

Valle kommune



FLOMVURDERING LANGS OTRA I VALLE 200 ÅRS FLOM MED KLIMAPÅSLAG

NOTAT

Deres ref.:

Vår ref.:

13553001 - FLOM

Dato:

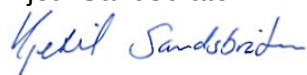
25.6.2015

Til:

Valle kommune

Fra:

Kjetil Sandsbråten



**FLOMVURDERING LANGS OTRA I VALLE
200 ÅRS FLOM MED KLIMAPÅSLAG**

1	Sammendrag	3
2	Innledning	3
2.1	Krav om flomberegninger	3
3	Områdebeskrivelse	5
4	Grunnlagsdata	5
5	Beregning av flom	5
5.1	Flommer i et endret klima	6
6	Vannlinjeberegning og flomsonekartlegging	6
6.1	Resultater	7
7	Referanser og litteratur	14
8	Vedlegg 1 Flomsonekart	15

1 SAMMENDRAG

Tidligere beregninger av vannstanden ved en 200 års flom viser at enkelte områder i Valle får store områder oversvømt. Dette gjelder spesielt sør for sentrum og nordover fra Kjeøyne.

Dette er flate områder som ligger lavt i forhold til elva. Konsekvensene av denne oversvømmelsen er trolig ikke dramatisk da vannhastighetene vil være lave og det vil først og fremst være fare for materielle skader.

Oppdaterte beregninger basert på et noe justert høydegrunnlag gir kun marginale endringer.

Nye beregninger foretatt med en klimajustert 200 års flom viser generelt sett en beskjeden økt utbredelse av flomutsatte områder. Vannstanden er generelt ca. 30- 50 cm høyere enn for en 200 års flom på den vurderte strekningen. Lavest i de nordre deler.

Beregningsmodellen HecRas har sine begrensninger og resultatene har en usikkerhet som er vanskelig kvantifisere. Av denne grunn bør det legges til en høyde på rundt 0.5 m på alle beregnede vannstander med hensyn til nyetableringer langs vassdraget.

2 INNLEDNING

SWECO har utført en oppdatering av tidligere flomsonekartlegging for 200 års flom ved Valle sentrum langs Otra (SWECO 143651/2010).

Det har vært et ønske fra kommunens side og få dette arbeidet oppdatert i hht. reviderte retningslinjer fra 2014 for håndtering av flom og skredfare i arealplaner (NVE 2/2011) hvor det også tas hensyn til økning i flomstørrelser grunnet klimaendringer.

Det er i tillegg også utarbeidet nytt høydegrunnlag på denne strekningen basert på oppmålte laserdata som kan gi et bedre grunnlag for å beregne flomutbredelse for de aktuelle flomstørrelsene.

Denne notatet gir en beregning av klimajustert 200 års flom i vassdraget, samt vannlinjeberegninger for å finne flomutbredelse basert på et justert høydegrunnlag for 200 års flom og klimajustert 200 års flom.

Underlag for denne beregningen er basert på tilsendt høydegrunnlag fra kommunen, NVEs retningslinjer for flomberegninger (2011), NVEs digitale avrenningskart for 1961-1990 (2002) og NVEs vannføringsdatabase HYDAG samt andre krav og forskrifter knyttet til tiltak i vassdrag.

2.1 Krav om flomberegninger

Arealplanlegging som tar hensyn til naturfare er et viktig virkemiddel for å redusere risikoen for skader ved ekstreme naturhendelser som flom og ras. Den beste måten å forebygge på er å unngå å bygge i fareutsatte områder eller eventuelt ved å identifisere risiki og gjøre tiltak for å redusere eller unngå disse.

Risiko og sårbarhetsanalyse (ROS-Analyse) skal gjennomføres ved utarbeidelse av alle planer for utbygging og problemstillinger knyttet til flom og ras skal være en del av en slik analyse.

De antatte effekter av pågående klimaendringer gir grunn til å være mer på vakt mot flom og skred, og prosesser relatert til disse. Hyppigere og mere ekstreme nedbørshendelser gir nye utfordringer for bygging og overvannshåndtering i både bebygde og ubebygde områder.

For tiltak eller byggverk gjelder "Krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger" gitt i § 7 i "Forskrift om tekniske krav til byggverk" (Byggteknisk forskrift, TEK 10). Denne er gjeldende for konstruksjoner og anlegg, også midlertidige.

De generelle krav er som følger:

- *Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.*
- *Tiltak skal prosjekteres og utføres slik at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke utsettes for fare for skade eller vesentlig ulempe som følge av tiltaket.*

For sikkerhet mot flom og stormflo skal det dimensjoneres eller sikres mot flom slik at den største nominelle årlige sannsynlighet (*returperioden*¹) avhengig av konsekvensgrad ikke overskrides.

For byggverk/konstruksjoner hvor konsekvens anses som liten er denne største nominelle årlige sannsynlighet satt til 1/20 eller 20 års returperiode. For middels konsekvens, her innbefattet infrastruktur, er returperioden satt til 200 år og for byggverk/konstruksjoner med stor konsekvensgrad er returperioden på 1000 år.

Byggverk hvor konsekvensen av en flom er særlig stor, skal ikke plasseres i flomutsatt område.

Som NVE har også Statens vegvesen egne retningslinjer med krav til undersøkelser og sikkerhet. Flom- og skredfare knyttet til omkringliggende arealer skal omtales og vurderes i planer som omhandler jernbane og veg. Bygging av veg og jernbane må heller ikke føre til økt vassdragsrelatert fare som flom, erosjon, dårligere områdestabilitet eller lignende.

Statens vegvesens Håndbok N200 gir føringer for dimensjonering av veianlegg mot flomrisiko. Normalt legges 200 års gjentakintervall til grunn for dimensjonerende flom ved permanente anlegg. For viktige veger uten reell omkjøringsmulighet kan det være aktuelt med et høyere gjentakintervall være aktuelt. For veger med mindre viktighet kan det benyttes 50 års gjentakintervall.

Ved midlertidige arbeider kan mindre gjentakintervall benyttes, og det kan også tas sesonghensyn.

Fra Håndbok N400 (Bruprosjektering), har vi at fri høyde over vassdrag skal normalt velges slik at flomvannstanden tilsvarende en flom med returperiode på 200 år har minst 0,5 m klaring mot overbygningen. Klaringen bør velges større når flommen har stor vannhastighet og fører med seg drivende gjenstander. Reglene gjelder ikke for kulverter som brukes til vanngjennomløp i fyllinger.

¹ Returperiode (gjentakintervall) er et uttrykk for hvor ofte (hvert n-te år) det inntreffer flom til et visst nivå eller nedbør med en viss intensitet, ut fra statistiske vurderinger av nedbørs- og avrennings-observasjoner.

3 OMRÅDEBESKRIVELSE

Området ligger i Valle kommune i Setesdalen i Aust-Agder. Området er vist i kartskissen nedenfor.



Figur 1 Valle

4 GRUNNLAGSDATA

Benyttet informasjon om felt og terrengegenskaper er beregnet på grunnlag av tilgjengelige digitale kartdata for FKB og laserdata samt nasjonalt avrenningskart og andre tematiske data basert på informasjon fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Grunnlag for beregningen av vannstanden er basert på oppmålte tverrprofiler/oppmåling av terskler utført av Landmåler Sør i forbindelse med det opprinnelige arbeidet. Eventuelle endringer i elveprofilene etter denne tid er ikke hensyntatt.

Tverrprofilene er ikke målt over hele elvebunnen og følgelig er de dypere partiene i elva estimert. Tverrprofiler over vanddekt areal er justert på bakgrunn av nye høydedata konstruert på grunnlag av nye laserdata.

Manglende informasjon om elvebunnen har ikke stor betydning for beregningen av vannstanden da elva stort sett er svært grunn og de viktige bestemmende profil er der tersklene ligger. Elvebunn sammen med friksjonsfaktor er justert i beregningsmodellen slik at estimert vannstand ble lik målt vannstand.

5 BEREGNING AV FLOM

Det er de klimatiske og fysiografiske forholdene i vassdraget som påvirker flomforholdene.

Som en hovedregel er det regn som skaper flom, og da særlig høye intensiteter med varigheter som tilsvarer konsentrasjonstiden til vassdraget. Dette varierer fra noen

minutter i urbane områder til uker i store vassdrag som Glomma eller i innsjøer med trange utløp.

Det er likevel ikke en entydig sammenheng mellom store nedbørmengder og flom. Hvert år gir snøsmelting flommer mange steder i landet, men når skadeflommer oppstår, er slike stort sett forårsaket av regn eller en kombinasjon av regn og snøsmelting.

De største flommene oppstår derfor som regel når nedbør kombineres med andre ugunstige forhold, som snøsmelting, mettet mark på grunn av tidligere nedbør, eller frossen mark.

Otravassdraget er kraftig regulert og beregningen av 200 års flommen for Otra ved Valle er derfor basert på «Flomberegninger for Otravassdraget» utført for Otteraaens Brugseierforening (2007). I denne flomberegningen er det beregnet en 1000 års flom ved Flårenden, noe oppstrøms for Valle, 200-årsflommen ved Valle er utledet fra denne.

Det er benyttet den samme spesifikke avrenningen ($l/s/km^2$) på beregningen for Valle som for Flårenden. En flomfrekvensanalyse på NVE-stasjon 21.22 Valle viste at en 200 års flom er utgjør ca. 86 % av en 1000-årsflom.

Denne beregningen ga da en 1000-årsflom for Valle på $1109 m^3/s$ mot $1077 m^3/s$ for Flårenden. Beregnet kulminerende 200 års flom ved Valle sentrum blir da ca. $950 m^3/s$.

Den største registrerte flommen (18.juni 1933) ved stasjonen 21.22 Valle er estimert til $918 m^3/s$. Denne flommen førte til at vannstanden gikk nesten helt opp til kirken i Valle sentrum. Denne observasjonen er den eneste sammenligningen med beregningene utført her.

Selve beregningen av 200-årsflommen er usikker. Vannføringen på ca. $950 m^3/s$ er konservativt beregnet og den er beregnet ut i fra de minst gunstige forhold i vassdraget. Det vil si at magasiner er fulle og overføringer/kraftverk er stengt. Vassdraget er sterkt regulert og store flommer opptrer sjeldent.

5.1 Flommer i et endret klima

Når det gjelder antatte klimatiske endringer og dermed eventuell økning i flomstørrelse anbefaler Lawrence & Hisdal 2011 generelt en 20 % økning i flomstørrelse på alle nedbørfelt i denne regionen i perioden frem mot 2100.

Økningene reflekter effekten av økning i høst og vinter nedbør i en region som allerede er dominert av nedbørsflommer.

På bakgrunn av dette er det beregnet kulminerende 200 års flom med 20 % klimapåslag ved Valle sentrum på ca. $1140 m^3/s$.

6 VANNLINJEBEREGNING OG FLOMSONEKARTLEGGING

Vannlinjeberegning med tilhørende flomsonekartlegging viser hvor høyt vannet vil stige ved gitte flomverdier. Denne rapporten er utarbeidet etter gjeldende retningslinjer fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Beregningen av 200-års vannstand ved planområdet er utført ved hjelp av HEC-RAS 4.1.0 (US Army Corps of Engineers). Programmet er en endimensjonal modell for beregning av

stasjonære og ikke stasjonære strømninger. Programmet beregner gjennomsnittlig vannstand og hastighet i profilene.

For mer opplysninger om programmet, se <http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>

Denne modellen har noen parametere som må velges etter skjønn og det er spesielt valg av friksjonskoeffisient i vassdraget som kan være vanskelig å anslå. Friksjonen (Mannings n) betyr mye for de beregnede vannstandene. Det finnes ingen kjente observasjoner på forholdet vannføring/vannstand i området og det finnes dermed ingenting å kalibrere friksjonen og modellen mot.

Det er valgt en noe høy friksjonsfaktor for store deler av strekningen på 0.04 (Mannings n) for å være konservativ. I området ved sørsiden av Kjeøyne er det valgt en lavere friksjonsfaktor på 0.03 da det er mye glatte berg/ og terskler der.

Disse tersklene er i modellen satt inn som naturlige elveprofil og ikke overløpsterskler grunnet modellmessige hensyn.

Beregningsmodellen HecRas har sine begrensninger og resultatene har en usikkerhet som er vanskelig kvantifisere. Av denne grunn bør det legges til en høyde på rundt 0.5 m på alle beregnede vannstander med hensyn til nyetableringer langs vassdraget.

6.1 Resultater

Resultater fra beregningen er vist i Tabell 1 og plasseringen av disse tverrprofilene er vist i kart i Figur 5. Flomsonekart er vist i Vedlegg 1.

Energilinje er beregnet teoretisk vannstand ved null vannhastighet. Dette vil for eksempel bety at hvis det blir oppstuvning av vannmasser lokalt vil vannstanden kunne nå høyden på energilinja. Det er imidlertid ingen grunn til å tro at det er områder som vil få en slik tilstopping av elveløpet.

Vannhastighet er en gjennomsnittsverdi for hele tverrsnittet. Fordi modellen er en en-dimensjonal modell kan den ikke beregne vertikale og horisontale forskjeller i hastighet.

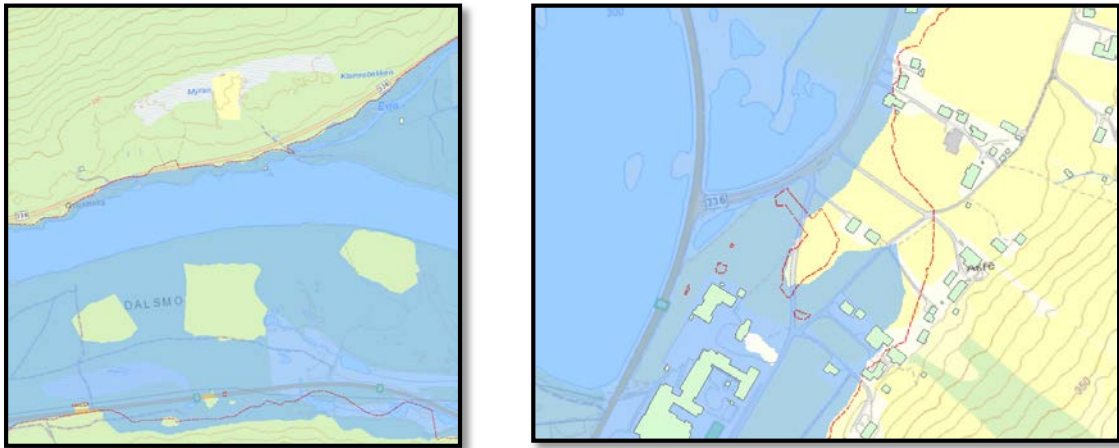
Froude tall er en verdi som skiller på om strømningsforholdene er bestemt av oppstrøms forhold eller nedstrøm forhold. Froude tall mindre enn 1 betyr at strømmingen er under-kritisk og at vannstanden på gitt sted er avhengig av vannstanden nedstrøms.

Tidligere beregninger av vannstanden ved en 200 års flom viser at enkelte områder i Valle får store områder oversvømt. Dette gjelder spesielt sør for sentrum og nordover fra Kjeøyne. Dette er flate områder som ligger lavt i forhold til elva. Konsekvensene av denne oversvømmelsen er trolig ikke dramatisk da vannhastighetene vil være lave og det vil først og fremst være fare for materielle skader.

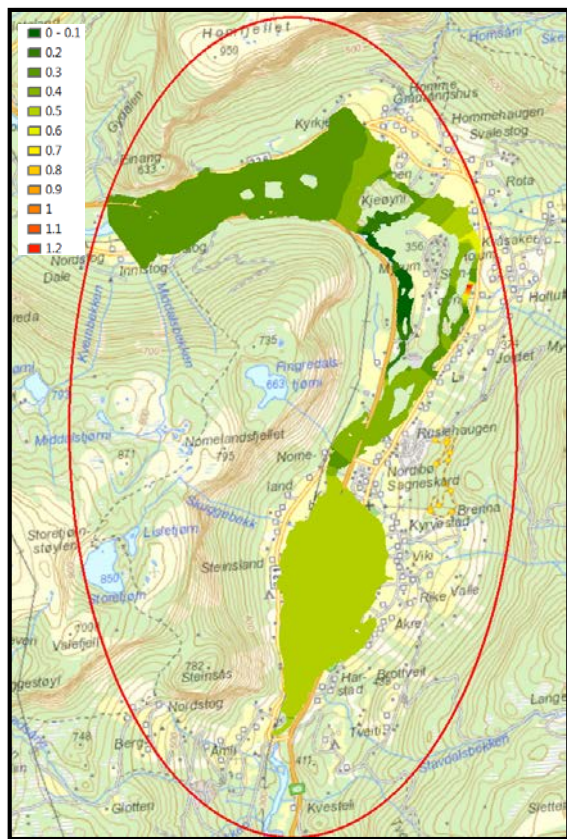
Oppdaterte beregninger basert på et noe justert høydegrunnlag gir kun marginale endringer. Noen få kartutsnitt er vist under i Figur 2.

Nye beregninger foretatt med en klimajustert 200 års flom viser generelt sett en beskjeden økt utbredelse av flomutsatte områder som vist i kartskissene i Figur 4.

Vannstanden er generelt ca. 30- 50 cm høyere for en 200 års flom med klimapåslag enn for en 200 års flom på den vurderte strekningen. Lavest i de nordre deler som vist i Figur 3.



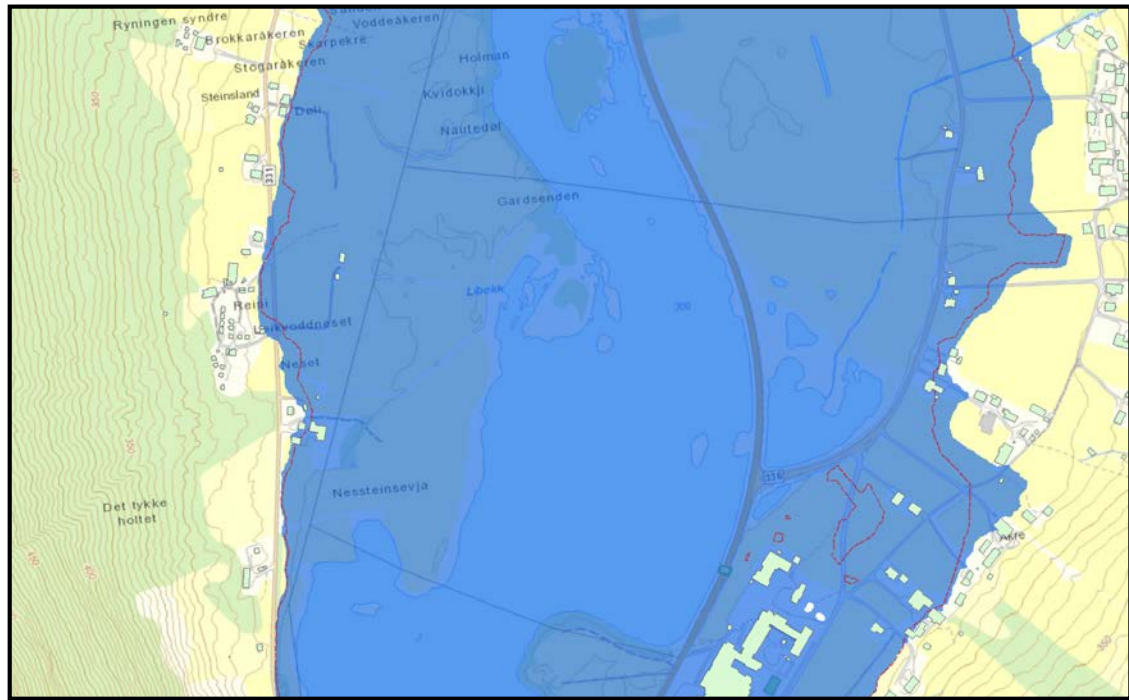
Figur 2 Mindre endringer for 200 års flom grunnet justering av høydegrunnlag

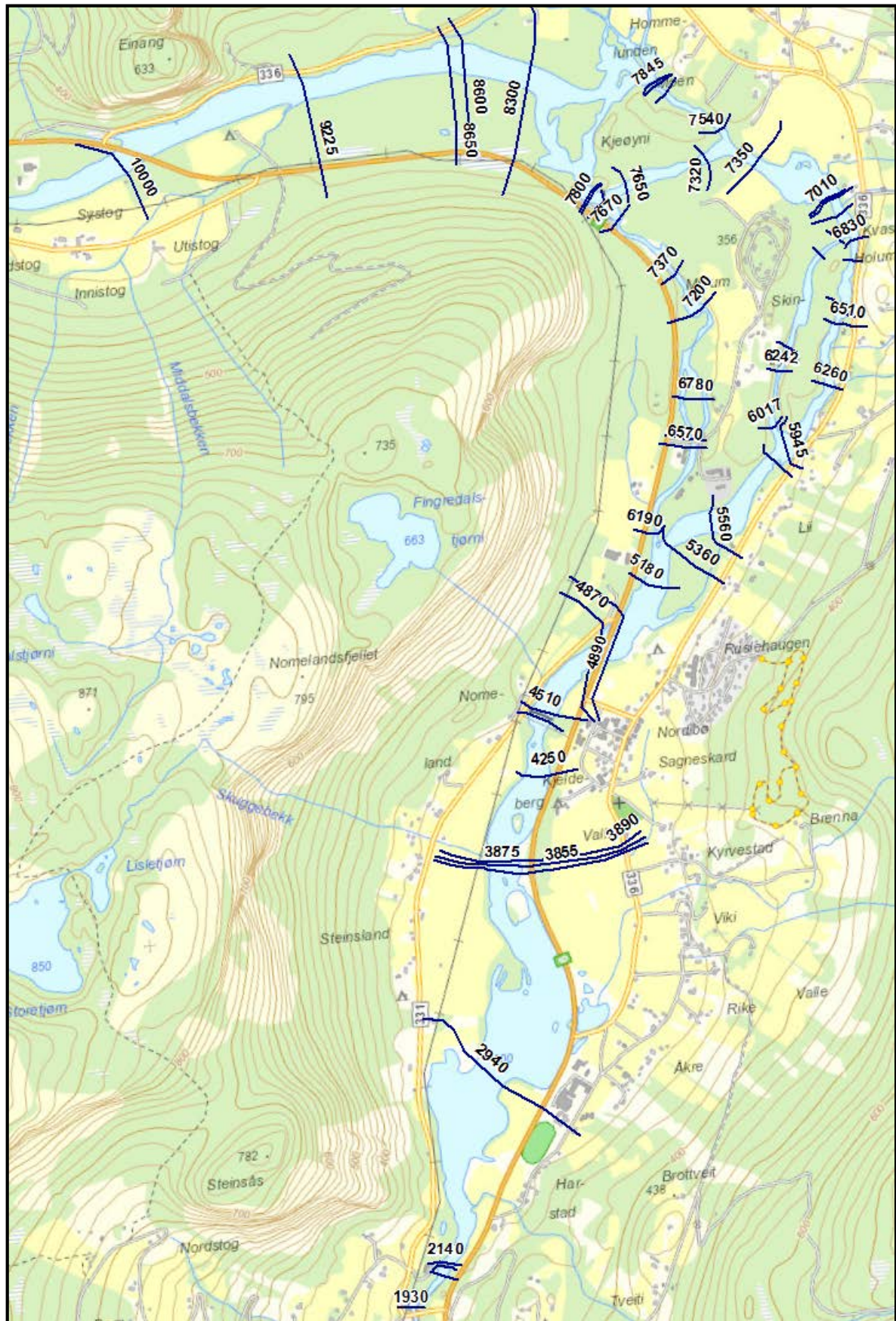


Figur 3 Økning i vannstand fra 200 års flom til 200 års flom med klimapåslag. Fargeskala i desimeter



Figur 4 Mindre endringer for 200 års flom med klimapåslag fra beregnet 200 års flom





Figur 5 Plassering av viste tverrprofiler.

Tabell 1 Resultater fra beregning av 200 års flom og 200 års flom med klimapåslag

Strekning	Tverrprofil	Flom	Vann- føring	Vann- stand	Energi- linje	Vann- hastighet	Froude tall
			(m³/s)	(m.oh.)	(m.oh.)	(m/s)	
Hovedløp	10000	200 års flom	950	338.96	338.98	0.75	0.15
Hovedløp	10000	200 års flom med klimapåslag	1140	339.21	339.25	0.80	0.15
Hovedløp	9225	200 års flom	950	337.88	338.03	1.71	0.41
Hovedløp	9225	200 års flom med klimapåslag	1140	338.10	338.27	1.83	0.41
Hovedløp	8650	200 års flom	950	336.48	336.54	1.01	0.23
Hovedløp	8650	200 års flom med klimapåslag	1140	336.77	336.82	1.06	0.23
Hovedløp	8600	200 års flom	950	336.48	336.51	0.75	0.15
Hovedløp	8600	200 års flom med klimapåslag	1140	336.76	336.79	0.81	0.16
Hovedløp	8300	200 års flom	950	336.41	336.43	0.62	0.14
Hovedløp	8300	200 års flom med klimapåslag	1140	336.69	336.72	0.66	0.14
Hovedløp	7845	200 års flom	600	335.91	336.22	2.46	0.49
Hovedløp	7845	200 års flom med klimapåslag	720	336.12	336.50	2.73	0.53
Hovedløp	7840		Inl Struct				
Hovedløp	7835	200 års flom	600	334.82	335.47	3.59	0.72
Hovedløp	7835	200 års flom med klimapåslag	720	335.19	335.90	3.73	0.73
Hovedløp	7801	200 års flom	600	334.02	335.19	4.78	1.01
Hovedløp	7801	200 års flom med klimapåslag	720	334.38	335.62	4.93	1.01
Hovedløp	7540	200 års flom	600	330.31	331.25	4.29	1.00
Hovedløp	7540	200 års flom med klimapåslag	720	330.59	331.61	4.46	1.00
Hovedløp	7350	200 års flom	850	328.89	329.17	2.35	0.56
Hovedløp	7350	200 års flom med klimapåslag	1020	329.22	329.50	2.33	0.56
Hovedløp	7020	200 års flom	850	327.90	328.13	2.13	0.43
Hovedløp	7020	200 års flom med klimapåslag	1020	328.35	328.58	2.15	0.41
Hovedløp	7015		Inl Struct				
Hovedløp	7010	200 års flom	850	327.78	328.06	2.38	0.53
Hovedløp	7010	200 års flom med klimapåslag	1020	328.25	328.52	2.31	0.47
Hovedløp	6940	200 års flom	850	327.60	327.83	2.11	0.45
Hovedløp	6940	200 års flom med klimapåslag	1020	328.13	328.35	2.05	0.39
Hovedløp	6830	200 års flom	445	327.43	327.62	1.93	0.33
Hovedløp	6830	200 års flom med klimapåslag	534	327.98	328.18	1.99	0.32
Hovedløp	6760	200 års flom	445	325.80	327.26	5.35	1.01
Hovedløp	6760	200 års flom med klimapåslag	534	326.21	327.82	5.62	1.01
Hovedløp	6560	200 års flom	445	323.19	323.97	3.90	0.96
Hovedløp	6560	200 års flom med klimapåslag	534	323.48	324.29	3.98	0.93
Hovedløp	6510	200 års flom	445	321.22	322.73	5.45	1.19
Hovedløp	6510	200 års flom med klimapåslag	534	322.41	323.15	3.81	0.87
Hovedløp	6260	200 års flom	445	316.97	317.34	2.68	0.56
Hovedløp	6260	200 års flom med klimapåslag	534	317.21	317.64	2.92	0.59
Hovedløp	5945	200 års flom	445	315.64	315.75	1.48	0.35
Hovedløp	5945	200 års flom med klimapåslag	534	315.99	316.10	1.49	0.32
Hovedløp	5900	200 års flom	850	314.86	315.53	3.62	0.78
Hovedløp	5900	200 års flom med klimapåslag	1020	315.10	315.88	3.91	0.81
Hovedløp	5560	200 års flom	850	312.80	312.95	1.70	0.36
Hovedløp	5560	200 års flom med klimapåslag	1020	313.13	313.29	1.76	0.38

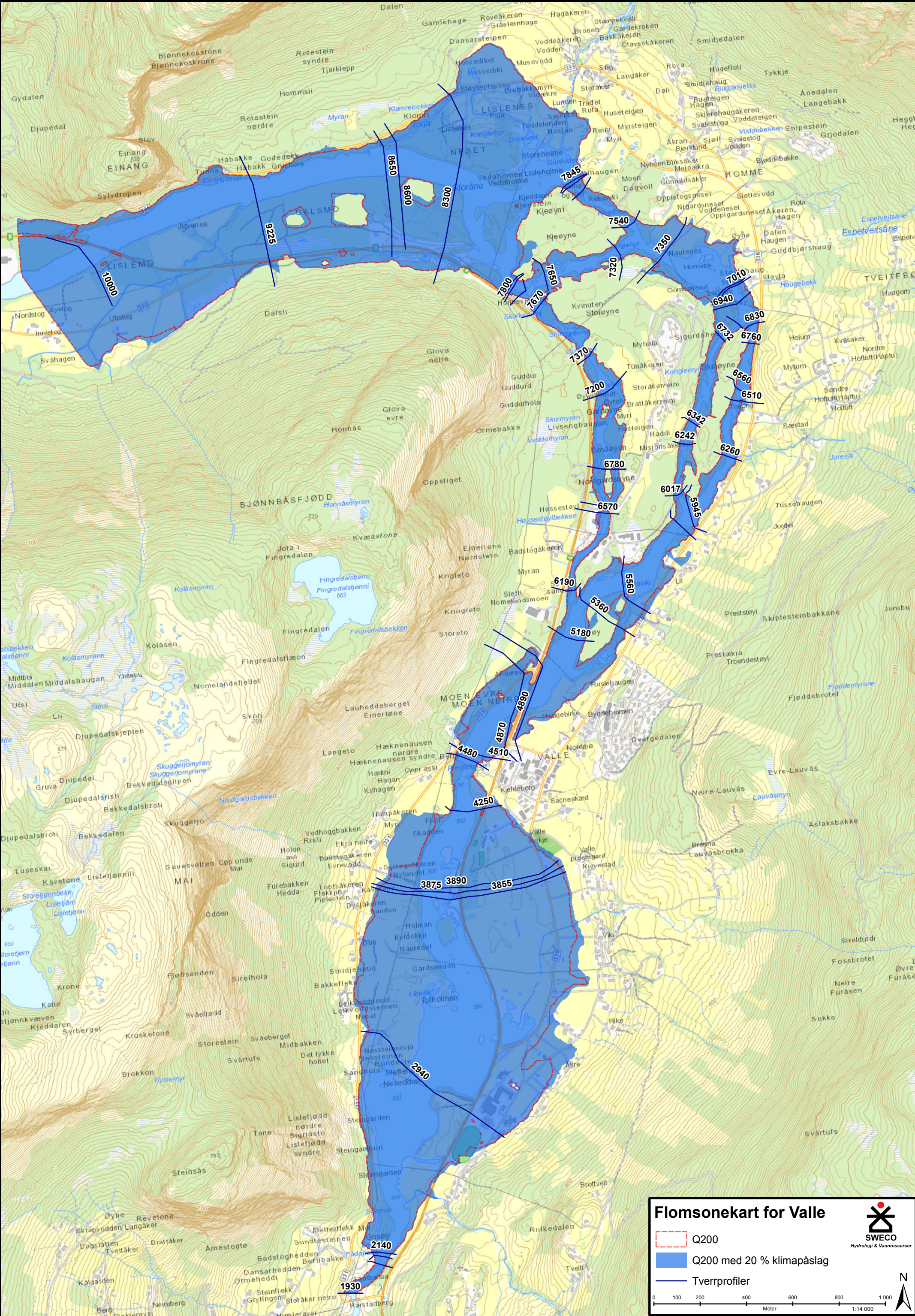
Hovedløp	5360	200 års flom	850	311.10	312.08	4.39	1.00
Hovedløp	5360	200 års flom med klimapåslag	1020	311.43	312.44	4.46	1.00
Hovedløp	5180	200 års flom	950	310.77	311.04	2.30	0.42
Hovedløp	5180	200 års flom med klimapåslag	1140	311.09	311.41	2.49	0.44
Hovedløp	4890	200 års flom	950	310.51	310.58	1.15	0.20
Hovedløp	4890	200 års flom med klimapåslag	1140	310.85	310.93	1.25	0.21
Hovedløp	4880		Bridge				
Hovedløp	4870	200 års flom	950	310.50	310.56	1.15	0.20
Hovedløp	4870	200 års flom med klimapåslag	1140	310.83	310.91	1.26	0.21
Hovedløp	4510	200 års flom	950	309.58	310.00	2.87	0.59
Hovedløp	4510	200 års flom med klimapåslag	1140	309.78	310.29	3.17	0.66
Hovedløp	4485		Inl Struct				
Hovedløp	4480	200 års flom	950	307.72	308.63	4.23	0.90
Hovedløp	4480	200 års flom med klimapåslag	1140	308.01	309.04	4.49	0.91
Hovedløp	4250	200 års flom	950	306.84	306.97	1.61	0.30
Hovedløp	4250	200 års flom med klimapåslag	1140	307.29	307.43	1.67	0.30
Hovedløp	3890	200 års flom	950	306.77	306.78	0.58	0.13
Hovedløp	3890	200 års flom med klimapåslag	1140	307.24	307.25	0.57	0.11
Hovedløp	3875	200 års flom	950	306.76	306.78	0.61	0.14
Hovedløp	3875	200 års flom med klimapåslag	1140	307.23	307.25	0.59	0.12
Hovedløp	3855	200 års flom	950	306.76	306.77	0.56	0.12
Hovedløp	3855	200 års flom med klimapåslag	1140	307.23	307.25	0.55	0.11
Hovedløp	2940	200 års flom	950	306.65	306.66	0.45	0.09
Hovedløp	2940	200 års flom med klimapåslag	1140	307.14	307.15	0.45	0.08
Hovedløp	2140	200 års flom	950	306.05	306.34	2.39	0.39
Hovedløp	2140	200 års flom med klimapåslag	1140	306.51	306.84	2.55	0.40
Hovedløp	2125	200 års flom	950	305.78	306.28	3.15	0.49
Hovedløp	2125	200 års flom med klimapåslag	1140	306.17	306.78	3.45	0.53
Hovedløp	2122		Inl Struct				
Hovedløp	2100	200 års flom	950	303.80	305.44	5.68	1.00
Hovedløp	2100	200 års flom med klimapåslag	1140	304.22	306.07	6.03	1.00
Hovedløp	1930	200 års flom	950	301.17	302.64	5.38	0.94
Hovedløp	1930	200 års flom med klimapåslag	1140	301.60	303.26	5.71	0.95
Sideløp, Vest ved Houm	6832	200 års flom	405	326.53	327.58	5.54	0.93
Sideløp, Vest ved Houm	6832	200 års flom med klimapåslag	486	326.87	327.97	5.80	0.93
Sideløp, Vest ved Houm	6732	200 års flom	405	323.84	324.20	2.65	0.55
Sideløp, Vest ved Houm	6732	200 års flom med klimapåslag	486	324.18	324.57	2.79	0.54
Sideløp, Vest ved Houm	6342	200 års flom	405	320.98	321.59	3.46	0.70
Sideløp, Vest ved Houm	6342	200 års flom med klimapåslag	486	321.23	321.95	3.78	0.74
Sideløp, Vest ved Houm	6242	200 års flom	405	320.13	320.89	3.87	0.94
Sideløp, Vest ved Houm	6242	200 års flom med klimapåslag	486	320.37	321.21	4.05	0.95
Sideløp, Vest ved Houm	6017	200 års flom	405	316.47	317.39	4.25	1.02
Sideløp, Vest ved Houm	6017	200 års flom med klimapåslag	486	316.75	317.72	4.37	1.03
Sørsiden av Kjeøyne	7810	200 års flom	350	335.95	336.22	2.32	0.59
Sørsiden av Kjeøyne	7810	200 års flom med klimapåslag	420	336.27	336.52	2.23	0.57
Sørsiden av Kjeøyne	7800	200 års flom	350	335.91	336.20	2.38	0.62
Sørsiden av Kjeøyne	7800	200 års flom med klimapåslag	420	336.23	336.50	2.29	0.59

Sørsiden av Kjeøyne	7760	200 års flom	250	335.19	335.97	3.91	1.00
Sørsiden av Kjeøyne	7760	200 års flom med klimapåslag	300	335.39	336.27	4.16	1.01
Sørsiden av Kjeøyne	7650	200 års flom	250	333.11	333.32	2.05	0.65
Sørsiden av Kjeøyne	7650	200 års flom med klimapåslag	300	333.23	333.47	2.21	0.66
Sørsiden av Kjeøyne	7320	200 års flom	250	329.83	330.03	2.01	0.57
Sørsiden av Kjeøyne	7320	200 års flom med klimapåslag	300	330.13	330.32	1.92	0.53
Vestre løp ved Myrum	7765	200 års flom	100	335.56	335.96	2.84	0.99
Vestre løp ved Myrum	7765	200 års flom med klimapåslag	120	335.67	336.12	2.99	0.98
Vestre løp ved Myrum	7670	200 års flom	100	331.62	331.91	2.40	1.01
Vestre løp ved Myrum	7670	200 års flom med klimapåslag	120	331.70	332.02	2.53	1.01
Vestre løp ved Myrum	7370	200 års flom	100	320.57	320.66	1.34	0.42
Vestre løp ved Myrum	7370	200 års flom med klimapåslag	120	320.68	320.79	1.46	0.44
Vestre løp ved Myrum	7200	200 års flom	100	319.55	319.64	1.35	0.58
Vestre løp ved Myrum	7200	200 års flom med klimapåslag	120	319.62	319.72	1.44	0.59
Vestre løp ved Myrum	6780	200 års flom	100	315.48	315.53	0.97	0.34
Vestre løp ved Myrum	6780	200 års flom med klimapåslag	120	315.58	315.63	1.04	0.34
Vestre løp ved Myrum	6600	200 års flom	100	314.53	314.67	1.70	0.51
Vestre løp ved Myrum	6600	200 års flom med klimapåslag	120	314.68	314.84	1.79	0.54
Vestre løp ved Myrum	6570	200 års flom	100	314.32	314.52	1.98	0.67
Vestre løp ved Myrum	6570	200 års flom med klimapåslag	120	314.46	314.67	2.02	0.67
Vestre løp ved Myrum	6190	200 års flom	100	311.17	311.62	2.94	1.01
Vestre løp ved Myrum	6190	200 års flom med klimapåslag	120	311.65	311.90	2.21	0.65

7 REFERANSER OG LITTERATUR

CM Consulting 2007	<i>Flomberegning for Otravassdraget</i>
NVE 2006	<i>Vannføringsstasjoner på Østlandet og Sørlandet.</i> Oppdragsrapport A 2/2007
NVE 2009	<i>Flomforhold i Sør- og Midt-Norge</i> Rapport 3/2009.
NVE 2011	<i>Retningslinje for flomberegninger.</i> Retningslinjer 4/2011
NVE 2014	<i>Flaum og skredfare i arealplanar. Revidert 22. mai 2014.</i> Retningslinjer 2/2011
Statens vegvesen 2014	<i>Vegbygging.</i> Håndbok N200
Statens vegvesen 2014	<i>Bruprosjektering.</i> Håndbok N400

8 VEDLEGG 1 FLOMSONEKART



Flomsonekart for Valle

- Q200
- Q200 med 20 % klimapåslag
- Tverrprofiler

