



Flomsonekart

Delprosjekt Hamar

Ahmed Naserzadeh

Julio Pereira

3
2005



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

Flomsonekart

Delprosjekt Hamar

Ahmed Reza Naserzadeh

Julio Pereira

Flomsonekart nr 3/2005

Delprosjekt Hamar

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Forfatter: Ahmed Reza Naserzadeh
Julio Pereira

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 90

Forsidefoto: Vårflommen i 10.06.1995 ©FOTONOR

ISSN: 1504-5161

Emneord: Flomsone, flom, flomanalyse, flomareal, Mjøsa, Hamar og Ottestad i Stange kommune

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

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

April 2005

Forord

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

Rapporten og vedlagte kart presenterer resultatene fra kartleggingen av Mjøsa i områder langs strandsoner på Hamar og Ottestad i Stange kommune. Vi takker Hamar og Stange kommuner som har vært viktige støttespillere og bidratt med kvalitetskontroll av kartene.

Oslo, april 2005



Haavard Østhagen
fung. avdelingsdirektør

Eli K. Øydvin
Eli K. Øydvin
prosjektleder

Sammendrag

Det er utarbeidet flomsonekart for en strekning på ca 38 km langs Mjøsa ved Hamar fra Furubergstranda til Hjellum og ved Ottestad fra Kåterud til Atlungstad. Det er bare høye vannstander i Mjøsa som er vurdert i dette prosjektet. Totalt er det utarbeidet flomsonekart for fire flommer (10-, 100-, 200- og 500-årsflom). To kartblad er vedlagt bak i rapporten. Kartene viser flomutbredelse ved en 200-årsflom.

Grunnlaget for flomsonekartet er en flomfrekvensanalyse. Der beregnes størrelsen og hyppigheten på flommene i Mjøsa. Resultatet av flomberegningen brukes deretter i et GIS-system der de beregnede flomhøydene kombineres med en digital terrengmodell. Differansen mellom terrengmodell og flomflate gir den endelige flomutbredelsen som vises på flomsonekartet. Flomutsatte områder markert som lavpunkt på kartet, har ikke direkte forbindelse med Mjøsa. Risikoen for oversvømmelse må vurderes nærmere i disse områdene.

Flom i Mjøsa innebærer en langsom vannstandsstigning pga stort magasinivolum. Dette medfører at det som regel er god tid til å iverksette skadereduserende tiltak ved en flom.

Ved 10-årsflom er det primært lavereliggende områder langs Mjøsa, uten bebyggelse, som blir oversvømt. 100-årsflommen i Hamar berører boliger, bygninger, industriområder ved Furubergstranda, Rosenlundvika, småbåthavna, Tjuvholmen og Hamar politistasjon. I tillegg blir også større deler av Espern, Disenstranda og Midtstranda i Hamar kommune berørt. I Stange kommune blir noen få boliger, bygninger sørover ved Svartelvas utløp, Sandvika og Atlungstad oversvømt ved 100-årsflom.

For 200- og 500-årsflommene oversvømmes noen boliger ved Furubergstranda, noen bygninger på Hedmarksmuseet, alt strandsone areal mellom Koigen og Midtstranda, samt hele Strandgata i sentrum. Det samme gjelder noen boliger på Ridabu og Hjellum. I Stange kommune blir noen boliger ved Svartelvas utløp, Sandvika, og større deler av Atlungstad oversvømt.

For disse områdene bør det legges en 200-årsflom til grunn som retningsgivende for arealbruk og sikringstiltak. Hovedvekt i analysen er derfor lagt på 200-årsflommen.

Flomsonekartene må brukes i arealplanleggingen for å identifisere områder som ikke bør bebygges uten nærmere vurdering av flomfaren og mulige tiltak. Ved detaljplanlegging og ved dele- og byggesaksbehandling må en ta hensyn til at også flomsonekartene har begrenset nøyaktighet. En sikkerhetsmargin skal alltid legges til ved bruk av flomhøydene, sikkerhetsmarginen i dette prosjektet skal være 50cm. I tillegg anbefaler vi å legge til 50 cm ekstra for strandsona langs Mjøsa på grunn faren for økt vannstand som følge av bølger. Spesielt i områder nær flomsonegrensen er det viktig at høyden på terrenget kontrolleres mot de beregnede flomvannstandene. 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.

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

Innhold

FLOMSONEKART.....	1
DELPROSJEKT HAMAR	1
FORORD	6
FORORD	7
SAMMENDRAG	8
1 INNLEDNING	10
1.1 FORMÅL.....	10
1.2 BAKGRUNN.....	10
1.3 BESKRIVELSE AV VASSDRAGET OG AVGRENSNING AV PROSJEKTET	10
1.4 PROSJEKTGJENNOMFØRING.....	12
2 METODE OG DATABASEHOV.....	13
2.1 METODE	13
2.2 HYDROLOGISKE DATA	13
2.2.1 Flomberegning for Mjøsa.....	13
2.3 TOPOGRAFISKE DATA	14
2.3.1 Digitale kartdata	14
3 FLOMSONEKART.....	15
3.1 GENERERING AV FLOMSONER	15
3.2 LAVPUNKT.....	16
3.3 KJELLERFRI SONE – FARE FOR OVERSVØMMELSE I KJELLER.....	16
3.4 FLOMSONEKART 200-ÅRSFLOM	17
3.5 KARTPRODUKTER	17
3.6 RESULTATER FRA FLOMSONEANALYSEN.....	18
4 ANDRE FAREMOMENTER I OMRÅDET.....	22
4.1 INNSAMLING AV ANDRE FAREDATA	22
4.2 KULVERTER.....	22
5 USIKKERHET I DATAMATERIALET	23
5.1 FLOMBEREGNINGEN	23
5.2 FLOMSONEN	23
6 VEILEDNING FOR BRUK.....	24
6.1 HVORDAN LESES FLOMSONEKARTET?.....	24
6.2 UNNGÅ BYGGING PÅ FLOMUTSATTE AREALER.....	24
6.3 AREALPLANLEGGING OG BYGGESAKER – BRUK AV FLOMSONEKART	24
6.4 FLOMVARSLING OG BEREDSKAP – BRUK AV FLOMSONEKART	25
6.5 HVORDAN FORHOLDE SEG TIL USIKKERHET PÅ KARTET ?	25
6.6 GENERELT OM GJENTAKSINTERVALL OG SANNSYNLIGHET	26
REFERANSER.....	27
VEDLEGG.....	27

1 Innledning

1.1 Formål

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

1.2 Bakgrunn

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

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

Det ble i 1998 satt i gang et større prosjekt for kartlegging i regi av NVE. Det er utarbeidet en plan som viser hvilke elvestrekninger som skal kartlegges /3/. Strekningene er valgt ut fra størrelse på skadepotensial. Totalt er det 134 delstrekninger som skal kartlegges. Dette utgjør ca. 1100 km elvestrekning.

1.3 Beskrivelse av vassdraget og avgrensning av prosjektet

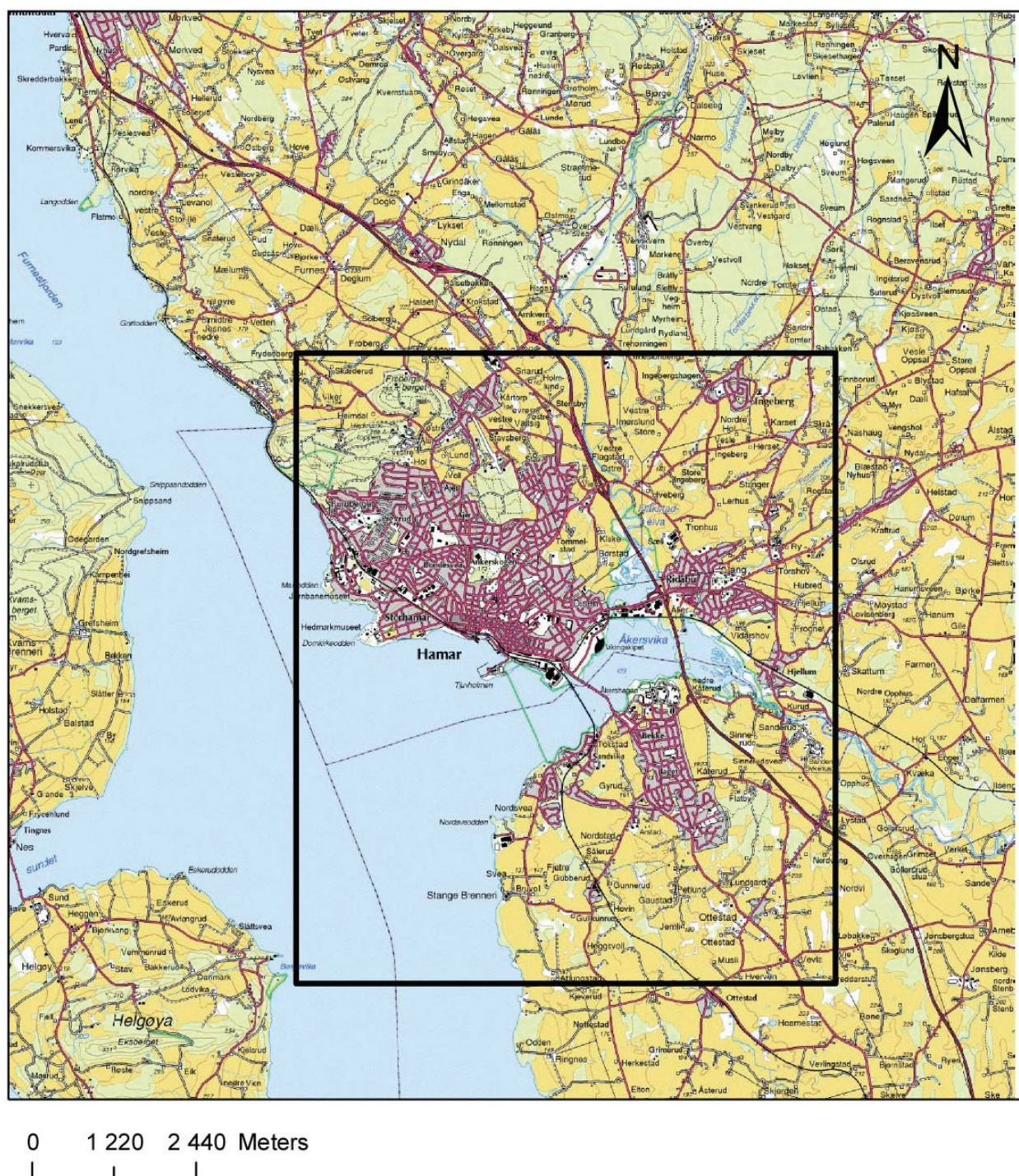
Mjøsa er Norges største innsjø med et areal på 365 km². Nedbørfeltet har et areal på 16,533 km² målt fra utløpet ved Minnesund. Gudbrandsdalslågen er det viktigste tilløpsområdet med et nedbørfelt på 11,533 km².

Mjøsa var uregulert frem til 1850 årene. Det ble anlagt en dam ved Sundfossen i 1859 for å sikre vannføringen i Vormå slik at Vormå ble farbar med dampskip fra Eidsvoll.

Dammen ved Svanfoss sto ferdig sommeren 1909. Denne dammen ble bygget om i perioden 1933 – 35 på grunn av reguleringer andre steder i vassdraget. I løpet av 1950 årene planla man ombygging og ny regulering av Mjøsa. Det nye anlegget sto ferdig i 1963 og ble bygget litt nedenfor det gamle anlegget.

Det har i lang tid vært reguleringer oppstrøms Mjøsa i forbindelse med tømmerfløting og industri. De viktigste reguleringene har kommet i de siste 80 årene ved vannkraftutbygging. I sideelvene til Mjøsa finnes det 20 mindre magasiner. Det forekommer også en rekke overføringer innenfor Mjøsas nedbørfelt. De viktigste er overføringen av Veo til Tessemagasinet, overføringene til Kaldfjorden (Sandvatn) fra Nedre Heimdalsvatn og fra Kaldfjorden til Øyangen.

Det er primært oversvømte arealer som følge av naturlig høy vannstand som skal kartlegges. Andre vassdragsrelaterte fenomener som isgang, erosjon og utrasinger er ikke gjenstand for tilsvarende analyser, men det tas sikte på å synliggjøre kjente problemer i tilknytning til flomsonekartene. Områdene som er kartlagt ligger langs Mjøsas strandsone på Hamar fra Furubergstranda til Hjellum og i Ottestad fra Kåterud til Atlungstad.



Figur 1.1 Oversiktskart over prosjektområdet.

1.4 Prosjektgjennomføring

Prosjektet er gjennomført under ledelse av NVE med Hamar og Stange kommune som viktige bidragsytere og diskusjonsparter. Første utkast til flomsonekart ble sendt til de to kommunene for innspill og vurdering av flomutbredelse. Prosjektet er gjennomført i henhold til prosjektets vedtatte rutiner for styring, gjennomføring og kvalitetskontroll, Prosjekthåndbok flomsonekartprosjektet /4/.

2 METODE OG DATABASEHOV

2.1 Metode

Flomsonekart viser hvilke områder som oversvømmes ved flommer med ulike gjentakintervall. Det gjennomføres en statistisk analyse av hvor store og hyppige flommer som kan forventes i vassdraget (flomberegning/ flomfrekvensanalyse). Det beregnes vannstand for flommer med gjentakintervall hhv. 10, 100, 200 og 500 år.

Fra flomberegningen utledes en digital vannflate. Denne kombineres med en digital terrengmodell i et GIS-system som beregner oversvømt areal (flomsonen).

2.2 Hydrologiske data

2.2.1 Flomberegning for Mjøsa

Aktuelle vannstander er beregnet av NVE og presentert i Flomberegning for Mjøsa og Vorma /5/. Flomberegningen er basert på frekvensanalyser av observerte flommer fra NVEs hydrometriske stasjon ved Hamar (2.101). For at de beregnede flommene skal være mest mulig representative for fremtiden, er det valgt å betrakte perioden etter 1961, dvs. perioden etter de viktigste reguleringsene fant sted. Det er derfor ikke tatt hensyn til flommer før 1961.

Det er analysert årsflommer for perioden 1961 – 1999. Ved flomfrekvensanalyser vil såkalte ”outliere”, verdier som har et annet gjentakintervall enn hva som observasjonsperioden tilsier, forstyrre bildet. Tilpasningen av frekvenskurven blir ikke så god for slike verdier. Det er også slik at spesielt lave flommer kan betraktes som ”outliere” og på en uheldig måte styre den øvre delen av frekvenskurven. For data for Mjøsa gjelder dette flomverdien i 1962, som var markert lavere enn nest laveste vannstand. Dette året er derfor utelukket i flomfrekvensanalysen.

Det er vårflommene som er de største i Mjøsa. De fleste opptrer fra slutten av mai til midten av juli. Kun i fem av seriens 39 år har høstflommen vært større enn vårflommen. Bare en av disse fem høstflommene har vært høyere enn midlere flomvannstand (høsten 1987).

Flomverdiene som er brukt i flomsonekartanalysen representerer døgnmidler. Ved kulminasjon i Mjøsa er flomtoppen flat og det er som oftest ikke stor forskjell mellom kulminasjonsvannstand og døgnmiddelvannstand. Flommen i 1995 er i NVEs databaser registrert med et døgnmiddel på 7,93 m, mens kulminasjonsvannstanden var 7,94 m. Vannstanden holdt seg på dette nivået i 18-20 timer. I beregningen er det derfor antatt at døgnmiddelverdiene er representative for flomnivået ved de ulike gjentakintervallene. Resultatet av beregningene er vist i tabell 2.1.

Flom	Høyde, referert vannmerke Hamar m	Høyde, meter over havet mo.h.
H_{Midellflom}	5,82	123,51
H₁₀	6,50	124,19
H₂₀	6,91	124,60
H₅₀	7,54	125,23
H₁₀₀	8,09	125,78
H₂₀₀	8,74	126,43
H₅₀₀	9,75	127,44

Tabell 2.1 Kulminasjonsvannstander/ årsflommer for Mjøsa

2.3 Topografiske data

Prosjektområdet består av ca. 38 km strandlinje mot Mjøsa.

2.3.1 Digitale kartdata

Det er laget en terrengmodell (GRID modul i ArcInfo). Til oppbygging av terrengmodellen er det i tillegg til 1 meters høydekurver også benyttet andre høydebærende data (veikant, jernbane, elvekant og vannkant). Disse har en nøyaktighet tilsvarende målestokk 1:1000. Terrengmodellen er et raster med en cellestørrelse på 5 x 5 meter. I analysen får hver enkeltcelle tilordnet en høydeverdi.

3 Flomsonekart

3.1 Generering av flomsoner

De ferdige flomsonene er generert på bakgrunn av de beregnede flomvannstandene i Mjøsa (tabell 2.1). Det er utarbeidet flomsoner for flommer med gjentaksintervall 10, 100, 200 og 500 år. Disse finnes på digital form og kan også tegnes ut på kart. Beregnet oversvømt areal for alle flommene er presentert i tabell 3.1.

Gjentaksintervall	Flomutsatt areal Totalt (daa)	Flomutsatt areal Lavpunkter (daa)
10-årsflom	804,0	14,0
100-årsflom	2074,0	16,0
200-årsflom	2741,0	7,2
500-årsflom	3487,0	17,9
Kjellefri sone (200 år)	4390,0	

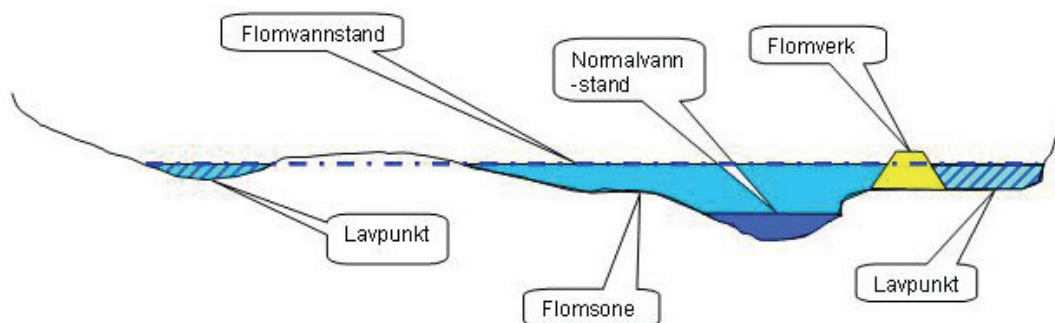
Tabell 3.1 Flomutsatt areal – total areal og lavpunkt områder

Flomsonene er generert ved bruk av GIS-programmet ArcInfo. For hver flom er vannstanden gjort om til en flomflate. Flomflatene har samme utstrekning og celledimensjon (5 x 5 meter) som terrengmodellen.

Flomflatene kombineres med den digitale terrengmodellen. Alle celler der celledimensjonen 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 m² er fjernet.

3.2 Lavpunkt

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

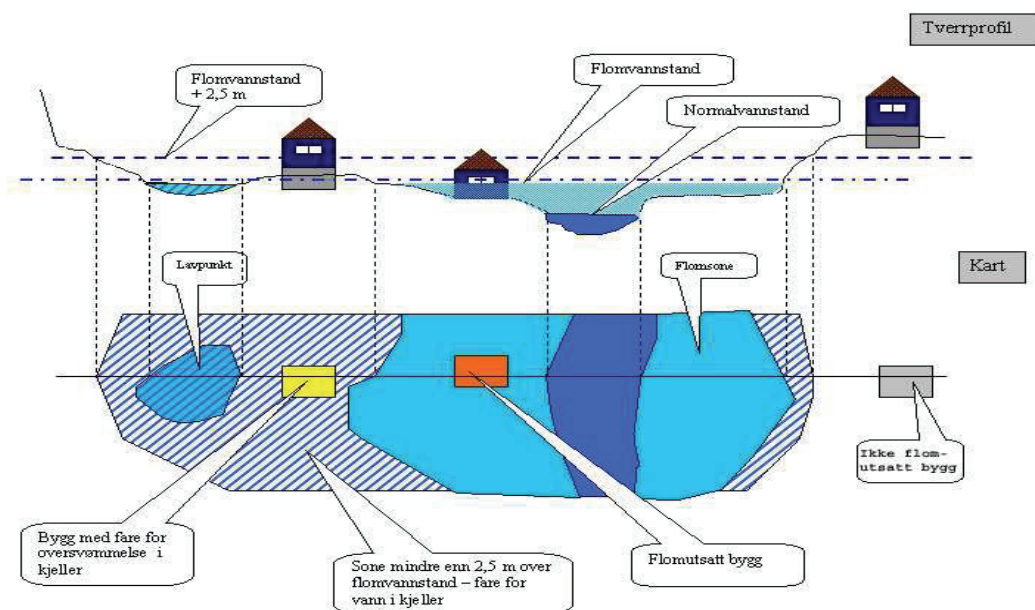


Figur 3.1 Prinsippskisse som viser definisjonen av lavpunkt

3.3 Kjellerfri sone – fare for oversvømmelse i kjeller

Også utenfor flomsone og lavpunkter kan det være nødvendig å ta hensyn til flomfaren, da flommen vil føre til forhøyet grunnvannstand innover på elveslettene. Tilsvarende som for lavpunkter gjøres ingen kartlegging av grunnforholdene, men terreng som ligger mindre enn 2,5 meter over flomvannstand identifiseres. Innenfor denne sonen vil det være fare for at bygg som har kjeller får oversvømmelse i denne som følge av flommen (fig 3.2). Disse områdene er markert med skravur på hvit bunn.

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



Figur 3.2 Prinsippskisse som viser definisjonen av kjellerfri sone

3.4 Flomsonekart 200-årsflom

På kartet presenteres bygninger med ulike farger ut fra flomfare;

- flomutsatte bygg (oransje farge); disse ligger helt eller delvis innenfor flomsonen
- bygg med fare for oversvømmelse i kjeller (gul farge); disse ligger helt eller delvis i den kjellerfrie sonen
- ikke flomutsatte bygg (grå farge).

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

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

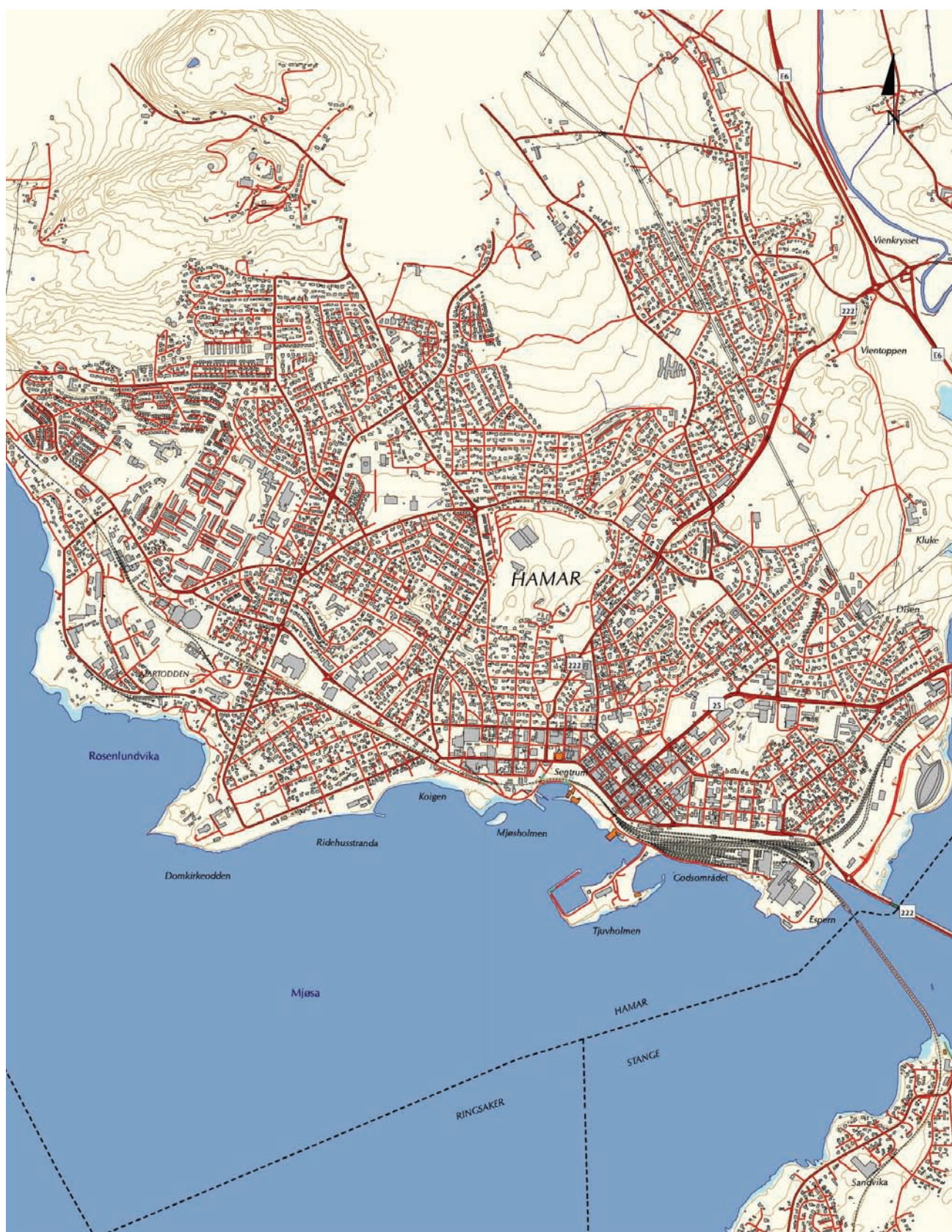
På kartet vises dette i kombinasjon med 200-årsflom, tilhørende kjellerfrisone, elvesystemer, jernbane, høyspentledninger og 5 meters høydekoter. På kartet presenteres også de beregnede flomstørrelsene i en tabell, og som en graf sammen med reguleringshøydene for Mjøsa.

3.5 Kartprodukter

Flomsonene er kvalitetskodet og datert i henhold til SOSI-standard. Lavpunktene har egen kode og er skravert på kartet. Alle flomutsatte flater er kodet med datafeltene FTEMA = 3280 og GJENTAKINT = gjentaksintervall. Lavpunkt er kodet med datafeltet LAVPUNKT = 1 (ellers = 0). Alle flommene, pluss kjellerfrisone for 200-års flommen, foreligger på digital form. Dataene leveres på SOSI-format og ArcView (shape) format i UTM sone 32 og 33. Disse digitale dataene, rapporten på PDF-format, samt alle flomsonekartene på JPG- og EPS-format, er brent på CD og sendt til primærbrukerne.

3.6 Resultater fra flomsoneanalysen

Sted	10-årsflom	100-årsflom	200-årsflom	500-årsflom
Kotehøyde	124,19 mo.h.	125,78 mo.h.	126,43 mo.h.	127,44 mo.h.
Hamar:	Primært lavtliggende området langs Mjøsa, uten bebyggelse			
Furubergstranda		Noen få boliger(2)	Noen få boliger(6)	Noen boliger(10)
Martodden		Primært lavtliggende området	En liten del av Jernbanemuseet og Hedmarksmuseet	En del av Jernbanemuseet og Hedmarksmuseet, noen næringsbygninger
Rosenlundvika		Bygninger (ca 12) (museet) på Hedmarks museet og Domkirkeodden	Bygninger (24) (museet) på Hedmarksmuseet og Domkirkeodden	Bygninger (36) (museet) på Hedmarks museet og Domkirkeodden
Ridehusstranda		Primært lavtliggende området	Ridehuset og boliger (8)	Ridehuset - boliger (15)
Koigen		Kloakkpumpestasjon, parkområdet, to jernbaneunderganger og en liten del av Skappels gate	Kloakkpumpestasjon, fabrikkbygning	Kloakkpumpestasjon, noen bygninger/ boliger (7)
Sentrum		Småbåthavna, bensinstasjon, Hamar politistasjon, noen bygninger (3), litt av Strandgata og deler av Basarene, samt vann i kjelleren i en del bygninger, en del av Strandgata parken og 3 jernbaneunderganger	Småbåthavna, bensinstasjon, Hamar politistasjon, noen bygninger/ boliger (4), deler av bygninger i Strandgata, noen få boliger i Skappels gate, deler av Aslak Bolts gate/ Storhamargata, Basarene og jernbanestasjon, samt vann i kjelleren i noen bygninger	Småbåthavna, bensinstasjon, Hamar politistasjon, Småbåthavn, bensinstasjon, Hamar politistasjon, flere bygninger i Strandgata og noen bygninger/ boliger i Skappels gate, deler av Aslak Bolts gate/ Storhamargata, Basarene, jernbanestasjon og delvis Stangev/ Gransenteret, samt vann i kjelleren i flere bygninger i Skappels gate og Strandgata og Grønnegata Delvis Torggata vann i kjeller
Tjuvholmen		Hele området	Hele området	Hele området
Godsområdet		Større deler av området	Hele området	Hele området
Espærn		Større deler av området	Hele området	Hele området
Disenstranda		Vikingskipet, industri/ forretningsområdet, brannstasjon og noen boliger(9) nord for Sagvegen	Hele Disenstrandsområdet, Vikingskipet, noen boliger/ bygninger nord for Sagvegen,, næringsbygninger og boliger (4) langs Skogvegen og deler av jernbanefyllingen	Hele Disenstrandsområdet, Vikingskipet, noen boliger/ bygninger nord for Sagvegen og hele jernbanefyllingen, samt næringsbygninger og boliger (4) langs Skogvegen
Midtstranda			Industri/ forretning (hele området)	Industri/ forretning (hele området)
Ridabu		Kloakkpumpestasjon	Kloakkpumpestasjon, en bolig	Kloakkpumpestasjon, flere boliger
Åker		En bolig og flere bygninger	En bolig og flere bygninger	Flere boliger og bygninger
Hjellum		Noen få boliger	Noen boliger	Flere boliger



Figur 3.3 Flomsonekart 10-årsflom ved Hamar.

Sted	10-årsflom	100-årsflom	200-årsflom	500-årsflom
Kotehøyde	124,19 mo.h.	125,78 mo.h.	126,43 mo.h.	127,44 mo.h.
Ottestad:	Primært lavtliggende området langs Mjøsa, uten bebyggelse			
Svartelvas utløp		Noen få boliger og bygninger	Noen boliger og bygninger	Flere boliger og bygninger
Sandvika		Noen få boliger og bygninger	Noen boliger og bygninger	Flere boliger og bygninger
Atlungstad		En del av brenneriet og en bygning	En større del av brenneriet og en bygning	En større del av brenneriet og en bygning



Figur 3.4 Flomsonekart 10-årsflom for Ottestad ved Stange.

4 Andre faremomenter i området

4.1 Innsamling av andre faredata

I flomsonekartprosjektet vurderes også vassdragsrelaterte forhold som ikke uten videre inngår i eller tas hensyn til i flomsonekartleggingen, slik som erosjon og massetransport og isforhold. Flomsonekartprosjektet har ikke som mål fullstendig å kartlegge slik fare, men skal systematisk forsøke å samle inn eksisterende informasjon for å presentere kjente problemer langs vassdraget som har betydning for de flomstørrelser som beregnes i prosjektet. I flomsonekartprosjektet for Hamar er det ikke aktuelt med noen vurderinger av isganger og massetransport / erosjon langs vassdraget, da dette primært er fenomener som opptrer langs elver.

4.2 Kulverter

Blokkering av kulverter og bruer på grunn av is og drivgods i elver er et generelt problem. NVE anbefaler en generell gjennomgang av hvilke kulverter som gir skadeomfang ved blokkering. Dette bør gjennomføres som en del av kommunens risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS).

4.3 Bølger i Mjøsa

Bølgehøyder er bestemt på grunnlag av retningslinjer som gjelder for dimensjonering av dammer. Det tas utgangspunkt i bestemmelse av signifikant bølgehøyde, som er gjennomsnittshøyden av den høyeste tredjedelen av bølgene. Det er benyttet en dimensjonerende vindhastighet på 30 m/sek og et vindstrøk på ca. 15 km. Vindretning er fra syd-sydvest. Dette gir en signifikant bølgehøyde på 3,65 m. Hyppigst forekommende bølgehøyde vil være ca. 1,8 m. Beregningene gir anslagsmessige verdier med en viss usikkerhet da beregningsmodellen kun er en tilnærming til virkeligheten. F.eks. vil vindhastigheten variere og trolig være noe mindre enn 30 m/sek., eller 108 km/time. Dette tilsvarer orkan. Disse vurderinger gjelder for dypvannsforhold. Når bølgene kommer inn over grunne områder (mot land) vil de bryte og bremses slik at bølgehøyde og oppskylling vil bli redusert betraktelig i forhold til høyder som her er beregnet.

Sannsynligheten for at sterk vind og flom opptrer samtidig er svært liten. For strandsonen ved Mjøsa mener vi at det bør legges til 0,5 m til anbefalt sikkerhetsmargin, dvs totalt 1 m. Dette for å ivareta økt vannstand som følge av bølger.

5 Usikkerhet i datamaterialet

5.1 Flomberegningen

Datagrunnlaget for flomberegning i Mjøsa og Vorma kan karakteriseres som godt. Det foreligger lange observasjonsserier både fra Mjøsa og fra Vorma. Det er alltid knyttet en del usikkerhet til de største flomvannføringene fordi det er vannstander som observeres og disse omregnes ut fra en vannføringskurve til vannføringsverdier. Vannføringskurven er basert på et antall samtidige observasjoner av vannstand og målinger av vannføring i elven. Men disse direkte målinger er ikke 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 stor grad av usikkerhet. Ved målestasjonen i Vorma, Ertesekken, er vannføringen beregnet ikke bare ut fra vannstand, men også ut fra fallet i elven mellom to vannstandsskalaer, den såkalte to-skalametoden, hvilket tilfører vannføringsberegningen en ekstra usikkerhet.

Å kvantifisere usikkerhet i hydrologiske data er meget vanskelig. Det er mange faktorer som spiller inn, særlig for å anslå usikkerhet i ekstreme vannføringsdata. Konklusjonen for denne beregningen er likevel at datagrunnlaget er godt og at beregningen ut fra dette kriterium kan klassifiseres i klasse 1, i en skala fra 1 til 3 hvor 1 tilsvarer beste klasse.

5.2 Flomsonen

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

Terrengmodellen bygger på konstruerte kartdata der forventet nøyaktighet i høyde er ± 30 cm. Selve utbredelsen av sonen kan derfor i svært flate områder bli noe unøyaktig. Kontroll av terrenghøyder mot beregnede vannstander kan da være nødvendig, for eksempel ved byggetillatelser.

6 Veiledning for bruk

6.1 Hvordan leses flomsonekartet?

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

En tabell og en graf viser flomhøyden for de beregnede flommene.

Områder som på kartet er markert som lavpunkt (områder bak flomverk, kulverter m.v.), er avledet fra en bestemt flom, men gjentakintervallet kan ikke overføres direkte. Disse områdene er vist på kartet med skravur på blå bakgrunn. Flomfaren må i disse områdene vurderes nærmere, der en tar hensyn til grunnforhold, kapasitet på eventuelle kulverter m.v. Spesielt utsatt vil disse områdene være ved intenst lokalt regn, ved stor flom i sidebekker eller ved gjentetting av kulverter.

Kjellerfrisone er avledet av 200-årsflommen ved å legge på 2,5 m på flomhøyden ved 200-årsflom. Denne er vist på kartet med skravur. Dette er områder hvor det med stor sannsynlighet vil komme vann i kjellerne ved flom. Det må vurderes om nye bygninger her bør bygges uten kjeller.

Bygninger i den kjellerfrisonen er markert med gul farge. For beredskap, er bygninger som er markert med oransje farge, bygninger som vil ligge utsatt til og hvor flommassene vil kunne stå et stykke opp på veggen avhengig av beliggenhet i flomsone. Veier markert med mørk grønn, er steder på veien som vil være oversvømt (høyden på veien er lavere enn den aktuelle flomhøyden).

6.2 Unngå bygging på flomutsatte arealer

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

Fortetting i allerede utbygde områder skal heller ikke tillates før sikkerheten er brakt opp på et tilfredsstillende nivå i henhold til NVEs retningslinjer. Egnede arealbrukskategorier og reguleringsformål for flomutsatte områder, samt bruk av bestemmelser, er omtalt i NVEs veileder "Arealplanlegging i tilknytning til vassdrag og energianlegg" (NVE-veileder nr. 3/99)/6/

Krav til sikkerhet mot flomskade er kvantifisert i NVEs retningslinje "Arealbruk og sikring i flomutsatte områder" (NVE Retningslinjer nr 1/99) /7/. Kravene er differensiert i forhold til type flom og type byggverk/ infrastruktur.

6.3 Arealplanlegging og byggesaker – bruk av flomsonekart

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

Ved detaljplanlegging og ved dele- og byggesaksbehandling må en ta hensyn til at også flomsonekartene har begrenset nøyaktighet. Primært må en ta utgangspunkt i de beregnede vannstander og kontrollere terrenghøyden i felt mot disse. En sikkerhetsmargin skal alltid legges til ved praktisk bruk. For å unngå flomskade må dessuten 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 utfra dette at et påslag med 0,5 m på de beregnede vannstander for å dekke opp usikkerhet i beregningen, bør være tilfredsstillende.

6.4 Flomvarsling og beredskap – bruk av flomsonekart

Et flomvarsel forteller hvor stor vannføring som ventes, sett i forhold til tidligere flomsituasjoner i vassdraget. Det er ikke nødvendigvis et varsel om skade. For å kunne varsle skadeflom, må man ha detaljert kjennskap til et område. I dag sender NVE ”Varsel om flom” når vi venter vannføring med gjentakintervall på mer enn 5 år. Varsel om stor flom sendes ut når vi venter vannføring med mer enn 50 års gjentakintervall. Ved kontakt med flomvarslingen vil en ofte kunne få mer detaljert informasjon.

Flomsonekart gir detaljkunnskap i form av beregnede vannstander over en lengre strekning ved flom, og man kan se hvilke områder og hvilke typer verdier som blir oversvømt.

Beredskapsmyndighetene bør innarbeide denne informasjonen i sine planer. Ved å lage kart tilsvarende vedlegget til denne rapporten, kan en finne hvilke bygninger som blir berørt av de ulike flomstørrelsene. Kobling mot adresseregistre kan gi lister over berørte eiendommer. På dette grunnlaget vil de beredskapsansvarlige bedre kunne planlegge evakuering, omkjøringsveger, bygging av voller og andre krisetiltak

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

6.5 Hvordan forholde seg til usikkerhet på kartet ?

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

Spesielt i områder nær flomsonegrensen er det viktig at høyden på terrenget sjekkes mot de beregnede flomvannstander. På tross av god nøyaktighet på terrengmodell kan det være områder som på kartet er angitt å ligge utenfor flomsone, men som ved detaljmåling i felt kan vise seg å ligge under det aktuelle flomnivået. Tilsvarende kan det være mindre områder innenfor flomområdet som ligger over den aktuelle flomvannstand.

En måte å forholde seg til usikkerheten på, er å legge sikkerhetsmarginer til de beregnete flomvannstander. Hvor store disse skal være vil avhenge av hvilke tiltak det er snakk om. For byggetiltak har vi i kap. 6.3 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.

6.6 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 for en 50-års flom er $1/50$, dvs. 2 % hvert eneste år. Dersom en 50-års flom nettopp er inntruffet i et vassdrag betyr dette ikke at det vil gå 50 år til neste gang. Den neste 50-års flommen kan inntreffe allerede i inneværende år, om to, 50 år eller kan hende først om 200 år. Det er viktig å være klar over at sjansen for eksempelvis å få en 50-årsflom er like stor hvert år men den er liten - bare 2 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. Det kreves at sannsynlighet for skade p.g.a. flom om en 100-årsflom eller større inntreffer, skal være mindre enn 40%. Tabellen nedenfor kan brukes til å gi svar på slike spørsmål. Tar man utgangspunkt i en "akseptabel sannsynlighet for flomskade" på eksempelvis 10 % i en 50-årsperiode, viser tabellen at konstruksjonen må være sikker mot en 500-årsflom!

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

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

Referanser

- /1/ NOU (Norges offentlige utredninger) 1996:16: Tiltak mot flom.
- /2/ Stortingsmelding nr.42. 1996-1997: Tiltak mot flom
- /3/ Flomsonekartplan. Prioriterte elvestrekninger for kartlegging i flomsonekartprosjektet. NVE 2003
- /4/ Berg, H., Høydal, Ø. Prosjekthåndbok for Flomsonekartprosjektet. NVE 2000.
- /5/ Pettersson, L-E. Flomberegning for Mjøsa og Vorma. NVE Dokument 23/2000.
- /6/ Skauge, A. Arealplanlegging i tilknytning til vassdrag og energianlegg. NVE veileder nr.3/1999
- /7/ Toverød, B.S. Arealbruk og sikring i flomutsatte områder. NVEs retningslinjer nr.1/1999

Vedlegg

2 kartblad av flomsonekart som viser utbredelsen av 200-årsflom.

Utgitt i NVEs flomsonekartserie

2000

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

2001

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

2002

- Nr. 1 Øyvind Espeseth Lier: Delprosjekt Karasjok
- Nr. 2 Siri Stokseth: Delprosjekt Tuven
- Nr. 3 Ingjerd Haddeland: Delprosjekt Liknes
- Nr. 4 Ahmed Reza Naserzadeh: Delprosjekt Åkrestrømmen
- Nr. 5 Ingebrigt Bævre: Delprosjekt Selbu
- Nr. 6 Eirik Traae: Delprosjekt Dalen
- Nr. 7 Øyvind Espeseth Lier: Delprosjekt Storslett
- Nr. 8 Øyvind Espeseth Lier: Delprosjekt Skoltefossen
- Nr. 9 Ahmed Reza Naserzadeh: Delprosjekt Koppang
- Nr. 10 Christine Kielland Larsen: Delprosjekt Nesbyen
- Nr. 11 Øyvind Høydal: Delprosjekt Selsmyrene
- Nr. 12 Siss May Edvardsen: Delprosjekt Lærdal
- Nr. 13 Søren Elkjær Kristensen: Delprosjekt Gjøvik

2003

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

2004

- Nr. 1 Beate Sæther, Christine Kielland Larsen: Delprosjekt Verdalsøra
- Nr. 2 Beate Sæther, Christine Kielland 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 Kielland Larsen: Delprosjekt Moi
- Nr. 10 Siri Stokseth, Linmei Nie, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Skien
- Nr. 11 Siri Stokseth, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Mandal
- Nr. 12 Siri Stokseth, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Kongsberg
- Nr. 13 Siss-May Edvardsen, Eli K. Øydvin: Delprosjekt Myklemyr og Fossøy
- Nr. 14 Siss-May Edvardsen, Øystein Nøtsund, Jostein Svegården: Delprosjekt Ørsta
- Nr. 15 Ahmed Reza Naserzadeh, Christine Kielland Larsen: Delprosjekt Ringebu/Fåvang

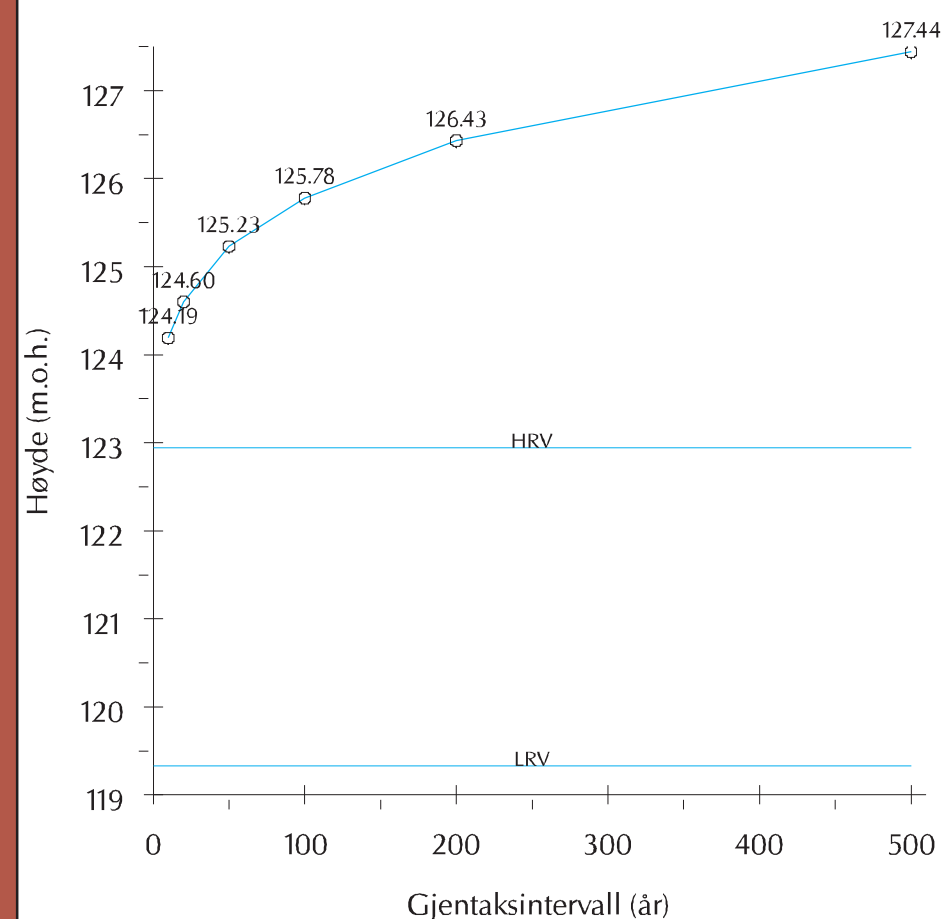
2005:

- Nr 1 Ingebrigt Bævre, Julio Pereira: Delprosjekt Kotsøy
- Nr 2 Siri Stokseth, Jostein Svegården: Delprosjekt Drammen
- Nr. 3 Ahmed Naserzadeh, Julio Pereira: Delprosjekt Hamar

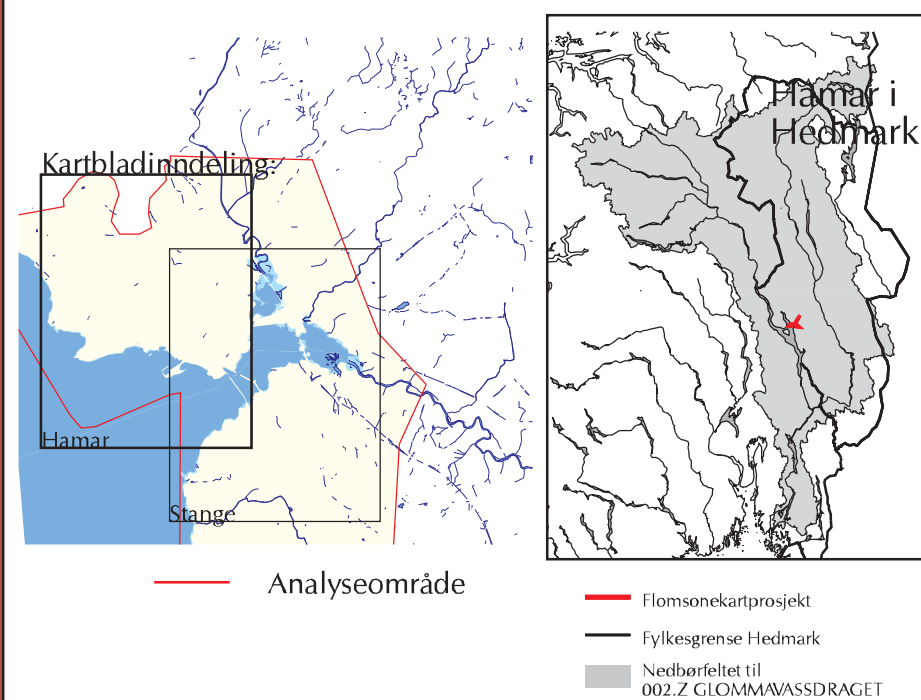
FLOMVANNSTANDER I MJØSA

10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
124.19	124.60	125.23	125.78	126.43	127.44

FLOMVANNSTANDER I MJØSA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Oversvømt vei
- Oversvømt kommunal-/privat vei
- Jernbane
- Flomverk
- Kommunegrense
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 10-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Hamar Kartblad Hamar

10-ÅRSFLOM
Godkjent 2. mai 2005

Målestokk 1 : 15000

0 500 m

Koordinatsystem:	UTM, sone 32
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst og 1 m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 15/2000 NVE
Vannlinjer:	2004 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	april 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 3/2005
Prosjektnr:	fs002_24

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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

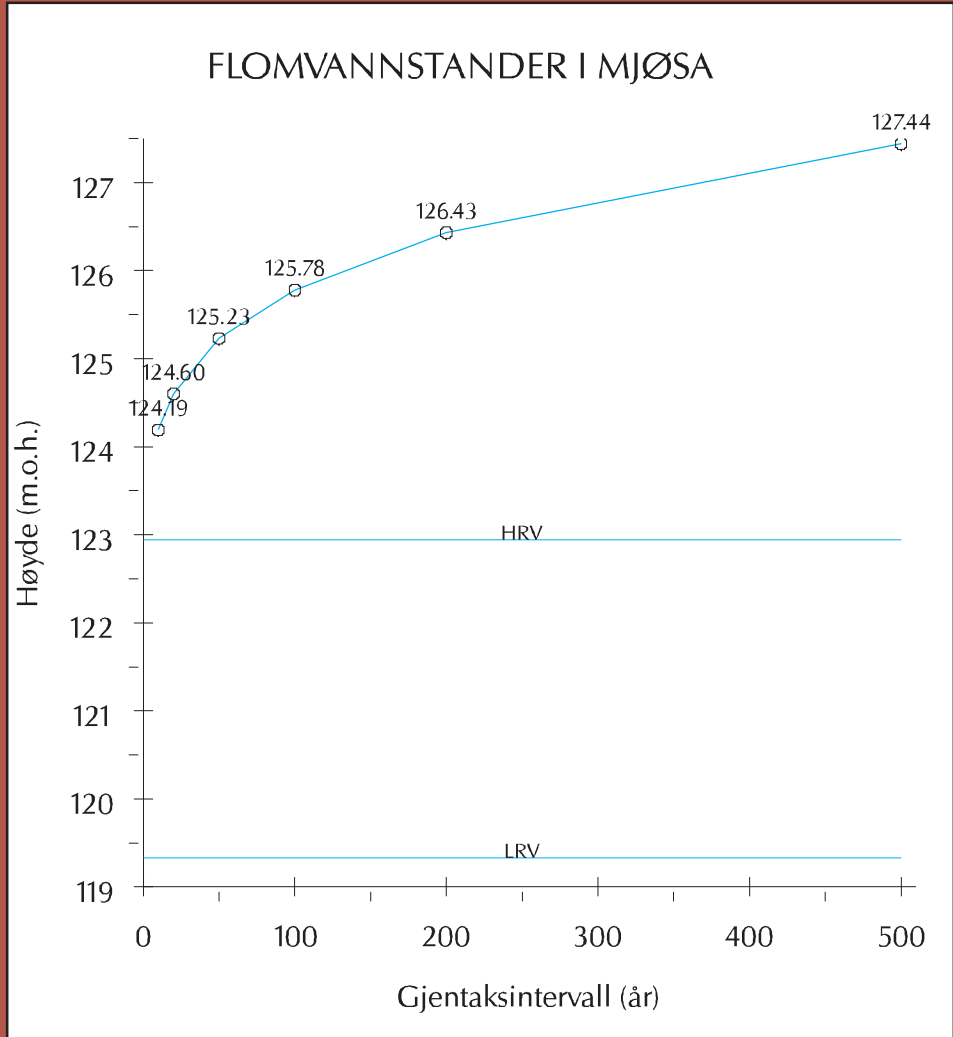
FLOMVANNSTANDER I MJØSA					
10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
124,19	124,60	125,23	125,78	126,43	127,44

FLOMVANNSTANDER I MJØSA					
10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
124,19	124,60	125,23	125,78	126,43	127,44

FLOM-VANNSTANDER I MJØSA

Gjentaksintervall (år)	Høyde (m.o.h.)
10	124.19
20	124.60
50	125.23
100	125.78
200	126.43
500	127.44

HRV: 123 m.o.h.
LRV: 119.5 m.o.h.



OVERSIKTSKART

Kartbladinnndeling

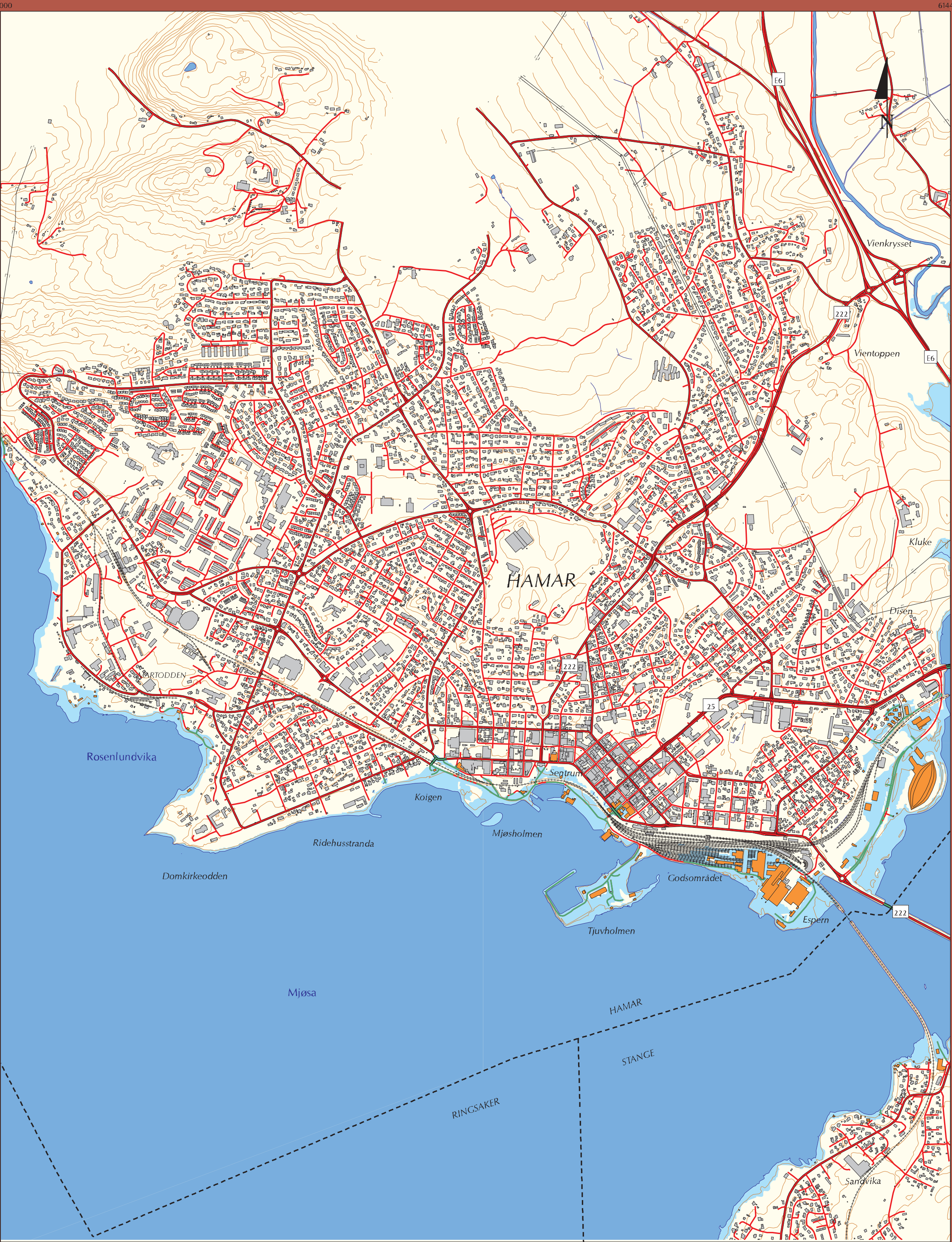
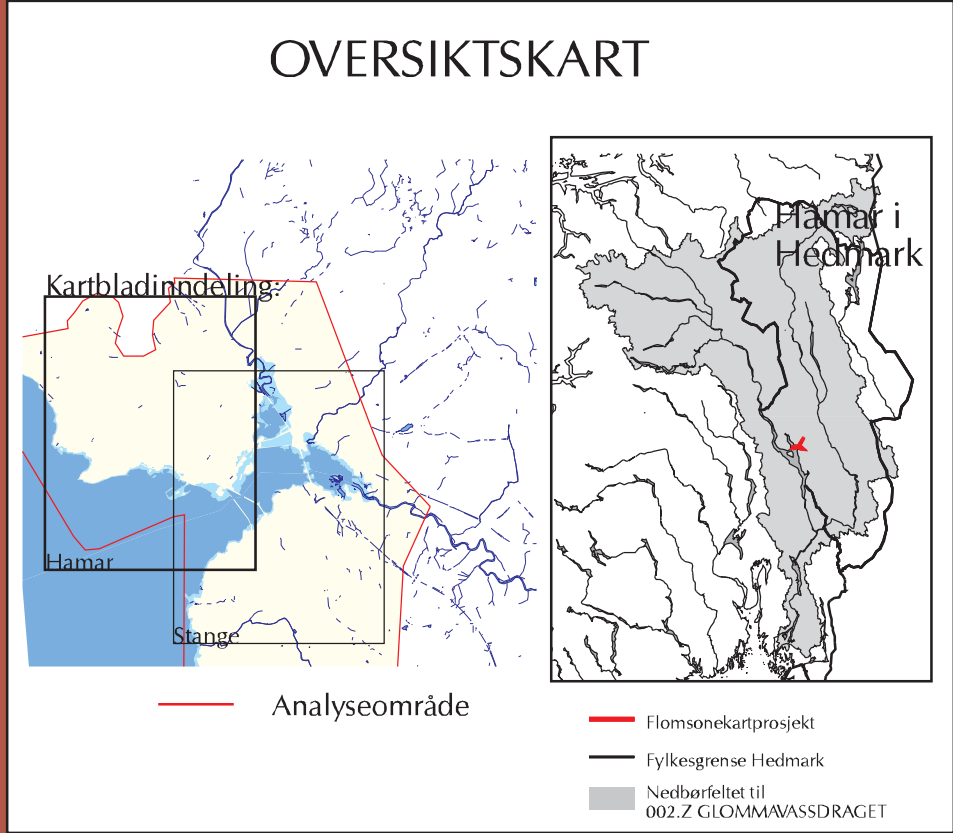
Hamar

Slange

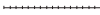
Flomsonekartprosjekt

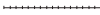
fylkesgrense Hedmark

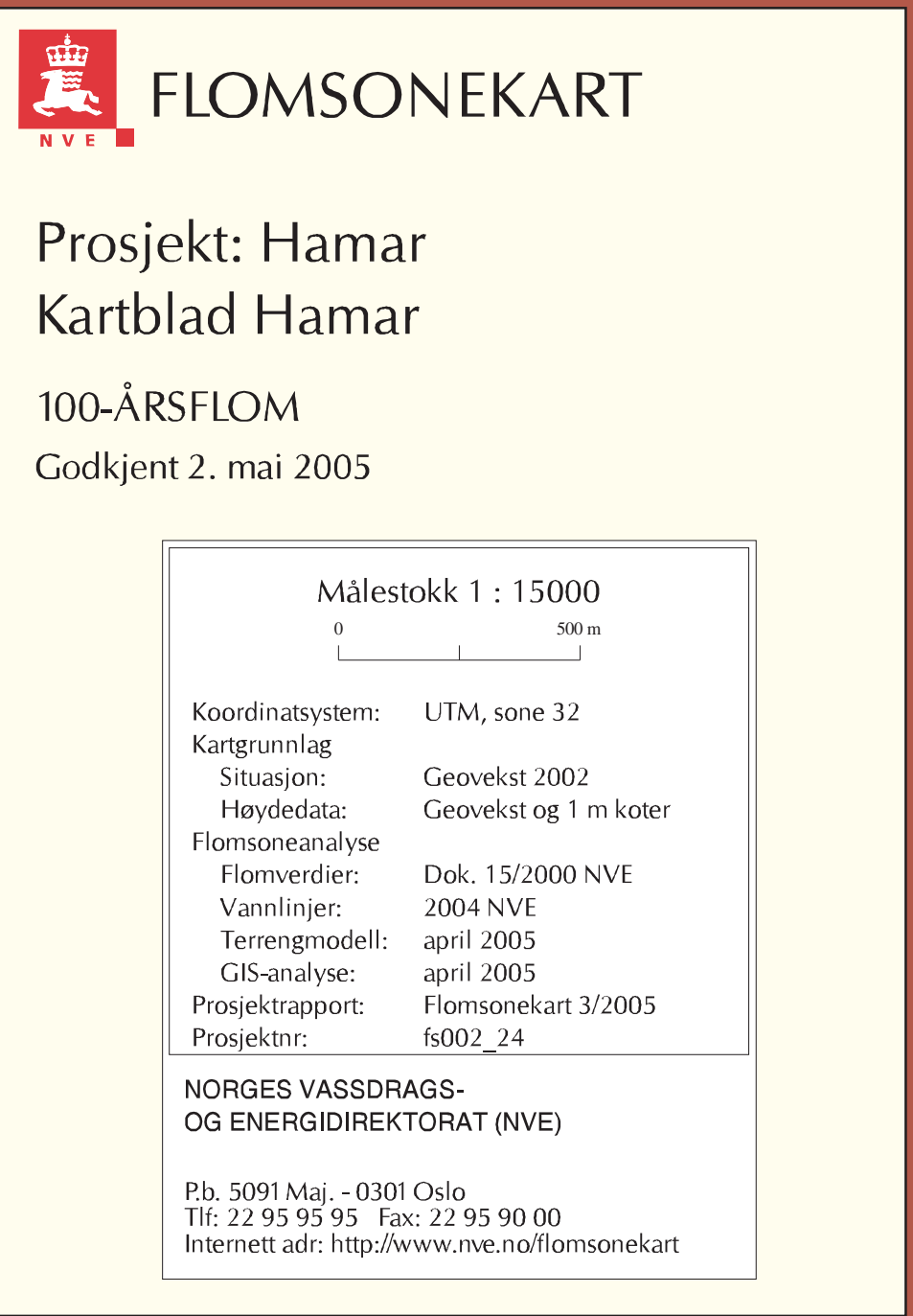
Nedbørfellet til
002.Z GLOMMAVASSDRAGET



TEGNFORKLARING

	Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinummer
	Kommunal/Privat vei
	Oversvømt vei
	Oversvømt kommunal-/privat vei
	Jernbane
	Flomverk
	Kommunegrense
	Kraftlinje
	Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
	Ikke flomutsatte bygninger
	Flomutsatte bygninger
	Elv og vann
	Oversvømt areal ved 100-årsflom
	Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.

- # TEGNFORKLARING
- | | |
|---|---|
|  | Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinummer |
|  | Kommunal/Privat vei |
|  | Oversvømt vei |
|  | Oversvømt kommunal-/privat vei |
|  | Jernbane |
|  | Flomverk |
|  | Kommunegrense |
|  | Kraftlinje |
|  | Høydekurver med 5 meters ekvidistanse |
|  | Ikke flomutsatte bygninger |
|  | Flomutsatte bygninger |
|  | Elv og vann |
|  | Oversvømt areal ved 100-årsflom |
|  | Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere. |





NVE

FLOMSONEKART

Prosjekt: Hamar

Kartblad Hamar

100-ÅRSFLOM

Godkjent 2. mai 2005

Målestokk 1 : 15000



Koordinatsystem:	UTM, sone 32
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst og 1 m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 15/2000 NVE
Vannlinjer:	2004 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	april 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 3/2005
Prosjektnr:	fs002_24

**NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)**

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



NVE

FLOMSONEKART

Prosjekt: Hamar

Kartblad Hamar

100-ÅRSFLOM

Godkjent 2. mai 2005

Målestokk 1 : 15000



Koordinatsystem:	UTM, sone 32
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst og 1 m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 15/2000 NVE
Vannlinjer:	2004 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	april 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 3/2005
Prosjektnr:	fs002_24

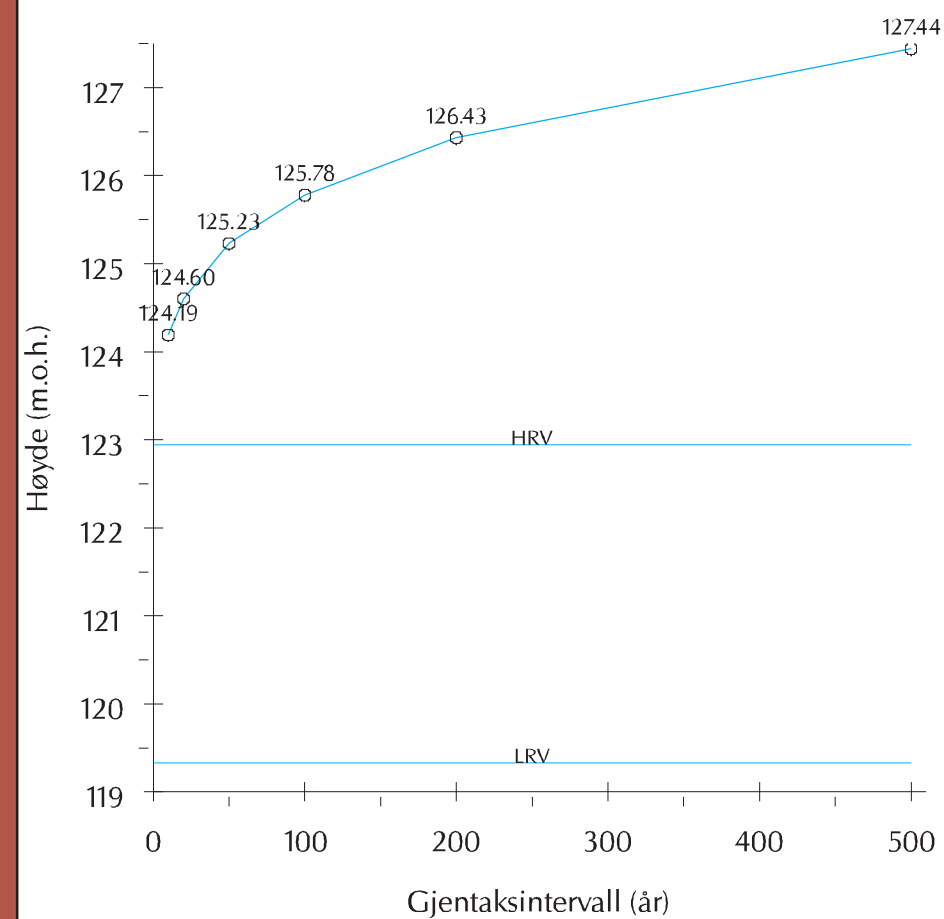
**NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)**

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

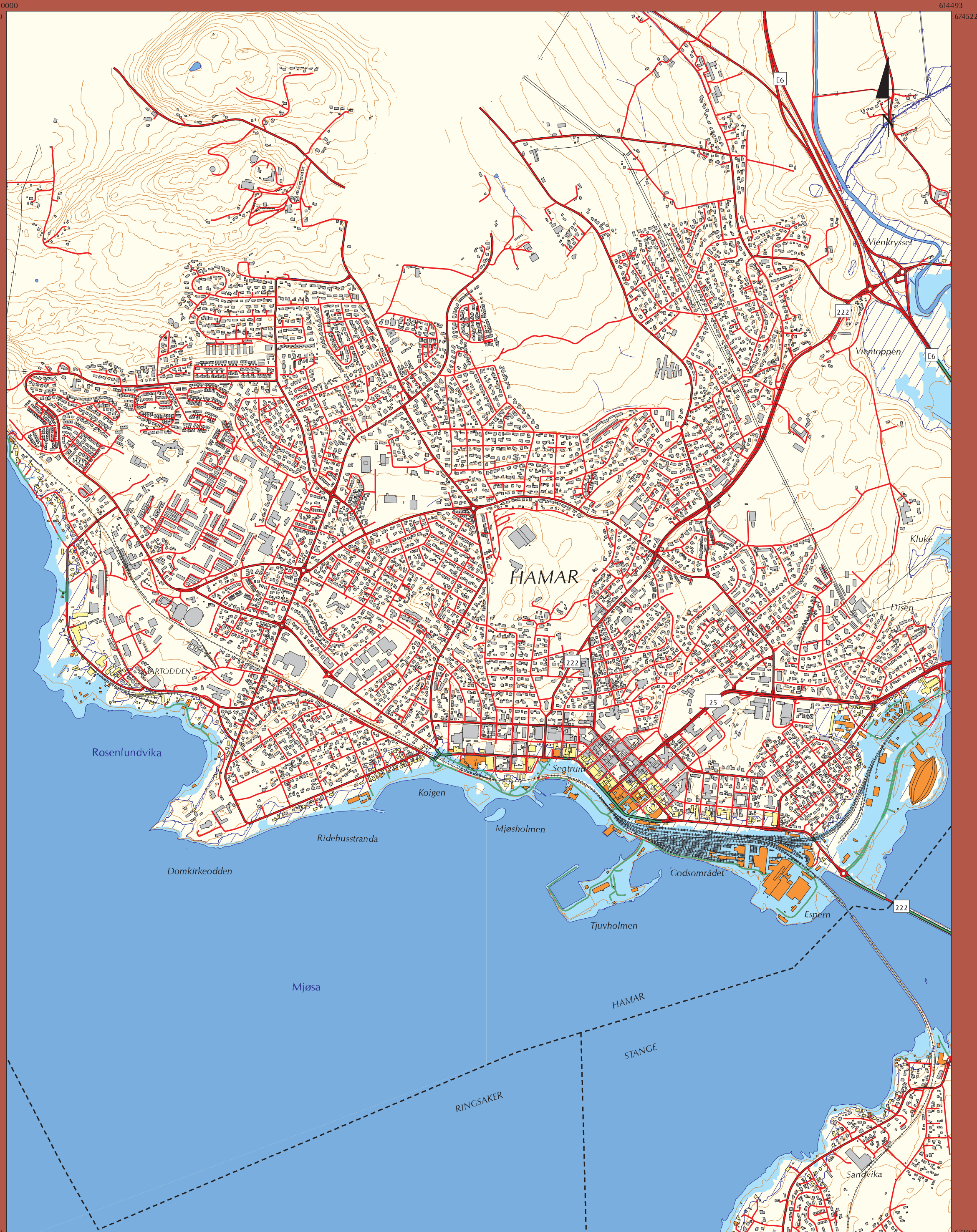
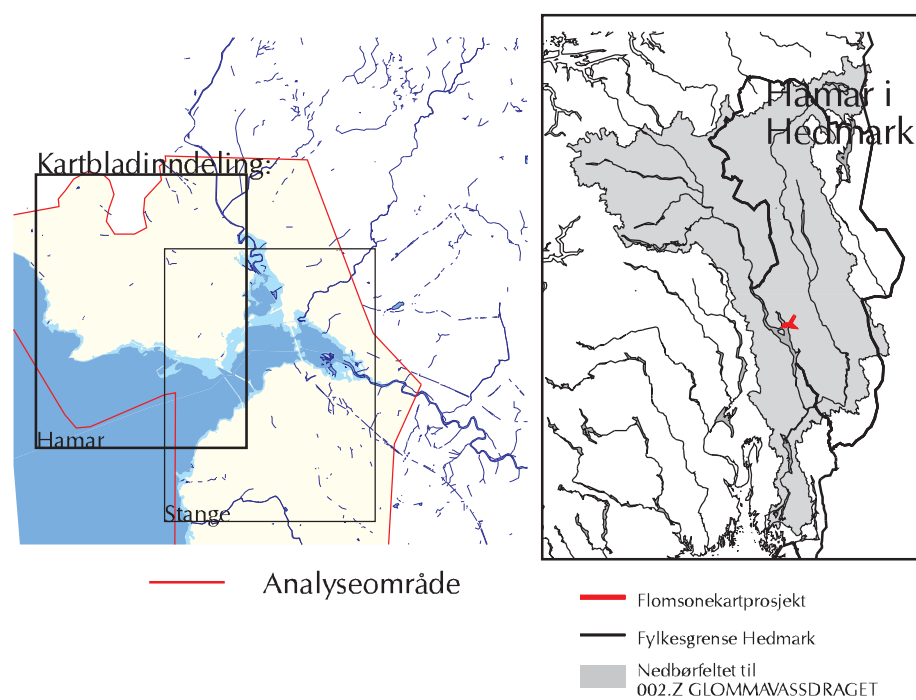
FLOMVANNSTANDER I MJØSA

10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
124.19	124.60	125.23	125.78	126.43	127.44

FLOMVANNSTANDER I MJØSA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Oversvømt vei
- Oversvømt kommunal-/privat vei
- Jernbane
- Flomverk
- Kommunegrense
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjelleren
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Kjellerfri sone - områder som ligger mindre enn 2.5m høyere enn flomsonen. Fare for vann i kjeller.
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Hamar Kartblad Hamar

200-ÅRSFLOM
Godkjent 2. mai 2005

Målestokk 1 : 15000



Koordinatsystem:	UTM, sone 32
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst og 1 m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 15/2000 NVE
Vannlinjer:	2004 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	april 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 3/2005
Prosjektnr:	fs002_24

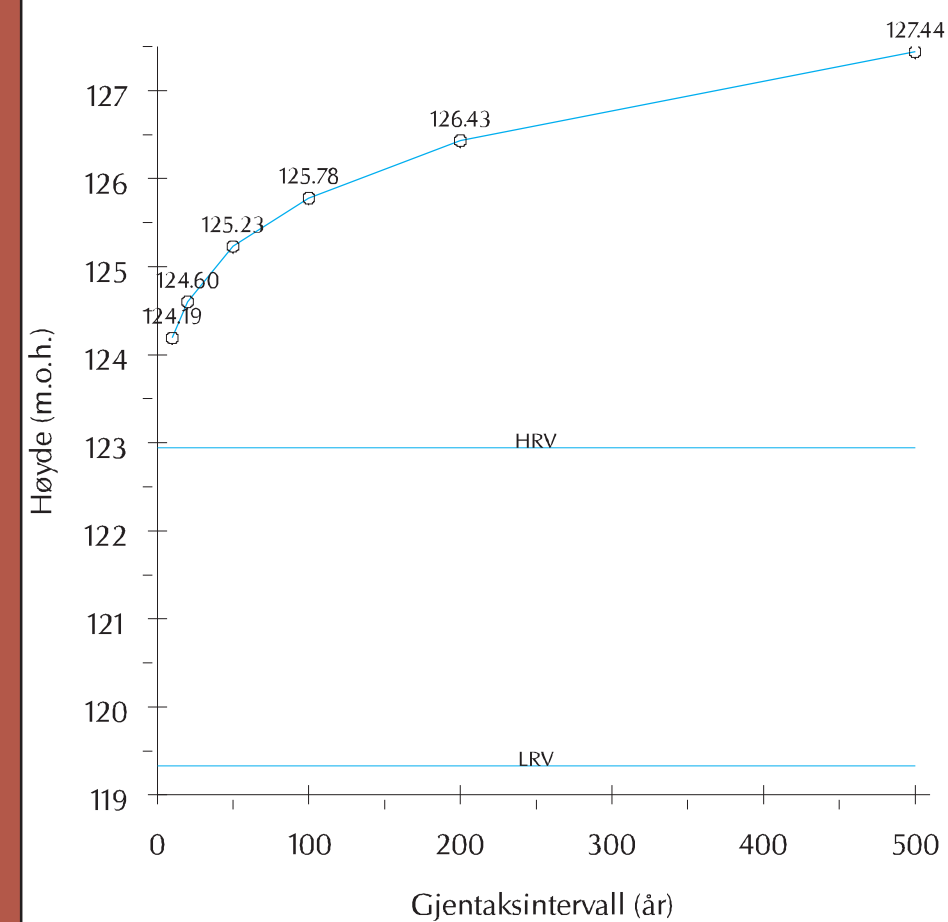
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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

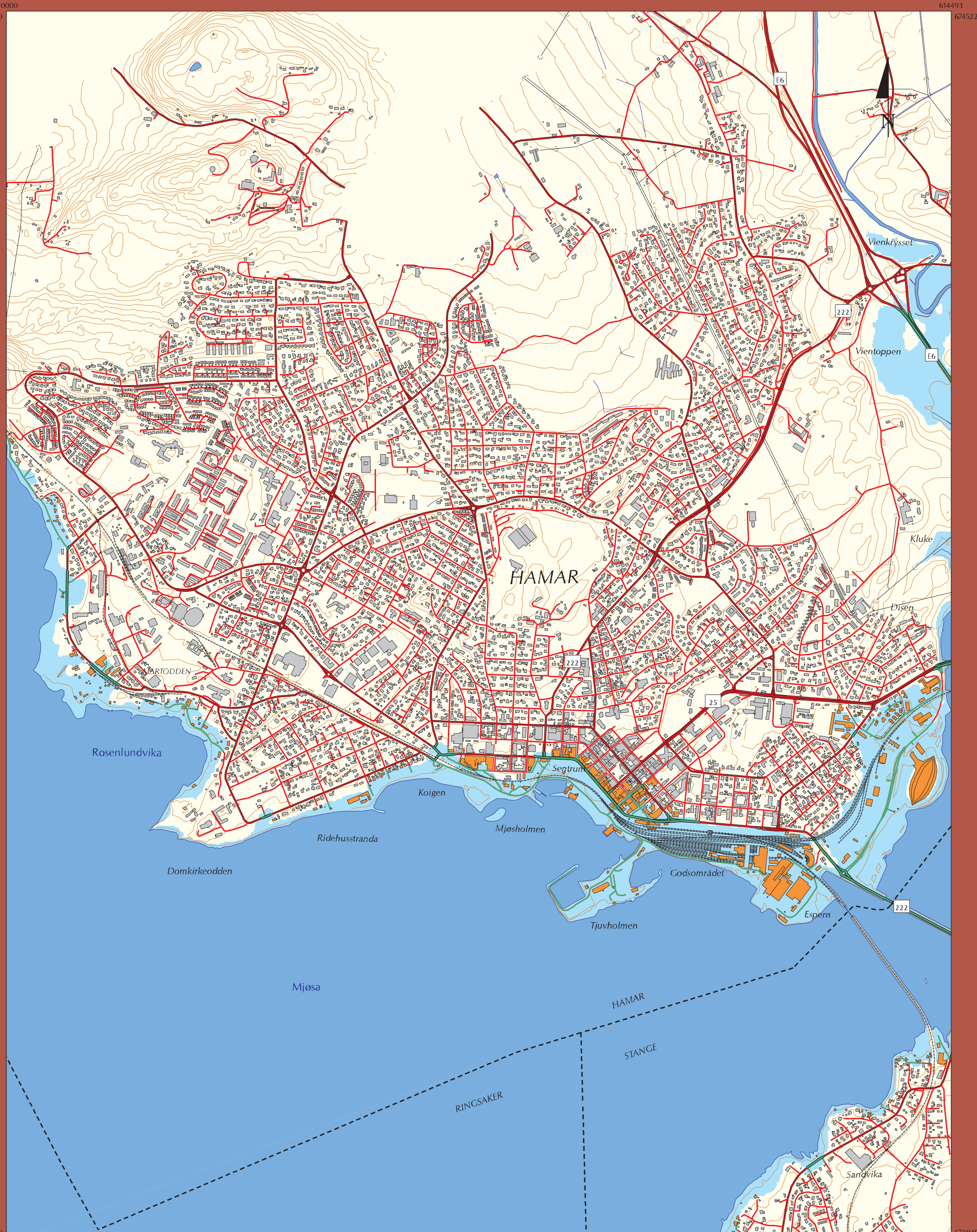
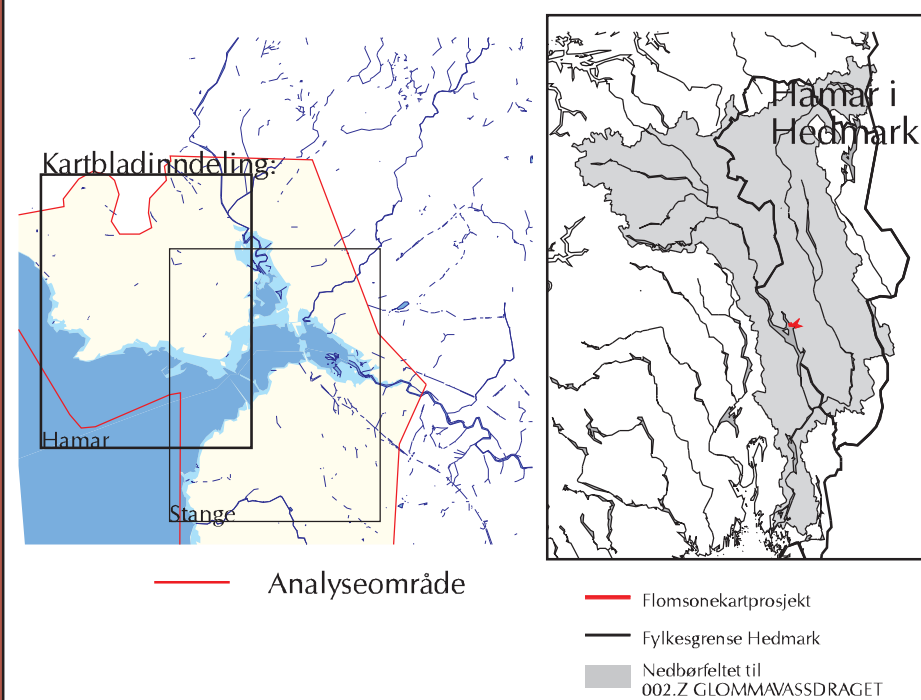
FLOMVANNSTANDER I MJØSA

10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
124.19	124.60	125.23	125.78	126.43	127.44

FLOMVANNSTANDER I MJØSA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Oversvømt vei
- Oversvømt kommunal-/privat vei
- Jernbane
- Flomverk
- Kommunegrense
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 500-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Hamar Kartblad Hamar

500-ÅRSFLOM
Godkjent 2. mai 2005

Målestokk 1 : 15000

0 500 m

Koordinatsystem:	UTM, sone 32
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst og 1 m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 15/2000 NVE
Vannlinjer:	2004 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	april 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 3/2005
Prosjektnr:	fs002_24

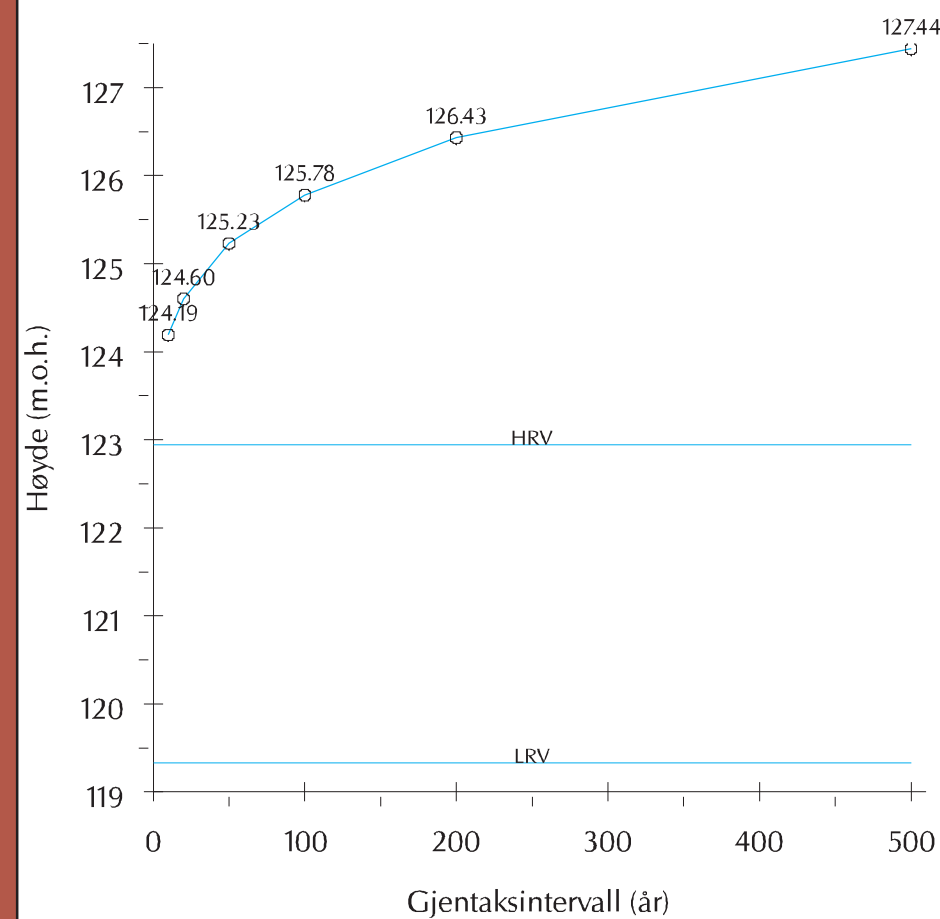
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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

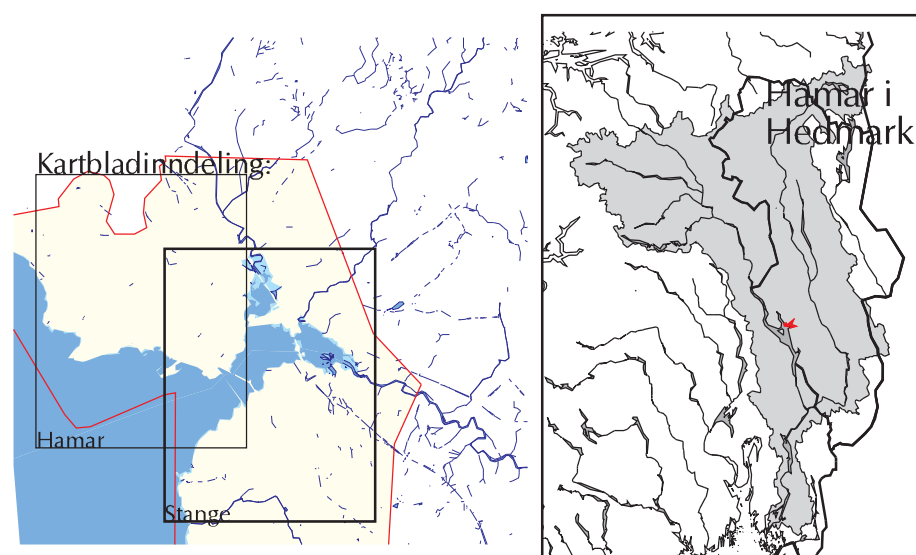
FLOMVANNSTANDER I MJØSA

10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
124.19	124.60	125.23	125.78	126.43	127.44

FLOMVANNSTANDER I MJØSA



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Oversvømt vei
- Oversvømt kommunal-/privat vei
- Jernbane
- Flomverk
- Kommunegrense
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 10-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Hamar Kartblad Stange

10-ÅRSFLOM

Godkjent 2. mai 2005

Målestokk 1 : 15000

0 500 m

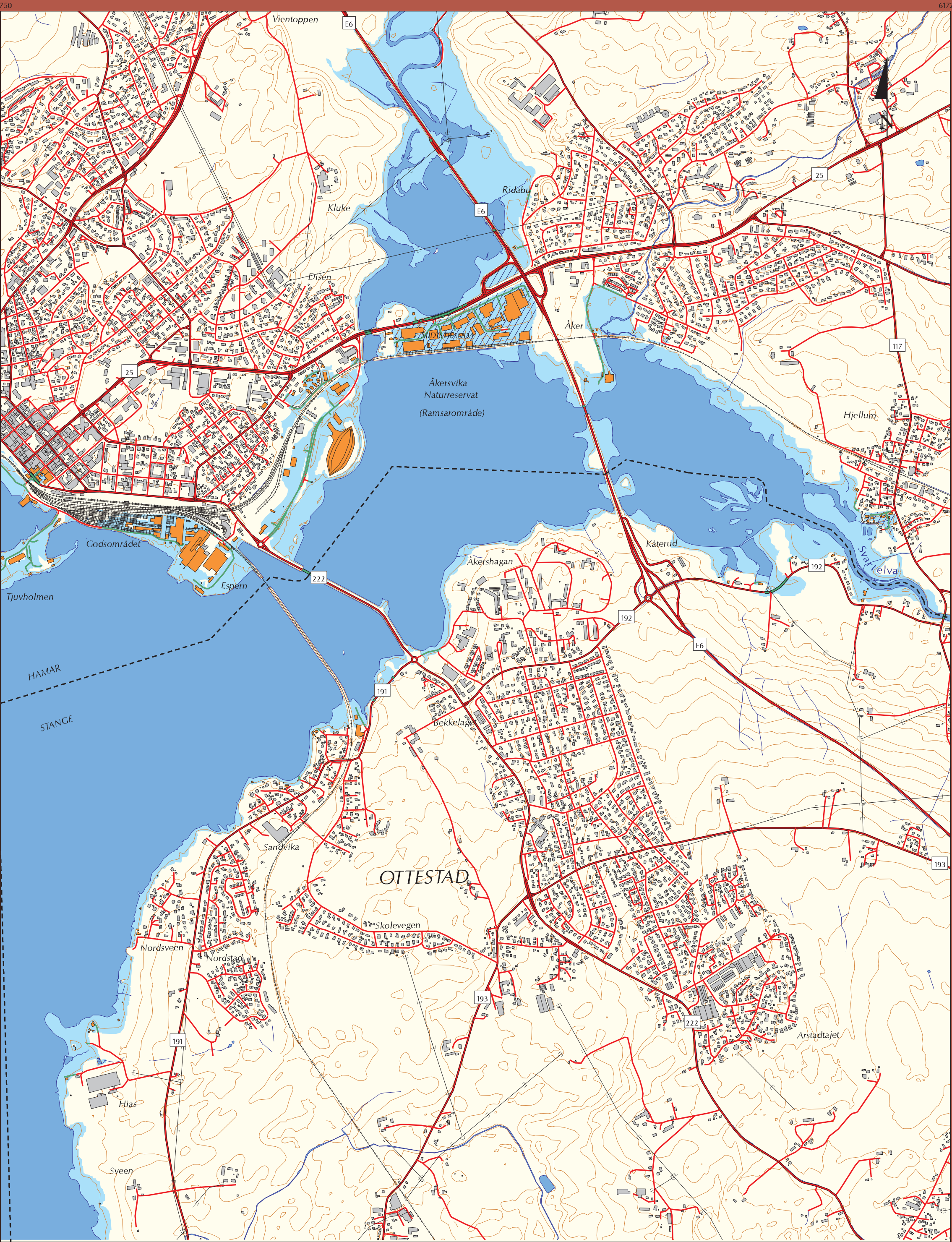
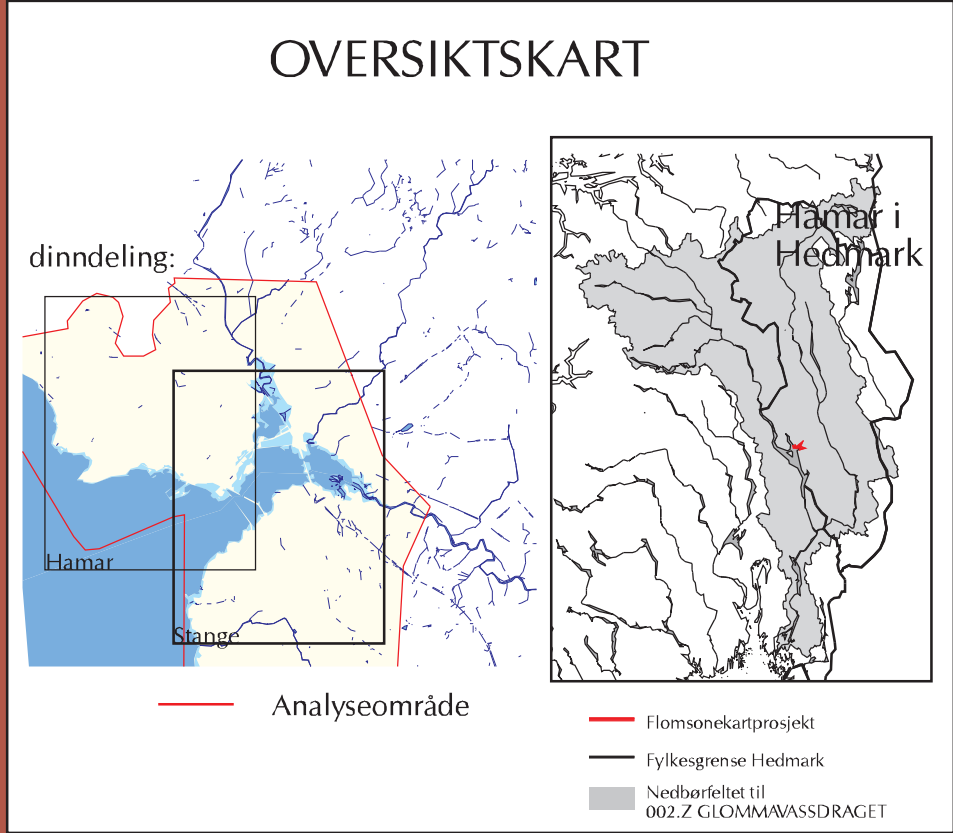
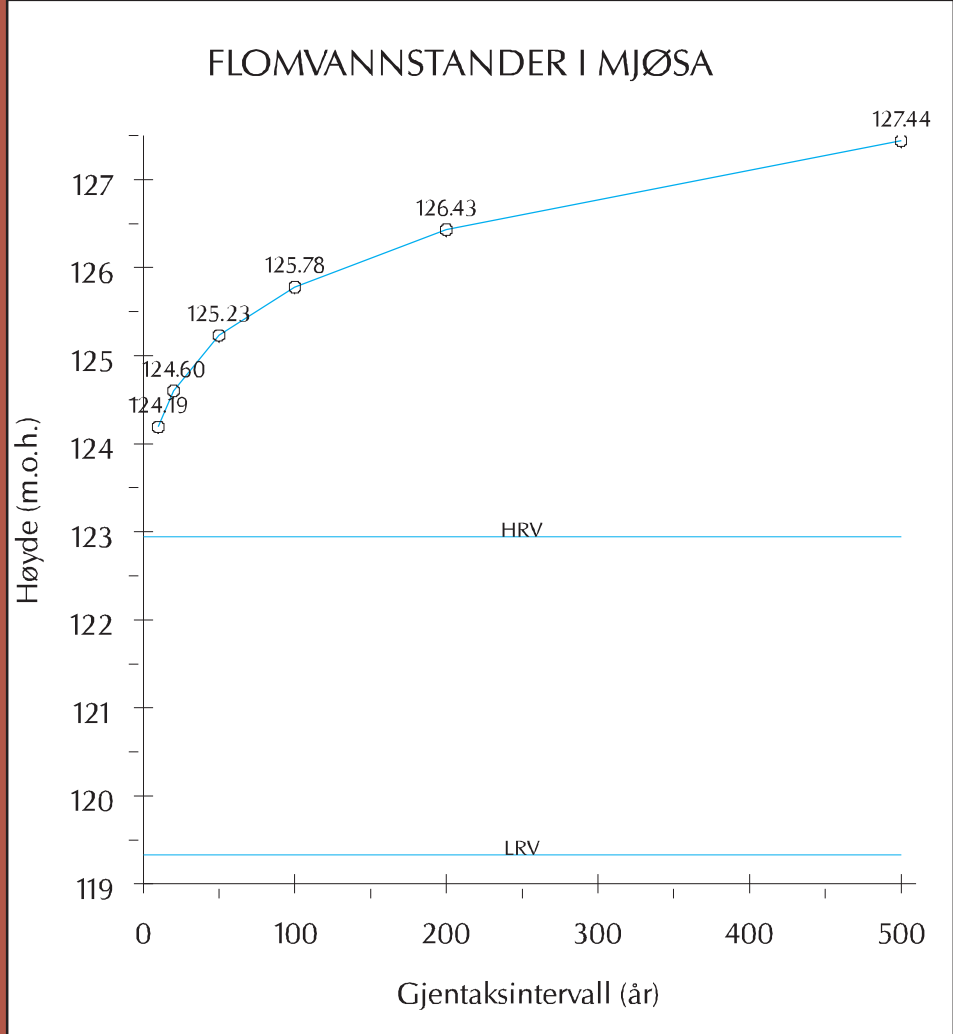
Koordinatsystem:	UTM, sone 32
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst og 1 m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 15/2000 NVE
Vannlinjer:	2004 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	april 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 3/2005
Prosjektnr:	fs002_24

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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

FLOMVANNSTANDER I MJØSA

10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
124.19	124.60	125.23	125.78	126.43	127.44



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Oversvømt vei
- Oversvømt kommunal-/privat vei
- Jernbane
- Flomverk
- Kommunegrense
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 100-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.

FLOMSONEKART

Prosjekt: Hamar
Kartblad Stange

100-ÅRSFLOM
Godkjent 2. mai 2005

Målestokk 1 : 15000

0 500 m

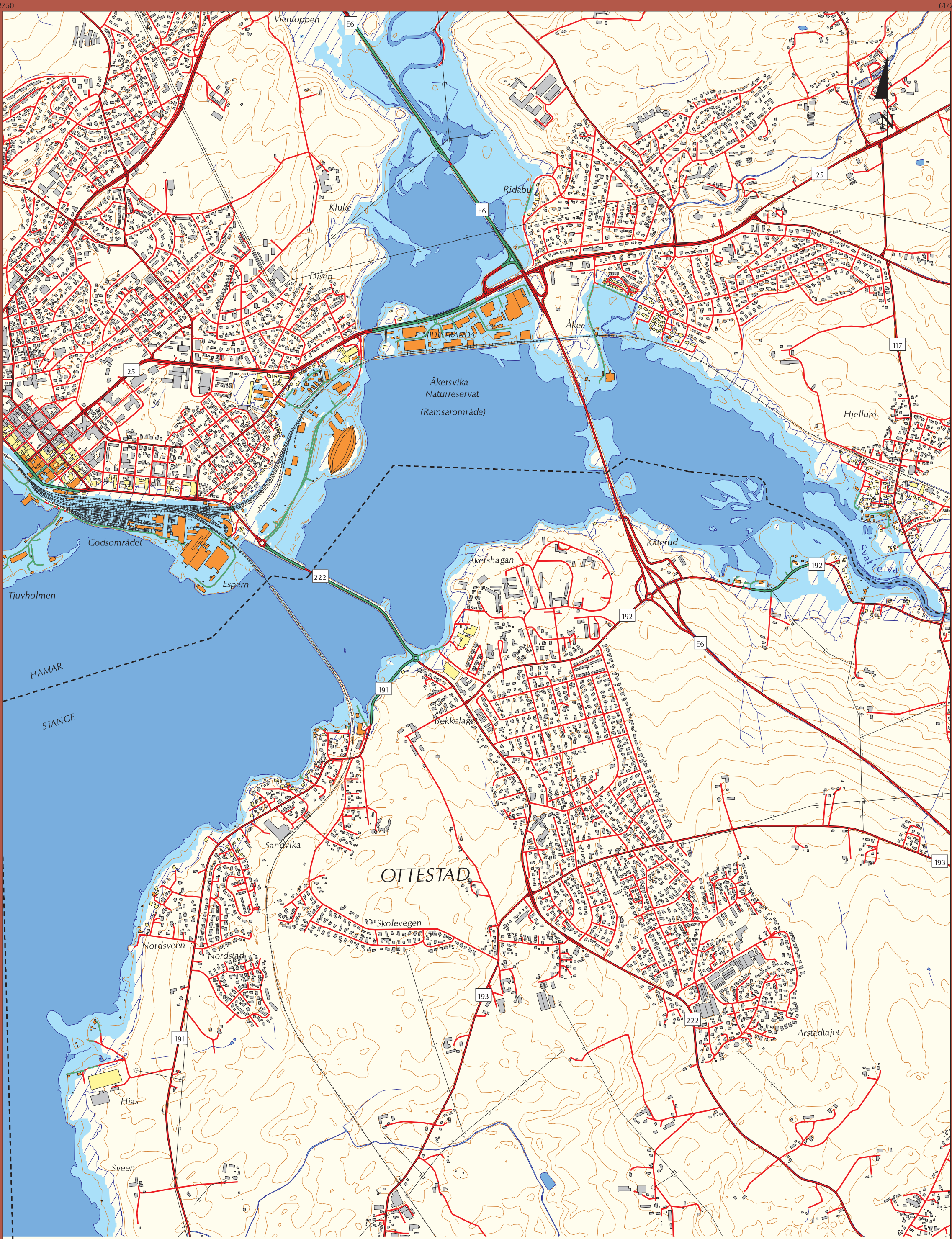
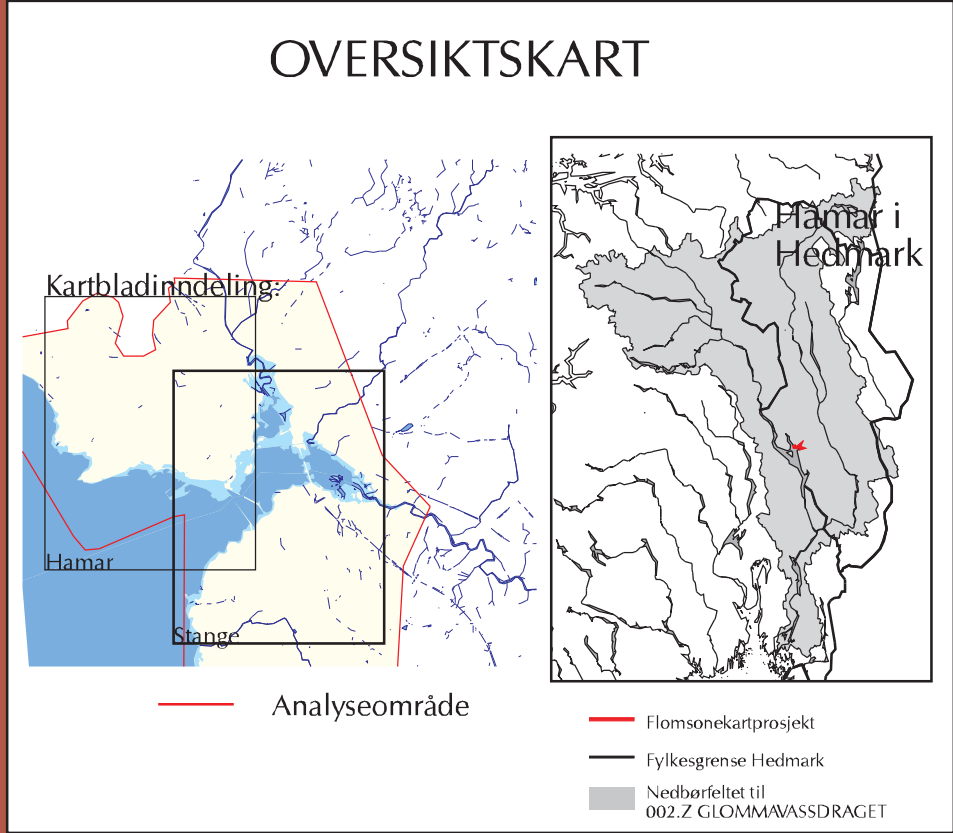
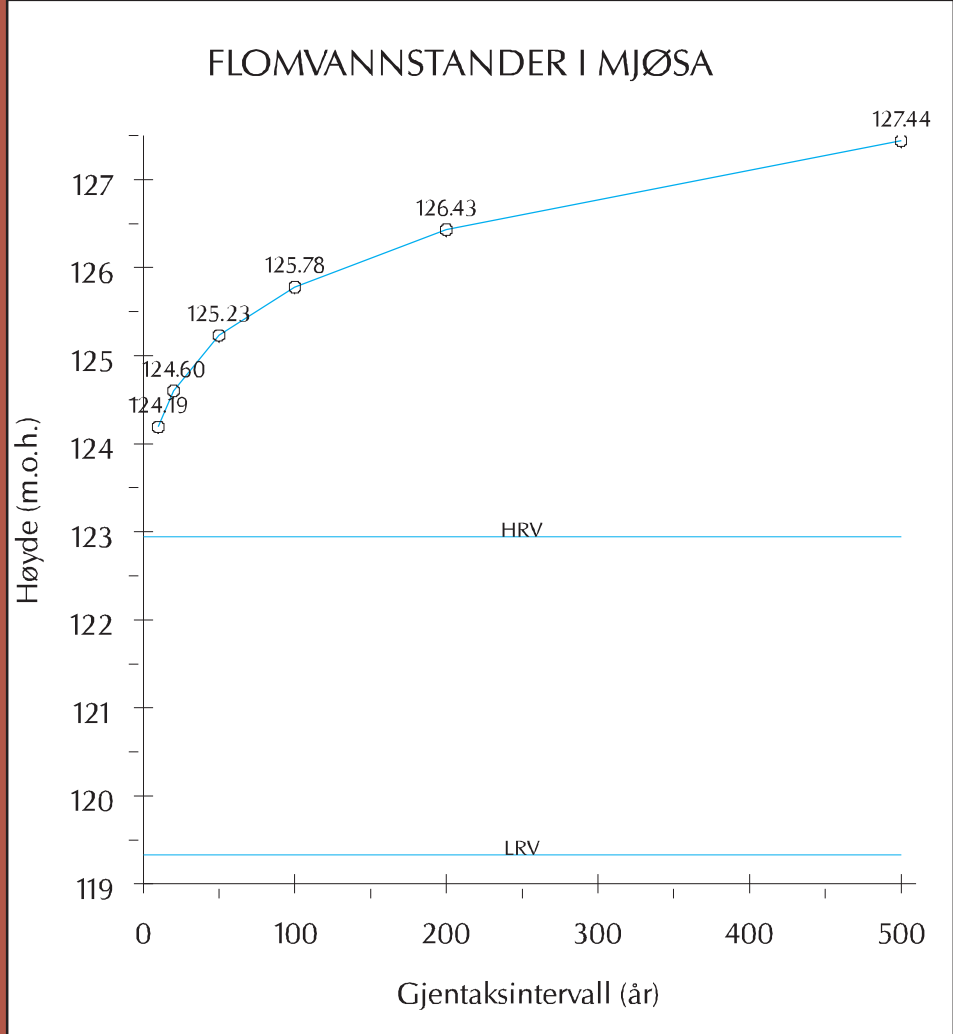
Koordinatsystem:	UTM, sone 32
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst og 1 m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 15/2000 NVE
Vannlinjer:	2004 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	april 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 3/2005
Prosjektnr:	fs002_24

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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

FLOMVANNSTANDER I MJØSA

10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
124.19	124.60	125.23	125.78	126.43	127.44



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Oversvømt vei
- Oversvømt kommunal-/privat vei
- Jernbane
- Flomverk
- Kommunegrense
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjelleren
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 200-årsflom
- Kjellerfri sone - områder som ligger mindre enn 2.5m høyere enn flomsonen. Fare for vann i kjeller.
- Lavpunter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Hamar
Kartblad Stange

200-ÅRSFLOM
Godkjent 2. mai 2005

Målestokk 1 : 15000



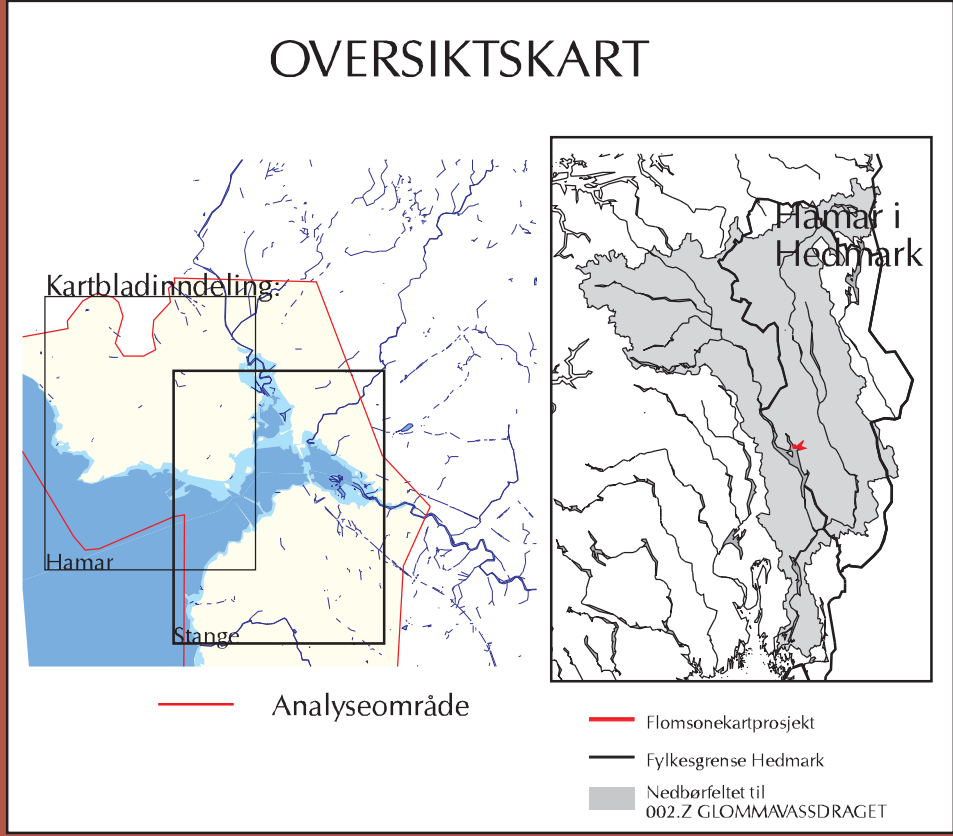
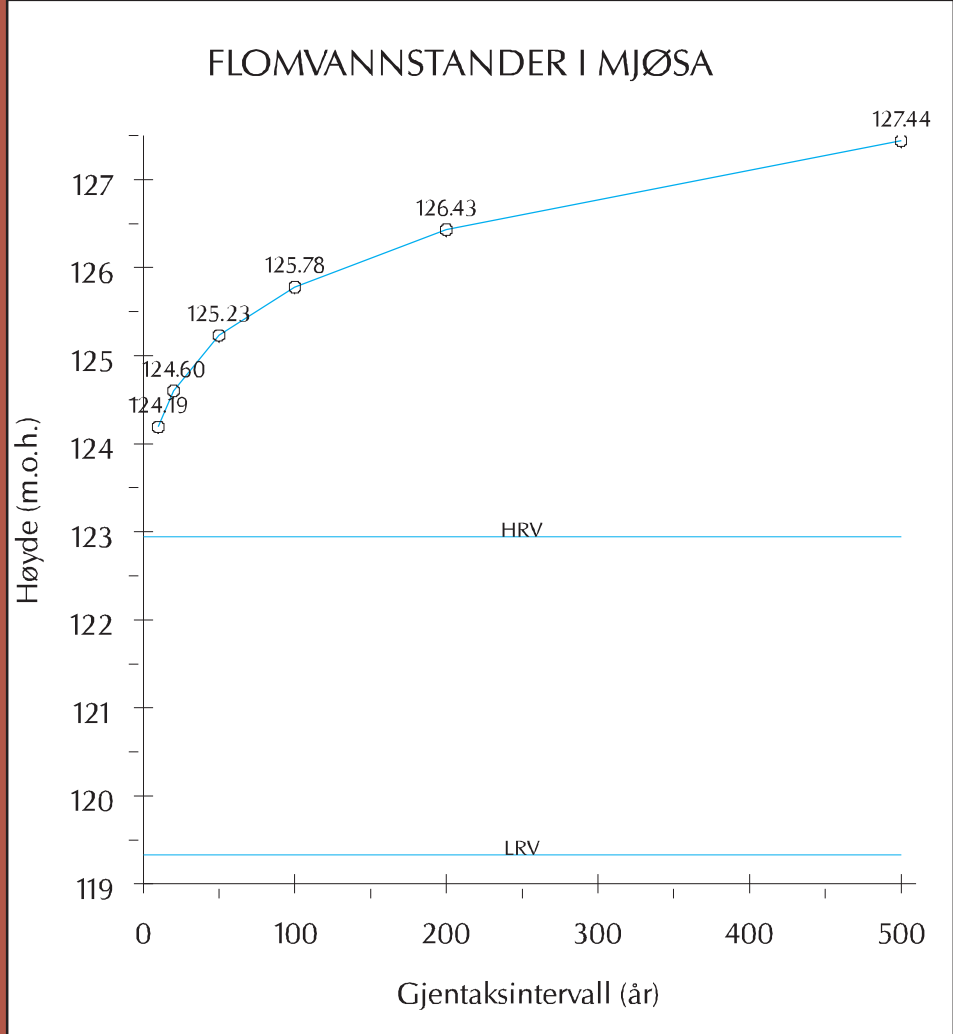
Koordinatsystem:	UTM, sone 32
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 2002
Høydedata:	Geovekst og 1 m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 15/2000 NVE
Vannlinjer:	2004 NVE
Terrengmodell:	april 2005
GIS-analyse:	april 2005
Prosjektrapport:	Flomsonekart 3/2005
Prosjektnr:	fs002_24

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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

FLOMVANNSTANDER I MJØSA

10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
124.19	124.60	125.23	125.78	126.43	127.44



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Oversvømt vei
- Oversvømt kommunal-/privat vei
- Jernbane
- Flomverk
- Kommunegrense
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 500-årsflom
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Hamar
Kartblad Stange

500-ÅRSFLOM
Godkjent 2. mai 2005

Målestokk 1 : 15000

0 500 m

Koordinatsystem: UTM, sone 32

Kartgrunnlag: Geovekst 2002

Situasjon: Geovekst og 1 m koter

Flomsoneanalyse: Dok. 15/2000 NVE

Flomverdier: 2004 NVE

Vannlinjer: april 2005

Terrengmodell: april 2005

GIS-analyse: Flomsonekart 3/2005

Prosjektrapport: fs002_24

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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