



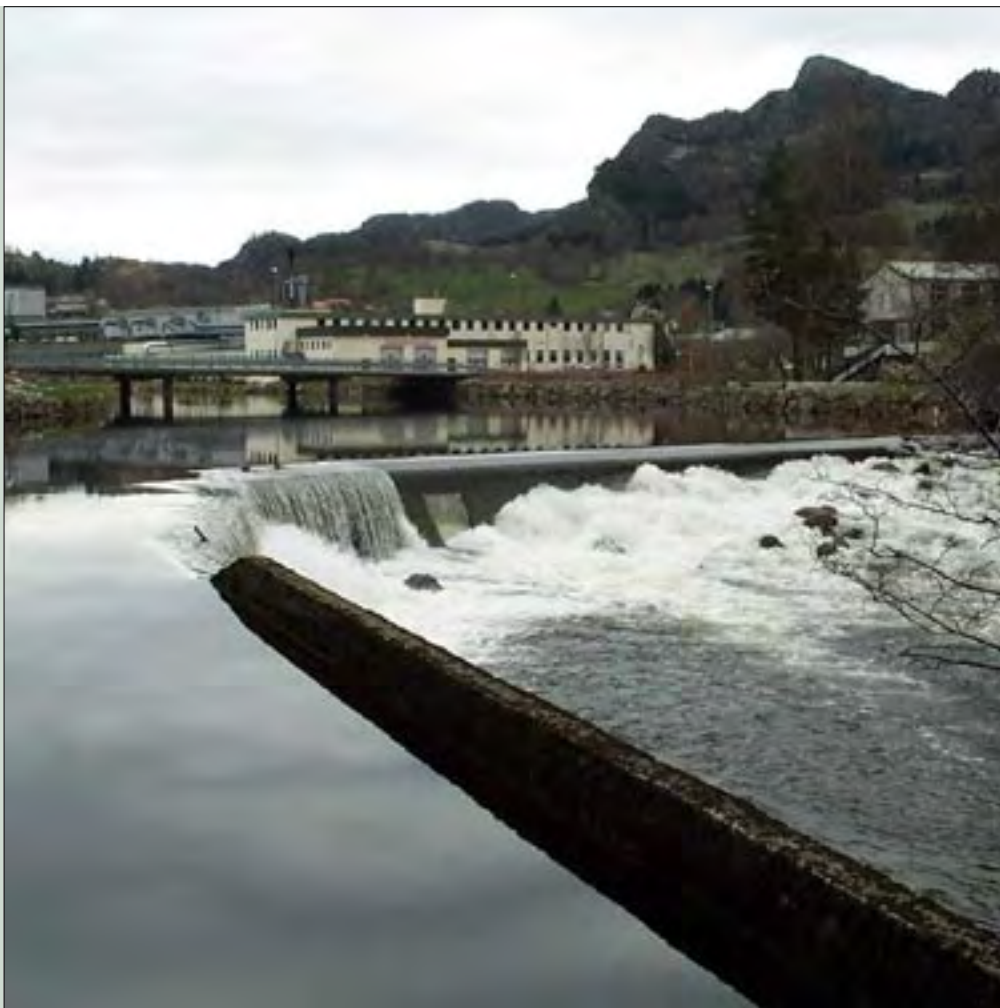
Flomsonekart

Delprosjekt Moi

Turid Bakken Pedersen

Christine Kielland Larsen

9
2004



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

Flomsonekart

Delprosjekt Moi

Rapport nr 9/2004
Flomsonekart, Delprosjekt Moi

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat
Forfatter: Turid Bakken Pedersen og Christine Kielland Larsen

Trykk: NVEs hustrykkeri
Opplag: 50
Forsidefoto: Terskel i Moisåni utenfor kommunehuset i Moi sentrum
Foto: Marianne Skulstad, NVE, 7. mai 2001

Emneord: Moi, Moisåni, flom, flomberegning, vannlinjeberegning,
flomsonekart

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

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

Oktober 2004

Forord

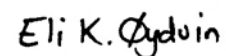
Det skal etableres et nasjonalt kartgrunnlag – flomsonekart – for de vassdrag i Norge som har størst skadepotensial. Hovedmålet med kartleggingen er forbedret arealplanlegging og byggesaksbehandling i vassdragsnære områder, samt bedre beredskap mot flom.

Denne rapporten presenterer resultatene fra kartleggingen av Moisåna fra Moi til Lundevatnet. Grunnlaget for flomsonekartene er flomberegninger og vannlinjeberegninger.

Oslo, oktober 2004



Are Mobæk
avdelingsdirektør



Eli K. Øydvin
Eli K. Øydvin
prosjektleder

Sammendrag

Der er utarbeidet flomsonekart for Moisåni fra sentrumsområdet i Moi og ned til Lundevatn, en strekning på ca. 1 km.

Det er gjort beregninger av flomhøyde for 10-, 20-, 50-, 100-, 200-, og 500-årsflom for Moisåni på den aktuelle strekningen. Det er utarbeidet flomsonekart som viser de oversvømte områdene for 10-, 100-, 200- og 500-års flom. Flomsonekartet for 100-årsflommen legges ved. Dataene er også tilgjengelig digitalt på CD.

I følge beregningene vil enkelte områder og bygninger få problemer allerede ved en 10-årsflom i Moisåni. Ved en 100-årsflom vil NorDan-fabrikken og brannstasjonen i tillegg til noen andre bygninger og veier i Moi sentrum være utsatt for oversvømmelse. Relativt mange bygninger vil være utsatt for vann i kjellerene.

Tabell A: Et utdrag av flomhøyder langs Moisåni

Profil nr.	Q100 200 m3/s	Q200 216 m3/s
10	55.1	55.1
9	54.8	54.9
8	54.6	54.7
7	54.6	54.7
Bru 6	54.5	54.6
5	54.4	54.5
Dam 4	53.7	53.8
3	53.3	53.4
2	52.3	52.4
1	50.0	50.1
Lundevatn 0	49.1	49.3

I følge NVEs retningslinjer (NVE 1/1999) anbefales differensierte sikkerhetskrav avhengig av konsekvens. For nybygging av for eksempel ”større offentlige bygg, industriområder og spesielt viktig infrastruktur” skal sikkerhetsnivået legges på en høyde tilsvarende den beregna 200-årsflommen. Dette betyr at viktige sentrumsfunksjoner i Moi skal ligge sikkert i forhold til en 200-årsflom. Enkelthus og veier for øvrig skal ha 100-årsflommen som sikkerhetskrav. På de beregnede høydene skal det legges en sikkerhetsmargin på 30 cm.

Med grunnlag i flomsonekartet må det innarbeides bestemmelser som ivaretar krav til byggehøyder for analyseområdet når kommuneplanen for Lund kommune rulleres.

Ved detaljplanlegging og ved dele- og byggesaksbehandling må en ta hensyn til at også flomsonekartene har begrenset nøyaktighet. Spesielt i områder nær flomsonegrensen er det viktig at høyden på terrenget sjekkes mot de beregnede flomvannstandene i tverrprofilene.

Flomsonene kan også brukes til å planlegge beredskaps- og sikringstiltak; som evakuering, bygging av voller osv. Kartene viser hvilke bygninger som kan bli berørt av flommen og hvilke veger som kan bli sperret.

Brekkebekken og Haukelandsbekken er to bratte og masseførende tilløpsbekker til Moisåni. Lund kommune må være særdeles oppmerksom på disse problemstillingene i kommunens risiko- og sårbarhetsanalyse.

Innhold

1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn.....	1
1.2 Avgrensning av prosjektet.....	1
1.3 Prosjektgjennomføring.....	3
2. Metode og databehov	4
2.1 Metode	4
2.2 Hydrologiske data.....	4
2.2.1 Flomberegning.....	4
2.2.2 Kalibreringsdata.....	4
2.3 Topografiske data.....	5
2.3.1 Tverrprofiler	5
2.3.2 Digitale kartdata.....	6
3. Vannlinjeberegning	7
3.1 Kalibrering av modellen.....	7
3.2 Resultater.....	8
3.3 Bruer.....	9
4. Flomsonekart	10
4.1 Resultater fra flomsoneanalysen	10
4.2 Lavpunkter.....	15
4.3 Kjellerfri sone – fare for oversvømmelse i kjeller	15
4.4 Kartpresentasjon.....	16
4.4.1 Hvordan leses flomsonekartet ?	16
4.5.2 Flomsonekart 100-årsflom.....	16
4.5.3 Flomsonekart – andre flommer	17
4.5 Kartprodukter	17
5. Andre faremomenter i området	18
5.1 Innledning	18
5.2 Sidebekker og massetransport	18
6. Usikkerhet i datamaterialet	19
6.1 Flomberegningen	19
6.2 Vannlinjeberegningen.....	19
6.3 Flomsonen	19
7. Veiledning for bruk	20
7.1 Unngå bygging på flomutsatte områder	20
7.2 Hvordan forholde seg til usikkerhet på kartet?.....	20
7.3 Arealplanlegging og byggesaker.....	21
7.4 Flomvarslings og beredskap – bruk av flomsonekart.....	21
7.5 Generelt om gjentakintervall og sannsynlighet	21

Referanser..... 23
Vedlegg..... 23

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 de vassdrag i Norge som har størst skadepotensial. Utvalget anbefalte en detaljert digital kartlegging.

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

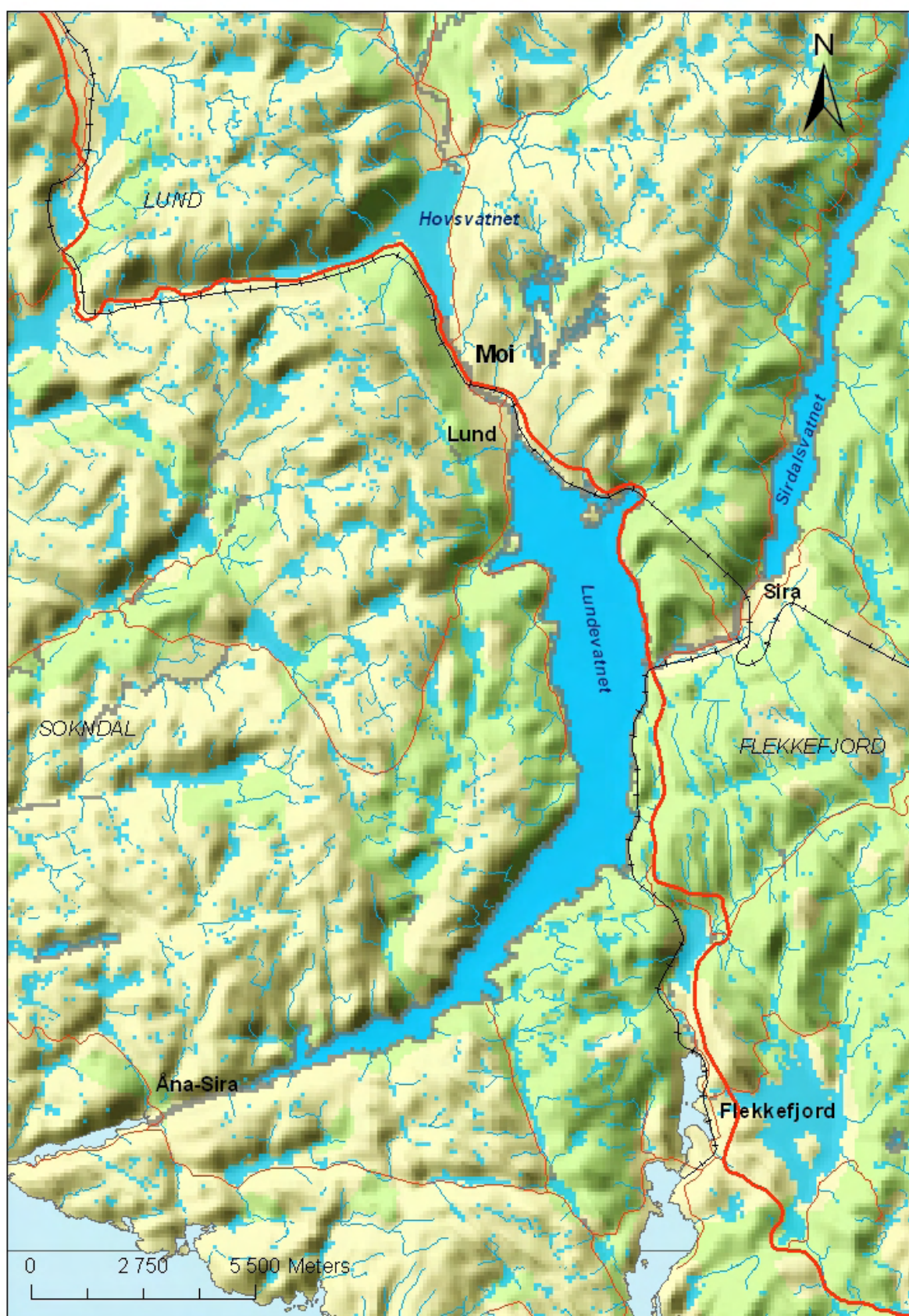
Det ble i 1998 satt i gang et større prosjekt for kartlegging i regi av NVE. Det er utarbeidet en flomsonekartplan som viser hvilke elvestrekninger som skal kartlegges. Strekningene er valgt ut fra størrelse på skadepotensial. Totalt er det 134 delstrekninger som skal kartlegges. Dette utgjør ca. 1100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

1.2 Avgrensning av prosjektet

Det kartlagte området strekker seg fra Mosånas utløp i Lundevatn og gjennom sentrum av Moi, en strekning på ca. 1 km (figur 1.1). Arealene som oversvømmes ligger i sentrumsområdet i Moi. I beregningene er det oversvømt areal fra flommer i Moisåni som er fremstilt på kartet. Vannstand i sidebekkene Haukelandsbekken og Brekkebekken og oversvømmelse som følge av flom i disse beregnes ikke.

Moisåni er en del av Siravassdraget (Drageset 2002). Ved utløpet i Lundevatn har Moisåni et samlet nedbørfelt på 209 km². Mesteparten av Moisånis nedbørfelt er uregulert. Regulert nedbørfelt utgjør i underkant av 10 % av Moisånis totale nedbørfelt og ligger i den nederste delen av feltet. Hovedelva som har sitt utspring i Hamarsmorkvatnet i Sirdal kommune, drenerer gjennom tre større sjøer, Hamarsmorkvatnet, Rusdalsvatnet og Hovsvatnet. Høst- og vinterflommene i forbindelse med kraftig nedbør er de dominerende i vassdraget, men flommer kan også forekomme om vår og sommer. Flommen i desember 1992 er den største observerte i analyseområdet i perioden fra 1970 og frem til i dag. Datagrunnlaget for flomberegning i Moisåni karakteriseres som noe tynt.

Det er primært oversvømte arealer som følge av naturlig høy vannføring som er kartlagt. Andre vassdragsrelaterte faremomenter som erosjon og utrasinger er registrert og nevnt i den grad det er funnet informasjon om det. På den aktuelle strekningen er det funnet informasjon om Brekkebekken og Haukelandsbekken.



Figur 1.1 Oversiktskart over prosjektområdet.

1.3 Prosjektgjennomføring

Prosjektet er gjennomført under ledelse av NVE med Lund kommune som bidragsyter og diskusjonspart. Første utkast til flomsonekart ble sendt kommunen for innspill og vurdering av flomutbredelse. Prosjektet er gjennomført i henhold til prosjektets vedtatte rutiner for styring, gjennomføring og kvalitetskontroll (Berg og Høydal 2000).

2. Metode og databehov

2.1 Metode

Et flomsonekart viser hvilke områder som oversvømmes ved flommer med ulike gjentaksintervall. I tillegg til kartene utarbeides det også lengdeprofiler for vannstand i elva.

Det gjennomføres en statistisk analyse av hvor store og hyppige flommer som kan forventes i vassdraget (flomberegning). Det beregnes vannføring for flommer med gjentaksintervall hhv. 10, 20, 50, 100, 200 og 500 år. Vannføringsdata, oppmålte profiler av elveløpet og elveløpets egenskaper for øvrig benyttes i en hydraulisk modell som beregner hvor høy vannstand de ulike flommene gir langs elva (vannlinjeberegning). For kalibrering av modellen benyttes vannføringer og lokal flomvannstand fra tidligere flommer.

Av vannlinjen utledes en digital vannflate. Denne kombineres med terrengmodell i GIS til å beregne oversvømt areal (flomsone).

2.2 Hydrologiske data

2.2.1 Flomberegning

Aktuelle vannføringer er beregnet av NVE og presentert i (Drageset 2002). Flomberegningene er basert på frekvensanalyser av observerte flommer fra flere nærliggende hydrometriske stasjoner. Den største flommen i Moisåni ved stasjonen 26.20 Årdal etter at observasjonene ble satt i gang i 1970, var 2. januar 1992. Flommen er vurdert å ha et gjentaksintervall på rundt 200 år.

I Moisåni er høst- og vinterflommene dominerende. De to sidevassdragene Haukelandsbekken og Brekkebekken antas å kulminere i forkant av flomtoppen i hovedelva. Vannføringen fra de to bekkene er relativt liten i forhold til vannføringen i Moisåni og vil ha liten og ingen påvirkning på vannstanden i Moisåni.

Tabell 2.1. Kulminasjonsvannføringer i Moisåni

Sted	Middel flom (m ³ /s)	10 års flom (m ³ /s)	20 års flom (m ³ /s)	50 års flom (m ³ /s)	100 års flom (m ³ /s)	200 års flom (m ³ /s)	500 års flom (m ³ /s)
Moisåni	111	148	164	185	200	216	248

2.2.2 Kalibreringsdata

For å kalibrere vannlinjeberegningsmodellen er man avhengig av samtidig registrering av vannføring og vannstand.

I 1992 var det to store flommer i Moisåni, en i januar og en i desember. Flommen i desember var størst i analyseområdet. I denne flommen gikk vannet like opp til gulvet i brannstasjonen.

Lund kommune har målt inn denne høyden. Beregninger viser at denne flommen tilsvarte en 200-årsflom (Drageset 2002).

I 1992 var terskelen ved kommunehuset bestemmende for flomvannstanden oppover i elva. Terskelen har siden blitt bygget om. Etter ombyggingen har det ikke vært flomskader og nye flomhøyder er ikke registrert. I flomsonekartprosjektet ble det tatt opp profiler helt ned til Lundevatn for å se om Lundevatnet vil påvirke vannstanden oppstrøms terskelen etter ombyggingen. Beregninger viser at for vannstander mindre enn 500-årsflommen vil terskelen fortsatt være bestemmende for flomvannstandene oppover i elva.

Tabell 2.2. Kalibreringsvannstand, gammel terskel

Profil	Vannføring Flom 1992 (m ³ /s)	Beregna vannstand (m)	Observert vannstand (m)
10	216	55.1	
9	216	54.96	
8	216	54.82	
7	216	54.74	
Bru 6	216	54.65	54.68
5	216	54.57	
Dam 4	216	53.87	
3	216	53.4	
2	216	52.36	
1	216	50.09	
Lundevann 0	216	49.3	

2.3 Topografiske data

Moisåni renner i et relativt flatt parti gjennom Moi sentrum. Elva renner fra Hovsvatn ca. 3.5 km oppstrøms sentrumsområdet og har et fall på ca 9 m ned mot Moi. Fra det flate partiet som avsluttes med en terskel/inntaksdam, er det 500 – 600 m ned i Lundevatn og et fall på 4 – 8 meter avhengig av nivået i Lundevatnet som er regulert. I dette relativt flate partiet av Moisåni renner den bratte og regulerte sidebekken Haukelandsbekken inn i hovedelva. Like før Moisånis utløp i Lundevatn renner den bratte og regulerte sidebekken Brekkebekken inn i elva. Terskelen/inntaksdammen i Moisåni ble bygd om i 1996 ved at ca. 24 m av terskelen ble senket 0.2 m. Sidebekkene er masseførende i flomsituasjon. I forbindelse med ombygging av terskelen i Moisåni ble det foretatt en del opprenskingsarbeid.

2.3.1 Tverrprofiler

Strekningen ble profilert sommeren/høsten 2001 av Selmer Skanska. Tverrprofilene er lagt inn i NVEs tverrprofildatabase (ArcInfo).

Profilene er valgt ut for å beskrive elvas geometri i horisontal- og vertikalplanet.

Det gamle terskelprofilen ble lagt inn med grunnlag i beskrivelse gitt i brev fra Sørlandskonsult as datert 3. juli 1996 til NVE. Både det nye og det gamle terskelprofilen er det gjort tilpasninger i for å få en mest mulig riktig overløpskapasitet.

2.3.2 Digitale kartdata

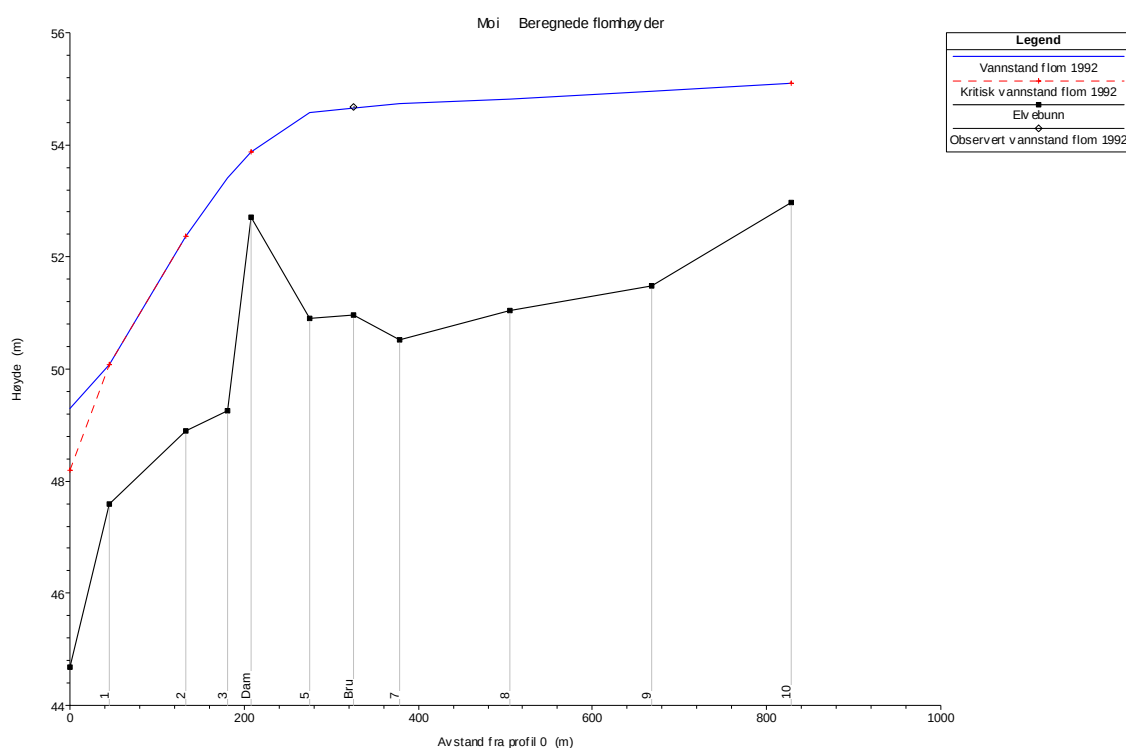
NVE har benyttet digitale kartdata anskaffet gjennom GEOVEKST i 1999. Det er generert terrengmodell i GIS (GRID modul i ArcInfo). På sørsiden av elva er det kun konstruert 1 koter fram til fylkesvei 1. Sør for fylkesvei 1 finnes det kun 5 m koter. I oppbyggingen av terrengmodellen er det i tillegg til 1 meters og 5 meter høydekurver, også benyttet andre høydebærende data (veikant, elvekant og vannkant).

3. Vannlinjeberegning

Programvaren HEC-RAS er benyttet til vannlinjeberegning. Det er forutsatt stasjonære forhold. Man antar da at endringene i vannføring skjer så langsomt at de ikke-stasjonære trykk-, hastighets- og volumsendringene er neglisjerbare. Dersom vannføringen ikke endrer seg (eller endrer seg langsomt) i en slak elv, vil vannstanden i nedstrøms ende påvirke vannstanden oppover i elven. Det er motsatt ved et dambrudd (ikke-stasjonær strømning), da vil trykk- og hastighet- og volum endres raskt og vannstanden i nedstrøms ende vil ikke påvirke vannstanden oppover i elven noe større, fordi de ikke-stasjonære forholdene (dambruddsbølgen) vil være dominerende.

3.1 Kalibrering av modellen

For kalibrering av modellen er vannstanden fra flommen i desember 1992 brukt. Flommen var tilnærmet en 200-årsflom. I flommer opp til 500-årsflommen vil terskelen være bestemmende både før og etter ombygging. Effektivt overløp på den gamle og nye terskelen/inntaksdammen er vurdert og tilpassa. Resultatet er et relativt godt samsvar mellom den observerte vannstanden og den ferdige modellen



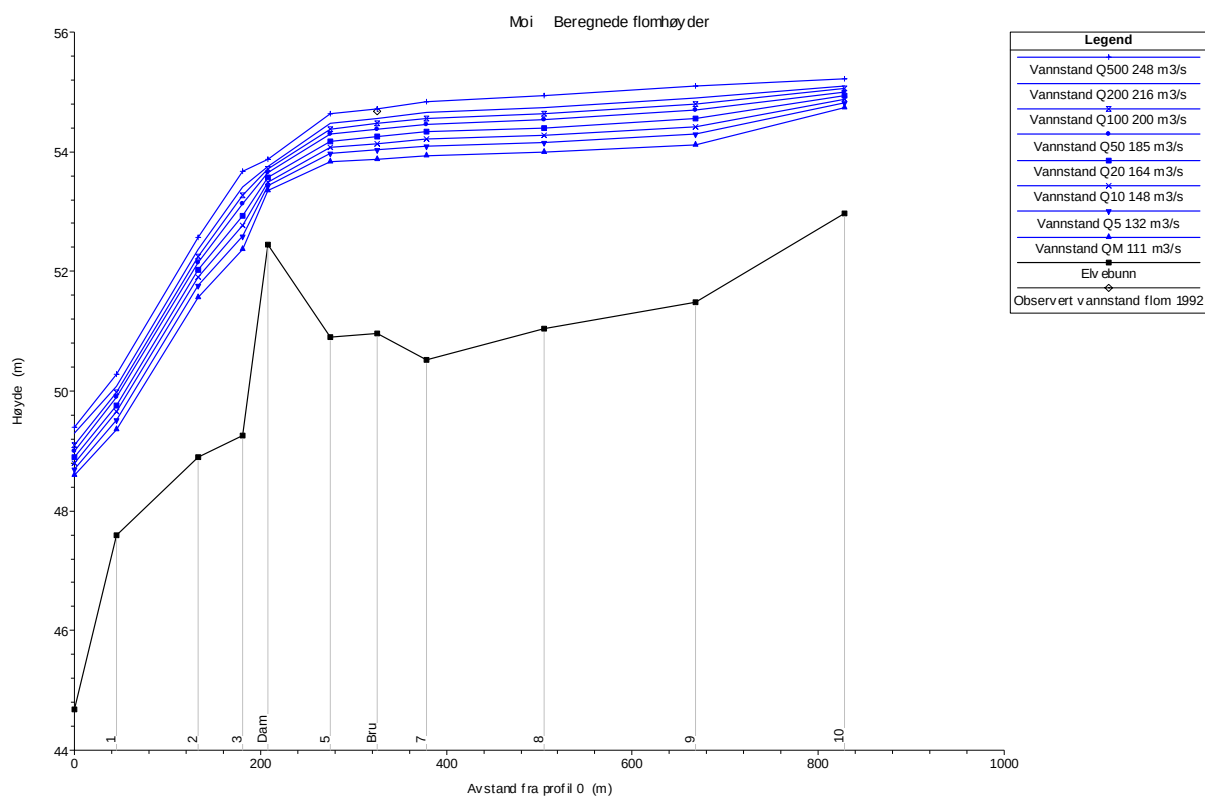
Figur 3.1 Sammenligning mellom observert og simulert vannstand

3.2 Resultater

Beregnete flomvannstander for de ulike profilene ved de ulike gjentakintervallene er gitt i tabell 3.1 og presentert i figur 3.1.

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

Profil nr.	QM 111 m3/s	Q5 132 m3/s	Q10 148 m3/s	Q20 164 m3/s	Q50 185 m3/s	Q100 200 m3/s	Q200 216 m3/s	Q500 248 m3/s
10	54.7	54.8	54.9	54.9	55.0	55.1	55.1	55.2
9	54.1	54.3	54.4	54.6	54.7	54.8	54.9	55.1
8	54.0	54.2	54.3	54.4	54.5	54.6	54.7	54.9
7	53.9	54.1	54.2	54.3	54.5	54.6	54.7	54.8
Bru 6	53.9	54.0	54.1	54.3	54.4	54.5	54.6	54.7
5	53.8	54.0	54.1	54.2	54.3	54.4	54.5	54.6
Dam 4	53.4	53.4	53.5	53.6	53.7	53.7	53.8	53.9
3	52.4	52.6	52.8	52.9	53.1	53.3	53.4	53.7
2	51.6	51.8	51.9	52.0	52.2	52.3	52.4	52.6
1	49.4	49.5	49.7	49.8	49.9	50.0	50.1	50.3
Lundevatn 0	48.6	48.7	48.8	48.9	49	49.1	49.3	49.4



Figur 3.1 Beregnede flomhøyder for de ulike flommene

3.3 Bruer

Det er to bruer innenfor analyseområdet. Den største brua som har navnet Timrevik og den andre brua er en gammel bru i hogd stein. Vannet går under bruene i flommene som analyseres og påvirker i liten grad vannstanden.

4. Flomsonekart

Flomsonene er generert ved bruk av GIS (ArcInfo). For hver flom er vannstanden i tverrprofilene gjort om til en flomflate. I tillegg er det lagt inn hjelpelinjer mellom de oppmålte profilene for å sikre en jevn flate mellom profilene. Metoden for å finne flomarealer er å beregne skjæring mellom en vannflate generert fra aktuell flomhøyde med terrengmodellen. Ved denne analysen markeres alle terrengområder som ligger lavere enn aktuell flomhøyde.

4.1 Resultater fra flomsoneanalysen

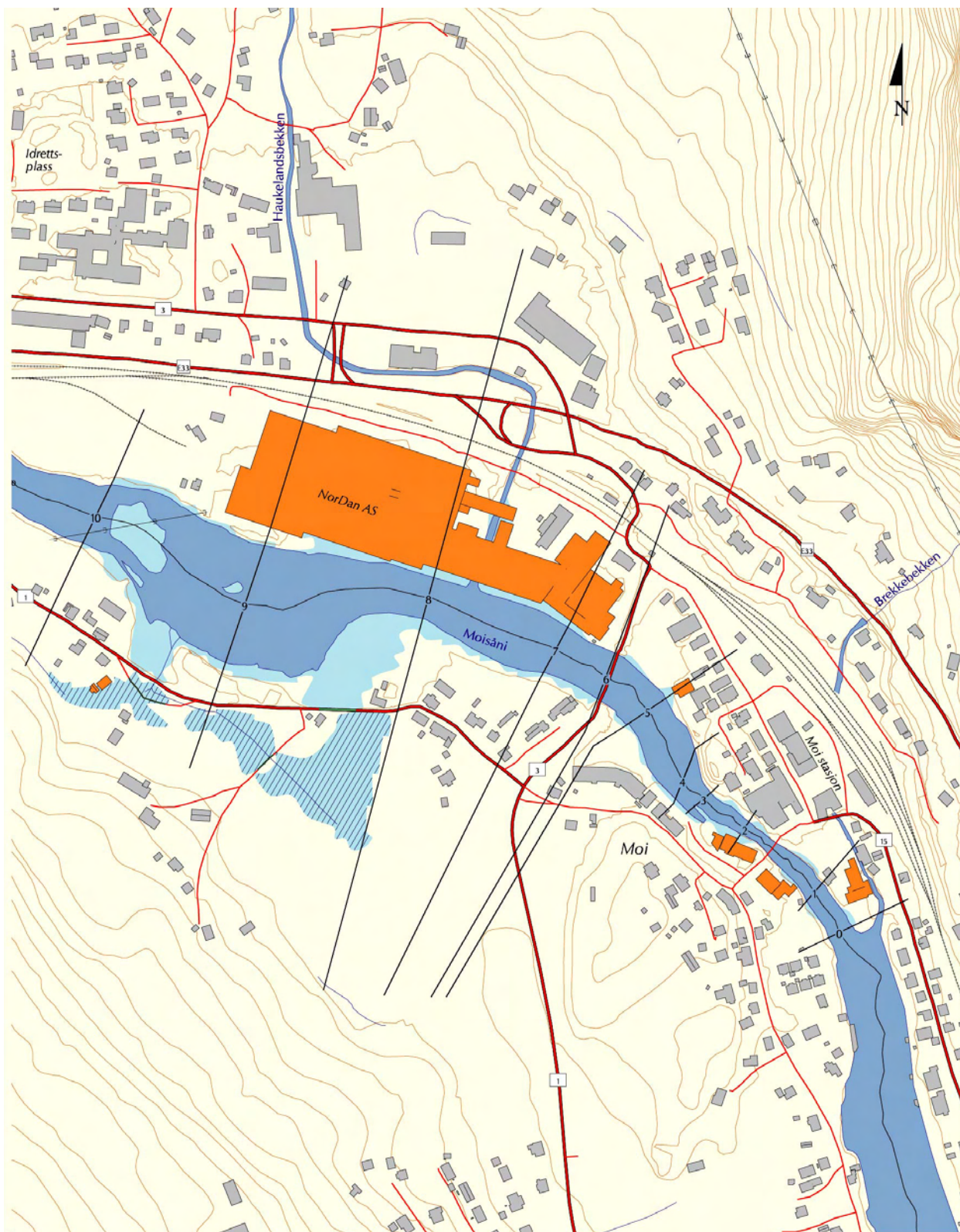
I figurene 4.1 til 4.4 vises flomsonekart for 10-, 100-, 200- og 500-årsflommen. Ved en 100-årsflom vil NorDan-fabrikken og brannstasjonen i tillegg til noen andre bygninger og veier i Moi sentrum være utsatt for oversvømmelse. Relativt mange bygninger vil være utsatt for vann i kjellere.

I følge våre beregninger begynner enkelte områder og bygninger å få problemer allerede ved en 10-årsflom i elva.

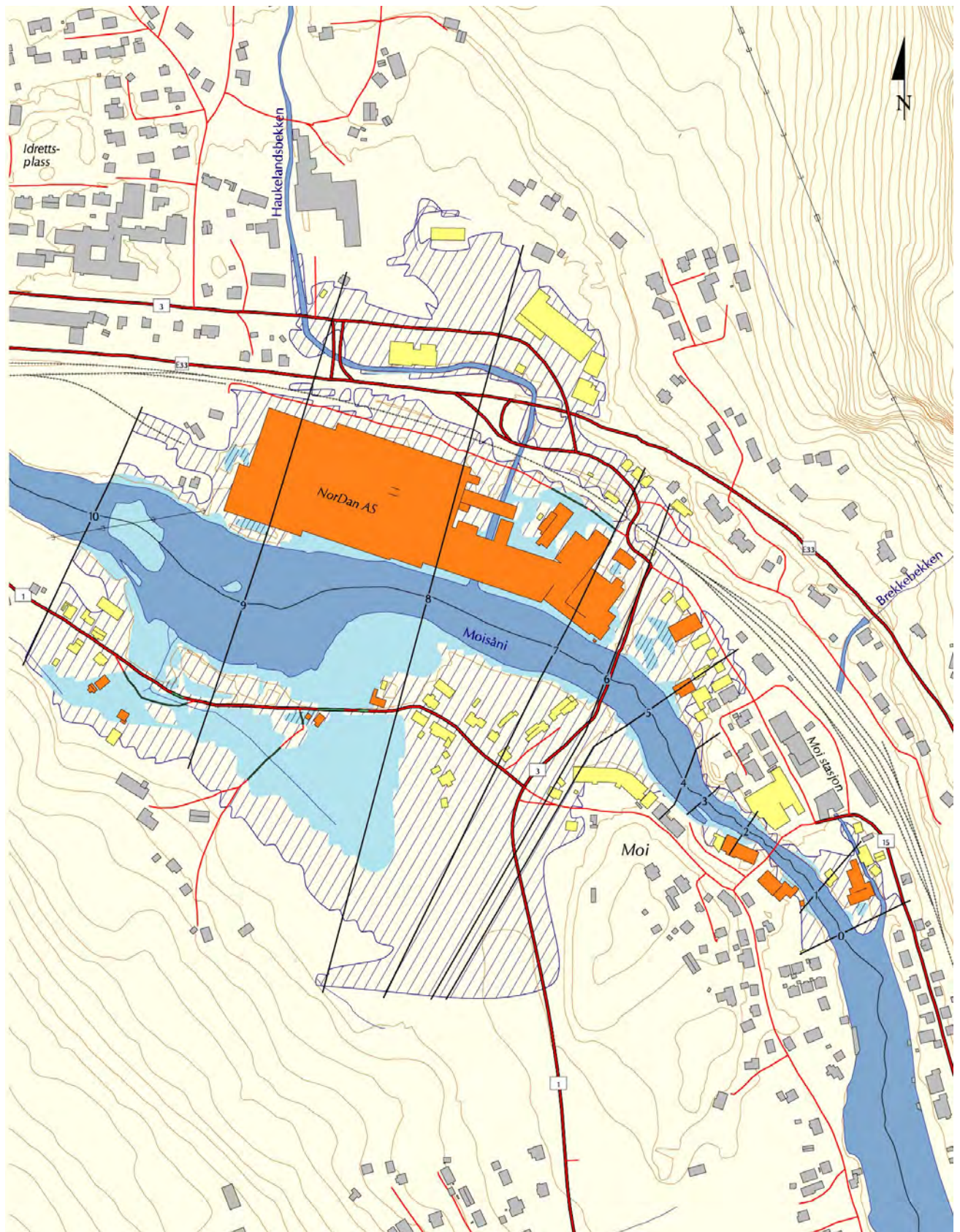
Størrelsen på oversvømte områder ved de ulike flommene er gitt i tabell 4.1. Kartet som viser flomutbredelse ved 100-årsflommen er vedlagt bak i rapporten.

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

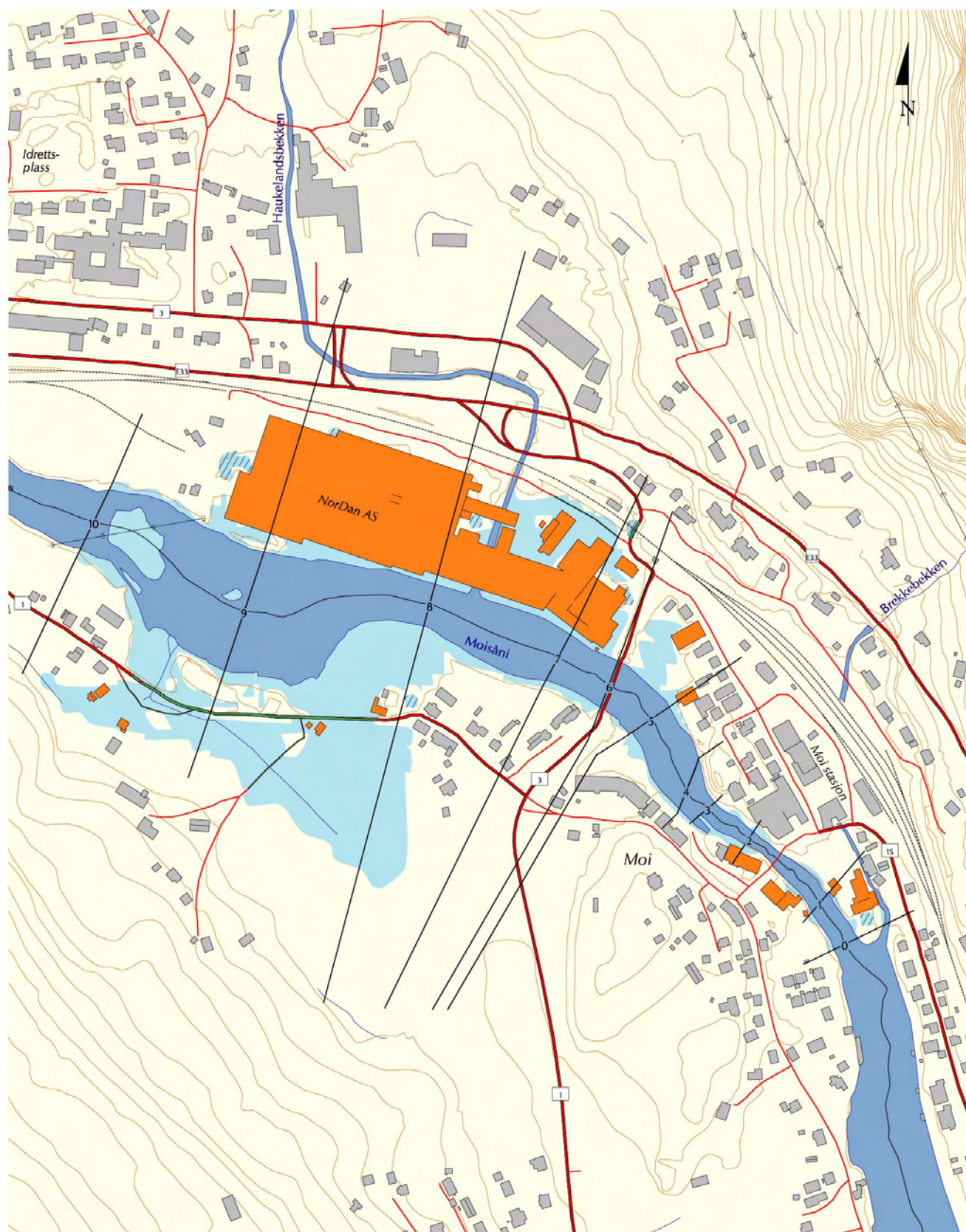
Gjentaksintervall	Flomutsatt areal Totalt (daa)	Lavpunkter (daa) av total areal
10-årsflom	39	13
100-årsflom	62	2
200-årsflom	71	1
500-årsflom	91	0
Kjellerfrisone (100 år)	217	



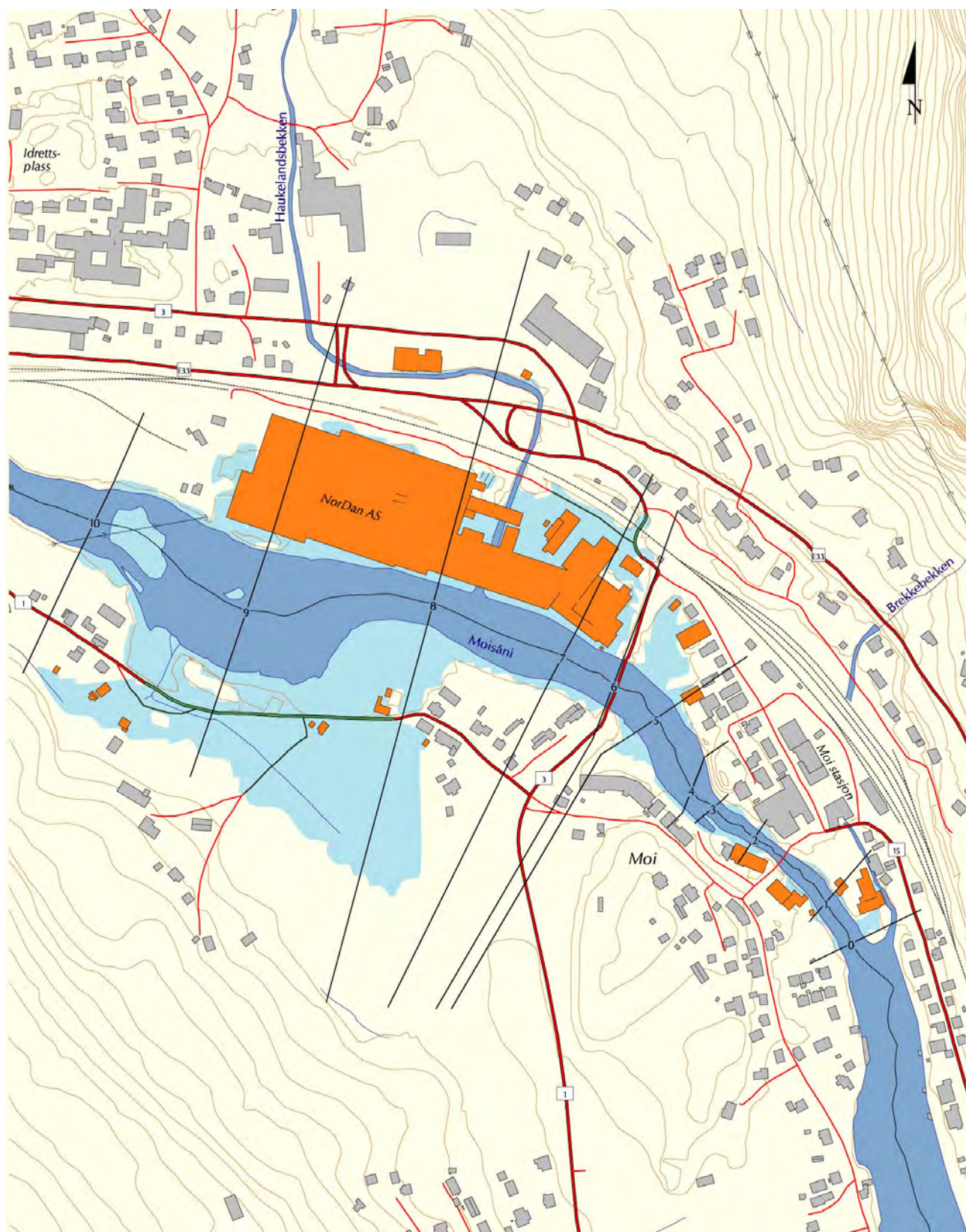
Figur 4.1 Flomsoneutbredelse ved 10-årsflom



Figur 4.2 Flomsoneutbredelse ved 100-årsflom



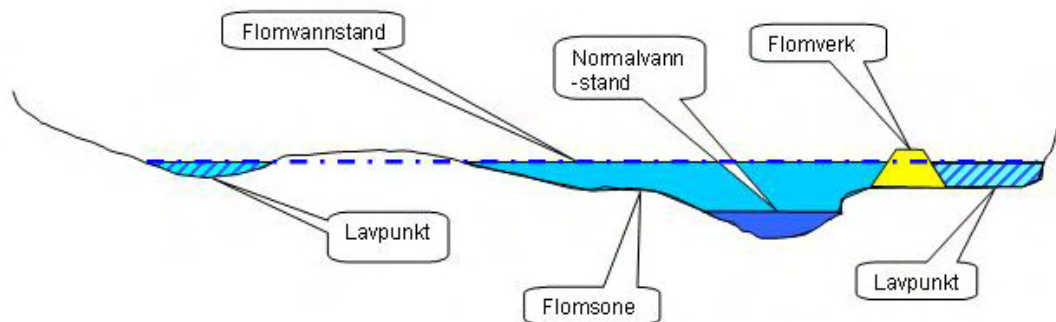
Figur 4.3 Flomsoneutbredelse ved 200-årsflom



Figur 4.4 Flomsoneutbredelse ved 500-årsflom

4.2 Lavpunkter

På noen få steder er det 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. 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 4.5 Prinsippskisse som viser definisjonen av lavpunkt

4.3 Kjellerfri sone – fare for oversvømmelse i kjeller

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

Det er gjort analyse ved at areal som framkommer opp til 2,5 meter over flomflaten for 100-årsflom identifiseres som "kjellerfri sone". Innenfor denne sonen vil det være fare for at bygg som har kjeller får oversvømmelse i denne som følge av flommen (fig 4.4). Kjellerfri sone er beregnet kun for 100-årsflommen. Disse områdene er markert med skravur på hvit bunn på kartet.

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

4.4 Kartpresentasjon

4.4.1 Hvordan leses flomsonekartet?

Oversvømt areal som beregnes er knyttet til flom i Moisåni. Vannstander i sidebekkene og oversvømmelse som følge av flom i disse beregnes ikke.

En tabell viser flomhøyder tilknyttet tverrprofilene for de beregnede flommene. Kartet i målestokk 1:3000 viser hvor tverrprofilene er plassert. Det er ved disse profilene vannstander er beregnet. Vannstanden mellom tverrprofilene anses å variere lineært og kan derfor finnes ved interpolasjon. Avstander langs midtlinjen er vist både på selve kartet og i lengdeprofilet.

Områder som på kartet er markert som lavpunkt (områder bak flomverk, kulverter m.v.), er framkommet ved å benytte vannstanden til 10-årsflom osv, men gjentakintervall/ sannsynligheten for oversvømmelse er likevel ikke den samme. Der forbindelsen til elva er via kulvert vil typisk sannsynligheten være større enn angitt, mens den for områder bak flomverk kan være vesentlig mindre. Lavpunkt er vist på kartet med skravur. Flomfaren må i disse områdene vurderes nærmere, der en tar hensyn til grunnforhold, kapasitet på eventuelle kulverter, eventuelle flomverk m.v. Spesielt utsatt vil disse områdene være ved intenst lokalt regn, ved stor flom i sidebekker eller ved gjentetting av kulverter.

4.5.2 Flomsonekart 100-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 kjellerfriesonen
- * ikke flomutsatte bygg (grå farge).

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

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

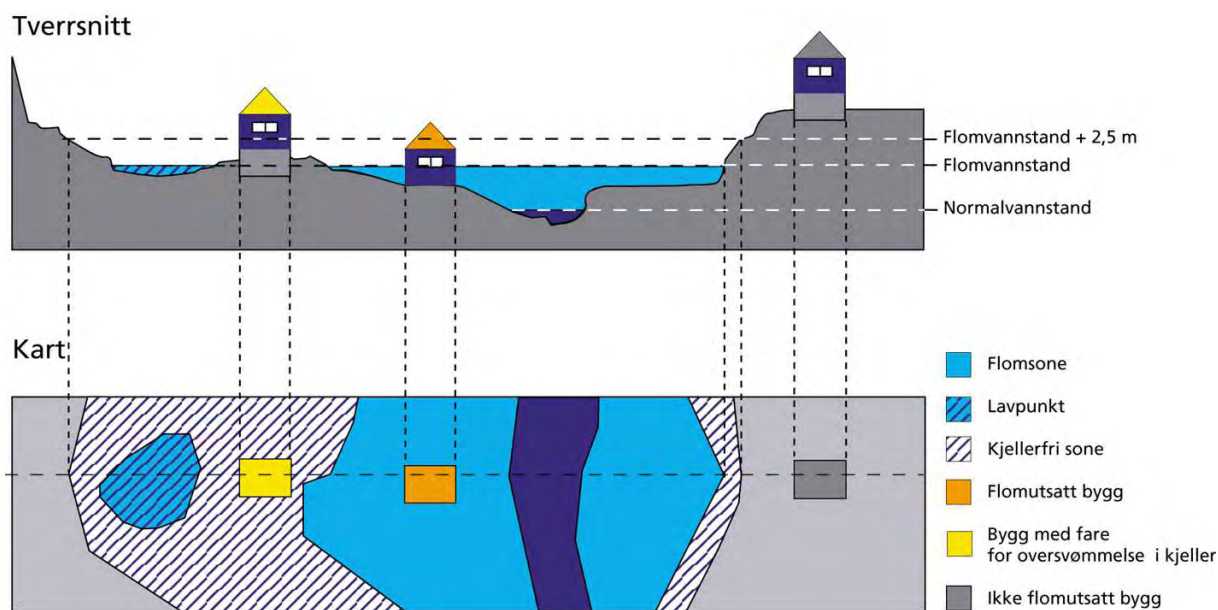


Fig 4.6 Kartpresentasjon for 100-årsflom

4.5.3 Flomsonekart – andre flommer

Flomutsatte bygninger er markert med orange farge og flomutsatte veier med grønn farge. Andre bygninger har grå farge og veier er røde. Flomutsatte områder er markert med blå farge, mens lavpunkter har blå skravur oppå blå bakgrunn.

Tema som tverrprofil, jernbane, høyspentledninger og 5 meters høydekoter er presentert på kartet. I tillegg er tverrprofiler med flomhøyder for samtlige 6 gjentakintervall framstilt både i tabell og grafisk sammen med høyder for normalvannstand.

4.5 Kartprodukter

Vedlagt ligger et flomsonekart over Moi, som viser flomsonen for en 100-årsflom med elvesystemet, veger, bygninger og 5 meters høydekurver.

I tillegg fins 10-, 100-, 200- og 500-årsflommene på digital form. Flomsonene er kvalitetskodet og datert på SOSI format og ArcView (shape) format i aktuell NGO akse og UTM sone 33. Disse digitale dataene er sendt til primærbrukere. Lavpunkter og områder bak flomverk er kodet og skravert på kartet spesielt. Alle flomutsatte flater er kodet med datafeltene FTEMA = 3280 og GJENTAKINT = gjentakintervall. Lavpunkter er kodet med egen kode, LAVPUNKT = 1 (eller lik 0).

I tillegg leveres aktuelle tverrprofiler (linjer) på SOSI og shape format, samt plottefiler/bildefiler av samtlige flommer på JPG-format på CD-en.

5. Andre faremomenter i området

5.1 Innledning

I flomsonekartprosjektet vurderes også andre faremomenter i vassdraget, men uten at det tas direkte hensyn til i kartleggingen. Andre faremomenter kan være flom i sideelver/ bekker, isgang, massetransport, erosjon og lav kapasitet på kulverter.

Flomsonekartprosjektet har ikke som mål 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 faremomentene bør inngå som en del av kommunens risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS).

5.2 Sidebekker og massetransport

Haukelandsbekken og Brekkebekken er to bratte og masseførende tilløpsbekker til Moisåni.

Haukelandsbekken er relativt bratt helt ned mot sentrum hvor den flater noe ut og renner under NorDan-bygget og ut i Moisåni. Selve bekken er svært uryddig med mye løsmasser fra store blokker til småstein som lett ruller videre under flom. I bekkeløpet er det enkelte partier med fjell i dagen.

Etter initiativ fra Dalane Elverk er det gjort flomdempningstiltak ved ombygning av dammen ved Stølsvatn. I tillegg er det gjort sikringstiltak mot flom- og erosjonsskader nedover i bekken.

Brekkebekken er bratt helt ned til sentrum. Bekken krysser bratt under E33 og renner videre bratt ned mot jernbanestasjonen hvor bekken er lagt i en relativt lang kulvert før den renner ned mot Lundevatnet. I bekkeløpet mellom E33 og jernbanekulverten er det stedvis plastra med stien og betong, men noen punkter er fortsatt sårbare i forhold til erosjon.

Flomsonekartprosjektet har ikke vurdert konkret hvor mye og hvor masser vil legge seg opp og hvilke veier vannet eventuelt vil ta ved flom i Haukelandsbekken og Brekkebekken. Tiltakene i Haukelandsbekken har redusert faren for skade i og langs dette bekkeløpet.

Ved en tetting av kulverter/bruer eller gjenfylling av bekkeløp, kan vannet velge nye løp og med de store vannhastighetene kan det føre til betydelige skader og en fare for tap av menneskeliv. Særlig bør forholdene i Brekkebekken vurderes nærmere.

6. Usikkerhet i datamaterialet

6.1 Flomberegningen

Datagrunnlaget for flomberegning i Moisåni kan karakteriseres om noe tynt (Drageset 2002). Det finnes ingen observerte serier av vannstand/vannføring på strekningen som er flomberegnet. Hovsvatnets flomdempende effekt gjør det usikkert hvor godt analyser på flomforholdene oppstrøms Hovsvatn er representative for flomforholdene nedstrøms. Beregningene blir klassifisert i klasse 3 i en skala fra 1 til 3 hvor 1 tilsvarer beste klasse.

6.2 Vannlinjeberegningen

Kalibreringsdataene for vannlinja er noe tynne da det bare er en observert flomhøyde uten tilhørende vannføring. Observasjonen er gjort på en stor vannføring. Denne observasjonen ble gjort før ombygging av terskelen. Beregningene har vist at terskelen er bestemmende både før og etter ombyggingen. Etter ombyggingen har det ikke vært flomskader og nye flomhøyder er ikke observert.

I flom vil ikke hele det oppmålte terskelprofilet være effektivt. Det ligger noe usikkerhet i å tilpasse terskelprofilet.

Fordi damprofilet er identifisert som et bestemmende profil i prosjektet, er det gjort en følsomhetsanalyse der terskelens overløpsbredde ble redusert med 20%.

I forhold til følsomhetsanalysen og den samla usikkerheten i dette prosjektet, skal det ved praktisk bruk av vannlinjene legges på en sikkerhetsmargin på minimum 30 cm, jf kap 7.

6.3 Flomsonen

Nøyaktigheten i de beregnete flomsonene er avhengig av usikkerhet i hydrologiske data, flomberegninger og vannlinjeberegninger. I tillegg kommer usikkerheten i terrengmodellen.

Terrengmodellen bygger på 1 m og 5 m koter der forventet nøyaktighet i høyde er +/- 30 cm i forhold til virkelig høyder i området. Selve utbredelsen av flomsonen kan derfor i svært flate områder bli noe unøyaktig. I området hvor det kun er 5 m koter (på sørsiden av Fv 1) vil nøyaktigheten være mindre. Kontroll av terrenghøyder mot beregnete vannstander kan da være nødvendig, for eksempel ved byggtillatelse.

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

7. Veiledning for bruk

7.1 Unngå bygging på flomutsatte områder

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

Krav til sikkerhet mot flomskade er kvantifisert i NVEs retningslinje "Arealbruk og sikring i flomutsatte områder" (NVE Retningslinjer nr 1/99) 0. Kravene er differensiert i forhold til type flom og type byggverk/ infrastruktur.

Fortetting i allerede utbygde områder skal heller ikke tillates før sikkerheten er brakt opp på et tilfredsstillende nivå i henhold til NVEs retningslinjer nr. 1/99.

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).

7.2 Hvordan forholde seg til usikkerhet på kartet?

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

Spesielt i områder nær flomsonegrensen er det viktig at høyden på terrenget sjekkes mot de beregnede flomvannstandene. På tross av god nøyaktighet på 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.

Det skal legges på en sikkerhetsmargin på de beregnede flomvannstander. Hvor store disse skal være vil avhenge av hvilke tiltak det er snakk om. For byggetiltak har vi i kap. 7.3 angitt et konkret forslag til påslag på vannstandene. I forbindelse med beredskapssituasjoner vil ofte usikkerheten i flomvarslene langt overstige usikkerheten i vannlinjene og flomsonene. Det må derfor gjøres påslag som tar hensyn til alle elementer.

Geometrien i elveløpet kan bli endret, spesielt som følge av store flommer eller ved menneskelige inngrep, slik at vannstandsforholdene endres. Tilsvarende kan 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

Ved oversiktsplanlegging skal en bruke flomsonene direkte for å identifisere områder som ikke bør bebygges uten nærmere vurdering av faren og mulige tiltak. Med grunnlag i flomsonekartene må det innarbeides bestemmelser for byggehøyder i det kartlagte området når kommuneplanen for Lund kommune rulleres.

Ved detaljplanlegging og ved dele- og byggesaksbehandling må en ta hensyn til at også flomsonekartene har begrenset nøyaktighet. Primært må en ta utgangspunkt i de beregnede vannstander og kontrollere terrenghøyden i felt mot disse. En sikkerhetsmargin skal alltid legges til ved praktisk bruk. For å unngå flomskade må dessuten dreneringa til et bygg ligge slik at avløpet fungerer under flom. Sikkerhetsmarginen bør tilpasses det aktuelle prosjekt. I dette prosjektet skal en sikkerhetsmargin på minst 30 cm legges på de beregnede flomhøydene.

7.4 Flomvarsling og beredskap – bruk av flomsonekart

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

Flomsonekart gir detaljkunnskap i form av beregnede vannstander over en lengre strekning ved flom, og man kan se hvilke områder og hvilke typer verdier som blir oversvømt. Beredskapsmyndighetene bør innarbeide denne informasjonen i sine planer. Ved å lage kart tilsvarende vedlegget til denne rapporten, kan en finne hvilke bygninger som blir berørt av de ulike flomstørrelsene. Kobling mot adresseregistre kan gi lister over berørte eiendommer. På dette grunnlaget vil de beredskapsansvarlige bedre kunne planlegge evakuering, omkjøringsveger, bygging av voller og andre krisetiltak

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-årsflom nettopp er inntruffet i et vassdrag betyr dette ikke at det vil gå 50 år til neste gang dette nivået overskrides. Den neste 50-årsflommen kan inntreffe allerede i inneværende år, om to, 50 år eller kan hende først om 200 år. Det er viktig å være klar over at sjansen for eksempelvis å få en 50-årsflom er like stor hvert år men den er liten - bare 2 prosent.

Et aktuelt spørsmål ved planlegging av virksomhet i flomutsatte områder er følgende: Gitt en konstruksjon med forventet (økonomisk) levetid (L) år. Det kreves at sannsynlighet (P) for skade p.g.a. flom skal være $< P$. Hvilket gjentakintervall (T) må velges for å sikre at dette kravet er oppfylt? Tabellen nedenfor kan brukes til å gi svar på slike spørsmål. Eksempelvis vil det i en periode på 50 år være 40% sjanse for at en 100-årsflom eller større inntreffer. 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

Referanser

Berg H. 1999 (rev. 2003) *Flomsonekartplan. Prioriterte elvestrekninger for kartlegging i flomsonekartprosjektet*. NVEs hustrykkeri

Berg H. og Høydal Ø. 2000. *Prosjekthåndbok for Flomsonekartprosjektet*. Intern publikasjon

Drageset T.A. *Flomberegning for Moisåna ved Moi*. Nr 1/2002 i NVEs dokumentserie.

Pedersen T. B. 2004 *Dokumentasjon av vannlinjeberegninger i Moi*. Internt NVE notat

NOU (Norges offentlige utredninger) 1996:16: *Tiltak mot flom*

Selmer Skansa 2001. *Flomsonekartlegging Moisåni*. Konsulentrappport

Skauge A. 1999 *Arealplanlegging i tilknytning til vassdrag og energianlegg*. NVE-veileder 3/1999

Stortingsmelding nr.42. 1996-1997: *Tiltak mot flom*

Toverød B.S. (red) 1999 *Arealbruk og sikring i flomutsatte områder*. NVE-retningslinje 1/1999.

Vedlegg

Flomsonekart som viser utbredelsen av 100-årsflom i Moisåni.

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 Røkland

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 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

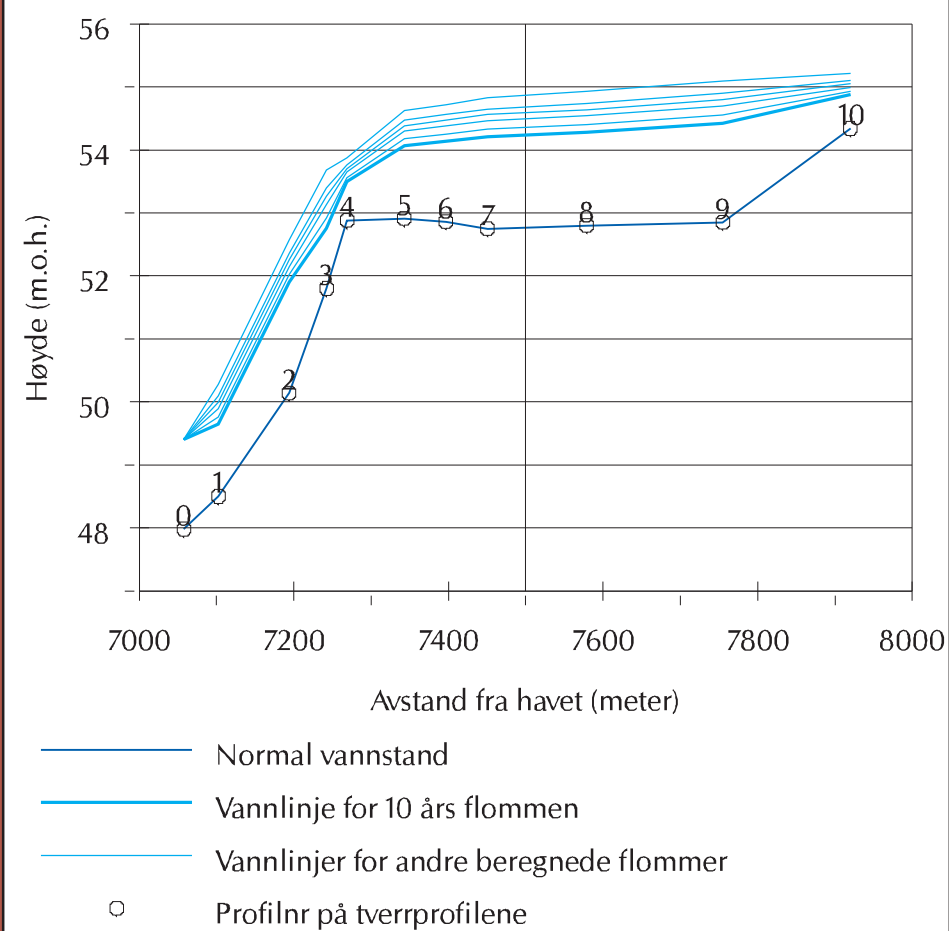
2004:

- 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

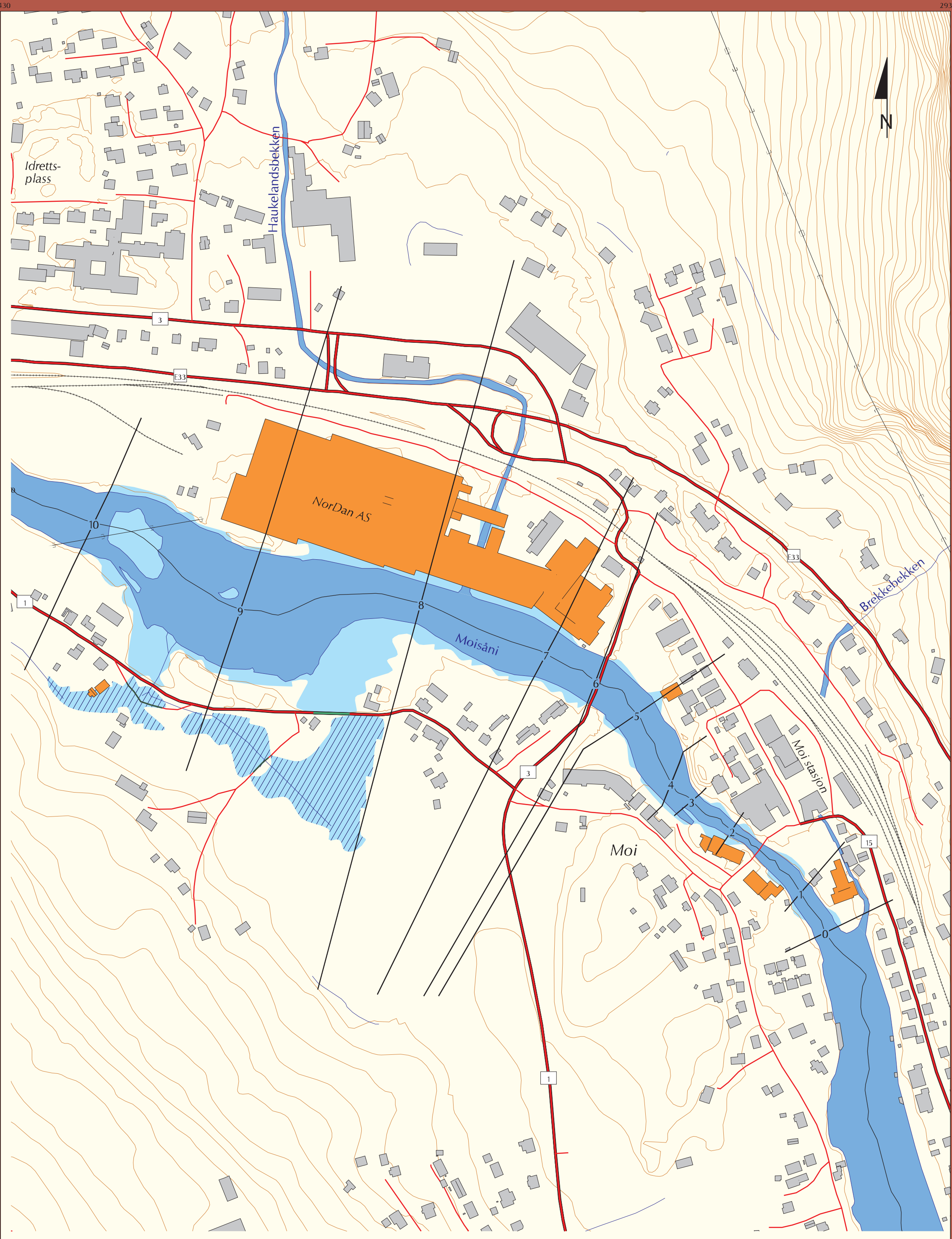
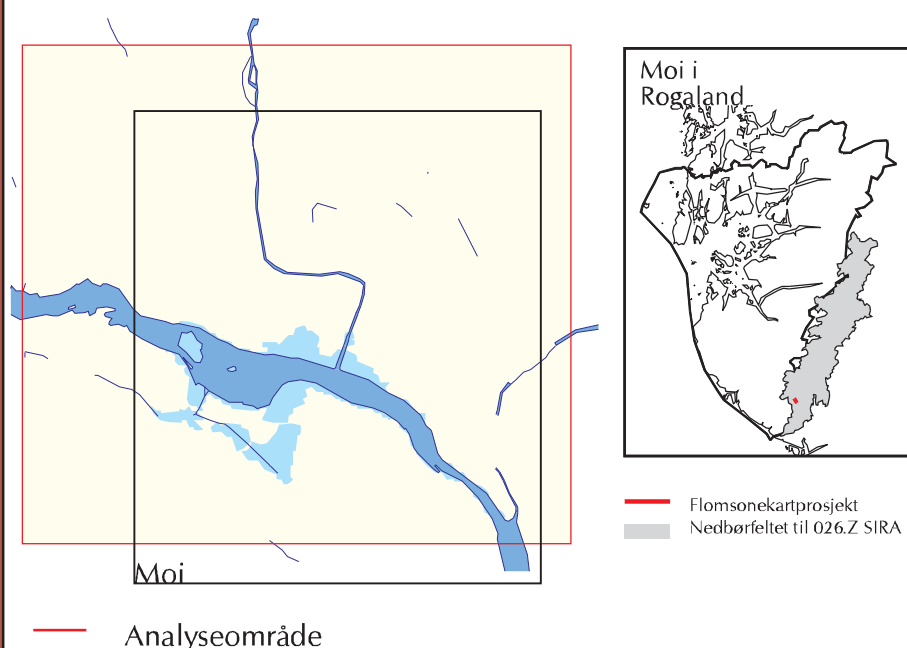
VANNSTAND VED TVERRPROFIL

Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
0	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4
1	49.7	49.8	49.9	50.0	50.1	50.3
2	51.9	52.0	52.2	52.3	52.4	52.6
3	52.8	52.9	53.1	53.3	53.4	53.7
4	53.5	53.6	53.7	53.7	53.8	53.9
5	54.1	54.2	54.3	54.4	54.5	54.6
6	54.1	54.3	54.4	54.5	54.6	54.7
7	54.2	54.3	54.5	54.6	54.7	54.8
8	54.3	54.4	54.5	54.6	54.7	54.9
9	54.4	54.6	54.7	54.8	54.9	55.1
10	54.9	54.9	55.0	55.1	55.1	55.2

VANNLINJER MOISÅNI



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinr.
- Kommunal/Privat vei
- Jernbane
- Tverrprofiler med profilnr
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- 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: Moi
 Kartblad: Moi

10-ÅRSFLOM
 Godkjent 30. september 2004

Målestokk 1 : 3000

0 100 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 1
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 1999
Høydedata:	1m og 5m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 1/2002 NVE
Vannlinjer:	2004 NVE
Terrengmodell:	juni 2004
GIS-analyse:	august 2004
Prosjektrapport:	Flomsonekart 9/2004
Prosjektnr:	fs026_1

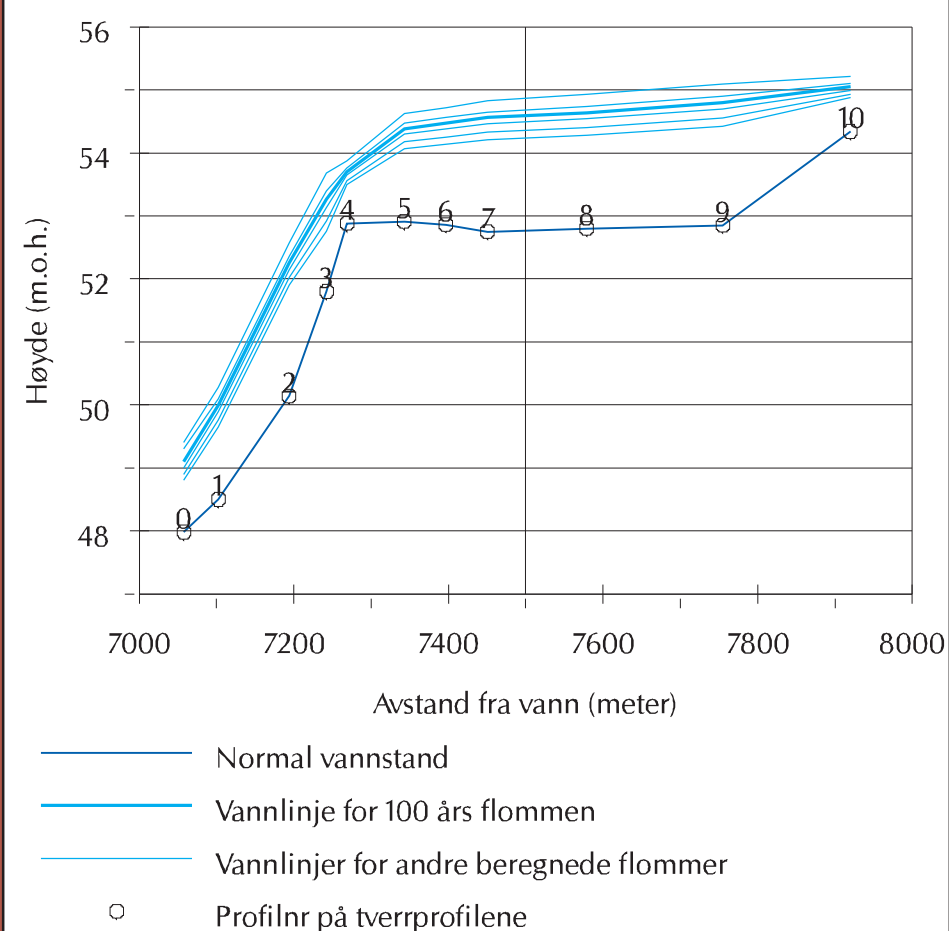
NORGES VASSDRAGS-
 OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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

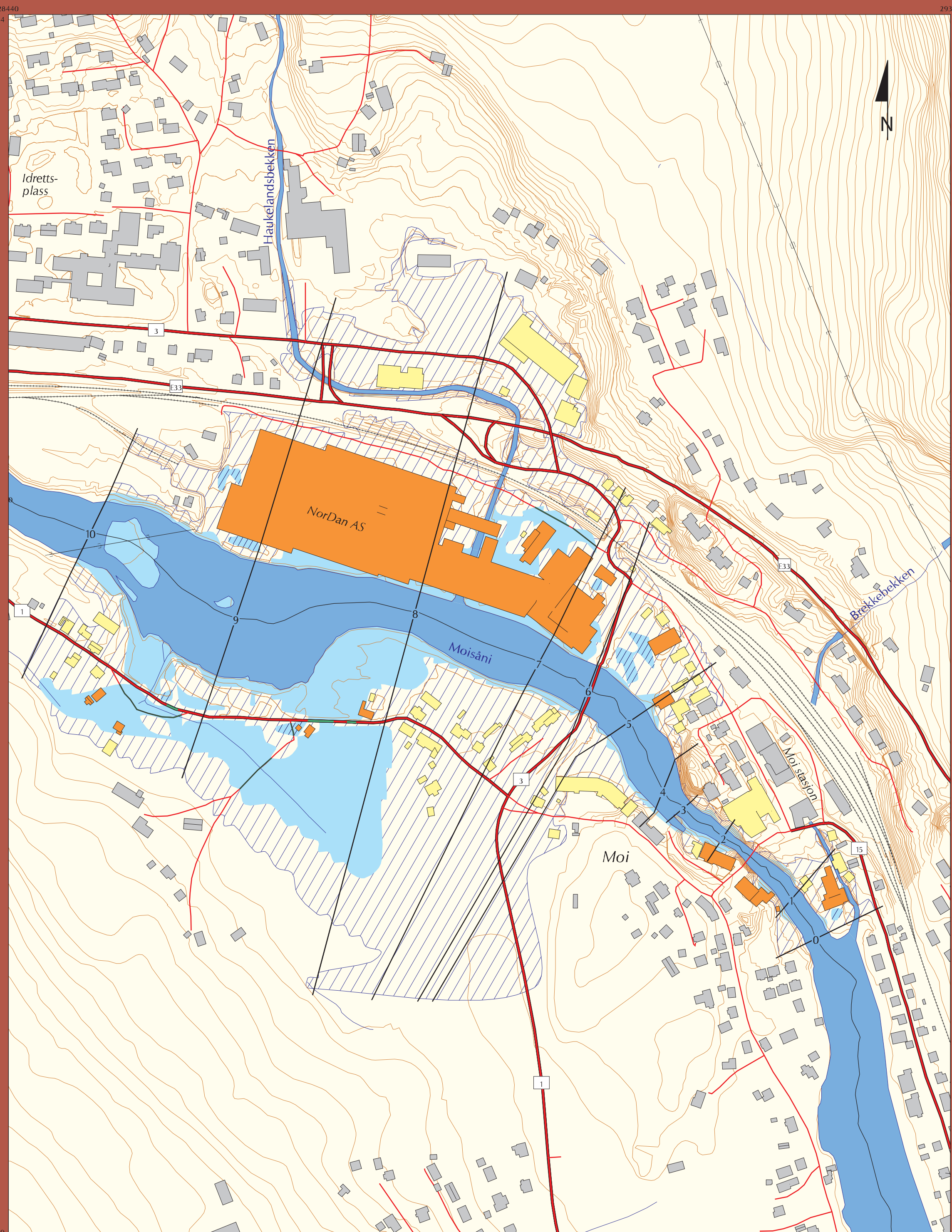
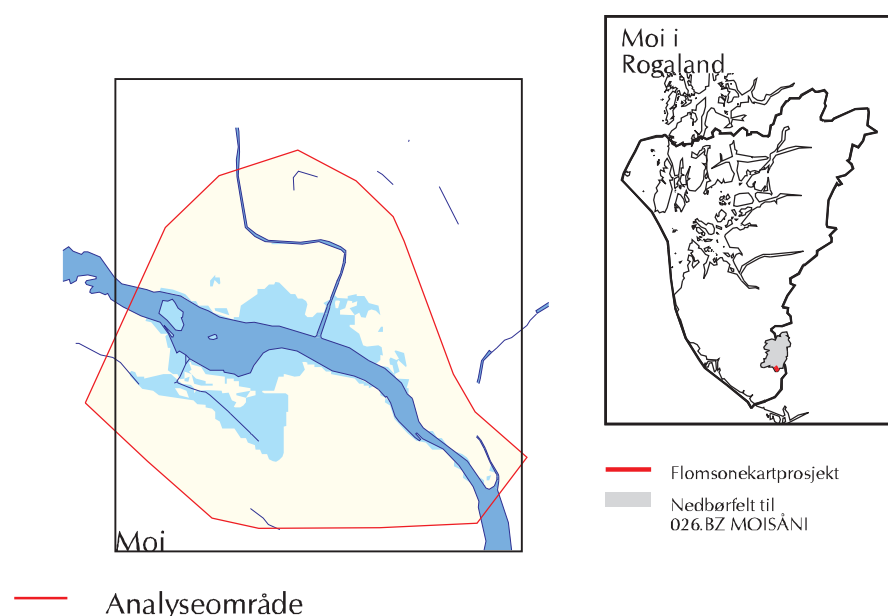
VANNSTAND VED TVERRPROFIL

Moisåni						
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
0	48.8	48.9	49.0	49.1	49.3	49.4
1	49.7	49.8	49.9	50.0	50.1	50.3
2	51.9	52.0	52.2	52.3	52.4	52.6
3	52.8	52.9	53.1	53.3	53.4	53.7
4	53.5	53.6	53.7	53.7	53.8	53.9
5	54.1	54.2	54.3	54.4	54.5	54.6
6	54.1	54.3	54.4	54.5	54.6	54.7
7	54.2	54.3	54.5	54.6	54.7	54.8
8	54.3	54.4	54.5	54.6	54.7	54.9
9	54.4	54.6	54.7	54.8	54.9	55.1
10	54.9	54.9	55.0	55.1	55.1	55.2

VANNLINJER MOISÅNI



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinr.
- Kommunal/Privat vei
- Oversvømt vei
- Jernbane
- Tverrprofiler med profilnr
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra vann
- Kraftlinje
- Høydekurver med 1 og 5 meters ekvidistanse
- Bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjeller
- Elv og vann
- Oversvømt areal ved 100-årsflom
- Kjellerfrisoner - områder som ligger mindre enn 2.5m høyere enn flomsone. Fare for vann i kjeller.
- Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva (bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.



FLOMSONEKART

Prosjekt: Moi
Kartblad: Moi

100-ÅRSFLOM
Godkjent 15. oktober 2004

Målestokk 1 : 3000

0 100 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 1
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 1999
Høydedata:	1m og 5m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 1/2002 NVE
Vannlinjer:	2004 NVE
Terrengmodell:	juni 2004
GIS-analyse:	august 2004
Prosjektrapport:	Flomsonekart 9/2004
Prosjektnr:	fs026_1

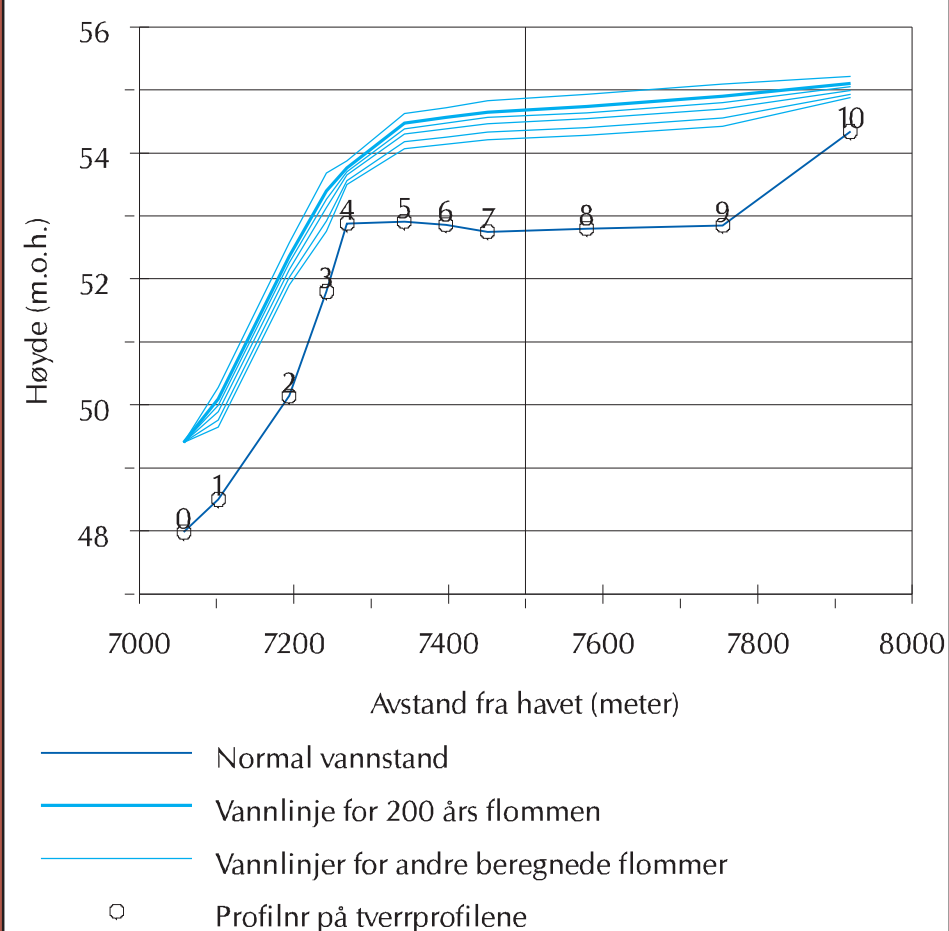
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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

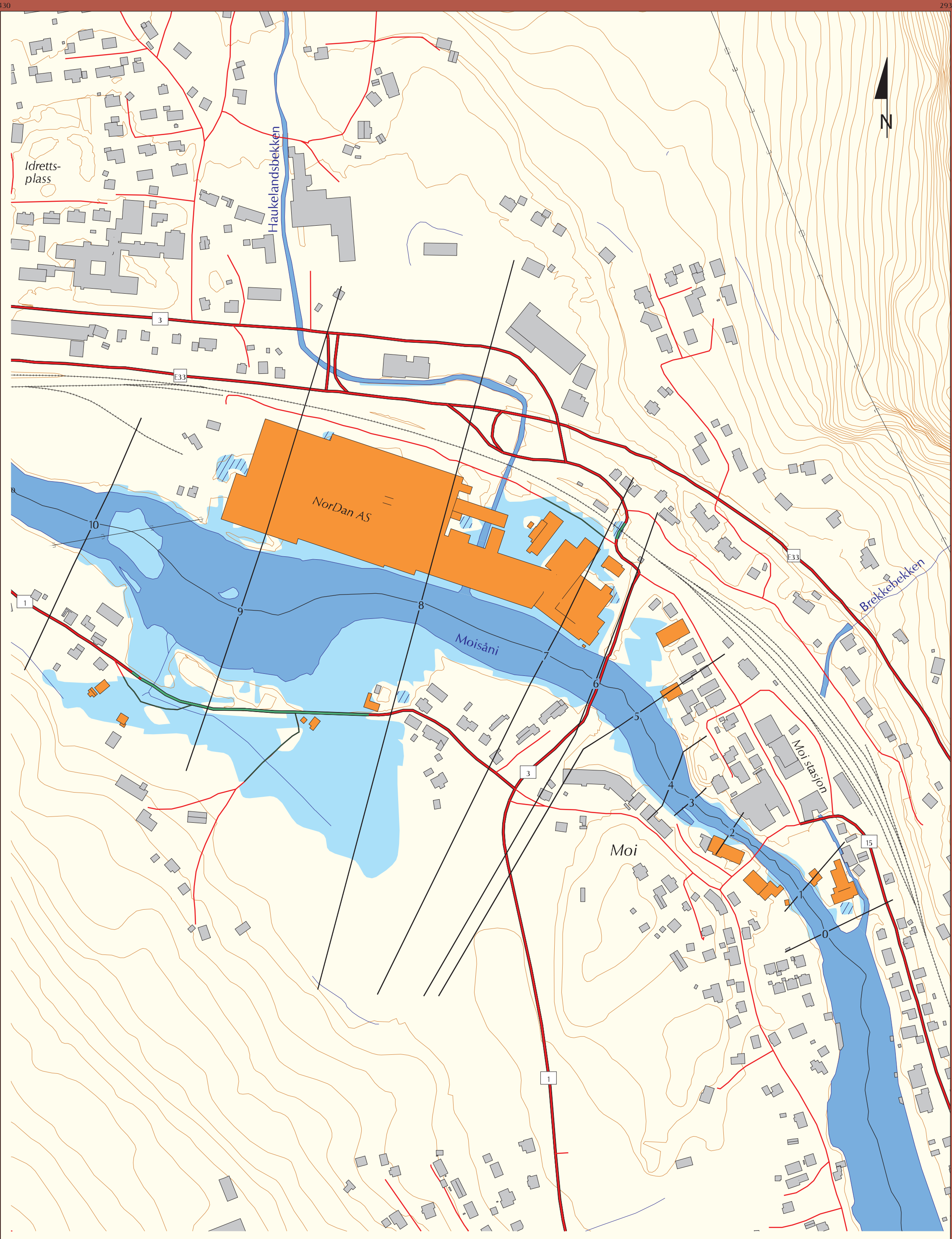
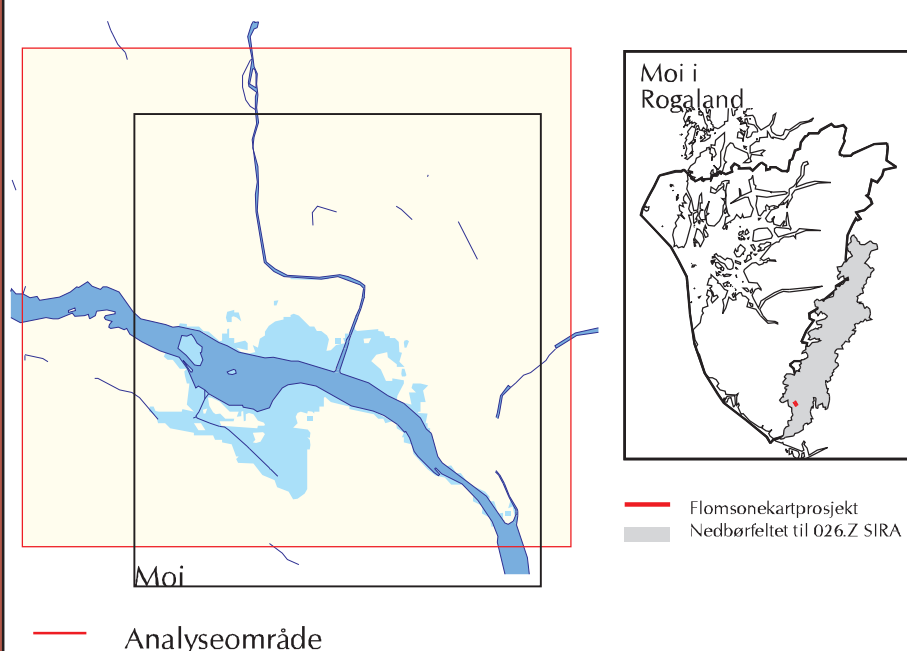
VANNSTAND VED TVERRPROFIL

Moisåni						
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
0	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4
1	49.7	49.8	49.9	50.0	50.1	50.3
2	51.9	52.0	52.2	52.3	52.4	52.6
3	52.8	52.9	53.1	53.3	53.4	53.7
4	53.5	53.6	53.7	53.7	53.8	53.9
5	54.1	54.2	54.3	54.4	54.5	54.6
6	54.1	54.3	54.4	54.5	54.6	54.7
7	54.2	54.3	54.5	54.6	54.7	54.8
8	54.3	54.4	54.5	54.6	54.7	54.9
9	54.4	54.6	54.7	54.8	54.9	55.1
10	54.9	54.9	55.0	55.1	55.1	55.2

VANNLINJER MOISÅNI



OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veintr.
- Kommunal/Privat vei
- Jernbane
- Tverrprofiler med profilnr
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- 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: Moi
Kartblad: Moi

200-ÅRSFLOM

Godkjent 30. september 2004

Målestokk 1 : 3000

0 100 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 1
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 1999
Høydedata:	1m og 5m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 1/2002 NVE
Vannlinjer:	2004 NVE
Terrengmodell:	juni 2004
GIS-analyse:	august 2004
Prosjektrapport:	Flomsonekart 9/2004
Prosjektnr:	fs026_1

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

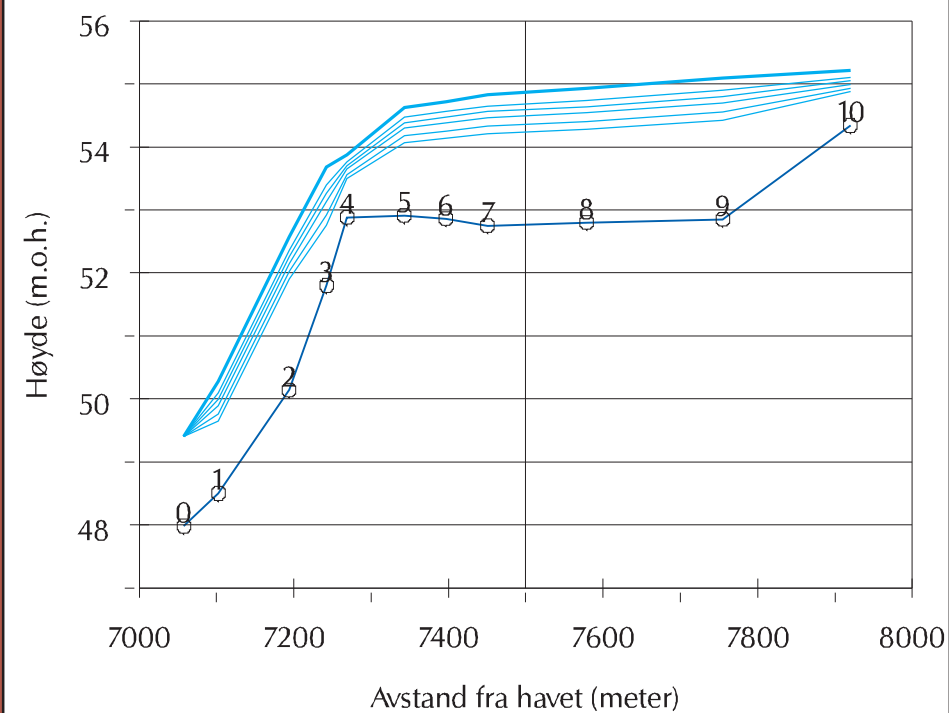
Pb. 5091 Maj. - 0301 Oslo
Tlf: 22 95 95 95 Fax: 22 95 90 00
Internett adr: <http://www.nve.no/flomsonekart>

VANNSTAND VED TVERRPROFIL

Moisåni

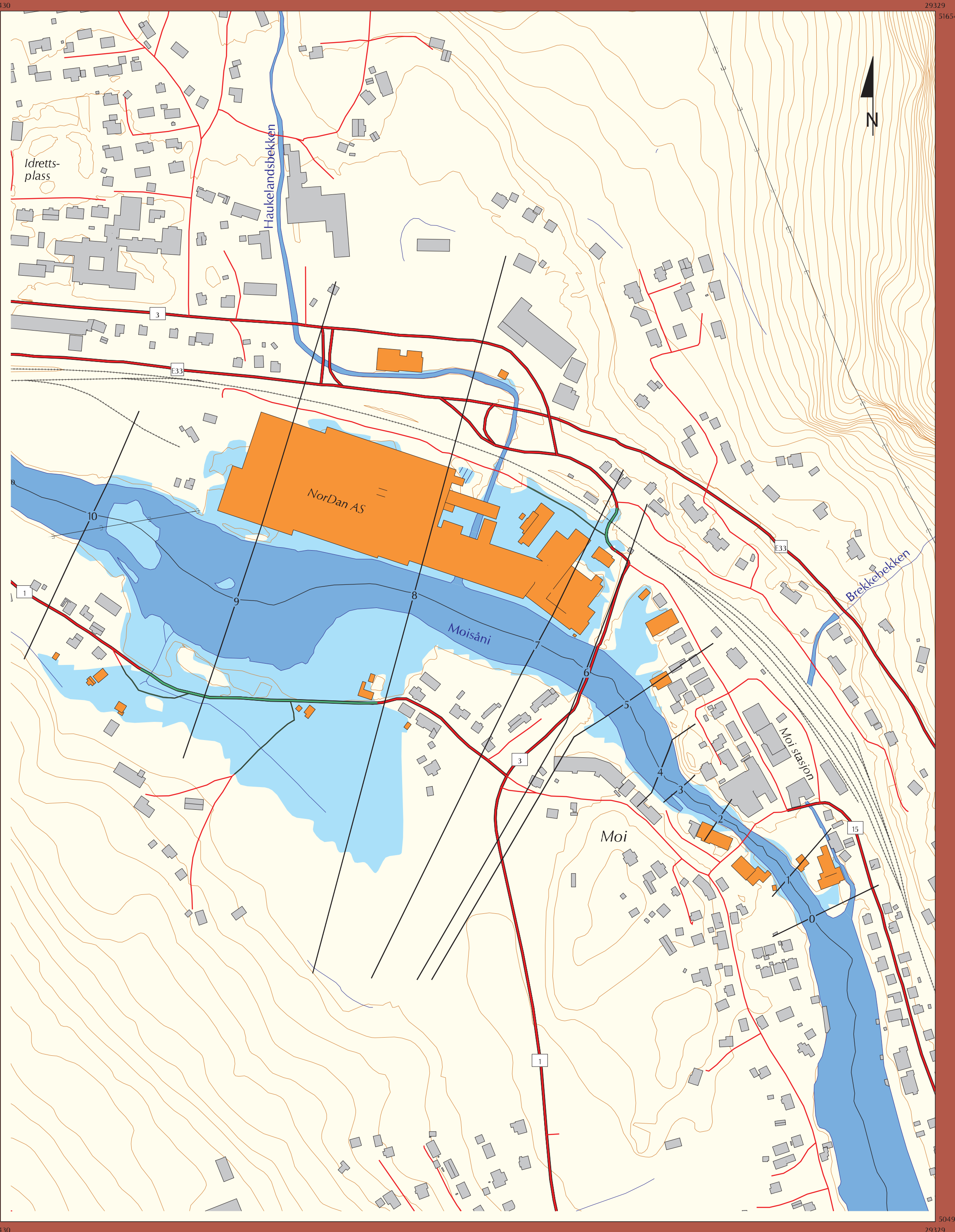
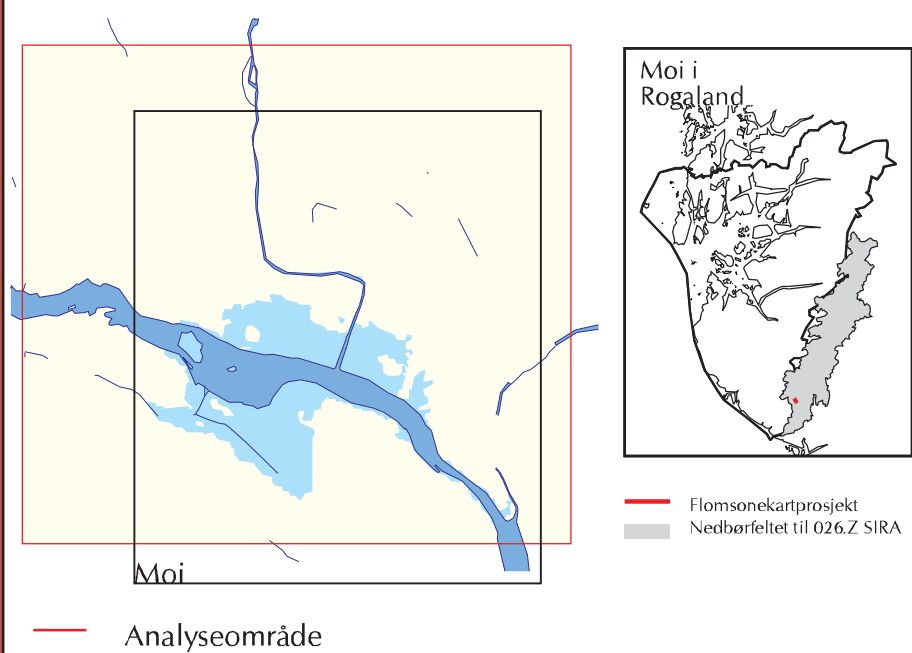
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
0	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4
1	49.7	49.8	49.9	50.0	50.1	50.3
2	51.9	52.0	52.2	52.3	52.4	52.6
3	52.8	52.9	53.1	53.3	53.4	53.7
4	53.5	53.6	53.7	53.7	53.8	53.9
5	54.1	54.2	54.3	54.4	54.5	54.6
6	54.1	54.3	54.4	54.5	54.6	54.7
7	54.2	54.3	54.5	54.6	54.7	54.8
8	54.3	54.4	54.5	54.6	54.7	54.9
9	54.4	54.6	54.7	54.8	54.9	55.1
10	54.9	54.9	55.0	55.1	55.1	55.2

VANNLINJER MOISÅNI



- Normal vannstand
- Vannlinje for 500 års flommen
- Vannlinjer for andre beregnede flommer
- Profilnr på tverrprofilene

OVERSIKTSKART



TEGNFORKLARING

- Europa-/Riks-/Fylkesvei med veinr.
- Kommunal/Privat vei
- Jernbane
- Tverrprofiler med profilnr
- Matematisk midtlinje av elv med avstand fra havet
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- 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: Moi
Kartblad: Moi

500-ÅRSFLOM
Godkjent 30. september 2004

Målestokk 1 : 3000

0 100 m

Koordinatsystem:	NGO, akse 1
Kartgrunnlag	
Situasjon:	Geovekst 1999
Høydedata:	1m og 5m koter
Flomsoneanalyse	
Flomverdier:	Dok. 1/2002 NVE
Vannlinjer:	2004 NVE
Terrengmodell:	juni 2004
GIS-analyse:	august 2004
Prosjektrapport:	Flomsonekart 9/2004
Prosjektnr:	fs026_1

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

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