



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Tiltaksplan

Flaumsikring mot Tokkeåi i Dalen sentrum Del - 2

Plandato: 16.01.2017	Saksnr.: 200702818
Revidert:	Vassdragsnr.: 16.BD
Kommune: Tokke	NVE Region Sør
Fylke: Telemark	Postboks 2124, 3103 TØNSBERG
Inngrepsnr.: 10070T	Tlf.: 095 75 epost rs@nve.no



Buøy Bru



Tiltaksnr:	Vassdragsnr.:	Omtale:	
10070T	016.BD	Flaumsikring mot Tokkeåi i Dalen sentrum	
Sakshandsamar:	Svein Arne Jerstad Martin Jespersen	Adm.eining: RS	Sign.:
Fagansvarlig	Eirik Traae	RS	
Miljøvurderinger	Kjell Carm	RS	
Ansvarleg:	Anne Cathrine Sverdrup	Adm.eining: RS	Sign.:
Saksnr:	Arkiv:	Kommune:	Fylke:
200702818	411	Tokke	Telemark

Samandrag:
<p>Tokkeåi renn gjennom Dalen sentrum og ut i Bandak.</p> <p>NVE har utarbeidd flaumsonekart for Dalen. Dette viser at store deler av sentrum er utsett for overfløyning ved stor flaum. På bakgrunn av brev 13.09.02 frå Tokke kommune og diverse møter med kommunen har ein blitt samd om at det skal utarbeidast plan for flaumsikring mot Tokkeåi frå Brynjulvsøyane til Bandak. Dette er eit svært omfattande prosjekt og Tokke kommune og NVE har difor vald å dela opp i 2 delplanar.</p> <p>Del 1 Frå område oppstrøms bru til Brynjulvsøyane og ned til Dalen bru. Eigen plan datert 19.04.2016. Tiltak sett i gang august 2016 og forventa ferdig mai 2017.</p> <p>Del 2 – Denne planen</p> <p>Nordsida av Tokkeåi frå Dalen bru ned til der 300 kV linje kryssar Mandtjorget og Buøy mot flaum i Tokkeåi. I tillegg er det planlagt tiltak for å sikre Buøy og nedre del av Dalen sentrum mot høg vasstand i Bandak og flaum i Eidsborgbekken.</p>
Vassdraget sin vernestatus:
Vassdraget er ikkje verna mot kraftutbygging
Føremål med tiltaket:
<ul style="list-style-type: none">• Sikre busetnaden på strekninga frå Dalen bru til Bandak og Buøy mot skader som kan oppstå ved 200 års flaum i Tokkeåi, Parsell 4 og 5.• Buøy og nedre del av sentrum blir sikra mot 200 års flaum i Bandak, Parsell 6,7• Kommunehus og næringsområde blir sikra mot 200 års flaum i Bandak og flaum i Eidsborgbekken, Parsell 8



Nøkkeldata	
Plandato: 16.11.2016 Revidert:	Kostnadsoverslag: kr. Xxx.000 eks mva
Lengde totalt :	Type inngrep: Flaumsikring
Talet på parsellar: 5	Område: Venstre side Tokkeåi frå Dalen bru til Mandtjordet, rundt Buøy, inkl sikring av sentrum mot Bandak og tiltak begge sider av Eidsborgbekken nedanfor Storvegen.

Koordinatfesting						
Punkt	Sone	UTM – Ø	UTM – N	Kartblad N 50	Vassdragsnr.	Kommunenr.
Øvre	32	443132	6590068		016.BD	0833
Midtre		443713	6589741		016.BD	0833
Nedre	32	444204	6590048		016.BD	0833

Teikningar	
Type teikning: Oversiktskart 1:1000	Teikningsnr : 102 Oversvømt areal 200 års flom

Registrering i databasen, Planer	
Utfylt dato:	Sign.
Kontrollert dato:	Sign.
Registrert dato:	Sign.

Innhald

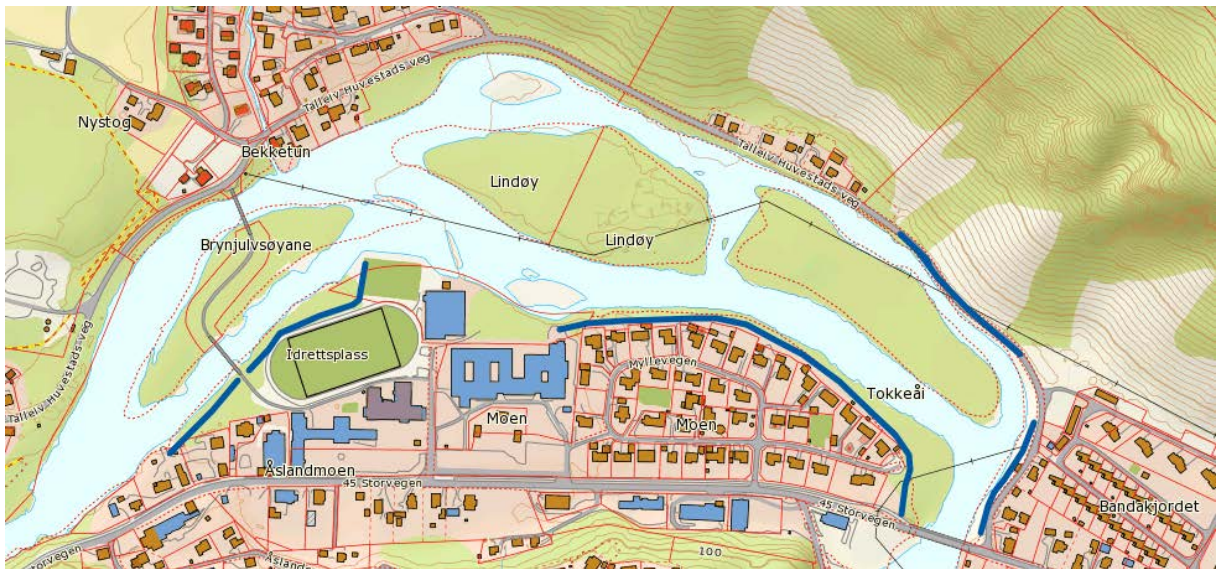
1. Innleiing	5
1.1. Geografisk plassering	6
1.2. Bakgrunn for planen	7
2. Grunnlagsdata	8
2.1. Generelt om vassdraget og nedbørfeltet	8
2.1.1. Vasstands- og vassføringstilhøve	8
2.2. Spesielt om planområdet	8
2.2.1. Arealbruksplanar, tiltaksplanar	9
2.2.2. Innhenting av grunnlagsdata og dokumentasjon	9
2.2.3. Geologi og terreng	10
2.2.4. Naturtilhøve og arealbruk	10
3. Planomtale	10
3.1. Omfang av tiltak og verknader	10
3.2. Førebuande arbeid	11
3.3. Massetak / steinbrot	11
3.4. Flaumvern, teknisk omtale	12
3.5. Erosjonsvern, teknisk omtale	15
3.6. Buner/utstikkarar, teknisk omtale	15
3.7. Andre tiltak, teknisk omtale	16
3.8. Avbøtande og biotopjusterande tiltak	16
3.9. Avsluttande arbeid	16
4. Verknader	16
4.1. Hydrauliske og hydrologiske tilhøve	16
4.2. Vasskvalitet	17
4.3. Flora, fauna	17
4.4. Landskap, kulturminne	19
5. Kostnadsoverslag	20
6. Gjennomføring	22
7. Oppfølging og vedlikehald	22
8. Kart og teikningar	23

1. Innleiing

1.1. Geografisk plassering

Tokkeåi renn gjennom Dalen sentrum og ut i Bandak. Flaumsikring av busetnaden er eit stort tiltak og delt opp i 2 hovuddelar. Tilsvarande tiltaksplan er utarbeidd for Del 1. Figur 1.1.1 og 1.1.2 viser oversikt over områda som er del av Flaumsikringa i Dalen.

Del 1 – området Moensjordet og Talleiv Huvestads veg ovanfor Dalen bru. Desse arbeida er under utføring 2016 og blir fullført 2017.

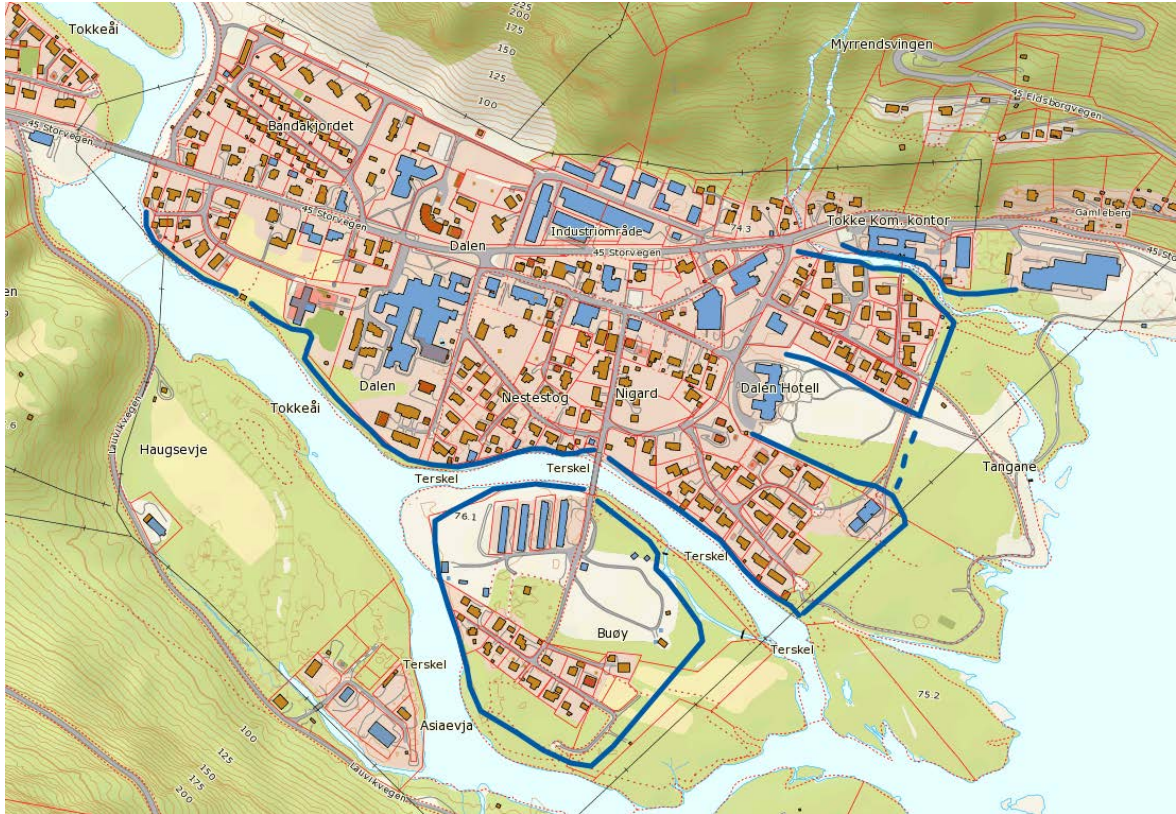


Figur 1.1.1 – Oversikt Flaumsikringstiltak Del 1. (blå strek)

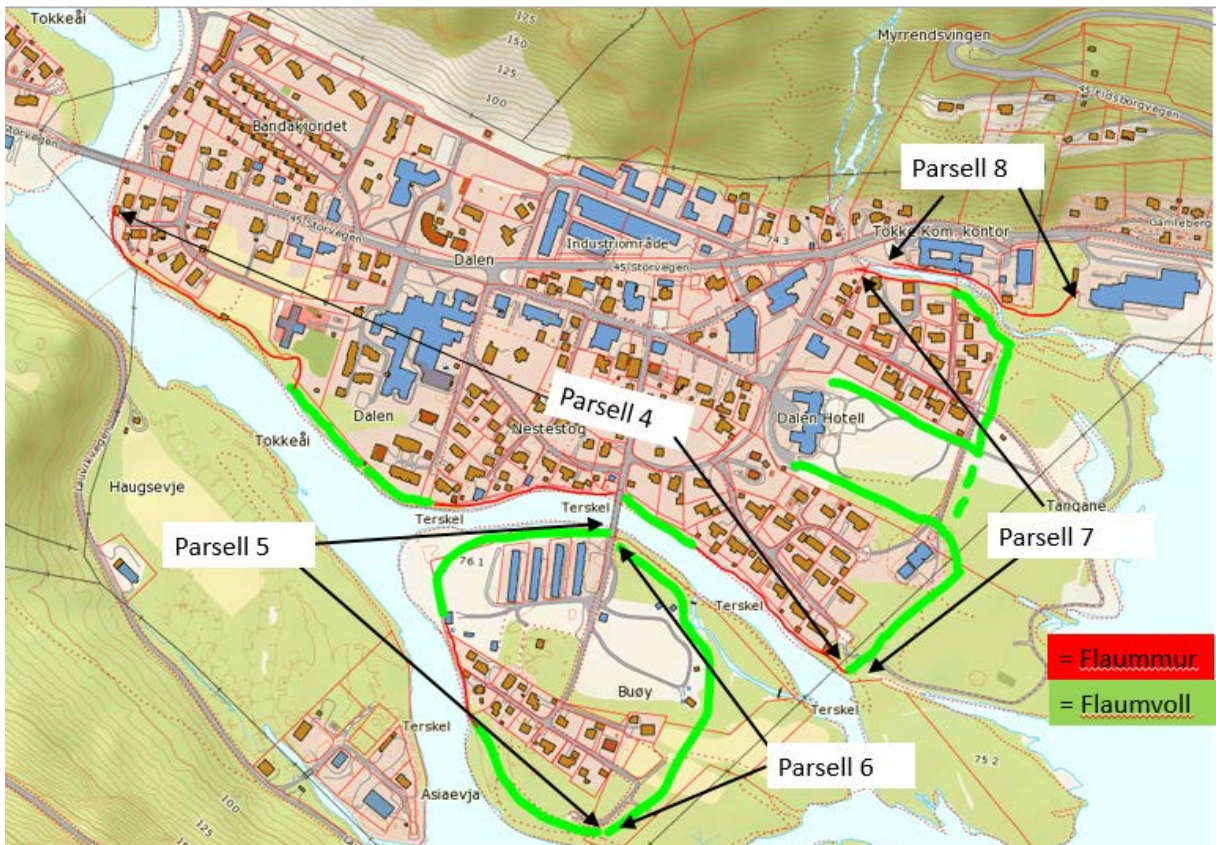
Del 2 – frå Dalen bru og ned mot 300 kV linje på Mandtjordet samt Buøy og nedre delar av Dalen sentrum.

Denne planen omfattar Del 2.

Ein stor og omfattande plan, som er delt opp i 5 ulike parsellar, for prioritering og tilpassa gjennomføring i samsvar med tilgjengelege ressursar. Området strekker seg frå Norigardsvegen 3B til Peter Mandts veg 27, Parsell 4. Vidare følger den nokolunde høgspenlinja forbi reinseanlegget. Vidare langs veg forbi bustadar og fram til Eidsborgbekken ved Storvegen. Framom Dalen Hotell er det ikkje avklart om flaumvullen skal leggjast langs begge sider av hagen til hotellet, eller om ein skal krysse over langs kommunal veg, Parsell 7. Kva som totalt sett er beste løysinga for dette området må avklarast i detalj på eit seinare tidspunkt. Buøy blir sikra på alle kantar, Parsell 5 og 6. Nordsida av Eidsborgbekken mot kommunehus og næringsbygg blir sikra i Parsell 8.



Figur 1.1.2 Oversikt Flaumsikringstiltak Del 2 – Om lag plassering (Blå strek) Framom Dalen Hotell er alternativet å følge ca. eksisterende veg.



Figur 1.1.3 Inndeling i parsellar og oversikt Flaummur - Flaumvoll



(Parsell 1-3 inngår i Del 1)

Parsell 4 Frå Norigardsvegen 3B til Peter Mandts veg 27

Parsell 5 Buøy Vest

Parsell 6 Buøy Aust

Parsell 7 Frå Tokkeåi til Eidsborgbekken gjennom Storvegen

Parsell 8 Nordside Eidsborgbekken langs kommunehuset - næringshage

1.2. Bakgrunn for planen

Dalen sentrum, frå Moensjordet og ned til Bandak ligg utsett til for skade ved flaum i Tokkeåi.

Flaumsonkartet viser at store deler av Dalen sentrum blir overfløymt ved ein 200-års flaum. Store område blir sett under vatn og skadeomfanget vil vera omfattande.

Dei blei i 2003 utarbeidd plan for flaumsikring langs Talleiv Huvestadsveg for sikring mot at flaumvatnet kunne bryte gjennom vegen og fortsette nedover Bandakjordet. Planen blei handsama i kommunen i 2003, og kommunen ga klarsignal til vidare arbeid og utføring av tiltaket. Tiltaket vart ikkje utført på grunn av manglande løyvingar.

Ved nærare samtalar mellom Tokke kommune og NVE blei det sett fokus på å sjå på heilskapen for flaumfare og moglege tiltak for heile Dalen sentrum. Det vart difor engasjert konsulent for vidare undersøkingar og etablering av 2 D hydraulisk modell for området, Moensjordet- Bandak.

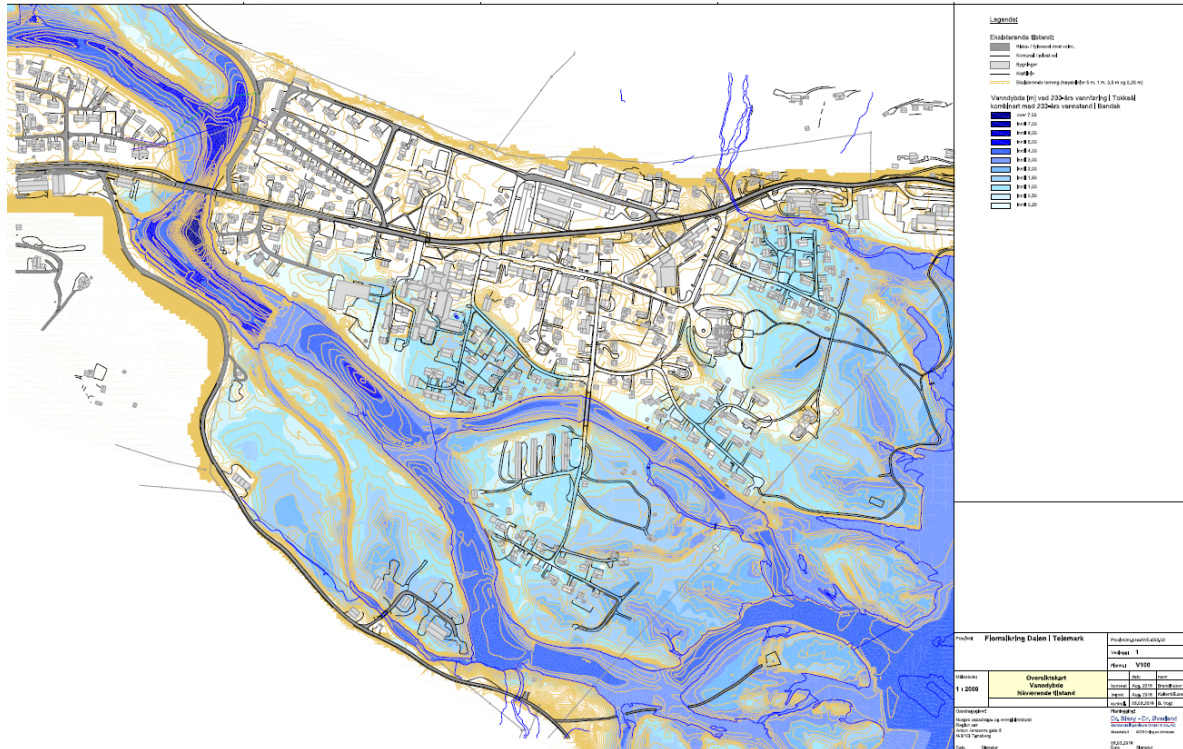
I samband med utarbeiding av denne planen i 2016 og detaljprosjektering av tiltaka er nyare kartdata, ny 3D terrengmodell med dei siste endringane langs vassdraget og oppmåling av tersklar i vassdraget, lagt inn i den hydrauliske modellen.

Denne planen bygger på flaumsonkartet frå 2002, planen frå 2003 og 2007. I samråd med kommunen har vi valt å dele området i 2 tiltaksplanar, Del1 og Del 2. Jamfør oversiktskart i Figur 1.1.1 og 1.1.2 ovanfor.

Ein føresetnad for dei planlagde tiltaka at er tidlegare tiltak i vassdraget, mellom anna terskel ved Buøy som er med og styrer fordeling av vatn i dei to elvelaupa, fungerer som planlagt ved stor flaum. Det er og heilt avgjerande at Dalen bru, Fv 45, og Buøy bru, har ope løp og ikkje blir tilstoppa av rek/store trær. Tiltak for å halde opent løp under bruene er eit sær sær viktig tiltak i beredskapssamanheng.

Prioritering av parsellar

NVE og Tokke har i samband med utarbeiding av planen lagt til grunn at parsell 5 og 4 har Prioritet 1. Må ein gjera val mellom desse to parsellane ut frå økonomi og kapasitet, vil det vera parsell 5 på Buøy bør byggast først ut frå ei vurdering av risiko og nytte/kost. Parsellane 6,7 og 8 er vurdert å vera tilnærma likeverdiuge ut frå same vurderingsgrunnlag.



Figur 1.2.1 Del 2 -Øverfløymd område ved ein 200 års flaum

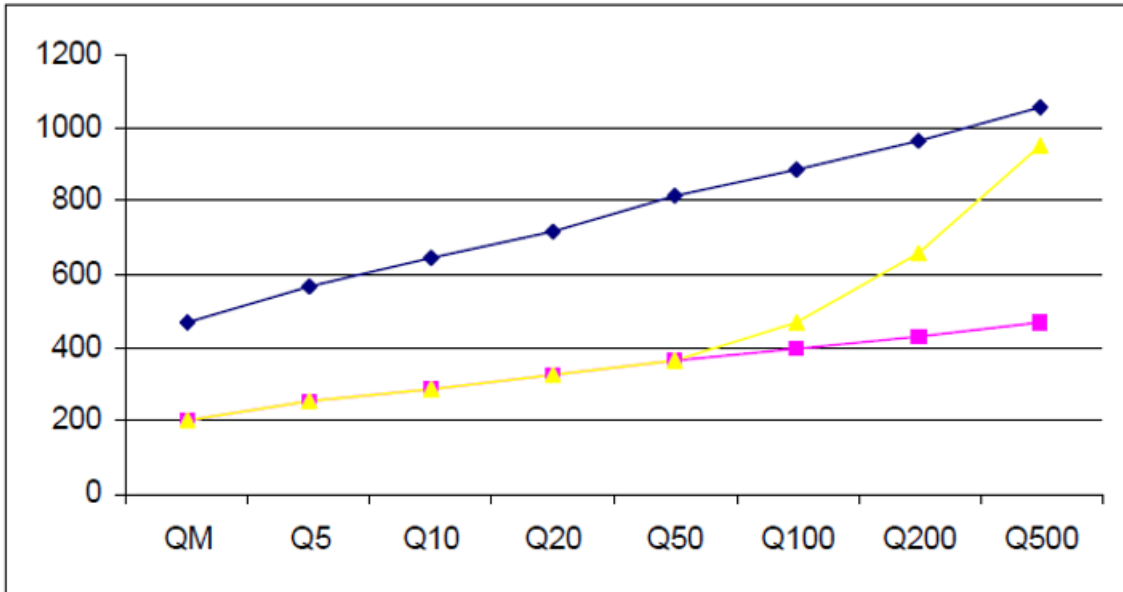
2. Grunnlagsdata

2.1. Generelt om vassdraget og nedbørfeltet

2.1.1. Vasstands- og vassføringstilhøve

Vassdraget har eit nedbørfelt på om lag 2300 km². Avrenninga i vassdraget varierer frå 80 l/km² i dei vestlege delane til om lag 18 l/s/ km² i området rundt Dalen. Årsmiddel om lag 37 l/s/km². Viser elles til ”Flomsonekart: Delprosjekt Dalen 6-2002.”

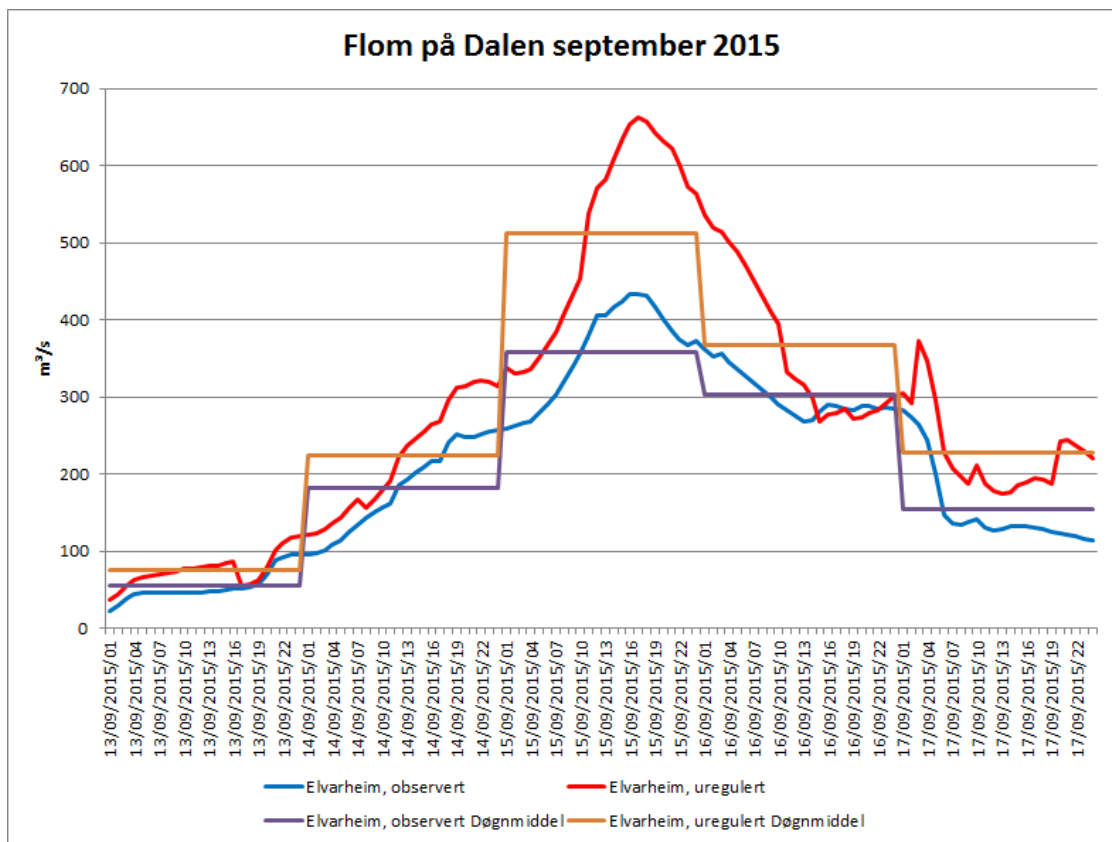
Grunna reguleringa i 1960 og 70 åra , har det ikkje vore store flaumar i vassdraget samanlikna med tilhøva før reguleringa. Men flaumane i 1987 og 2015 var på grensa til å bli omfattande skadeflaumar. Figur 2.2.3.2 viser at effekten av reguleringa i samband med flaumen 2015 var ein reduksjon på ca 240 m³/s.



Figur 2.1.1 –Flaumverdiar Tokkeåi m³/s

Øvre kurve viser tilhøve – uregulert. Nedre kurve viser tilhøve – regulert

Midtre kurve viser antatt tilhøve –regulert ved store gjentaksintervall, med minkande effekt av reguleringa



Figur 2.1.2 Viser flaum 2015 og effekten av reguleringa. Reduksjon ca 240 m³/s



2.2. Spesielt om planområdet

2.2.1. Arealbruksplanar, tiltaksplanar

Området ligg innanfor reguleringsplan Dalen. Planen er endra etter oppmoding frå NVE og alle parsellar ligg innanfor planområde med flaumsoner. Føresegnene i planen legg vekt på tiltak som skal ta høgde for flaum ved nybygging og omregulering.

Ved etablering av sikringstiltak mot ein 200 årsflaum i Tokkeåi og i Bandak, vil reguleringsplan Dalen ivareta dei krava som NVE stiller til utbygging i flaumsoner.

2.2.2. Innhenting av grunnlagsdata og dokumentasjon

I samband med Flaumsoneprojektet i NVE har Hydrologisk avdeling som grunnlag for vasslinjeutrekningane utført flaumutrekningar for eit delprosjekt i Tokkeåi. Viser til dokument nr 16 ”Flomberegningar for Tokkeåi ved Dalen”.

Vidare er det utført oppmåling kor det vart teke profilar på den aktuelle strekninga. I samband med siste revisjon og klargjering av planen er det gjennomført møter med Tokke kommune hausten 2016. Det er gjort diverse kontroll av høgder og gjennomført fleire grunnundersøkingar for å fastslå kor stor gjennomstrøyming det er i grunnen for å dimensjonera drens- og pumpeanlegg.

Vasslinje etter flaumen hausten 2015 er målt inn og tatt med i det vidare arbeidet.

Klimaendringar vil i liten grad ha verknad på vassføringa i Tokkeåi og i følge rapport NVE 5-2011 Hydrological projections for floods in Norway in a future climate, er det ikkje aktuelt å leggje til noko auke i forventa 200 årsflaum i dette vassdraget.

Flaumsikringstiltaka er dimensjonert ut frå 200 års flaum, 790 m³/s i Tokkeåi og vasstand kote 75,0 i Bandak.

Medan grunntilhøva i Del 1 ble undersøkt ved hjelp av sjakter/groper, så har ein i Del 2 undersøkt ved hjelp av ei rekke boringar ned til ei djupn på ca. 5 m. Det er gjennomført infiltrasjonstestar i 3 borehull. Desse blei bort ned til ei djupn på 10 m. Grunnundersøkingane for Del 2 blei utført av firmaet Ruden AS Geo 10 - 12.05.2016.

Like under overflata består grunnen i heile området hovudsakleg av svært grove fluviale sedimenter. Sedimenta består av stein og steinblokker med ulike andelar grus, sand og silt.

Andelen stein og steinblokker ligger etter det ein kan sjå på 50 %. I jordsmonnet like under bakkenivå, ned til ca. ein meter, er andelen finkorna materiale noe større og blanda med organisk material (humus og røtter).

Elvesedimenta er så vidt ein kan sjå godt permeable og innehar funksjon som grunnvatns årar nær overflata.

Grunnvatns årane har mest sannsynleg direkte hydraulisk kontakt med elva, slik at grunnvasstanden korresponderer med vasstanden både i Tokkeåi og Bandak. Grunnvatnets strømningsretning antek ein å vera parallell med dalens akse. Fluktuasjonane i grunnvasstanden er dei same som i elva. Under normale tilhøve har Tokkeåi og Bandak funksjon som resipient for grunnvatnet. I flaum må ein derimot rekne med at vatn frå Tokkeåi og Bandak infiltrerer i grunnvatnet. I området nær vassdraget kan det derfor bli en tilsvarande stigning i grunnvasstanden.



2.2.3. *Geologi og terreng*

Grunntilhøva i området består av grov grus og stein. Gjennom Dalen sentrum er Tokkeåi ei typisk meandrerande å med fleire øyar. Reguleringane har ført til at vassdraget gror att på visse strekningar og regulanten (Statkraft) ryddar delar av elvelaupet jamleg.

2.2.4. *Naturtilhøve og arealbruk*

Tokkeåi renn gjennom Dalen sentrum med bustadhus, butikksentra, driftssentral for Statkraft region aust, skular, barnehage og vegar med meir. Elva er eit viktig landskapselement i Dalen og er mykje bruka til rekreasjon og fiske. Åi vert nytta i marknadsføringa til reiselivet på staden og er ei kjend elv der storauren i Bandak er viktig.

Det har vore ein rekke positive tiltak langs Tokkeåi dei siste åra. Kommunen har satsa på Vassfront Dalen prosjektet med turveg langs Bandak og nedre del av Tokkeåi samt tilrettelegging heilt nord på Vistad.

Vidare har Statkraft utarbeidd planar om tiltak i Tokkeåi for betring av forholda for storauren. Planane legg til rette for auka gyteareal, meir skjulestader for ungfisk, standplassar for gytefisk og enklare vandringsstilhøve. Nokre tiltak er gjennomført, seinast ettersomaren 2016, medan resten av tiltaka er planlagd for 2017.

NVE vurderer Statkraft sine planar slik at desse ikkje vil påverke flaumtilhøva i Dalen. For endringar på tersklane i området der åi delar seg ved Buøy er det dialog med Statkraft med omsyn til korleis fordeling av vatnet i dei 2 greinene blir.

3. **Planomtale**

3.1. **Omfang av tiltak og verknader**

Målet med tiltaket er å hindre at åi fløymer inn over busetnaden langs vassdraget, nedre del av Dalen sentrum og Buøy. Planen er å bygge permanente flaumvollar og flaummurar mot åi med tilhøyrande dreneringssystem. På nokre strekningar er det aktuelt å vurdere ein kombinasjon av permanent sikring opp til eit avtalt nivå, og tilrettelegging for bruk av mobile flaumsikringsselement som del av beredskapstiltak når flaum blir varsla. Tokke kommune vil i utgangspunktet kun ha permanente tiltak, for å redusere omfang av tiltak i ein beredskapssituasjon og dette er lagt til grunn som hovudløyising.

Dreneringa på luftsida av flaumvollane vil under flaum føre til at grunnvatns nivåa blir senka. Dermed hindrar ein grunnvatnet i å stige opp til overflata og true stabiliteten i flaumvollen. Samtidig vil dette innebera sikring av busetnaden mot at grunnvatnet stig. Utan slik drenasje ville det ved dimensjonerande flaum i Tokkeåi og Bandak, stadvis bli høgare vasstand ved bustadane på grunn av flaumvollane.

Drenssystem og pumpestasjonar blir prosjektert slik at vatnet ved normal vasstand i Tokkeåi og Bandak, kan renne bort utan at pumpene er i drift.

Under flaum hindrar ein tilbakeslagsventil at vann frå Tokkeåi / Bandak renn inn i det området som er flaumsikra.

For å unngå pumping av vatn frå Eidsborgbekken har ein lagt til grunn ei løyising der ein bygger flaummurar på kvar side av bekken. På venstre side sett nedover, frå Storvegen til areal med tilstrekkeleg høgde ved næringsområdet. På høgge side blir flaummur bygd saman med Flaumvollen bort mot Mandtjordet.



Etter gjennomføring av dei planlagde flaumsikringstiltaka i Del 1 og Del 2, vil busetnaden på den aktuelle strekninga langs Tokkeåi og Buøy ikkje vera utsett for overfløyming ved ein 200 års i Tokkeåi eller frå ein 200 års flaum i Bandak

Industriområdet i Haugsevje blir ikkje sikra gjennom denne planen.

3.2. Førebuande arbeid

Arbeidet vil i stor grad gå føre seg tett opp til campingplass, uthus, dyrka mark, hageanlegg, bustadar og automatisk freda kulturminne, gravhaug - Revahaug. Søknad om dispensasjon frå Riksantikvaren for tiltak i nærleiken av gravhaugen er under arbeid, i samarbeid med Telemark Fylkeskommune, grunneigar og kommunen. Det er engasjert landskapsarkitekt som arbeidar med å finne fram til løysing som ikkje vil påføre nemneverdig skade på dei verdiane som er knytt til gravplassen. Tiltak i dette området vil bli tilpassa for å imøtekomme dei krav som blir sett frå kulturmynde. Det er lagt til grunn at det er mogleg å kome fram til ei løysing som alle parter kan akseptera. På fleire stader er det naudsynt å gjera ekstra tiltak for å unngå konflikt med eksisterande tilhøve. Der det er trøngt vil det bli bygd murar av betong. Ein har lagt vekt på løysingar som fører til minst mogleg ulempe for rørde eigedomar. Mellom anna vil landskapsarkitekt sjå på korleis ein kan tilføra positive element i utforminga kor det er lite plass mellom bygg og vassdrag.

Vidare vil det vera fleire kontaktpunkt med ei rekkje kablar, luftspente leidningar, VA-leidningar, mm. Vad over til Buøy har vi fått signaler om at ikkje lenger er ein viktig del av beredskapen, og skal fjernast. Det er difor ikkje planlagt spesielle, mobile, løysingar forbi vadet. Kontakt med Statnett er etablert i samband med kryssing under 300 kV lina.

Elva er profilera på ei rekke stader og det er kartlagt installasjonar i elvelaupet som bruer mm. Reguleringsplanen for Dalen er endra og sikringstiltaka er i trå med denne planen – det burde difor ikkje vere trøng for ytterlegare endringar i reguleringsplanen.

Det må utarbeidast avtaler mellom kommunen og grunneigarar om tiltak på deira grunn. Tokke kommune og NVE er opptekne av eit konstruktivt samarbeid med grunneigarane og vil så langt det er mogleg tilpasse tiltaka til grunneigarane sine ynskje.

3.3 Massetak / steinbrot

Erfaring frå Del 1 er at det er god tilgang til aktuelle masser i området.

3.4 Flaumvern, teknisk omtale

3.4.1 Flaumvollar

For å sikre busetnaden i området blir det bygd flaumvollar og flaummurar med dreneringsanlegg og pumpestasjonar.

Konstruksjonane er dimensjonert for å sikre området mot ein 200 års flaum i Tokkeåi og i Bandak (Buøy). Dette samsvarar med ei vassføring på 790 m³/s i åi og vasstand 75,0 i Bandak. For ekstra sikkerheit er det lagt inn ein margin på 0,5 m fribord over den vasslinja som representerer dimensjonerande flaum. Tilpassingar:

I områder kor det er lite plass mellom Tokkeåi, uthus og planlagt flaumvoll er det aktuelt å tilpassa utforminga av konstruksjonen slik at den tek mindre plass. Det er naudsynt på fleire strekningar å etablere mur i betong. Dette vil først bli avklart i detalj når avtalar med dei einskilde eigedomane ligg føre.

Område kor flaumvollane og flaummurane skal etablerast går fram av fig 1.1.3 .

Flaumvollane blir bygd opp i fleire lag, der kvart lag har ulike kvalitetar

Vekstjord, erosjonssikring, fiberduk, tetningsmasser, støttefylling, matjord, drengroft, fiberduk

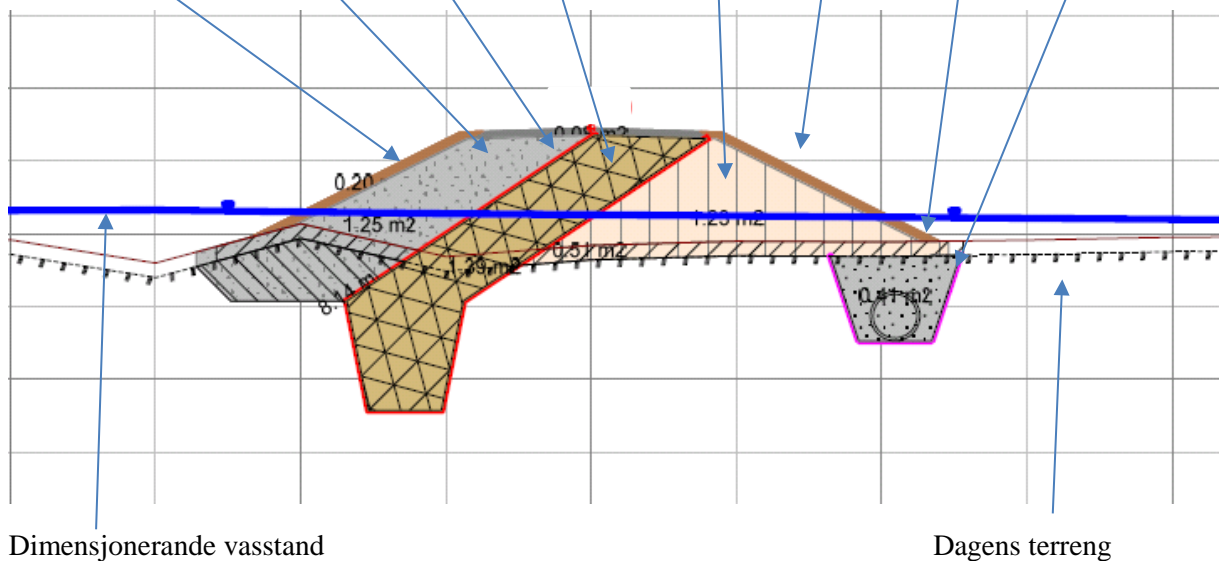


Fig 3.4.1 Typisk snitt Flaumvoll og drengroft

Erosjonssikringa er fundamentert godt under dagens terreng for å sikre margin ved eventuell erosjon i terrenget utanfor.

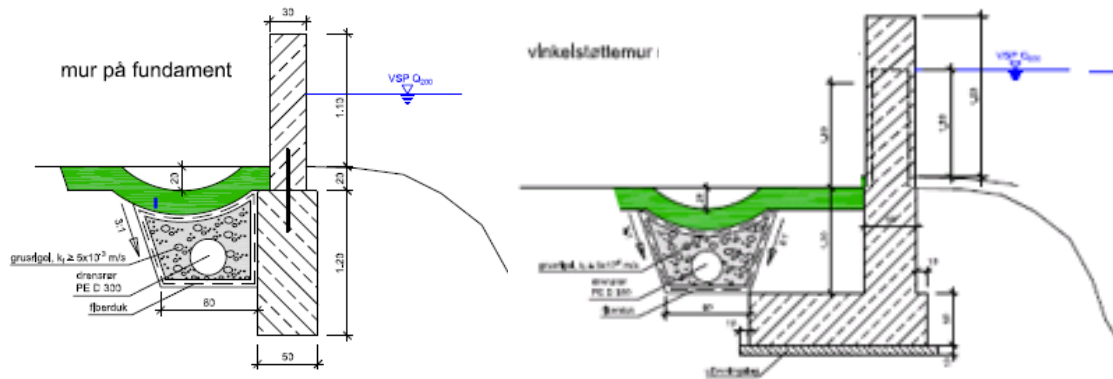
Tetningslaget er fundamentert 1 m under eksisterande terreng for å redusera lekkasjen i grunnen under flaumvollen.

Fiberduk blir brukt der det er påkravd for å hindre samanblanding av massar.

3.4.2 Flaummurar

Flaummurane blir utført i armert betong og blir nytta der det er for lite plass til å bygge flaumvoll. Figur 1.1.3 – raud strek viser kor murar er aktuelt.

Høgda blir sett på same måte som for flaumvollane. Dimensjonerande vasstand ved 200 års flaum med tillegg av 0,5 m fribord. Murane vil ved detaljprosjektering bli dimensjonert ut frå grunntilhøve og høgde. Høgda varierer frå ca 1 til 1,8 m over eksisterande terreng. Murane blir sikra mot erosjon frå flaumvatnet. Prinsipp for flaummur går fram av Figur 3.4.2. Anna utforming av fundamentet kan vera aktuelt. Det vil vera under bakken og vil ikkje ha verknad for korleis ferdig tiltak ser ut.



Figur 3.4.2 Typisk tverrsnitt flaummur og drensrøft

3.4.3 Dressystem

Drensrøft og drensrør er naudsynt for å drenera bort vatn som lekk gjennom vollen. Dimensjon på drensrør er tilpassa ut frå grunnundersøkingar. Drensrør blir knytt til pumpeanlegga.

Skal ein ha full kontroll på drensvatnet må det etablerast fleire pumpestasjonar, som under flaum kan pumpe ut vatnet som samlar seg i drensrøyra. Vasstanden i elva vil då vera så høg at det vil hindre at vatnet kan renna fritt.

Drensrøft med puk og fiberduk blir lagt i foten av flaumvollane eller inntil flaummurane, som vist i figur 3.4.1 og 3.4.2.

Inspeksjonskummar av plast med tett lokk, blir montert for ca kvar 50 m av drensrøyet.

I områda med størst vann gjennomtrenging i grunnen kan det bli aktuelt å legge eit transportrør ved sida av drensrøyet for å få nok kapasitet fram til pumpeanlegget.

3.4.4 Pumpeanlegg

Planen viser område kor plassering kan vera aktuelt. Pumpeanlegg i Del 1 er under prosjektering. Erfaringane frå dette anlegget vil bli lagt til grunn for dei 6 pumpeanlegga i denne planen.



Fig 3.4.4.1 - Oversikt pumpeanlegg (Førebels pumpekapasitet)

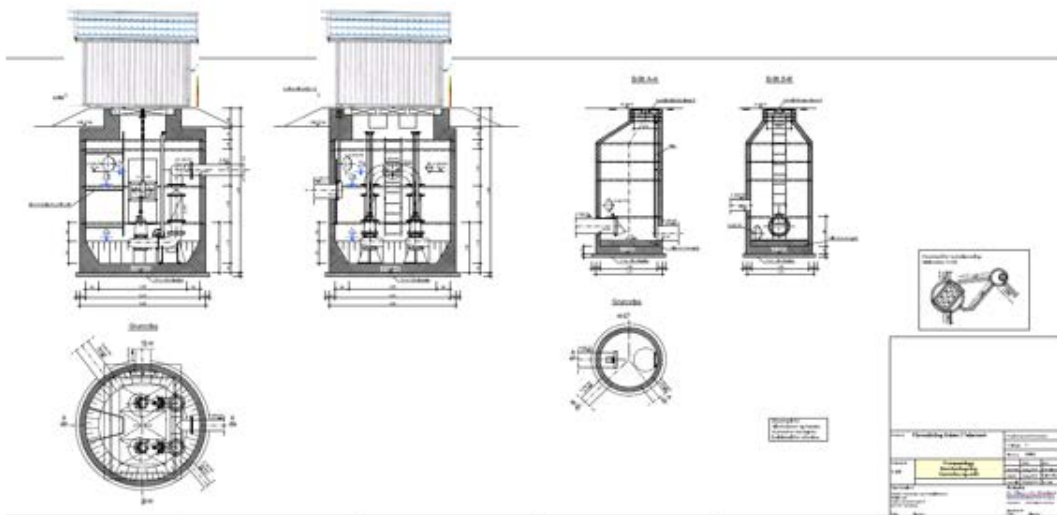


Fig 3.4.4.2 - Prinsipp pumpeanlegg – pumpestasjon og utlaupskum

Pumpeanlegga blir klargjort med tilknytningspunkt for aggregat i tilfelle straumbrot. Aggregat blir kjøpt inn som del av tiltaket og vil inngå i kommunens beredskapsmateriell. Kommunen må ha rutinar for testing og øving i «fredstid» og for utplassering og bruk i flaumsituasjon.

3.5 Erosjonsvern, teknisk omtale

Mot vassdraget blir flaumvollane erosjonssikra med samfengt sprengstein i eit lag. Erosjonssikringa (0-600 mm) blir lagt oppå filterduken som ligg på tidlegare utlagt tetningsmasser i vollen. Utanpå erosjonssikringa blir det lagt på vekstmasse for etablering av ny vegetasjon. Flaummurane vil og bli sikra mot erosjon der det er naudsynt.



3.6 Buner/utstikkarar, teknisk omtale

Det er ikkje planlagt etableringa av nye buner/ utstikkarar i dette prosjektet.

3.7 Andre tiltak, teknisk omtale

I planområdet ligg det to bruer som har til dels for lite fribord, slik at det er fare for tilstopping av rek og andre materialar. Ved tilstopping vil det lokalt kunne oppstå endå høgare vasstandar og tilsvarande stor flaumfare. I verste fall kan det også bli skader på bru konstruksjonane.

Det medfører høge kostnader å bygge om eller bygge nye bruer. Nye bruer er ikkje del av denne planen. Tilhøva rundt Buøy bru, om det er aktuelt å la den stå slik den står eller om det kan vera avbøtande tiltak for å auke kapasiteten og dermed redusera risikoen for problem ved høg vassføring.

Ved flaum kan det ofte vera tilstrekkeleg - også i problematiske tilfelle - å overvake dei bruene det gjeld og fjerne rek så fort som mogleg, men Buøy bru er svært utfordrande.. Tabell 3.1 gir en oversikt over bruenes karakteristika og kva tiltak som må gjennomførast ved flaum.

Bru over sideelv til næringsområdet har etter berekningane ingen verknad for avrenninga ved stor flaum.

Bruas navn	Bruas underkant ved landkarene og ved bruas toppunkt (til venstre / i midten / til høyre)	vannstand	fribord	tiltak
		Q ₂₀₀ planlagt tilstand (200-års vannstand i Bandak)		
	[m o. h.]	[m o. h.]		
Buøy bru	75,73 / 75,79 / 75,59	75,71 / 75,72 / 75,54	fribord mindre en 5 cm	fjerning av rek eller forhøyelse av bru
Bru til næringsområdet	ikke oppgitt	76,3	ikke oppgitt	sideelv, har ingen betydning for avrenningen ved flom

3.8 Avbøtande og biotopjusterende tiltak

Det vil bli kjørt på vekstmassar som blir avslutta litt ujamt og tilrettelagt for naturleg etablering av vegetasjon mot vassdrag, og avslutta som plen/ hageareal inn mot bustadtomter/ campingplass. Detaljar vil bli følgt opp i samsvar med dei avtalar som blir utarbeida mellom kommunen og rørde eigedommar.

3.9 Avsluttande arbeid

Riggplass vert rydda og eventuelle skader på vegar og terreng vert utbetra.

4 Verknader

4.1 Hydrauliske og hydrologiske tilhøve

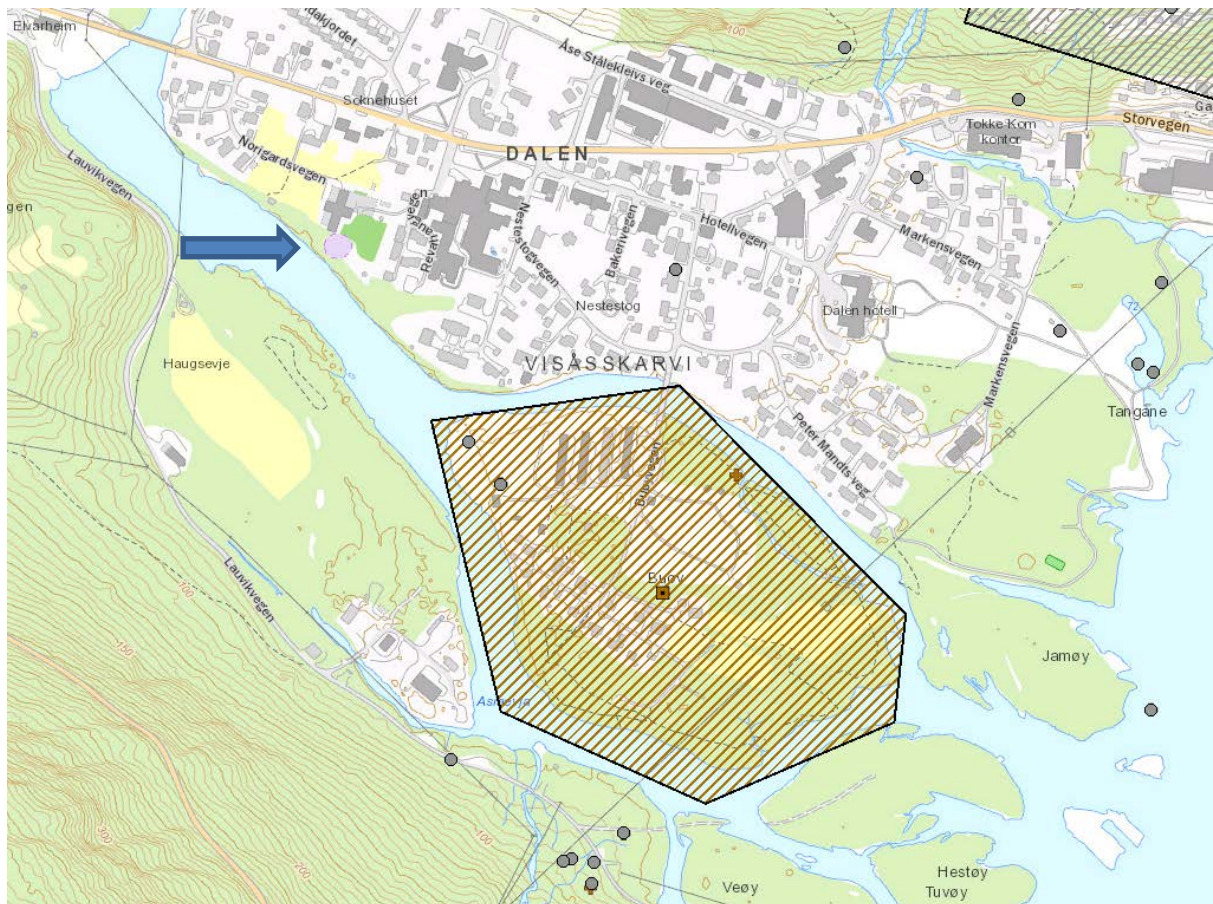
Arbeidet vil redusera faren for overfløyning og skader på hus ved at åi tek nytt løp nedover dei ulike tiltaksområda. Tiltaka vil elles ha liten effekt på dei hydrauliske tilhøva i vassdraget

4.2 Vasskvalitet

Vatnet i Tokkeåi er klart og relativt næringsfattig. Dei planlagde tiltaka vil i liten grad påverke vassstrengen ved normal vassføring. Bli det flaum i anleggstida kan det bli vaska ut noko silt/sand/grus frå området der anlegget kjem nærast elva. Tilslamminga vil vera kortvarig og det vil berre vera reine massar som blir tilført vassdraget. Vasskvaliteten blir derfor ikkje nemneverdig påverka.

4.3 Flora, fauna

Areala som vert påverka av flaumsikringa går frem av skisser i kapittel 3. I figur 4.3.1 er det vist eit bilde frå «naturbasen» (20.10.2016) som syner dei registrerte observasjonane av artar av stor forvaltningsinteresse. På Buøy er det registrera gulspurv, taksvale, stær og gråtrost (Nær Trua). Leveområda til desse artane vil i lita monn bli påverka av tiltaka. På nordsida av Buøy, aust for brua, er det registrert funn av stor stjernetistel (NT). Flaumvollen vil liggje innanfor dei oppgjevne koordinatane for dette funnet.



Figur 4.3.1: Naturbasen 20.10.2016. Skravert område syner leveområde for registrerte fugleartar. Punkt gjeld artsobservasjonar nemt i teksten. Rosa felt syner kulturminne «Rrevahaug» (markert med blå pil)

Mest heile området frå fylkesvegen til Bandak er registrert som deltaområdet «Dalåi (Tokkeåi) utløp». Slike deltaområde har viktige funksjonar for mange artar og er difor viktig å ta vare på. Viktige



abiotiske faktorar i deltaområde er erosjon og flaum. Areala som sikrast mot flaum er stort sett bustadområde med lite naturleg flora og fauna. Tiltaket vil difor i liten grad påverke dei delane av deltaet som er viktige for biologisk mangfald i dag.

På sydsida av elva står det fleire styva almetre med sopp og lavartar knytt til desse. Det er og registrert eit område med kalkskog (Skafsåkleivane). Dette området vil ikkje bli påverka av tiltaka.

Buøy og tilgrensande areal og øyar er statleg sikra friluftsområde. Områdets verdi som friluftsområde vil i liten grad bli påverka av flaumsikringstiltaka.

Tokkeåi er regulert. Det meste av den naturlege vassføringa går nå i Tokke kraftverk. Etter fraføring av vatnet kan åi på den gjeldande strekninga definerast som klar, rolegflytande mot hurtigstrøymande å. Ved høg vasstand i Bandak blir dei nedre delane av området mest som innsjø. Tokkeåi er svært viktig som gyte og oppvekstområde for storauren i Bandak. Foten av flaumvollane blir heile vegen lagt høgare enn ti års flaum. Dei vil difor ikkje påverke elva som aurehabitat.

Mellom brua på fylkesvegen og brua til Buøy er det ei strekning på om lag 200 meter med ei fem til femten meter brei sone med naturleg vegetasjon. Her står det blant anna nokre store furu, bjørk og grantre som saman med resten av tre og urtevegetasjonen gir noko skygge- og skjuleffekt i elva. På enkelte stader er det lite plass mellom kantsona og bygningar/eigedomar. Detaljplanlegging av tiltaka er ikkje ferdig, men det ser ut til at flaumvollen kan leggjast på innsida av den naturlege vegetasjonen.

Vegetasjonen langs elvekanten på resten av nordsida av elva består av enkelte trær og hageplantar. Flaumvollen vil bli dekt med vekstmassar slik at ny naturleg vegetasjon kan etableres raskt.

På Buøy vil flaumvollen bli lagt noko lenger inn frå elvekanten slik at eventuell kantvegetasjon ikkje blir rørt. Del av flaumvollen på Buøy blir etablert i planta granskog.





Figur 4.3.2. Flybilde av tiltaksområdet. Sammen med flaumvollane i figur 1.1.3. ser ein at areal med naturleg vegetasjon i liten grad blir berørt. (foto fra »Norge i Bilder«).

4.4 Landskap, kulturminne

Heile det røde området ligg nær opparbeida hagar, barnehage, campingplass og landbruksarealar. Etablering av flaumvollen vil på delar av strekninga gi ei visuell barriere mellom dei opparbeida areala og Tokkeåi. På landsida vil flaumvollen ligga inn mot grasdekt areal. Vegetasjonen vil tilpassast lokale ønsker. På sida mot åi vil det leggas til rette for etablering av naturleg vegetasjon.

Gravhaugen Revahaug er eit viktig kulturminne frå folkevandringstida, 400-600 e.Kr. Haugen ligg sentralt i tiltaksområdet og er om lag 20 m i diameter. Ei løysing for flaumsikring forbi dette området vil bli laga i samarbeid med Telemark fylkeskommune som kulturminnemynde.



5 Kostnadsoverslag

Pårekna kostnad ved Flaumsikring mot Tokkeåi i Dalen sentrum – Del 2.

Parsell 4

Rigg& drift	200000	
Anleggsvegar	350000	
Konsulent/ landskapsarkitekt	900000	
Byggeleiing	450000	
Grunnarbeider	2270777	
Drenssystem rør/kummer	944500	
Pumpestasjon- utløpskum komplett	2000000	
Pumpestasjon tilknytning el/ vann	110000	
Geotekstil	174720	
Div Revahaug	300000	
Barnehage - sikring/ gjerde	220000	
Betongarbeider	7400000	
Div kabler, kryssing/ omlegging	400000	
Div tilpassing hageanlegg	500000	
Div tilpassing uthus/smie	100000	
Flytting gapahuk	10000	
Aggregat	210000	
Uforutsett ca 15%	2400000	
Sum Parsell 4 eks mva avrundet	18700000	18 700 000

Parsell 5

Rigg& drift	200000	
Anleggsvegar	90000	
Konsulent/ landskapsarkitekt	300000	
Byggeleiing	150000	
Grunnarbeider	2498000	
Drenssystem rør/kummer	872000	
Utløpskum	200000	
Geotekstil	266000	
Betongarbeider	2030500	
Div kabler, kryssing/ omlegging	80000	
Div tilpassing hageanlegg og campingplass	500000	
Uforutsett ca 15%	1080000	
Sum Parsell 5 eks mva avrundet	8300000	8 300 000

Parsell 6

Rigg& drift	100000	
-------------	--------	--



Anleggsvegar	50000	
Konsulent/ landskapsarkitekt	300000	
Byggeleiing	150000	
Grunnarbeider	2074000	
Drenssystem rør/kummer	693000	
Pumpestasjon- utløpskum komplett	3800000	
Pumpestasjon tilknytning el/ vann	220000	
Geotekstil	338000	
Div kabler, kryssing/ omlegging	50000	
Div tilpassing camping	200000	
Aggregat 2 stk	550000	
Uforutsett ca 15%	1200000	
Sum Parsell 6 eks mva avrundet	9700000	9 700 000

Parsell 7

Rigg& drift	200000	
Anleggsvegar	50000	
Konsulent/ landskapsarkitekt	700000	
Byggeleiing	300000	
Grunnarbeider	2452351	
Drenssystem rør/kummer	1466000	
Pumpestasjon- utløpskum komplett	4000000	
Pumpestasjon tilknytning el/ vann	220000	
Geotekstil	375520	
Betongarbeider	3821400	
Div kabler, kryssing/ omlegging	100000	
Div tilpassing hageanlegg	300000	
Mobile flomverk	600000	
Aggregat 2 stk	420000	
Uforutsett ca 15%	2187800	
Sum Parsell 7 eks mva avrundet	17200000	17 200 000

Parsell 8

Rigg& drift	200000	
Anleggsvegar	50000	
Konsulent/ landskapsarkitekt	500000	
Byggeleiing	200000	
Grunnarbeider	610000	
Drenssystem rør/kummer	234000	
Pumpestasjon- utløpskum komplett	2000000	
Pumpestasjon tilknytning el/ vann	110000	
Geotekstil	19200	
Betongarbeider	3542400	
Div kabler, kryssing/ omlegging	100000	



Div tilpassing uteanlegg	550000	
Mobile flomverk	600000	
Aggregat 1 stk	200000	
Uforutsett ca 15%	1307400	
Sum Parsell 8 eks mva avrundet	10200000	10 200 000

Sum Del 2 64070000

Sum eks. mva.	kr 64 070 000
+ 25% mva.	kr 16 017 500

Utrekna kostnad inkl. mva. (avrunda) ***kr 80 000 000***

Pris- og lønnsauke fram til utføring vil koma i tillegg.

6 Gjennomføring

Tiltaket blir gjennomført i regi av Tokke kommune som tiltakshavar og byggherre.

Tokke kommune gjennomfører lokal høyring av planen, inkl rørde regionale myndigheiter.

Før oppstart går Tokke kommune og NVE gjennom planen med grunneigarar og entreprenøren som skal utføre anlegget.

Det kan bli naudsynt med mindre justeringar av planen for å tilpassa anlegget for eventuelle forandringar fram til anleggstart. Tokke kommune vil ta atterhald om mogelege mindre anleggsmessige endringar under gjennomføring av anlegget.

7 Oppfølging og vedlikehald

Flaumsikringsanlegg og erosjonssikring vil normalt over tid bli slitt som følge av forvitring, påkjenningar frå vatn- og iskrefter eller endringar i elvelaupet. Anlegget kan derfor over tid trenge vedlikehald eller reparasjon. Det er difor viktig at det blir utført tilsyn. Tilsyn med anlegget skal omfatte kontroll av erosjonssikringen, undergraving og utgliding.

I tillegg kjem drift, tilsyn og vedlikehald av tekniske installasjonar og bygg knytt til dreneringssystema. Ein må vera trygg på at pumper mm fungerer når ein har bruk for dei.

Tokke kommune skal utføra tilsyn og har ansvar for vedlikehald og reparasjonar.



8 Kart og teikningar

Tegning nr. 102 -Oversvømt areal ved 200 års flom