn 2,5 m høyere enn flomsonen



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Skage

200-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

Koordinatsystem: utm32  
Kartgrunnlag  
Situasjon: Overhalla kommune 2010  
Høydedata: Overhalla kommune 2010  
Flomsoneanalyse  
Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE  
Vannlinjer: NVE notat  
Terrengmodell: jan 2011  
GIS-analyse: feb. 2011  
Prosjektrapport: 1/2011  
Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år    |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|------------|
| 11       | 4.7   | 5.2   | 5.7   | 6.0    | 6.4    | <b>6.8</b> |
| 12       | 5.2   | 5.6   | 6.2   | 6.6    | 6.9    | <b>7.4</b> |

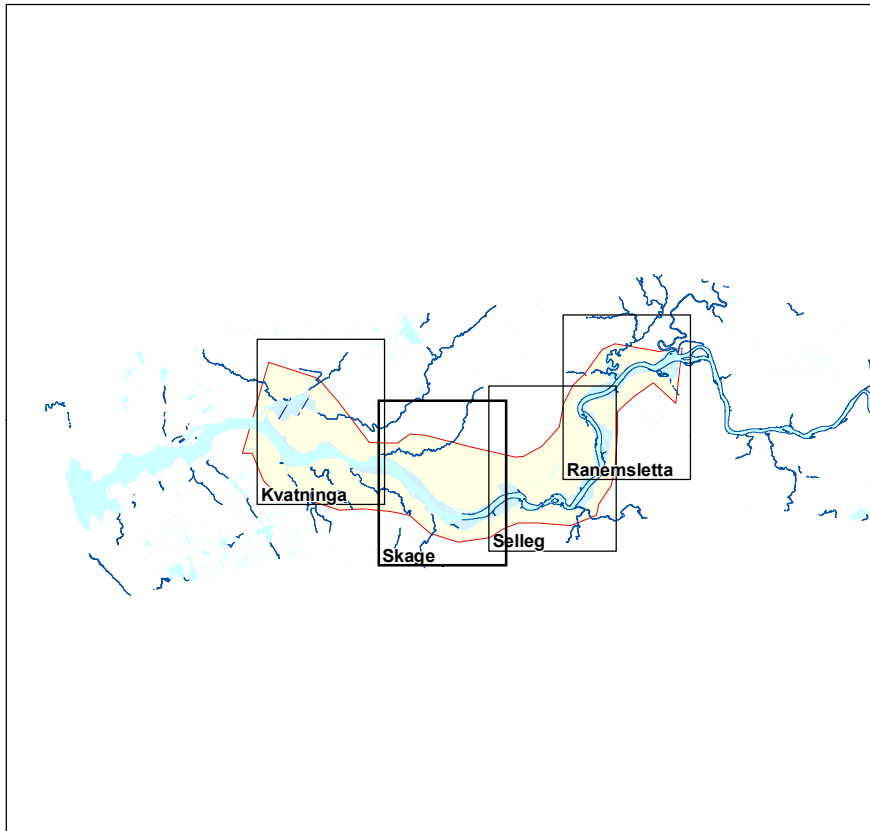
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år     |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|-------------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | <b>5990</b> |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | <b>5580</b> |

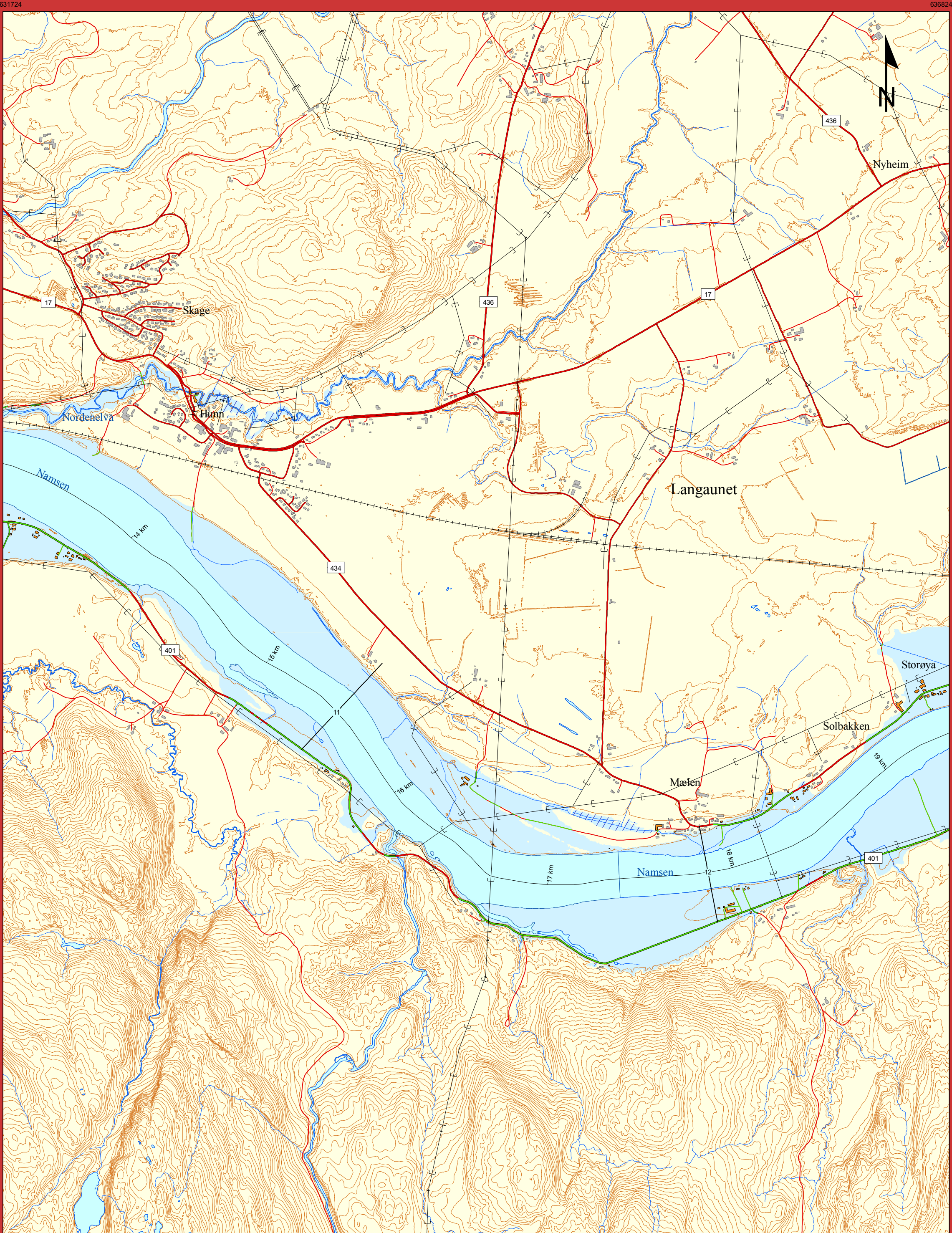
## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD



## OVERSIKTSKART



## TEGNFORKLARING

- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Tverrprofiler med profilnummer
- Oversømt Jernbane
- Jernbane
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med en meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Lavpunker - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere



## FLOMSONEKART

### Prosjekt: Overhalla

### Kartblad Skage

### 1000-årsflom

### Utkast

Målestokk 1:17 000

0 250 m

|                  |                        |
|------------------|------------------------|
| Koordinatsystem: | utm32                  |
| Kartgrunnlag     |                        |
| Situasjon:       | Overhalla kommune 2010 |
| Høydedata:       | Overhalla kommune 2010 |
| Flomsoneanalyse  |                        |
| Flomverdier:     | Dok. 10/2008 NVE       |
| Vannlinjer:      | NVE notat              |
| Terrengmodell:   | jan 2011               |
| GIS-analyse:     | feb. 2011              |
| Prosjektrapport: | 1/2011                 |
| Prosjektnummer:  | fs139_3                |

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 500 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 11       | 4.7   | 5.2   | 5.7   | 6.0    | 6.4    | 6.8    |
| 12       | 5.2   | 5.6   | 6.2   | 6.6    | 6.9    | 7.4    |

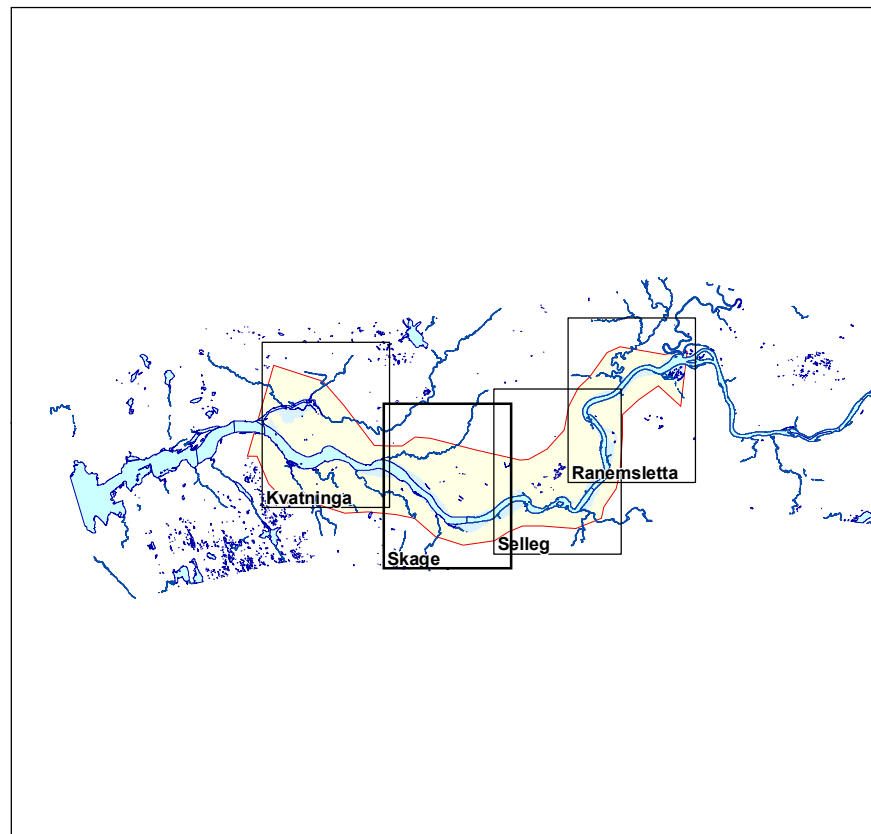
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 500 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990   |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580   |

## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD

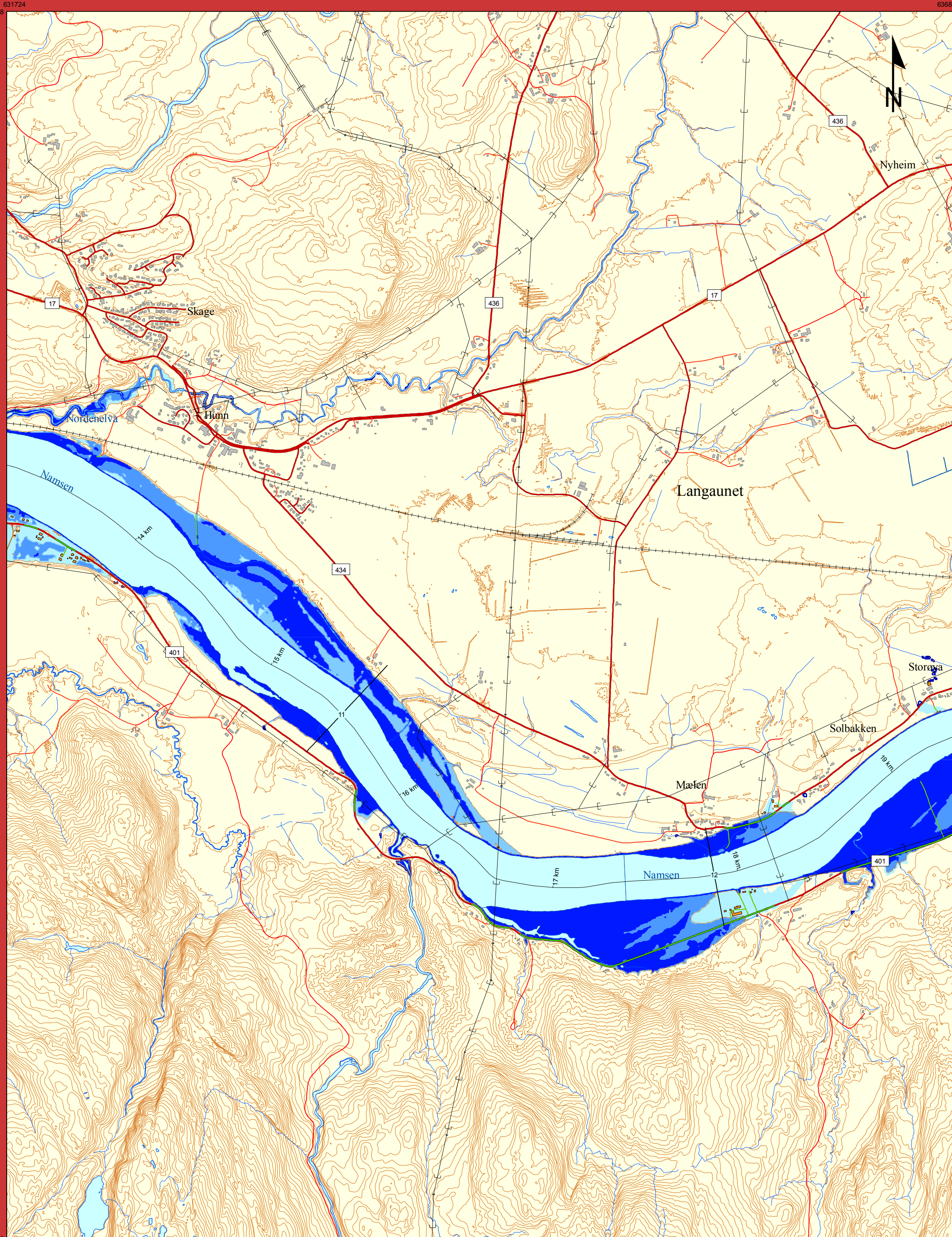


Analyseområde

## OVERSIKTSKART



Namsen, mellom Namsos og Grong 25 km  
Fylkesgrense  
NAMSEN/NAMSFJORDEN ØST



## TEGNFORKLARING

- <0,5
- 0.5-1
- 1-1,5
- 1.5-2
- >2
- 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
- Flomutsatte bygninger
- Ikke flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Tverrprofiler med profilnummer
- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Jernbane
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Skage

20-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

|                  |                        |
|------------------|------------------------|
| Koordinatsystem: | utm32                  |
| Kartgrunnlag     |                        |
| Situasjon:       | Overhalla kommune 2010 |
| Høydedata:       | Overhalla kommune 2010 |
| Flomsoneanalyse  |                        |
| Flomverdier:     | Dok. 10/2008 NVE       |
| Vannlinjer:      | NVE notat              |
| Terrengmodell:   | jan 2011               |
| GIS-analyse:     | feb. 2011              |
| Prosjektrapport: | 1/2011                 |
| Prosjektnummer:  | fs139_3                |

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 11       | 4.7   | 5.2   | 5.7   | 6.0    | 6.4    | 6.8     |
| 12       | 5.2   | 5.6   | 6.2   | 6.6    | 6.9    | 7.4     |

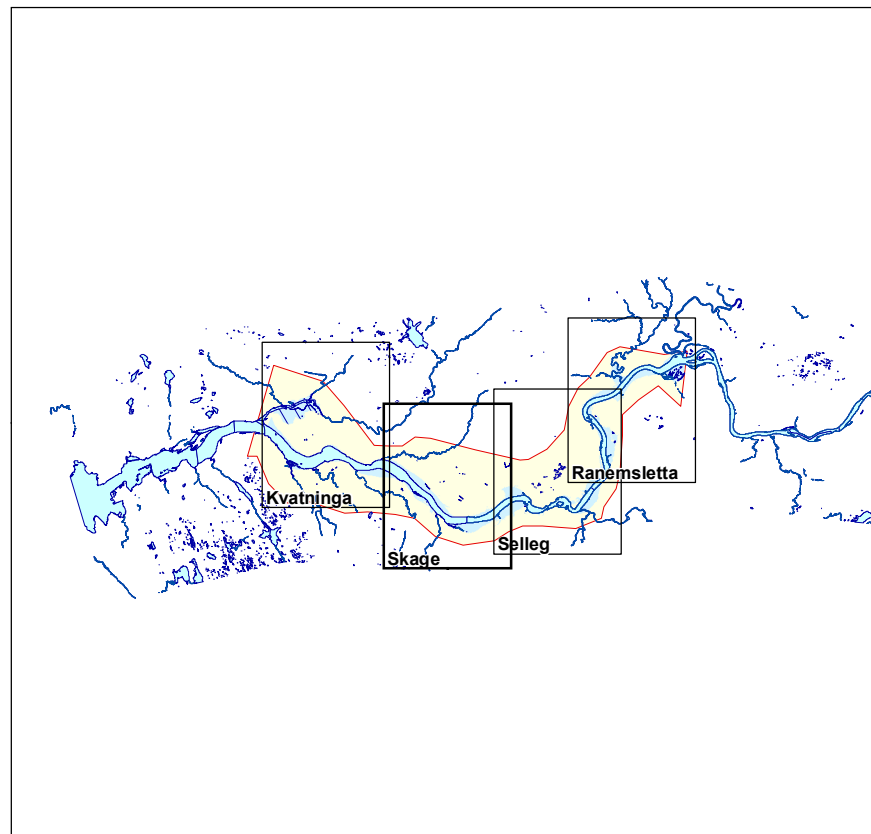
## VANNFØRING (m³/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | 5990    |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | 5580    |

## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD



Analyseområde

## OVERSIKTSKART



Namsen, mellom Namsos og Grong 25 km  
Fylkesgrense  
NAMSEN/NAMSFJORDEN ØST



## TEGNFORKLARING

- <0,5
- 0.5-1
- 1-1,5
- 1.5-2
- >2
- 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 flomsonen
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjeller
- Ikke flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Tverrprofiler med profilnummer
- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Jernbane
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Skage

200-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

|                  |                        |
|------------------|------------------------|
| Koordinatsystem: | utm32                  |
| Kartgrunnlag     |                        |
| Situasjon:       | Overhalla kommune 2010 |
| Høydedata:       | Overhalla kommune 2010 |
| Flomsoneanalyse  |                        |
| Flomverdier:     | Dok. 10/2008 NVE       |
| Vannlinjer:      | NVE notat              |
| Terrengmodell:   | jan 2011               |
| GIS-analyse:     | feb. 2011              |
| Prosjektrapport: | 1/2011                 |
| Prosjektnummer:  | fs139_3                |

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## VANNSTAND VED TVERRPROFIL

### Overhalla

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år    |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|------------|
| 11       | 4.7   | 5.2   | 5.7   | 6.0    | 6.4    | <b>6.8</b> |
| 12       | 5.2   | 5.6   | 6.2   | 6.6    | 6.9    | <b>7.4</b> |

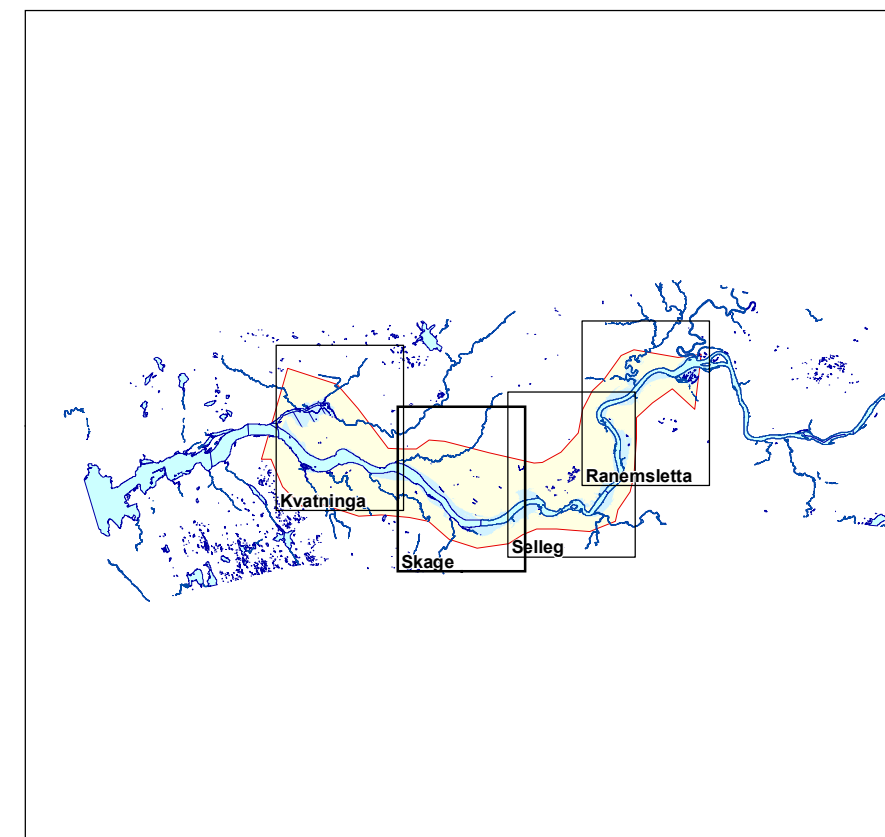
## VANNFØRING (m<sup>3</sup>/s)

| Profilnr | 10 år | 20 år | 50 år | 100 år | 200 år | 1000 år     |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|-------------|
| 8        | 3040  | 3480  | 4040  | 4480   | 4950   | <b>5990</b> |
| 26       | 2830  | 3240  | 3760  | 4180   | 4610   | <b>5580</b> |

## SIKKERHETSMARGIN

Sikkerhetsmargin - bestemmelser arealplaner: 0,3 m

## OVERSIKT KARTBLAD



Analyseområde

## OVERSIKTSKART



Namsen, mellom Namsos og Grong 25 km  
Fylkesgrense  
NAMSEN/NAMSFJORDEN ØST



## TEGNFORKLARING

- <0,5
- 0.5-1
- 1-1,5
- 1.5-2
- >2
- 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
- Flomutsatte bygninger
- Ikke flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Tverrprofiler med profilnummer
- Europa-, riks- og fylkesvei med veinummer
- Kommunalevei veinummer
- Privat vei
- Oversømt vei
- Jernbane
- Midtlinje av elv
- Kraftlinje
- Bekk
- Høydekurver med fem meters ekvidistanse



## FLOMSONEKART

Prosjekt: Overhalla  
Kartblad Skage

1000-årsflom

Godkjent 11. november 2011

Målestokk 1:17 000

0 250 m

Koordinatsystem: utm32  
Kartgrunnlag  
Situasjon: Overhalla kommune 2010  
Høydedata: Overhalla kommune 2010  
Flomsoneanalyse  
Flomverdier: Dok. 10/2008 NVE  
Vannlinjer: NVE notat  
Terrengmodell: jan 2011  
GIS-analyse: feb. 2011  
Prosjektrapport: 1/2011  
Prosjektnummer: fs139\_3

NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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



## Oppdatering av delprosjektet Overhalla med klimapåslag og oppdatering av eksisterende 200- og 1000-årsflomsone

Dato: 02/07/2024

Skrevet av Ole Fjellstad Holt, NVE

### Sammendrag

Dette notatet beskriver oppdateringen av flomsonekartet i Overhalla med klimajustert 200-årsflom og klimajustert 1000-årsflom. Flomsonekartet i Overhalla er fra 2007 og inneholder ikke flomsoner som tar høyde for klimaendringene. Det er benyttet et klimapåslag på 20%, som er anbefalt for flomsonekartet (Norsk klimaservicesenter, 2022). Prosjektet har fs-nummer fs139.

Notatet beskriver også oppdateringen av eksisterende 200- og 1000-årsflomsoner. Flomsonene har blitt oppdatert med et nyere terreng. Flomsoneenes utstrekning vil derfor være litt forandret, men flomvannstandene er de samme som før.

### 1 HEC-RAS

HEC-RAS-modellen til flomsoneprosjektet fra 2007 ble benyttet til å beregne vannhøydene for de ulike tverrprofilene. Delprosjektet Overhalla grenser til delprosjektet Namsos, og modellen til Namsos utgjør en del av Overhalla-modellen.

For å oppdatere modellen med klimapåslag var det nødvendig å endre grensebetingelsene i modellen. 200- og 1000-årsvannføringen ble lagt til et klimapåslag på 20%. For den nedre grensebetingelsen er det benyttet en konstant vannhøyde. Denne er fra før satt lik 1-årsstormflo. Denne grensebetingelsen har blitt oppdatert til 1-årsstormflo med klimapåslag. Havnivåstigningen i Namsos er satt til 52cm. Høyvann med 1 års gjentakintervall er på 164cm (NN2000) for Namsos. Dette gir en 1 års stormflo i et fremtidig klima på 216 cm (NN2000). I HEC-RAS blir denne høyden brukt som nedre grensebetingelse, 205 cm (NN1954).

Ved å kjøre modellen med de nye grensebetingelsene oppsto det overtopping tverrprofil nummer nr. 5, 6 og 8. Disse profilene har blitt utvidet.

Tabellen under viser de beregnede vannhøyder for de ulike tverrprofilene.

*Tabell 1: Vannstand(moh.) ved de ulike tverrprofilene (moh.).*

| Tverrprofilnummer | 200klima<br>(NN54) | 200klima<br>(NN2000) | 1000klima<br>(NN54) | 1000klima<br>(NN2000) |
|-------------------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| 26                | 11.93              | 12.04                | 13.02               | 13.13                 |



|      |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 25   | 11.59 | 11.70 | 12.63 | 12.74 |
| 24   | 11.52 | 11.63 | 12.58 | 12.69 |
| 23   | 11.21 | 11.32 | 12.24 | 12.35 |
| 22.8 | 11.20 | 11.31 | 12.24 | 12.35 |
| 22   | 10.92 | 11.03 | 11.96 | 12.07 |
| 21   | 10.40 | 10.51 | 11.38 | 11.49 |
| 20   | 9.97  | 10.08 | 11.00 | 11.11 |
| 19   | 9.44  | 9.55  | 10.45 | 10.56 |
| 18   | 9.17  | 9.28  | 10.19 | 10.30 |
| 17   | 8.82  | 8.93  | 9.80  | 9.91  |
| 16   | 8.25  | 8.36  | 9.10  | 9.21  |
| 15   | 8.30  | 8.41  | 9.16  | 9.27  |
| 14   | 8.13  | 8.24  | 8.99  | 9.10  |
| 13   | 8.05  | 8.16  | 8.93  | 9.04  |
| 12   | 7.67  | 7.78  | 8.54  | 8.65  |
| 11   | 7.10  | 7.21  | 7.91  | 8.02  |
| 10   | 6.30  | 6.41  | 7.09  | 7.20  |
| 9    | 5.80  | 5.91  | 6.58  | 6.69  |
| 8    | 5.07  | 5.18  | 5.77  | 5.88  |

## 2 GIS-analysen

### 2.1 Terrengdata

Det er ønskelig å benytte nyeste terrengdata tilgjengelig. Dette for å fange opp endringer som har skjedd etter at det gamle flomsonekartet ble laget. For å dekke hele analyseområdet var det nødvendig å benytte forskjellige rastersett. De benyttede datasettene i prioritert rekkefølge er NDH Overhalla 5pkt 2017 og NDH Overhalla 2pkt 2017. Disse har henholdsvis oppløsning på 0,25m og 0,5m.

### 2.2 Tverrprofiler

I HEC-RAS modellen er det benyttet høydesystemet NN54. For å omgjøre NN54 til NN2000 legges det til 11cm (NN54+11cm = NN2000).

Tverrprofilene som ble benyttet for å interpolere flomsonene i GIS i 2007 er funnet og benyttet for formålet.

To hjelpeprofiler er benyttet i GIS-analysen:

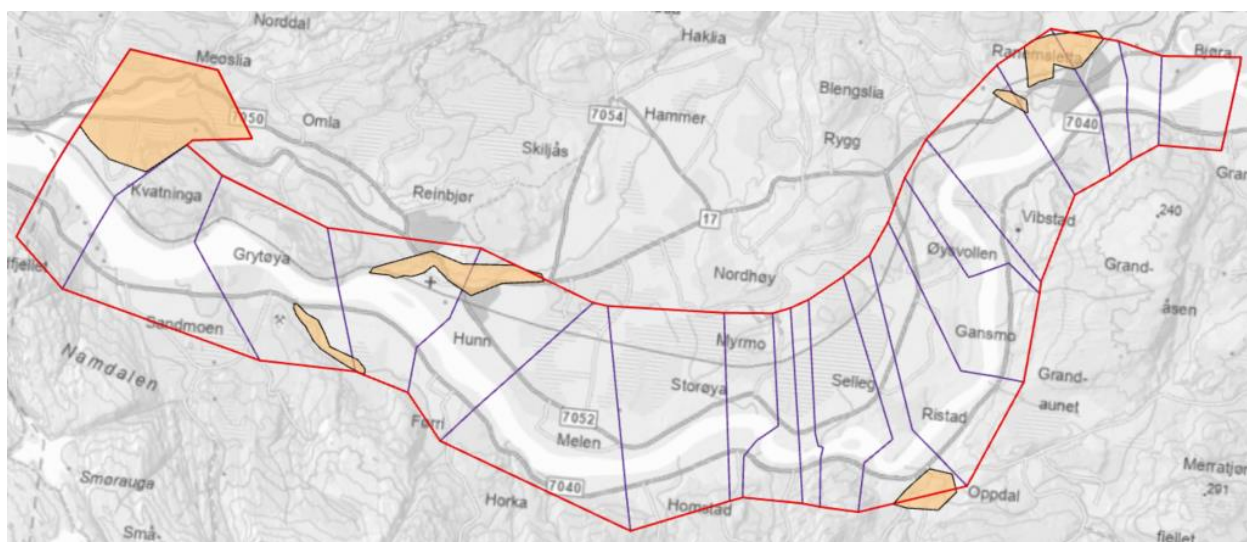
*Tabell 2: Hjelpeprofiler benyttet i GIS-analysen.*

| Tverrprofilnummer | 200klima<br>(NN54) | 200klima<br>(NN2000) | 1000klima<br>(NN54) | 1000klima<br>(NN2000) |
|-------------------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| 8.1               | 5.34               | 5.45                 | 6.07                | 6.18                  |
| 10.1              | 6.75               | 6.86                 | 7.56                | 7.67                  |



## 2.3 Bakvannsanalyse

Figuren under viser hvor det er benyttet bakvannsanalyser. Merk at Meosen inkluderer som en bakvannsanalyse, der vannstanden settes lik profil nr. 8.



Figur 1 Oransje polygoner viser områder der det er utført en bakvannsanalyse, de lilla linjene er tverrprofiler, og det røde polygonet viser analyseområdet.

Tabell 3: Vannstand(moh.) benyttet for bakvannsanalysen, sett nedstrøms fra venstre og opp.

| Vannstand: 200klime (moh.) (nn2000) | Vannstand: 1000klime (moh.) (nn2000) |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 5.18                                | 5.88                                 |
| 6.2                                 | 6.98                                 |
| 6.52                                | 7.31                                 |
| 9.21                                | 10.22                                |
| 11.06                               | 12.09                                |
| 11.17                               | 12.21                                |

## 2.4 Justeringer av flomsonen

Flomdybdeterskel er satt til 3 cm. Det vil si at flomsonen fjernes der dybden er lavere enn 3 cm. Alle flomsonepolygoner mindre enn 50m<sup>2</sup> er fjernet og alle hull mindre enn 50m<sup>2</sup> på flompolygonene er tettet igjen. Dette er gjort i henhold til NVEs kravspesifikasjon for flomsonekartlegginger.



### 3 Oppdatering av eksisterende 200-og 100-årsflomsone

200- og 1000-årsflommenene har blitt oppdatert med et nyere terreng. Det vil si at flomvannstandene er de samme, men utstrekningen er litt forandret grunnet et nyere og mer nøyaktig terrenggrunnlag. Terrenggrunnlaget benyttet er lik det som er beskrevet i delkapittel 2.1.

Det er utført en bakvannsanalyse for områdene vist i figur 1. Vannstandene benyttet er listet i tabell 4.

*Tabell 4: Vannstand(moh.) benyttet for bakvannsanalysen, sett nedstrøms fra venstre og opp.*

| Vannstand: 200-årsflomsone (moh.) (nn2000) | Vannstand: 1000-årsflomsone (moh.) (nn2000) |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 4.56                                       | 5.20                                        |
| 5.51                                       | 6.21                                        |
| 5.83                                       | 6.54                                        |
| 8.35                                       | 9.26                                        |
| 10.2                                       | 11.14                                       |
| 10.34                                      | 11.27                                       |

Det er gjort tilsvarende justeringer på flomsonen som listet i delkapittel 2.4.

### 4 Kilder

Norsk klimaservicesenter (2022). *Klimaprofil Nord-Trøndelag*. Hentet 27.12.23 fra [Klimaprofil Nord-Trøndelag - Norsk klimaservicesenter](#)