



Stemsrud-Namnå flomverk (VV 6814, VV 8964) og Namnå pumpestasjon (VV 7614), Grue kommune

Status og vurdering av behovet for oppgradering

21
2018



R
A
P
P
O
R
T

Rapport nr 21-2018

Stemsrud-Namnå flomverk (VV 6814, VV 8964) og Namnå pumpestasjon (VV 7614), Grue kommune

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Redaktør:

Forfattere: Jon Magnus Amundsen
Rasmus Meyer Andersen
Media Sehatzadeh
Robin Wood

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag:

Forsidefoto: Multiconsult

ISBN 978-82-410-1674-5

ISSN 1501-2832

Sammendrag: Multiconsult har på oppdrag for NVE kartlagt status, og vurdert behovet for oppgradering, for 19 flomverk i Hedmark. Arbeidet ble utført i 2017. Rapporten inneholder resultater fra Stemsrud-Namnå flomverk og Namnå pumpestasjon i Grue kommune. Flomverket består av tre deler og beskytter et område på 1,8 km², omfattende 34 bygg hvorav 9 bolighus. Det er observert setninger i flomverket, og det er mye høy vegetasjon på verket. Pumpa på pumpestasjonen har behov for overhaling og nytt pumpehjul.

Emneord: Flomverk, pumpestasjon, Grue kommune

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

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

Forord

Langs de store hovedvassdragene på Østlandet ble det i tidsperioden 1960-1990 bygd omfattende flomsikringsanlegg for å beskytte infrastruktur, bebyggelse og landbruksarealer. Anleggene sikrer i dag svært store samfunnsverdier, men det finnes ikke fullgod oversikt over tilstanden til de fleste av dem. Anleggenes alder tilsier at det er behov for en systematisk gjennomgang, for å fremskaffe et grunnlag for mer omfattende vedlikehold og eventuell oppgradering. På bakgrunn av dette startet Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) i 2016 opp et toårig prosjekt kalt «Flomverk og pumpestasjoner i Region Øst - Status og behov for oppgradering».

Ansvaret for tilsyn av flomsikringsanleggene er formelt gitt til kommuner og grunneiere gjennom «Forskrift om kommunalt tilsyn med flomanlegg mv.», men erfaring har vist at dette ansvaret ivaretas i svært ulik grad. NVE har derfor tatt et ansvar for å skaffe oversikt over tilstanden på de viktigste anleggene.

Multiconsult ASA har på oppdrag for NVE gjennomført feltregistreringer på 19 flomverk i fem kommuner sommeren 2017, og utarbeidet en rapport for hvert flomverk med tilhørende pumpestasjon. Multiconsult sin underleverandør, Xylem Water Solutions, har utført tilstandsvurderinger på i alt 12 pumpestasjoner. Berørte kommuner og flomverkslag har alle bidratt med viktig lokalkunnskap, og uten denne kunnskapen ville ikke registreringene latt seg gjennomføre med samme presisjon og kvalitet.

NVE vil i oppfølgingen av resultatene fra denne statuskartleggingen ha dialog med aktørene som har ansvar lokalt og med nasjonale aktører som deltok i finansieringen da anleggene ble etablert.

Det vil i 2018 bli foretatt registreringer på ytterligere 32 flomverk og 2 pumpestasjoner, og vi vil med det få et enda mer komplett bilde av tilstanden på de store flomsikringsanleggene i Region Øst.

Oslo, oktober 2017

Anne Britt Leifseth

avdelingsdirektør

Petter Glorvigen

regionsjef

RAPPORT

Stemsrud-Namnå flomverk (VV 6814, 8964) og Grinder- Namnå pumpestasjon (VV 6814), Grue kommune

Status og vurdering av behovet for oppgradering

OPPDRAKSGIVER

NVE

EMNE

Flomverk og pumpestasjoner i Region Øst;
status og behov for oppgradering.

Tiltaksnummer 6814 og 8964

DATO / REVISJON: 20. des. 2017/ 00

DOKUMENTKODE: 130615-RiEn-RAP-012



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Flomverk og pumpestasjoner i Region Øst, Status og behov for oppgradering	DOKUMENTKODE	130615-RiEn-RAP-012
EMNE	Stemsrud - Namnå Flomverk	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	NVE	OPPDRAGSLEDER	Robin Wood
KONTAKTPERSON	Grete Hedemann Aalstad	UTARBEIDET AV	Jon Magnus Amundsen Rasmus Meyer Andersen Media Sehatzadeh Robin Wood
		ANSVARLIG ENHET	1087 Oslo Hydrologi

SAMMENDRAG

Multiconsult har fått i oppdrag av NVE systematisk å gjennomgå 19 flomverk i 5 kommuner i Hedmark for å kartlegge disse anleggenes status og vurdere behov for oppgradering.

Denne rapporten inneholder resultater fra Stemsrud - Namnå flomverk i Grue kommune. Flomverket består av tre deler og en pumpestasjon, og beskytter et 1,8 km² stort areal som inneholder 34 bygg, inkl. 9 bygg for boliger.

Det er observert setninger i flomverket og manglende erosjonssikring, i tillegg er det vegetasjon på flomverket som bør skjøttes regelmessig. Sum kostnader for rehabilitering av flomverkene til ønsket sikkerhets nivå, dvs. reparasjon av setninger og erosjonssikring er overslagsberegnet til kr 600 000,-. I tillegg bør pumpestasjon, VV 6814 Namnå, rehabiliteres for 120 000 kr.

00	20.12.17	Rapport	MEDS/JMA/RW/RA	AGB	RW
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

Begrepsliste	5
1 Bakgrunn for prosjektet	6
2 Faktadel	7
2.1 Nøkkelinformasjon om Stemsrud- Namnå flomverk	7
2.2 Teknisk oppbygging	9
2.3 Større skader, utført vedlikehold og oppgraderinger	9
2.4 Hva sikres av flomverket?	10
2.4.1 Eksisterende sikkerhetsnivå	11
2.4.2 Konsekvensvurdering av flom	13
2.5 Utbyggingsplaner i sikringsområdet	16
2.6 Kommunens tilsyns- og beredskapsrutiner	16
3 Teknisk tilstand	17
3.1 Flomverk	17
3.2 Pumpestasjon	24
3.2.1 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på pumpestasjonen	24
4 Vurderinger	26
4.1 Tilsyn og beredskap	26
4.1.1 Tilgang	26
4.1.2 Vedlikehold og Skjøtsel	26
4.2 Teknisk tilstand flomverk	26
4.3 Behov for oppgradering og vedlikehold	27
4.3.1 Hovedflomverk	27
4.3.2 Pumpestasjon VV 6814 Namnå	27
4.4 Anbefalt sikkerhetsnivå	27
4.5 Plassering av nødoverløp	27
5 Kostnadsoverslag for oppgradering	30
5.1 Kostnadsoverslag for rehabilitering av flomverket med eksisterende sikkerhetsnivå	30
5.1.1 Flomverk Stemsrud – Namnå VV 6814, 8964	30
5.1.2 Pumpestasjon VV 6814 Namnå	30
5.2 Kostnadsoverslag for heving av flomverket til anbefalt sikkerhetsnivå	31
6 Referanser	32

Vedlegg 1 - Stabilitetsanalyse

Vedlegg 2 - Xylem tilstandsrapport VV nr. 6814

Begrepsliste

Begrep	Forklaring
Erosjon	Masseforflytning som følge av strømningskrefter.
Indre erosjon	Erosjon internt i løsmasser som følge av gjennomstrømmende vann.
Lekkasje	Her større vanngjennomstrømning gjennom flomvullen. De fleste flomvoller vil ha noe vannsig gjennom flomvullen ved høy vannstand på utsiden av flomvullen. Lekkasje er derimot helt utilsiktet.
Lavpunkt	Areal som ligger lavere enn den beregnede flomvannstanden, men uten direkte forbindelse til elva.
Piping	Prosess forårsaket av indre erosjon i løsmasser. Piping beskriver når en lekkasje gjennom en fylling gradvis øker som følge av at finstoff blir vasket ut og det etableres en definert lekkasjeveg.
Rehabilitering	Istandsettelse av en konstruksjon for å opprettholde ønsket sikkerhetsnivå og/eller for å rette på forsømt vedlikehold.
Sandkoking	Kalles også hydraulisk grunnbrudd. Eksempel på indre erosjon, vann som kommer opp av grunnen og som har fraktet med seg sand. Visuelt ligner fenomenet på vann og sand som koker. Kan resultere i utglidninger.
Setninger	Her en langsom sammensynking av terreng på grunn av f.eks. mekanisk belastning.
Setninger i erosjonssikring	Utvasking av finstoff bak erosjonssikring som fører til setningsskader (Problem med filterkriterier), setninger som følge av undergraving/erosjon langs tåa av erosjonssikringen (utstrekning og utforming av fotgrøft) eller setning som følge av erosjon i erosjonssikringen (feildimensjonert erosjonssikring / normale driftsskader).
Sikkerhetsfaktor	Her geoteknisk begrep som, for et gitt skjærplan, beskriver antatt maksimal skjærstyrke dividert på mobilisert skjærstyrke.
Sprekkdannelse	Her sprekker som følge av belastninger på flomverk. Eksempler på belastninger kan være skjevsetninger, vanntrykk e.l.
Undergraving	Erosjon som undergraver overliggende fylling, erosjonssikring e.l.
Utglidning	Her utglidning av løsmasser (deler av flomvullen) over et skjærplan.

1 Bakgrunn for prosjektet

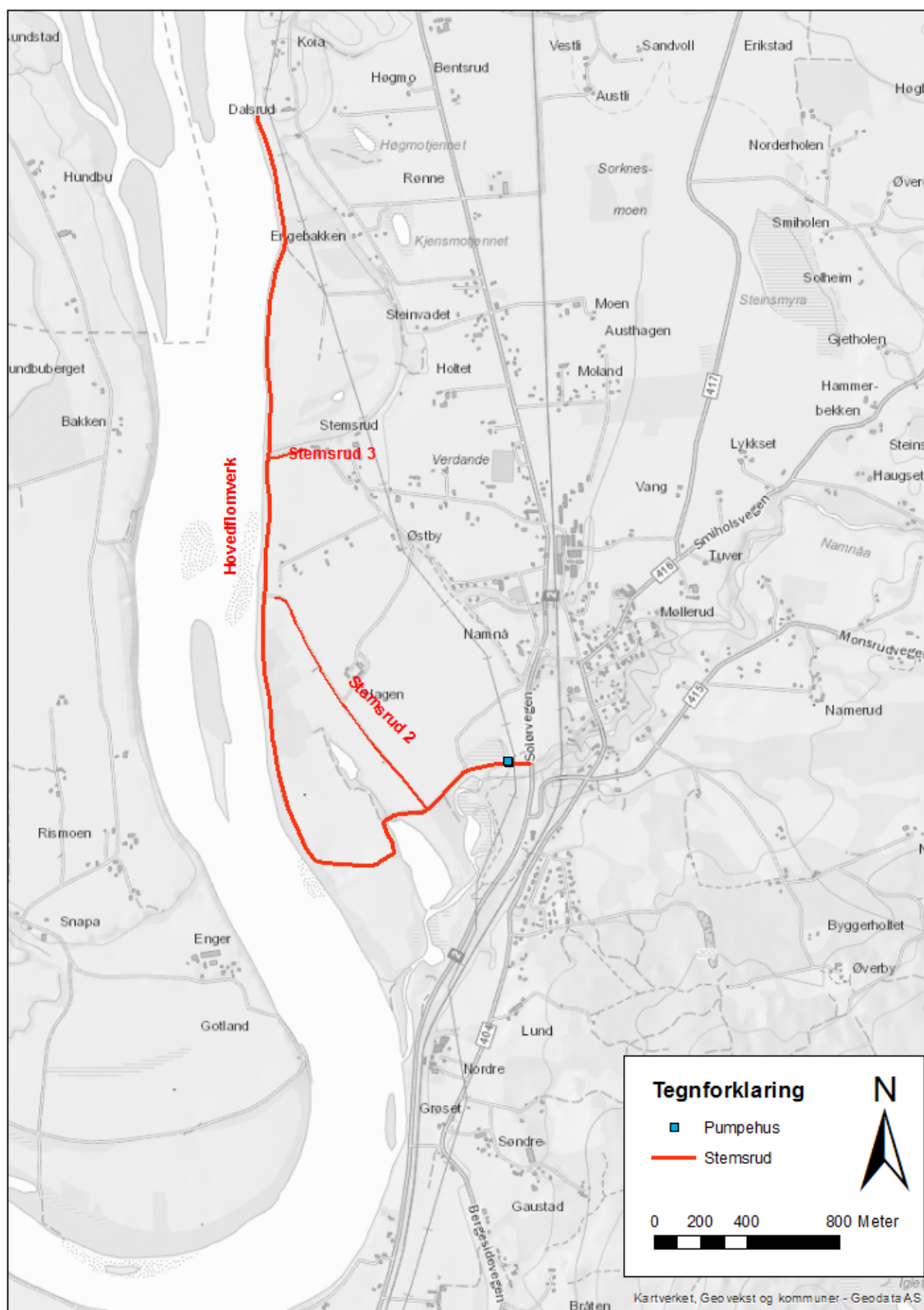
I tidsperioden 1960-2005 ble det bygget en rekke omfattende flomsikringsanlegg langs de store vassdragene på Østlandet. Det har blitt utført varierende grad av vedlikehold og skadereparasjoner på flomverkene etter at de ble bygget, men det finnes ingen god oversikt over dagens status for de ulike verkene. På oppdrag for NVE skal Multiconsult systematisk gjennomgå en rekke anlegg og kartlegge disse anleggenes status og vurdere behov for oppgradering. Resultatet av Multiconsults arbeid vil danne et godt grunnlag for videre vedlikehold og eventuelle oppgraderinger av flomverkene.

2 Faktadel

2.1 Nøkkelinformasjon om Stemsrud- Namnå flomverk

Før bygging av Stemsrud – Namnå verket hadde grunneiere forsøkt å hindre lokale oversvømmelser ved å bygge mindre flomverksparseller. Et fullstendig planlagt flomverk med flere alternativer ble lagt frem i 1986, og stod ferdig i 1989/1990. Verket ble bygget med formål å hindre innstrømming av flomvann som bakvann fra Namnå ved mindre flommer, men også for å hindre flomvann fra Glomma ved Stemsrud ved større flommer. Verket utgjør ca. 3 km fra Stemsrud, følger elvebredden sørover før det trekker østover nord for Heggertjernet mot riksvegen. Ved søndre deler av flomverket, er det spor av flere gamle elveleier. Den søndre delen av flomverket beskytter stort sett dyrket mark, mens den nordre enden beskytter bebyggelse.

Etter 1995 flommen ble det bygget et sekundærverk, for å skille bebygde områder i nord fra jordbruksområder i sør. Verket ble bygget på en naturlig forhøyning nordover fra Heggetjernet og vest for Stemsrudhagen. Før bebyggelsen ved Engelund dreier traseen vestover før det møter det ytre verket. Den totale lengden av sekundærverket er ca. 1,2 km.

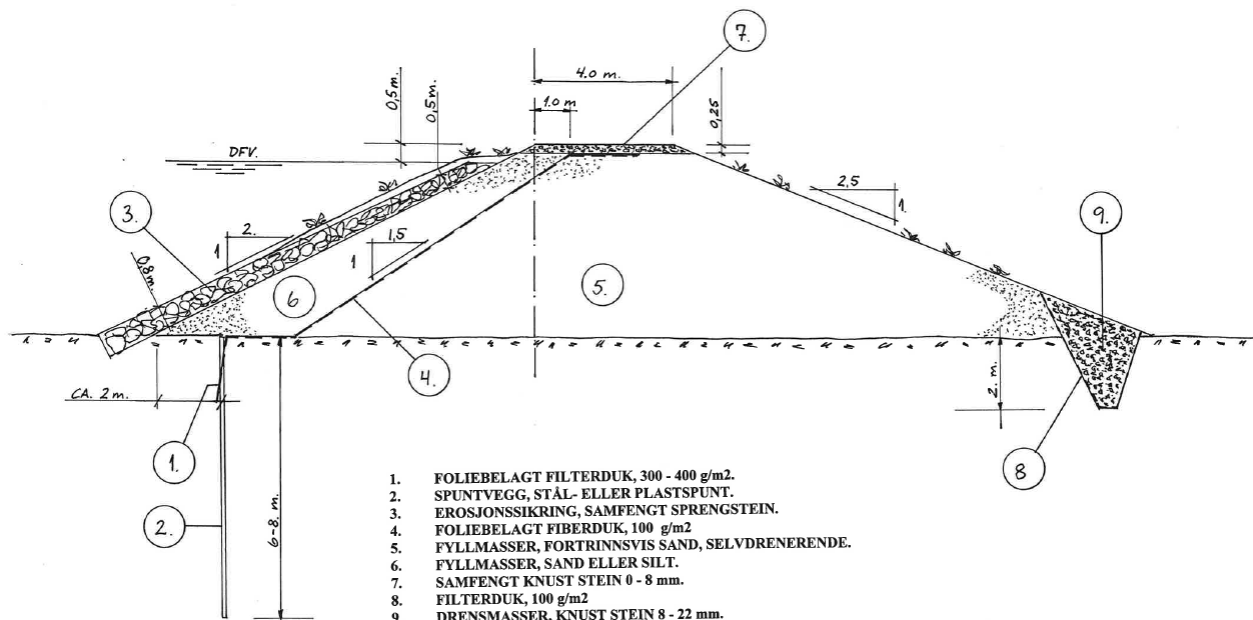


Figur 1 – Oversiktskart (røde linjer viser profilmålinger)

Stemsrud - Namnå har en pumpestasjon med en ITT (nå Xylem) pumpe fra 1990 med en kapasitet på ca. 0,35 m³/s.

2.2 Teknisk oppbygging

Da flomverket stod ferdig i 1990, var det bygget med en kronbredde på 4m og en generelt en skråning på 1:2 på både vann- og luftside. Der fyllingshøyden var over 4m, hadde luftsiden en slakere skråning på 1:3 og vannsiden en skråning på 1:1,5.



Figur 2 – Typisk planlagt snitt av flomverket etter rehabilitering etter 1995-flommen (tegning fra NVEs arkiv)

Etter 1995- flommen forelå det plan for rehabilitering av verket og her ble oppbygningen av flomverket planlagt som vist i Figur 2. NVE har for øvrig utdypet informasjonen i planen og vi har fått opplyst at flomverket ikke ble bygget med spuntvegg i tåa, foliebelagt duk som tettekjerne og det ble heller ikke bygget drenasje på luftsiden. Flomverket ble planlagt bygget opp med sandmasser fra det gamle verket, og det ble besluttet å lokalt flytte verket 50m innenfor erosjonsgropa som oppstod ved brudd under flommen. Kronbredden på fyllingen ble bygget med en bredde 4m og forsterket med et 0,25 m tykt lag av knust stein som vegbane. Skråning på luftside ble planlagt med helning 1:2,5 og den på vannside med fall 1:2. Vannsiden er erosjonsbeskyttet med sprengstein til ca. 0,5 m under toppen av verket. Steinkledning ble fundamentert ca. 1m ned i grunnen utenfor verket.

Sekundærverket fra Heggertjernet til Engelund ble bygget etter 1995- flommen på en naturlig forhøyning i terrenget, ca. 1,2km lang. Med unntak av et stykke ved Engelund har verket en høyde på 1,5 – 2,5 m over terreng. Flomverket er bygget som en sandfylling med kronbredde 4m og skåningshelning 1:2 på vannsiden og 1:2,5 på luftsiden. Vannsiden er dekket med ca. 1 m tykt lag med sand. Skråningene er tilsådd med gress.

2.3 Større skader, utført vedlikehold og oppgraderinger

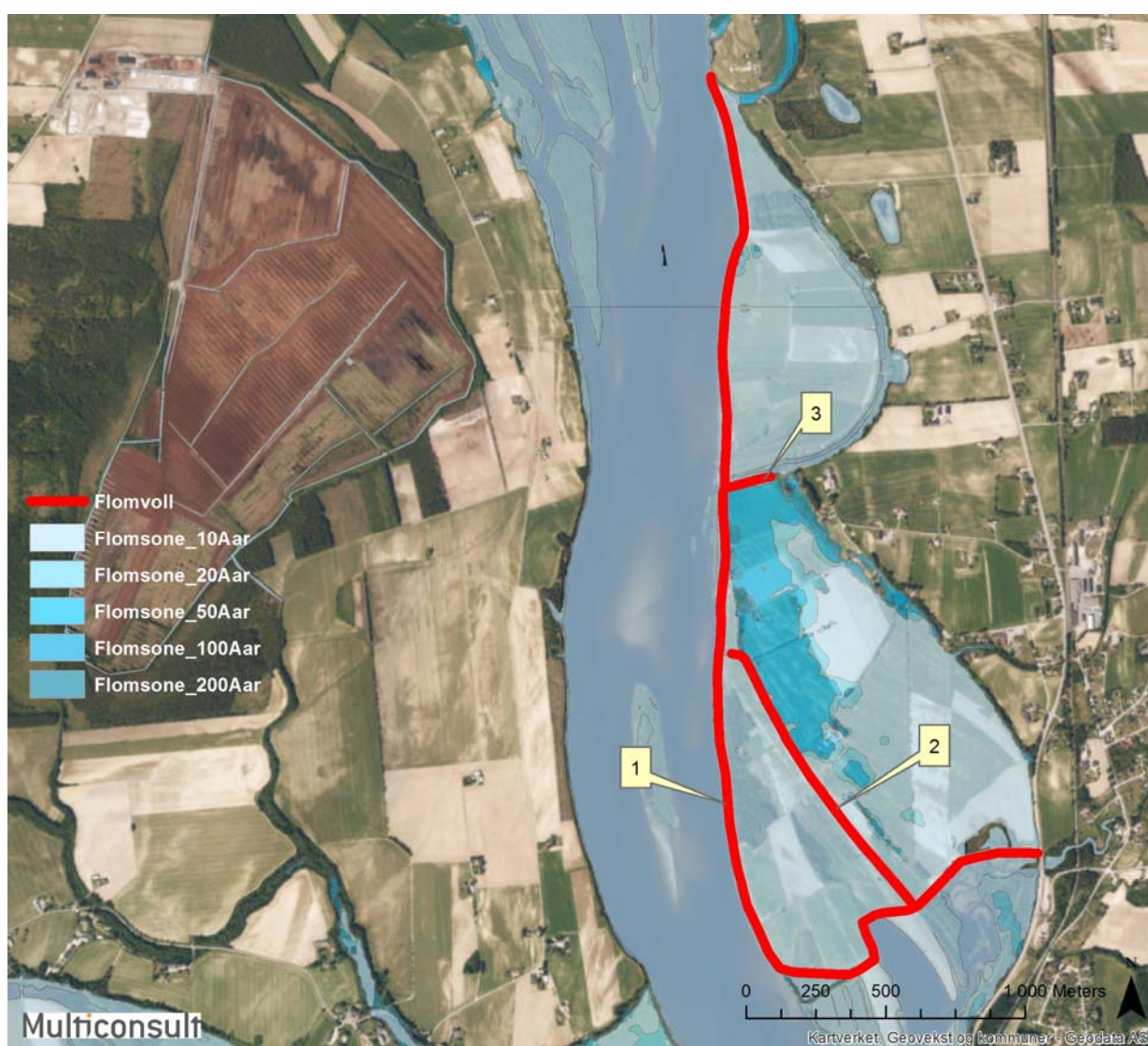
Flomverket ved Namnå brøt sammen under 1995 flommen. Skadestedet lå i nedre ende, ytterst mot Glomma i et hjørne av verket, og hullet var ca. 70 m langt. Det oppstod sannsynligvis som følge av hydraulisk grunnbrudd som muligens ble fremskyndet av en erosjonsskade på verket. Etter flommen fant man et erosjonskrater på 100 x 50 m med dybde på 3-4 m under sommervannstanden i

Glomma. I tillegg fant man to erosjonssår på innsiden av verket inn mot Namnå som skyldes innstrømming av vann etter bruddet.

Verket ble reparert ved bruddstedet, erosjonsgropa tettet, samt reparasjon av to korte parseller knyttet til erosjonssårene. I tillegg gjennomførte man en utslakning av oppstrøms skråninger over en strekning på ca. 1000 m. Etter flommen ble det også bygget et sekundærverk som skiller de bebygde områdene i nord fra jordbruksområdene i sør hvor grunnforholdene er stedvis dårlige. Sekundærverket ble, som tidligere nevnt, bygget på en naturlig forhøyning nordover fra Heggetjernet, ca. 1,2 km langt.

2.4 Hva sikres av flomverket?

Flomvullen beskytter lavtliggende landområder som vist på kartet i Figur 3 med flomsone for ulike gjentakintervaller. Flomvoll 1 utgjør et «hovedflomverk», mens 2 og 3 er sekundære flomverker.

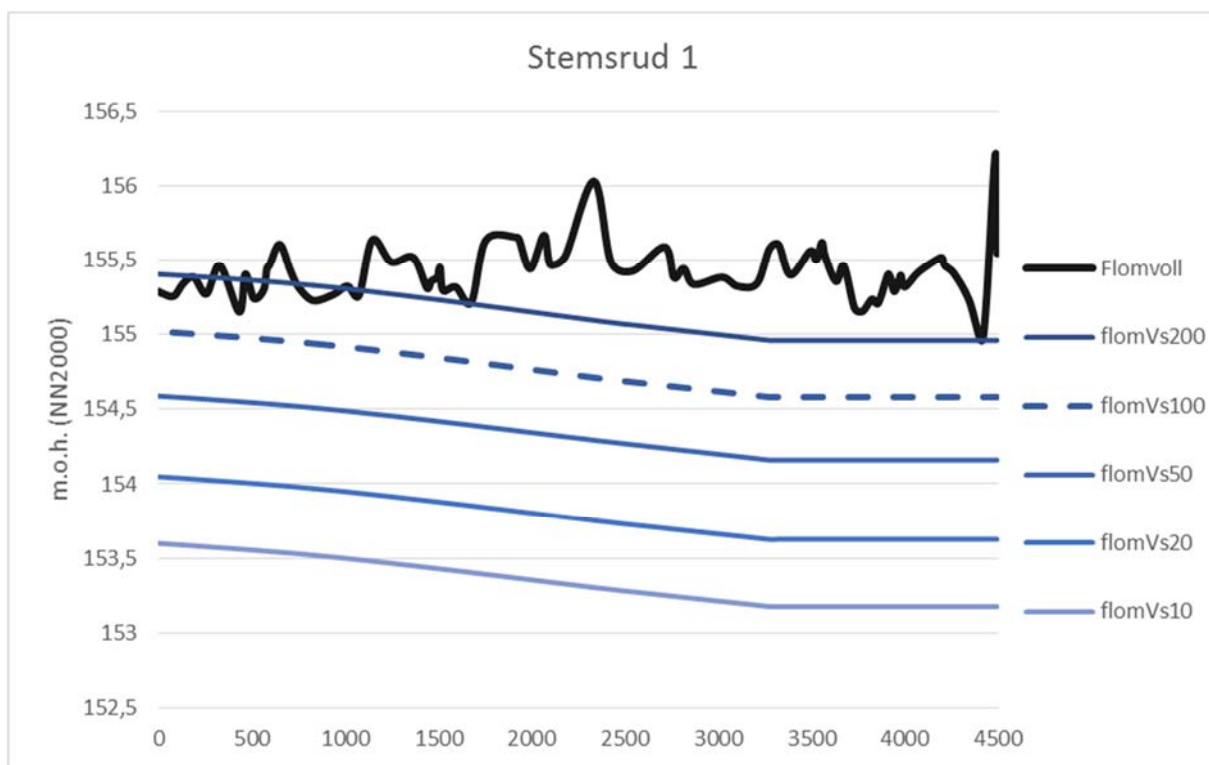


Figur 3 - Kartet viser aktuelle flomtiltak samt utbredelsen av flomsone/lavpunkt for ulike gjentakintervall i en situasjon uten sikringstiltak. Flomsoneene er overlappende iht. tegnforklaringen. Utbredelsen av de sjeldnere, større hendelsene illustreres av de mørke nyanser, som dekker større områder, da inkludert de lysere områdene.

2.4.1 Eksisterende sikkerhetsnivå

Stemsrud 1 – hovedflomverk

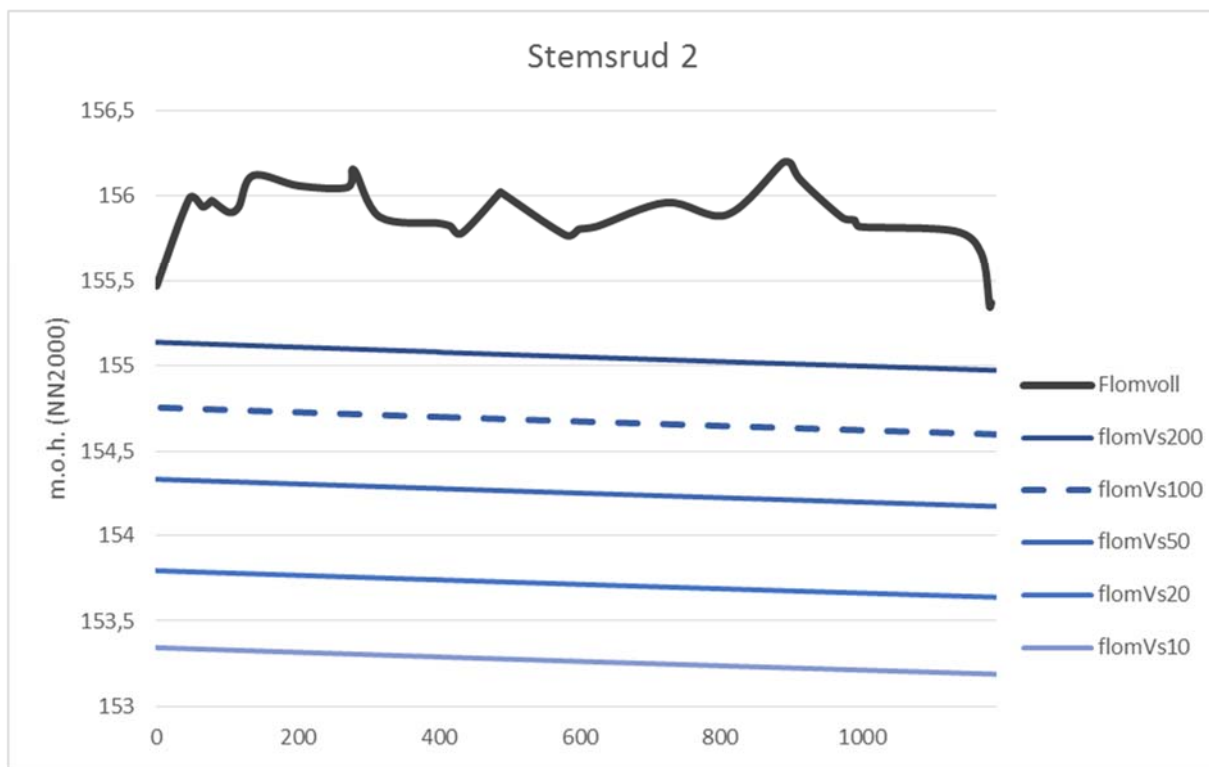
Innmålt høydeprofil av flomverk 1 med vannstander ved ulike flomfrekvenser (tverrprofilene #15-#18) sees på *Figur 4*. Flomverket er dimensjonert for flommer av opptil 100 års gjentakintervall, mens flom av 200 års gjentakintervall vil forårsake vanninntrenging ved lavpunktet i nordlig ende.



Figur 4 - Lengdeprofil for hovedflomverk samt vannstander ved ulike gjentakintervall (NVE flomdata i tverrprofiler korrigert til NN2000-høyder). Profilet vises fra oppstrøms til nedstrøms ende av flomverket, dvs. at pel nr. 0 er lokalisert til oppstrøms ende.

Stemsrud 2 – sekundær flomverk

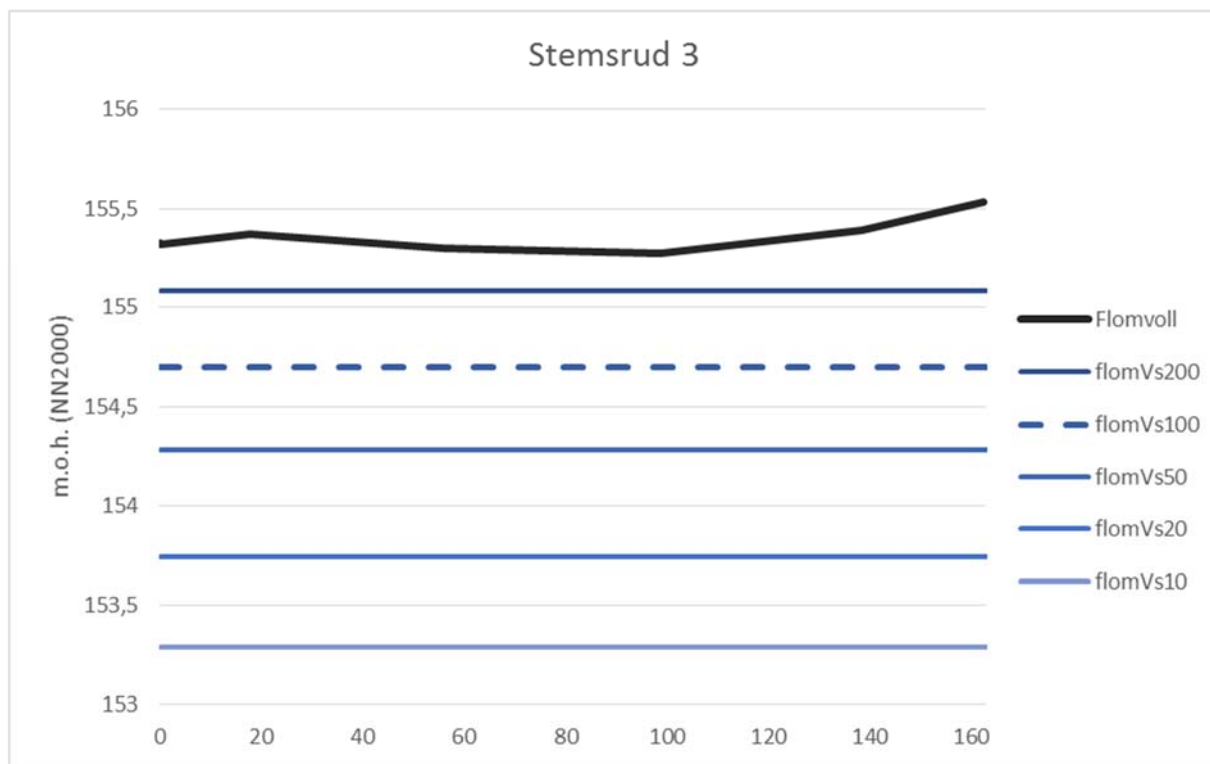
Innmålt høydeprofil av flomverk 2 med vannstander ved ulike flomfrekvenser (tverrprofil #16 til #18) sees på *Figur 5*. Flomverket beskytter mot flommer til opp over 200 års gjentaksintervall.



Figur 5 - Lengdeprofil for sekundær flomverk samt vannstander ved ulike gjentaksintervall (NVE flomdata i tverrprofiler korrigert til NN2000-høyder). Profilet vises fra 0=nordlig ende.

Stemsrud 3 – sekundær flomverk

Innmålt høydeprofil av flomverk 3 med vannstander ved ulike flomfrekvenser (tverrprofil #17) sees på Figur 6. Flomverket beskytter mot flommer på nivå over 200 års gjentaksintervall.



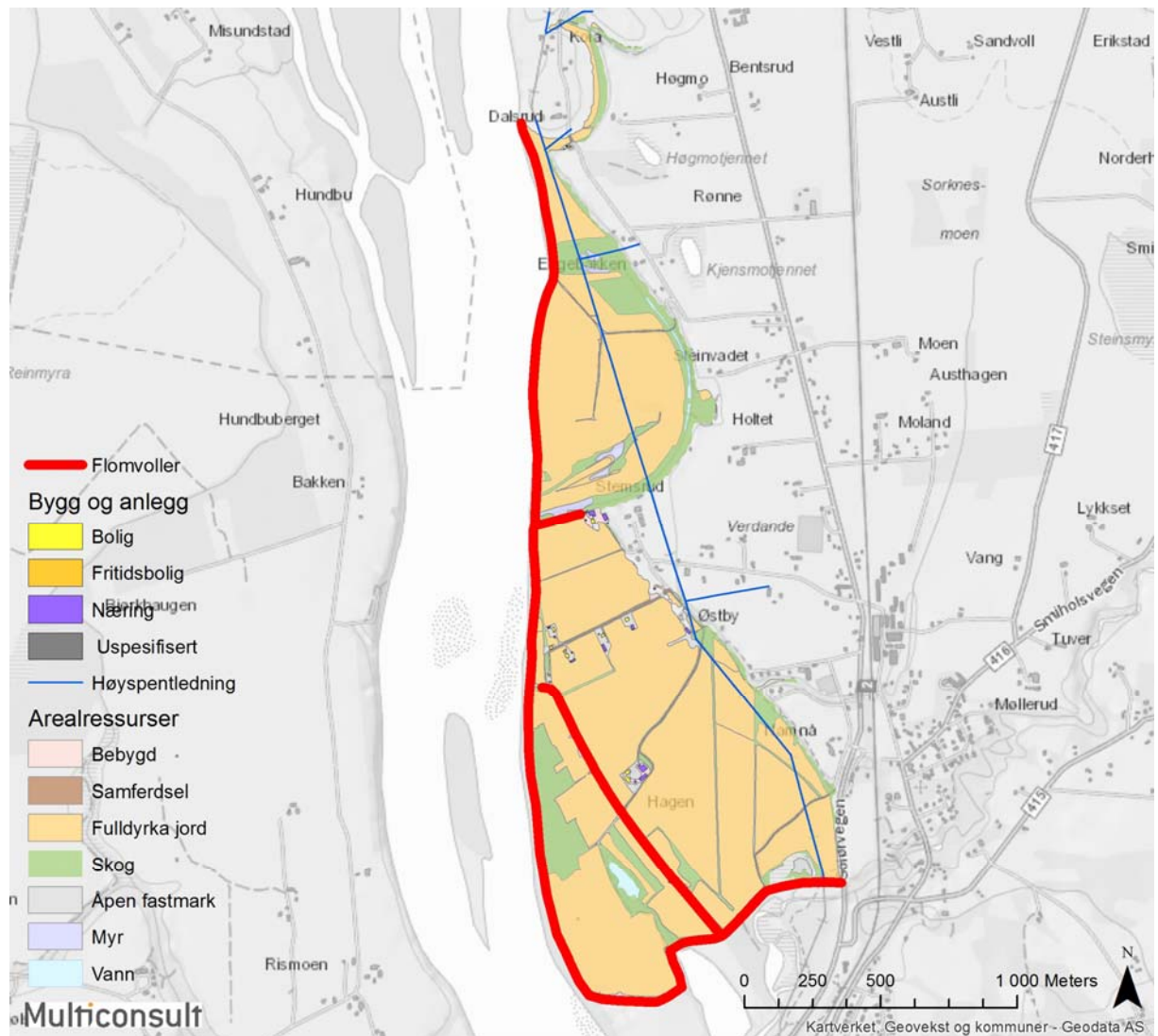
Figur 6 - Lengdeprofil for sekundær flomverk samt vannstander ved ulike gjentaksintervall (NVE flomdata i tverrprofiler korrigert til NN2000-høyder). Profilet vises fra 0=vestlig ende.

2.4.2 Konsekvensvurdering av flom

Hovedflomverket (1) beskytter området mot flommer av 100 års gjentaksintervall i nordlig ende, men blir høyere lengre sør, der den beskytter mot 200 års gjentaksintervall. De sekundære flomverkene beskytter mot 200-års flom.

For å estimere teoretisk skadepotensial i området legges utbredelsen av en 200-årsflom til grunn. NVEs nåværende flomsonekart viser at områder bak flomvollene kan oversvømmes selv ved mindre hendelser. Flomsonekartene er utarbeidet med grunnlag i terrengdata. I området innenfor flomverket, er flomsonekartet mest et uttrykk for topografien der lavtliggende områder er i naturlig fare for mindre og hyppigere flommer i fravær av beskyttende tiltak. Det er i flomsone for hvert gjentaksintervall differensiert mellom områder i direkte *flomfare* ved hendelsen og «*lavpunkter*» forstått som lavtliggende områder beliggende naturlig separert fra vanninntrenging ved samme hendelsen. Beskyttende tiltak eller naturlige barrierer skiller således mellom topografiske lavpunkt og områder i reell flomfare.

Avgrensningen av området som analyseres for samfunnsverdier utsatt for flomrisiko er utført med utgangspunkt i 200-års-flomsone som ligger bak flomvollene (se figur 7). Ved en slik hendelse vil et område på 1,8 km² bli rammet. Området er analysert for antall bygg med ulike formål, totalt areal innen aktuelle arealressurskategorier (AR5, Kartverket 2016), samt viktig infrastruktur som jernbane og transmisjonsnett.



Figur 7 – Analyseområdet som vurderes for samfunnsverdier i flomsonen. Kartet viser arealressurser samt bygg og anlegg.

Omfanget av bygg som potensielt rammes av flom er oppsummert i Tabell 1 med antall bygg for kategoriserte bruksformål og grunnareal. Dette omfatter i hovedsak landbruk og boliger.

Tabell 1 - Antall potensielt flomutsatte bygg innenfor kategoriserte bruksformål (kilde: FKB bygningsdata for analyseområdet)

Bruksformål, detaljert	Antall	Sum grunnareal [m²]
Annen landbruksbygning	10	676
Enebolig	5	647
Garasje, uthus, anneks til bolig	5	273
Hus for dyr/landbruk, lager/silo	6	1 781
Våningshus	4	777
Uspesifisert	4	89
Total	34	4 243

Omfanget av arealer som potensielt rammes av flom er oppsummert i Tabell 2 under. Arealet er oppsummert innen hver arealbrukskategori samt for totalen.

Tabell 2 – Omfanget av potensielt flomutsatte arealressurser og annen arealbruk innenfor definerte kategorier (kilde: summering av FKB Arealbruksdata for området).

Arealbruk	Sum grunnareal [daa]
Bebyggd	8,2
Samferdsel	11,8
Fulldyrka jord	1 428,8
Skog	286,1
Åpen fastmark	60,7
Myr	12,5
Ferskvann	9,9
Total	1 818

2.5 Utbyggingsplaner i sikringsområdet

Kommuneplanens arealdel 2013-2023 er tilgjengelig på kommunens nettside www.grue.kommune.no. I følge kommuneplanens arealdel ligger området i hensynssone for flomfare, og området er kategorisert som nåværende Landbruks-, natur og friluftsmål samt reindrift (LNRf areal). Kommunen opplyser også per epost, 08.09.2017, at det ikke foreligger utbyggingsplaner i sikringsområdet pr. dags dato.

2.6 Kommunens tilsyns- og beredskapsrutiner

Tilsynsrutiner:

Grue kommune har etablert tilsynsrutiner for flomverkene og følger en modifisert versjon av tilsynsskjema fra NVE. Det er etablert tilsynskomiteer som har ansvar for hver sin strekning langs Glomma og Gardsjøen og som ledd i tilsynsrutinene sendes skjemaet ut til flomverkslagene årlig. Båtbefaring er utført på passe stor elv hvert år de siste 8-10 årene. Kommunen følger med på flomverklagenes vedlikeholdsarbeid; helst før løvsprett, slik at de har oversikt over f.eks. skred, setningsskader, utglidninger og erosjon.

Grue kommune har 1-2 årlig runder med befaring av ventiler og flomverk fra landsiden. Kommunen har, basert på disse befaringene, en viss oversikt over ventiler med problemer.

Beredskapsrutiner:

Kommunen har gode planer med navn og kontaktnummer, også lister over maskinentreprenører, maskinførere osv. for hurtig utrykning ved behov. Evakuering foretas først når man skjønner at det kommer til å gå galt (kommunen gjør måling/observasjon av vannstands nivå i elva morgen og kveld). Det er ingen evakuering av dyr før det er absolutt nødvendig, med hensyn til dyrevelferd. Det er planlagt reservekommunikasjon i tilfelle dødt mobilnett i flomsituasjon, f.eks. med jaktradioer.

Figurene nedenfor fra Grue kommune flomberedskapsplan demonstrerer organisasjonskart for kriseplan i Grue kommune, og lokalisering- og kommunikasjonsplan ved flomkatastrofe i Grue.



Figur 8- Organisasjonskart for kriseplan i Grue kommune (Flomberedskapsplan, Grue kommune, 2017)

3 Teknisk tilstand

3.1 Flomverk

Det ble utført befaring på Stemsrud - Namnå flomverk den 14.07.2017. Tilstede på befaringen var Dag Haugen fra Grue kommune, samt Media Sehatzadeh og Tiemen Gordijn fra Multiconsult.

Registrering i felt har bestått av registrering av høyde for flomvollene og funn på verkene (utglidninger, erosjon, vegetasjon, etc.). Registrering av skader ble utført digitalt ved bruk av ESRI app ArcGIS Collector på Zeno 20 GPS utstyr fra Leica, og ble lagret digitalt i format som er kompatibelt med GIS-programmer.

Følgende liste er brukt for registrering i felt:

Tegn på lekkasje gjennom flomverk

1. Indre erosjon

Ytre skader på flomverk

1. Undergraving mot elven
2. Sprekkdannelser
3. Dyrehi
4. Kjørespor utenfor adkomstvei
5. Setninger
6. Utglidning

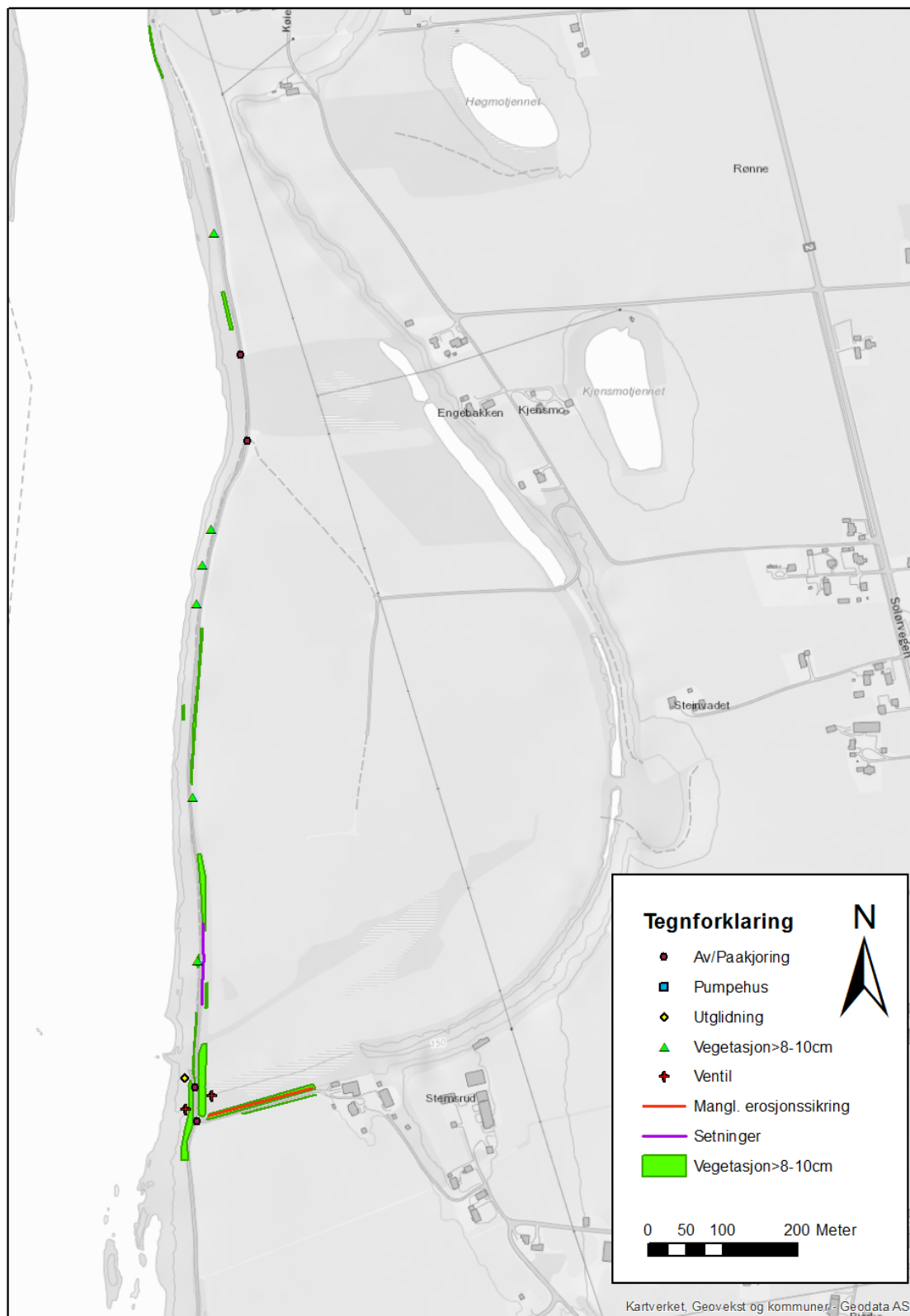
Andre registreringer på flomverk

1. Manglende framkommelighet for kjøretøy
2. Vegetasjon som har større diameter enn 8-10 cm ved roten
3. Manglende erosjonssikring

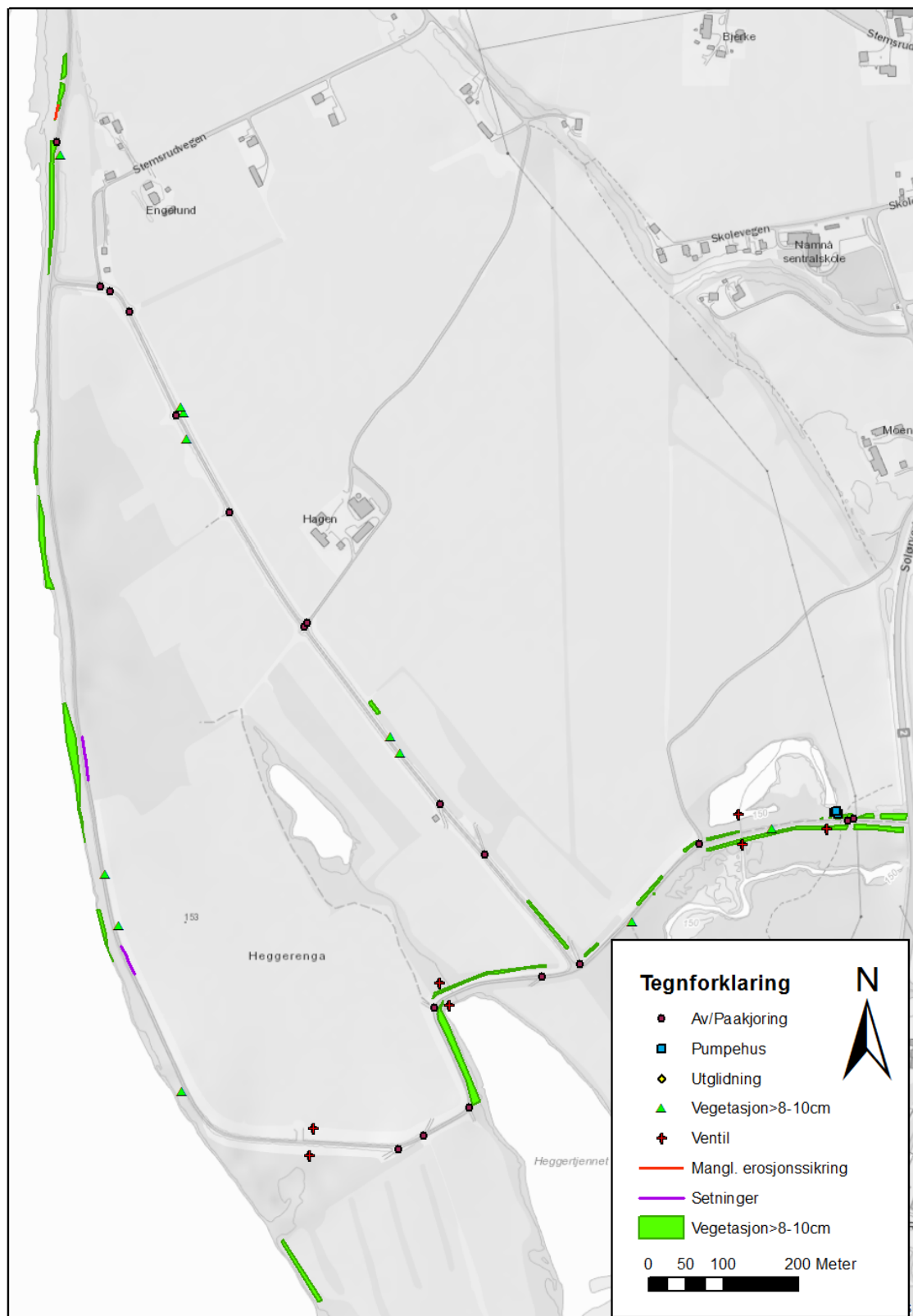
Skader på erosjonssikring

1. Steiner mangler
2. Vegetasjon som har større diameter enn 8-10 cm ved roten
3. Undergraving mot elven

En oppsummering av tilstand på flomverkene er presentert i detaljert kart med markerte observasjoner i figurene nedenfor. Observasjonene er også levert i digitalt format som vedlegg til denne rapporten.

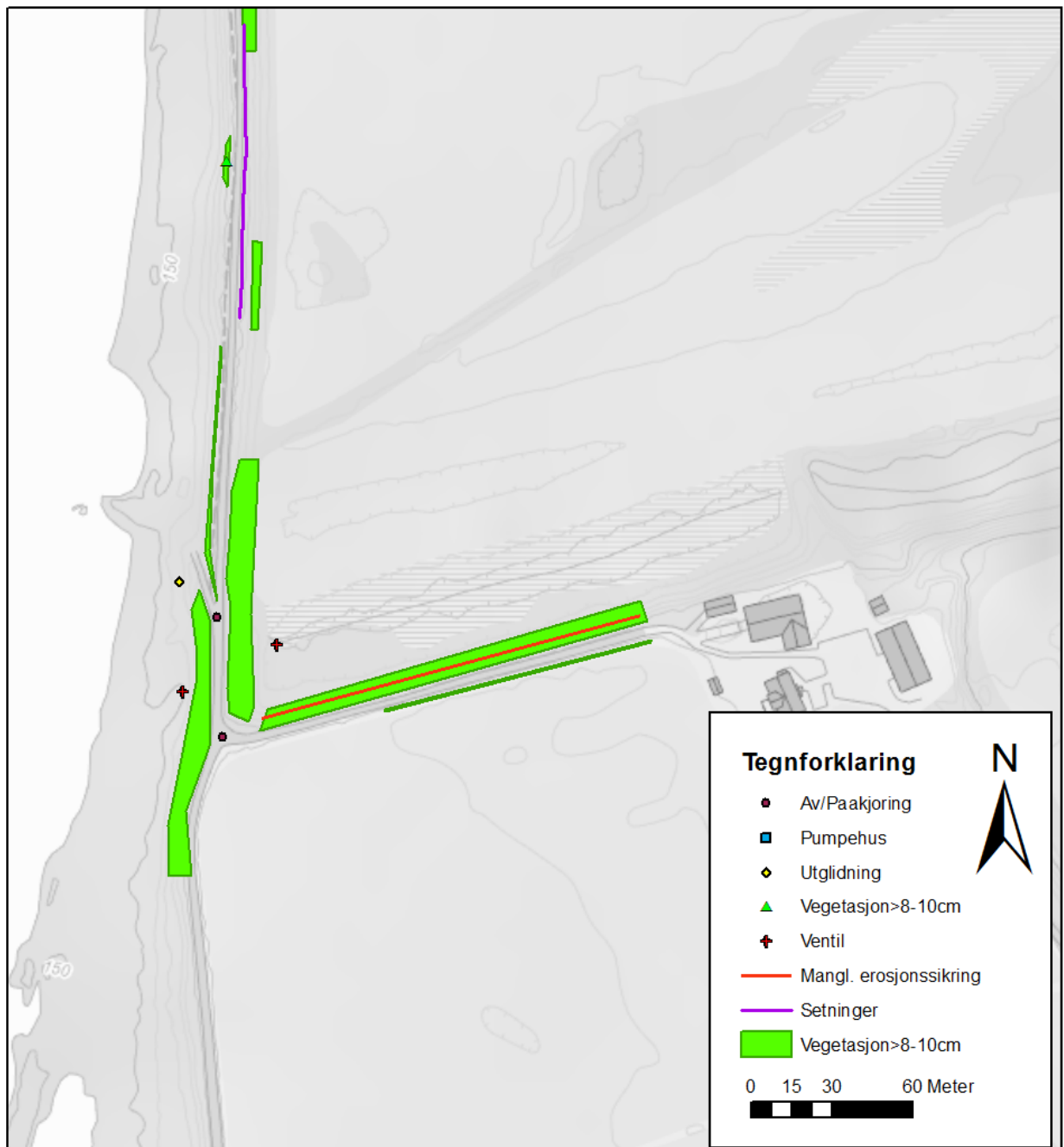


Figur 9- Registreringer fra befaring, nordlig del av hovedflomverk, samt et av sekundærverkene



Figur 10- Registreringer fra befaring, sørlig del av hovedflomverk, samt et av sekundærverkene

Flomverket er generelt i god tilstand, men det er observert setninger og utglidninger flere steder på flomverket. Figur 11 viser utglidning ved av- og påkjøring.



Figur 11- Setning og utglidning i flomverket (se bilde av lavvannrøret i Figur 12)

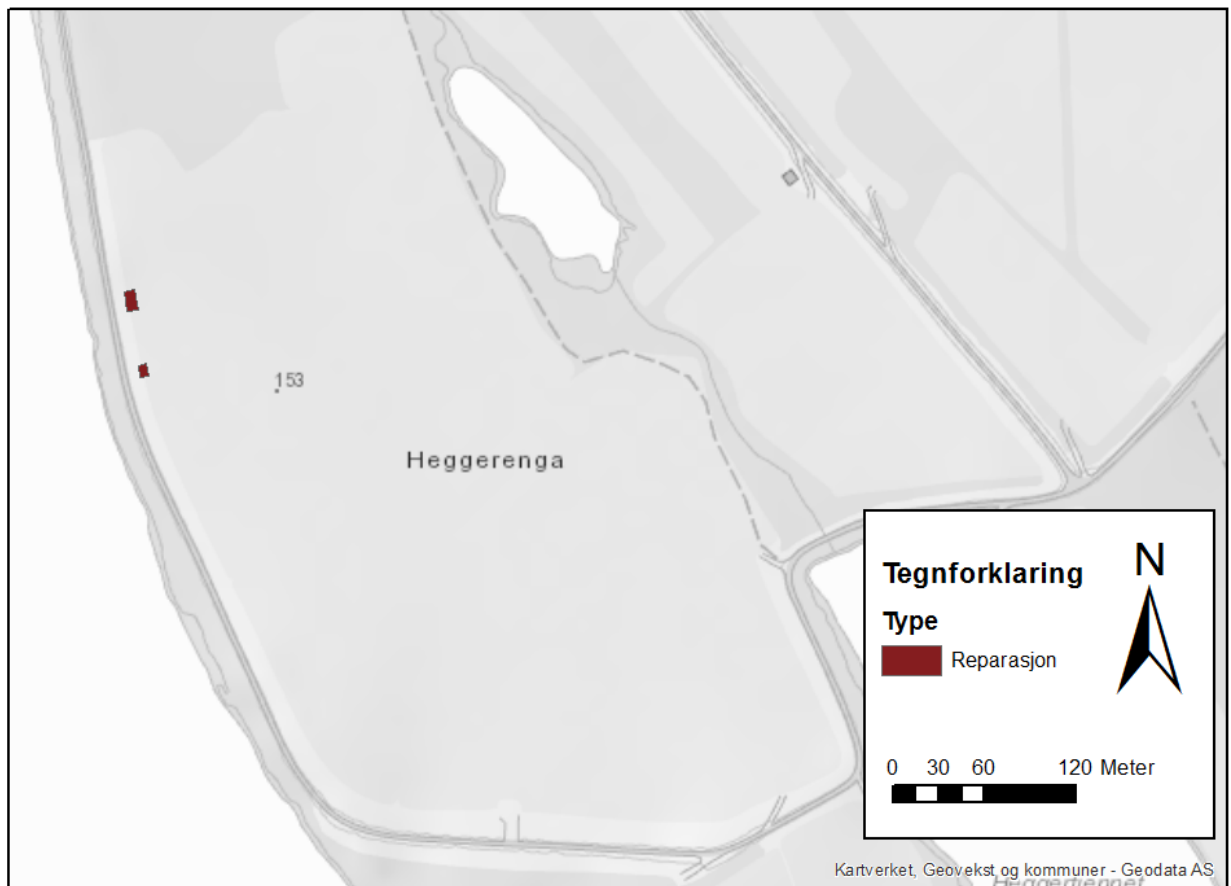


Figur 12- Lavvannrør uten tilbakeslagsventil gjennom flomverket (Bilde: Multiconsult)



Figur 13- Setninger i flomverket (Bilde: Multiconsult)

I nedstrøms ende av flomverket ble det observert 2 steder hvor sandkoking i 2013 ble reparert med glassfiber-duk og 40 cm plastring. Figurene nedenfor viser beliggenhet av reparasjoner, med før og etter bilder.

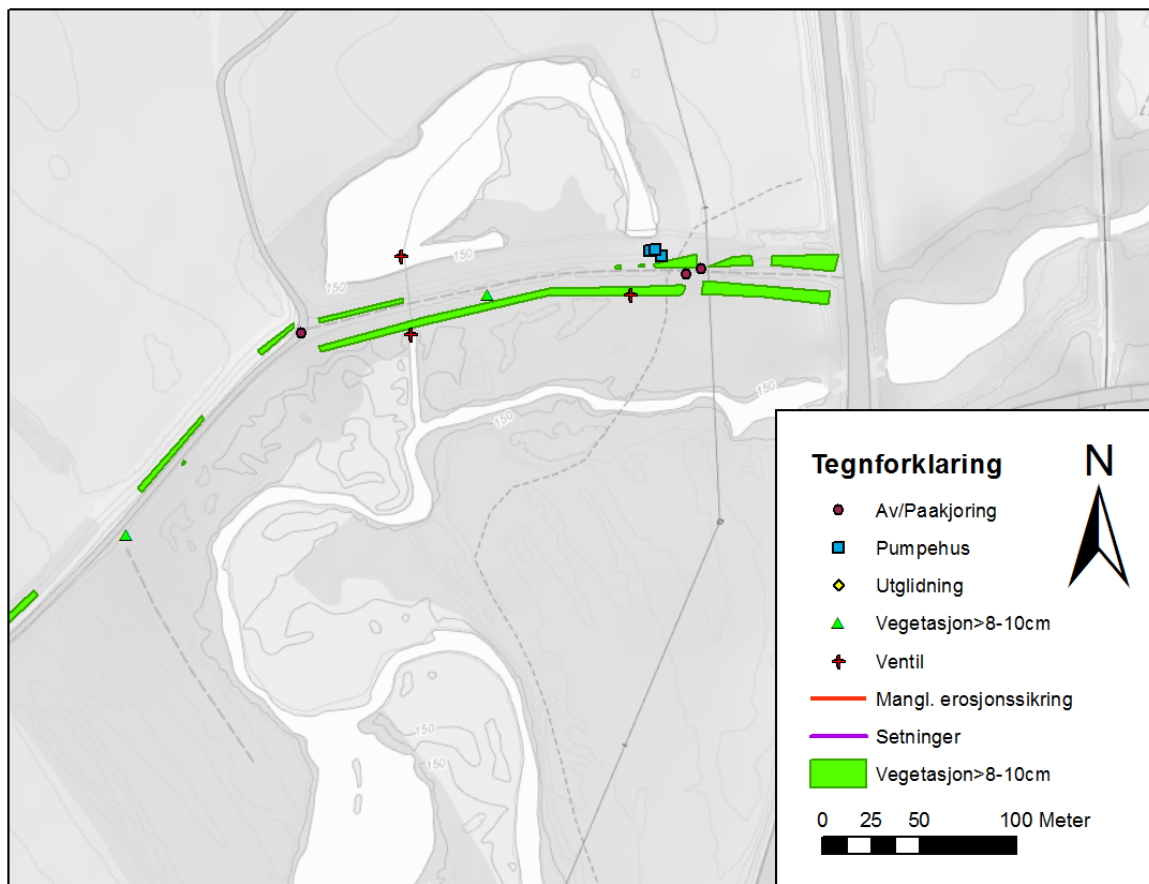


Figur 14- Kart over registrert reparasjon etter sandkoking



Figur 15- Sandkoking (bilde: klippet ut fra video fra Grue kommune) og reparasjon (Bilde: Multiconsult)

Figur 16 viser detaljert oversiktskart over pumpestasjonen og lavvannsrør og ventiler. Det ble ikke observert noen skader eller indre erosjon ved ventilene.



Figur 16- Pumpestasjon, lavvannsrør og ventiler

3.2 Pumpestasjon

Pumpestasjonen ble befart av Xylem, som er Multiconsults underkonsulent. Pumpestasjon VV 6814 Namnå har en pumpe fra 1990. Pumpa bør overhales og pumpehjulet bør byttes. Det bør også vurderes å installere en inntaksrist for stasjonen. Rydding av vegetasjon bør gjøres for inntak og utløp og sikring bør vurderes for utløp. Se tilstandsrapport fra Xylem vedlegg 2.

3.2.1 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på pumpestasjonen

Det ble ikke observert noen spesielle punkter ved pumpestasjonene som burde vært utbedret med tanke på sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA). Men det var på befaringstidspunktet høyt gress og busker som kunne vært fjernet for å bedre tilgangen til pumpestasjonen, se Figur 17.



Figur 17- Pumpestasjon (Bilde: Multiconsult)

4 Vurderinger

4.1 Tilsyn og beredskap

4.1.1 Tilgang

Det er god tilgang til hele flomverket med en vei på toppen.

4.1.2 Vedlikehold og Skjøtsel

Vedlikehold av flomverkene er generelt bra, men det er tett og stor vegetasjonen på begge sider i flere partier av verket.

4.2 Teknisk tilstand flomverk

Det er mange partier med stor og tett vegetasjon og denne har potensial til å skade erosjonsbeskyttelsen og forårsake ustabilitet (spesielt hvis store trær blåses over ende). Når vegetasjonen dør og røttene råtner bort, vil de etterlate hull og svake soner som er ekstra utsatt for lekkasje og piping. Vegetasjon større en 8-10 cm i diameter bør derfor fjernes.

Flomverkens stabilitet har blitt vurdert gjennom sammenligning med en stabilitetsanalyse for et typisk flomverk, se Vedlegg 1. Bredden, helning og dreneringsgrøft er tilsvarende som for det typiske flomverket. Det var også en spuntvegg under tåa i skråningsfoten på vannsiden. Sikkerhetsfaktoren mot utglidning vurderes som tilsvarende det typiske flomverket og tilstrekkelig.

Hovedrisikoen for alle flomverk er at de har begrenset sikkerhet mot overtopping, og det er sannsynlig at en overtopping av flomverket vil føre til et brudd. Luftsiden har ingen erosjonssikring, kun vegetasjon, noe som bare gir begrenset sikring ved overtopping. Områder der flomverket på luftsiden ikke har vegetasjon, men bare eksponert jord, vil være spesielt utsatt i tilfelle overtopping.

Andre mulige årsaker til brudd som følge av indre erosjon inkluderer følgende:

- Erosjon langs rør gjennom flomverkene
- Hydraulisk grunnbrudd (sandkoking)
- Kanaler i grunnen med stor permeabilitet i forbindelse med gamle elveleier av stein og grus
- Setning av flomverk der det krysser myravsetninger i gamle meanderslynger kan forårsake sprekker med stor permeabilitet

Selv om de ovenfor nevnte mulige årsakene til brudd er vanskelig å oppdage, og enkelte bare oppstår under en flom, var det ingen indikasjon på at noen av disse mulige årsaker til brudd var til stede.

Likevel er det et bekymringsverdig at det har oppstått to store hendelser med sandkoking på luftsiden av flomverket, selv om skadene er reparert og reparasjonene antas å ha fungert.

Sandkokingene viser at indre erosjon i massene under flomverket kan utvikle seg over tid. Når finstoffet vaskes ut fra massene i grunnen kan permeabiliteten til massene øke og situasjonen forverres. Det ble også funnet setningsskader på flomverket disse bør utbedres. Setningsskadene kan også indikere at finstoff i massene under flomverket er vasket ut.

Dersom det skal utføres større rehabiliteringsarbeider eller oppgraderinger av flomverket bør man vurdere grunnforholdene og fundamenteringen av flomverket nøye. Flomverket er et av få som er forsterket med spuntvegg i grunnen under fundamentene. En mer nøyaktig vurdering av stabilitet

mot grunnbrudd vil kreve at det gjennomføres grunnundersøkelser som vurderer permeabiliteten til fundamentene og gir bedre kalibrerte materialfaktorer for en stabilitetsanalyse.

Det ble ikke funnet skader på erosjonssikringen. Dette kan tyde på at erosjonssikringen er riktig dimensjonert.

4.3 Behov for oppgradering og vedlikehold

Følgende tiltak anbefales for rehabilitering:

4.3.1 Hovedflomverk

- Utbedring av setninger i 230 meter lengde
- Utbedring av manglende erosjonssikring i 167 meter lengde

4.3.2 Pumpestasjon VV 6814 Namnå

- Rydde vegetasjon ved innløp og utløp
- Anskaffe og installere inntaksrist
- Overhale pumpe og bytte pumpehjulet

4.4 Anbefalt sikkerhetsnivå

Bak flomvollen finnes det i dag 9 bygg som etter Byggteknisk forskrift (TEK 17) § 7-2 «Sikkerhet mot flom og stormflo» vil inngå i sikkerhetsklasse F2. Dersom man skal bygge et nytt F2 klasse bygg må man dokumentere at dette har sikkerhet mot en 200-års flom. Byggteknisk forskrift gjelder imidlertid kun for ny bebyggelse og påbygg på eksisterende bebyggelse.

Mesteparten av flomverket ligger over nivået for 200-årsflomvannstand. Det bør også nevnes at skadepotensialet i en flomsituasjon øker med vanddybde og strømningshastighet. Man bør derfor forsøke å stedfeste hvor slike situasjoner kan oppstå. Typiske flomhydrogrammer i Glomma viser en rolig vannstandsøkning som gir god varslingstid for de som berøres av flomstigningen i elva. Bruddforløp i flomverk kan derimot være katastrofale, med ekstremt kort varslingstid og meget store vannhastigheter.

Vi er av den oppfatning at anbefalt sikkerhetsnivå på sikt bør være 200-årsflom siden det finnes F2 bygg bak flomverket. Et kostnadsoverslag for heving av flomverket til nivå for 200-årsflom + fribord finnes i kap. 5.1. Hvor vidt det er riktig å heve dette flomverket vil måtte baseres på en grundig analyse av kost/nytte-forholdet, det vil si en utredning av de økonomiske forhold. I tillegg vil man gjerne undersøke om det finnes andre avbøtende tiltak, for eksempel beredskapsmessige tiltak som vil være effektive med tanke på liv og helse, eller alternative flomsikringstiltak, herunder lokale tiltak for de enkelte bygg.

4.5 Plassering av nødoverløp

Overtopping vil skje når vannstanden i elva stiger over krena på flomverket. Ved overtopping vil det være en risiko for brudd i flomverkets fylling. Hvis dette skjer, vil det strøme en relativt stor vannføring gjennom bruddåpningen uten særlig forvarsel. Flomverk vil alltid ha en risiko for overtopping ved flommer med høyere returperiode. Et nødoverløp kan sikre at flomverket ikke blir overtoppet i denne situasjonen.

For plassering av nødoverløp, foreslår Hydra (1999) at følgende parametere legges til grunn:

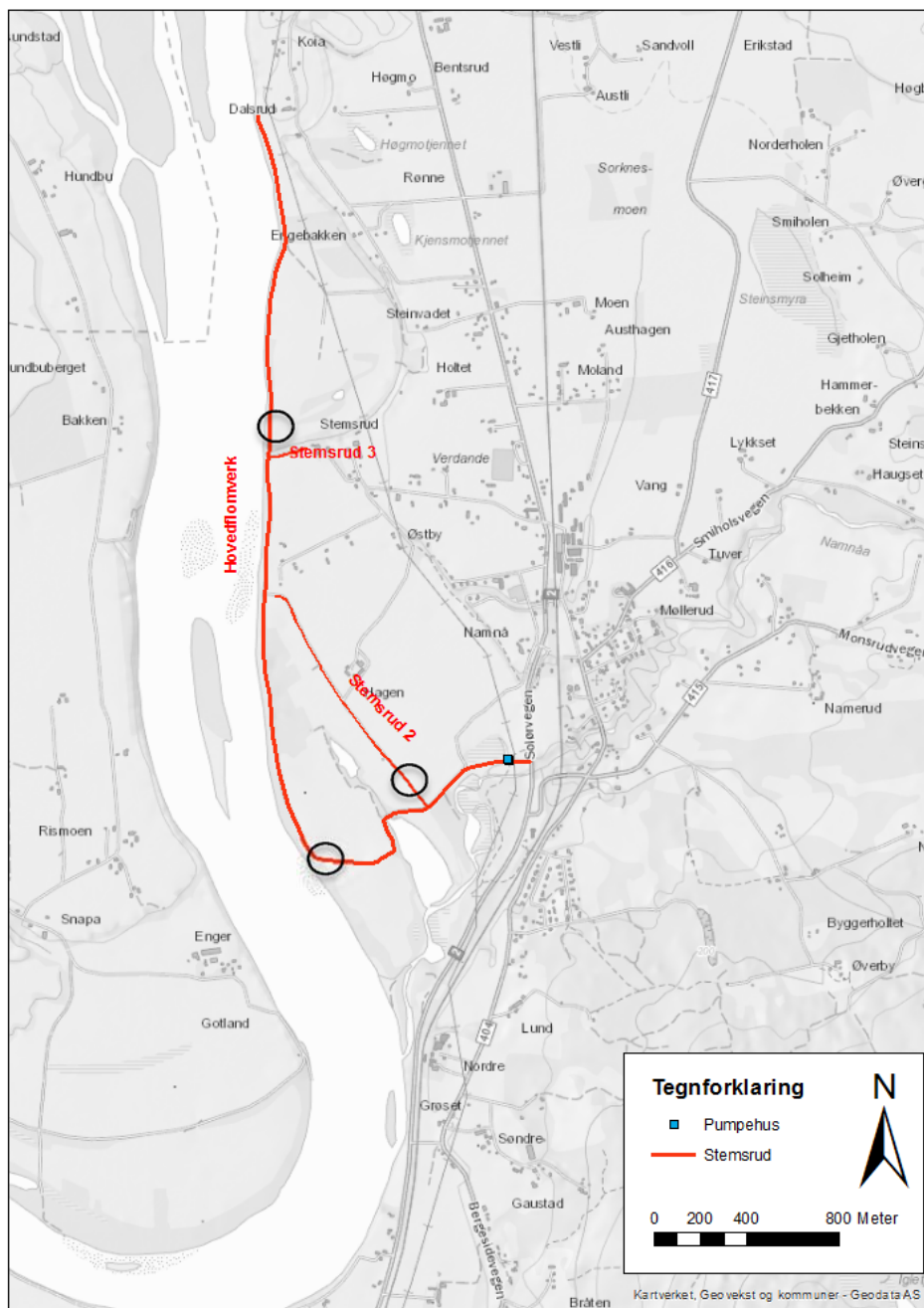
- omfang og konsekvenser av erosjon- og strømskader på innsiden av overløpet
- spredningsforløp og innfylling av vannet som passerer overløpet
- sikring og bruk av viktige bygninger, veiforbindelser m.m.
- adkomst, arbeidsforhold og mulighet for kontroll mens innfylling pågår
- adkomst og mulighet for (rimelig) reparasjon etter flommen
- lokale private og offentlige synspunkter og hensyn

Ofte vil det være best å legge et nødoverløp i nedstrøms ende av flomverket fordi:

- Her vil terrenget innenfor ofte være lavest, slik at det raskt vil dannes et vannspeil på innsiden som demper strømhastighet og dermed erosjonen.
- Naturlig helning på terrenget gjør at vannstanden vil stige innover i stedet for å strømmen mot lavere områder
- Det vil være lettere å forberede en lokal seksjonering når strømkreftene er små, slik at ikke hele området behøver å fylles.

Basert på de overnevnte parameterne, anbefales det at et nødoverløp plasseres i nedstrøms ende av øverste seksjon (like oppstrøms Stemsrud 3) og i området hvor flomverket svinger inn i terrenget fra Glomma. En slik plassering vil sikre at området overstrømmes fra nedstrøms ende, og at det ikke strømmen inn vann over jordene lengre nord. Her vil man også oppnå en viss grad av seksjonering på grunn av sekundærverket innenfor. Det vil være stor erosjonsfare like bak overløpet, men denne faren ansees som mindre enn erosjonsfaren ved brudd.

Med dagens høyde på sekundærverket vil det ikke være behov for et nødoverløp gjennom sekundærverket (Stemsrud 2), men dette kan vurderes. Figur 18 viser plassering av nødoverløpene.



Figur 18- Forslag til plassering av nødoverløp (svarte sirkler)

5 Kostnadsoverslag for oppgradering

Rater er basert på NVEs *Kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg* og NVEs *Kostnadsgrunnlag for vannkraft* modifisert og forenklet for denne beregningen.

I tillegg til postene som er beskrevet i kostnadsoverslaget vil det tilkomme kostnader til prosjektering og byggeledelse, kapitalytelser som rigg og drift av anlegget samt andre uforutsette kostnader. Størrelsen på disse postene vil avhenge av arbeidenes størrelse og kompleksitet.

5.1 Kostnadsoverslag for rehabilitering av flomverket med eksisterende sikkerhetsnivå

Kostnader er estimert basert på rehabiliteringsarbeider anbefalt i 4.3, og inkluderer ikke anbefalte opsjoner, dvs. dimensjonering av flomverkene mot 200-årsflom, prosjektering av nødoverløp eller ytterlige undersøkelser rundt indre erosjon.

5.1.1 Flomverk Stemsrud – Namnå VV 6814, 8964

Stemsrud (6814)	Mengde	Enhetspris	Delsum
Markrydding, grunnforsterking, graving og fylling: Utbedring av 167m erosjonssikring og 230m setninger.	3200 m ³	170 kr/m ³	Kr 544 000
Geotekstiler, og geotekstilrelaterte produkter: GEO-tekstiler som filter	2000 m ²	23 kr/m ²	Kr 46 000
SUM			Kr 600 000

Rigg, drift, uforutsette kostnader og merverdiavgift vil komme i tillegg. Sum er rundet opp.

5.1.2 Pumpestasjon VV 6814 Namnå

Oppgradering av pumpestasjoner ansees som en rehabilitering.

	Mengde	Enhetspris	Delsum
Rydding av vegetasjon inntak og utløp 20 m ²	1 stk	RS	Kr 10 000
Anskaffe og montere inntaksrist	1 stk	RS	Kr 30 000
Overhaling av pumpe (inkl. frakt)	1 stk	RS	Kr 80 000
SUM			Kr 120 000

Rigg, drift, uforutsette kostnader og merverdiavgift vil komme i tillegg.

5.2 Kostnadsoverslag for heving av flomverket til anbefalt sikkerhetsnivå

Kostnader er estimert basert på heving av eksisterende flomverk til anbefalt sikkerhetsnivå. Ved en heving av flomverket er det sannsynlig at utstrekningen av flomverkene vil måtte utvides. Det kan også åpne seg nye lavbrekk på nye lokasjoner som også må sikres. Denne ekstra utstrekningen er ikke tatt med i overslaget.

- Massevolum for heving av flomverket til 200-årsflom er anslått til 32 000 m³.

Heving av flomverket vil omfatte støttefylling, erosjonssikring, filtermaterialer, GEO-tekstiler, tettekjerne (membran), etablering av kjørebane på toppen av flomverket, arrondering og etablering av drenering/drenerende masser på luftsiden. I tabellen under er kostnader for heving beregnet basert på beregnet massebehov samt noen av de største postene:

	Mengde	Enhetspris	Delsum
Masseutskiftning	5400 m ³	110 kr/m ³	Kr 594 000
Støttefylling	30 000 m ³	170 kr/m ³	Kr 5 100 000
GEO-tekstiler	27 000 m ²	23 kr/m ²	Kr 621 000
Drenerende masser 20/120	15 000m ³	170 kr/m ³	Kr 2 550 000
Bærelag 0/16	2000 m ³	200 kr/m ³	Kr 400 000
SUM			Kr 9 300 000

Rigg, drift, uforutsette kostnader og merverdiavgift vil komme i tillegg. Sum er rundet opp

6 Referanser

- [1] NVE 2001. *Flomsonekart Delprosjekt Kirkenær*, Ingjerd Haddeland, Søren E. Kristensen, Lars-Evan Pettersson, Norges vassdrags- og energidirektorat 2001
- [2] Grue kommune 2013. Kommuneplanens arealdel 2013-2023, tilgjengelig fra:
http://www.grue.kommune.no/images/stories/Individ_og_samfunn/Samfunnsplanlegging/grue%20kommuneplan%202013-2023.pdf, lastet ned 09.10.17
- [3] Grue kommune 2017. *Flomberedskapsplan for Grue kommune*, Revidert 14.03.2017
- [4] Kartverket 2014. SOSI Generell objektkatalog Bygning, Versjon 4.5 – januar 2014
- [5] Kartverket 2016. Produktspesifikasjon FKB-AR5 4.6, Juni 2016
- [6] Hydra 1999, Effekter av flomsikringstiltak på flomforløpet, Hallvard Berg, Inger Karin Engen, Ingjerd Haddeland, Øyvind Høydal, Eirik Traae, Morten Skoglund, 1999

Vedlegg 1

NOTAT

OPPDRAAG	Flomverk og pumpestasjoner i Region Øst; status og behov for oppgradering	DOKUMENTKODE	130615-RiEn-NOT-001
EMNE	Stabilitetsberegninger	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	NVE	OPPDRAAGSLEDER	Robin Wood
KONTAKTPERSON	Grete Hedemann Aalstad	SAKSBEHANDLER	Robin Wood
KOPI		ANSVARLIG ENHET	1087 Oslo Hydrologi

1 Geotekniske beregninger – Typisk flomverk

1.1 Generelt

Multiconsult har fått i oppdrag av NVE å systematisk gjennomgå 19 flomverk i 5 kommuner i Hedmark for å kartlegge disse anleggenes status og vurdere behov for oppgradering.

Dette notatet vurderer stabiliteten til et typisk flomverk. Denne analysen vil bli brukt som grunnlag for en stabilitetsvurdering av de 19 flomverkene. For hvert enkelt flomverk vil vi gjennom stabilitetsvurderingen sammenligne geometri, soneinndeling og geotekniske parametere. Der det enkelte flomverk avviker fra analysen av det typiske flomverket, vil dette fremgå av vurderingen. Et eksempel på et slikt avvik kan være brattere skråninger enn det typiske flomverket.

Analysen i dette notatet vurderer bare stabiliteten til flomverkene og vurderer ikke mulige årsaker til brudd som følge av indre erosjon i grunnen, inklusive:

- Erosjon langs rør gjennom flomverkene
- Hydraulisk grunnbrudd (sandkoking)
- Kanaler i grunnen med stor permeabilitet i forbindelse med gamle elveleier av stein og grus
- Sprekker med stor permeabilitet som følge av setninger i flomverket. For eksempel der flomverket krysser myravssetninger i gamle meanderslynger.
- Mangelfull drenasjekapasitet på luftside
- Punktert plastfolie (I flomverk bygget fra 1975 til 1985)
- Glidning langs plastefolien (I flomverk bygget fra 1975 til 1985)

01	6.11.17	Etter kommentar fra NVE	ROW	JMA	ROW
00	26.10.17	Geotekniske beregninger – Typisk flomverk	ROW	JMA, AB	ROW
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1.2 Stabilitetsberegninger

Det er gjennomført stabilitetsberegninger basert på to ulike modeller for beregning av poretrykk i flomverket. Følgende tilstander er vurdert:

- Stasjonærtilstand (Luftside)
- «Transient analysis» (Vannside og Luftside)

«Stasjonærtilstand» omfatter beregninger av stabilitet for flomverk med antagelse om at poretrykket i flomverkets ulike lag har tilpasset seg det ytre vanntrykket.

«Transient analysis» omfatter beregninger av stabilitet for flomverket med antagelse om at poretrykket i flomverket varierer under en flom. Dette er en ikke-stasjonær beregning hvor man vurderer poretrykksutviklingen over tid. Denne analysen vil blant annet kunne belyse situasjoner hvor stabiliteten er lavere før eller etter poretrykket har stabilisert seg i flomverket.

Denne analysen benytter funksjoner for «saturated/unsaturated permeability» og «Volumetric water content» for beregning av poretrykkslinjer for hvert tidsskritt.

Analysen er utført ved bruk av programmet Slide (v7.026) fra programpakken Roc-science.

1.3 Inngangsdata og beregninger

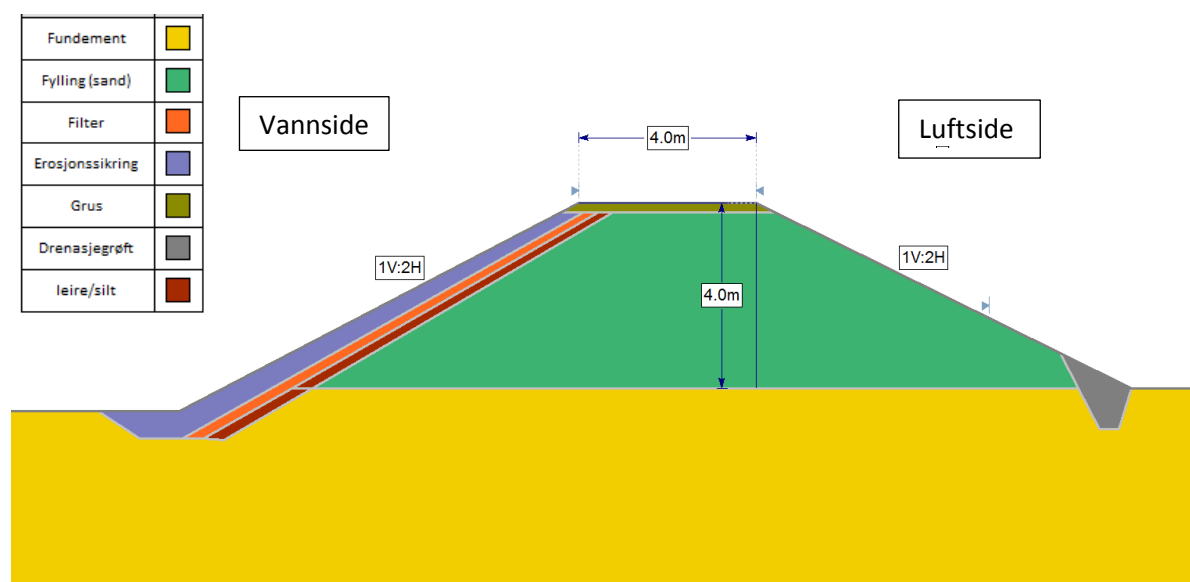
1.3.1 Analysemetode

Analysen er basert på grenselikevektsbetraktning ("General Limit Equilibrium"), og tilfredsstiller både kraft- og momentlikevekt.

1.3.2 Geometri

Basert på en gjennomgang av tegninger av alle flomverkene og NGIs rapport av 1996 er følgende geometri og oppbygning benyttet i analysen:

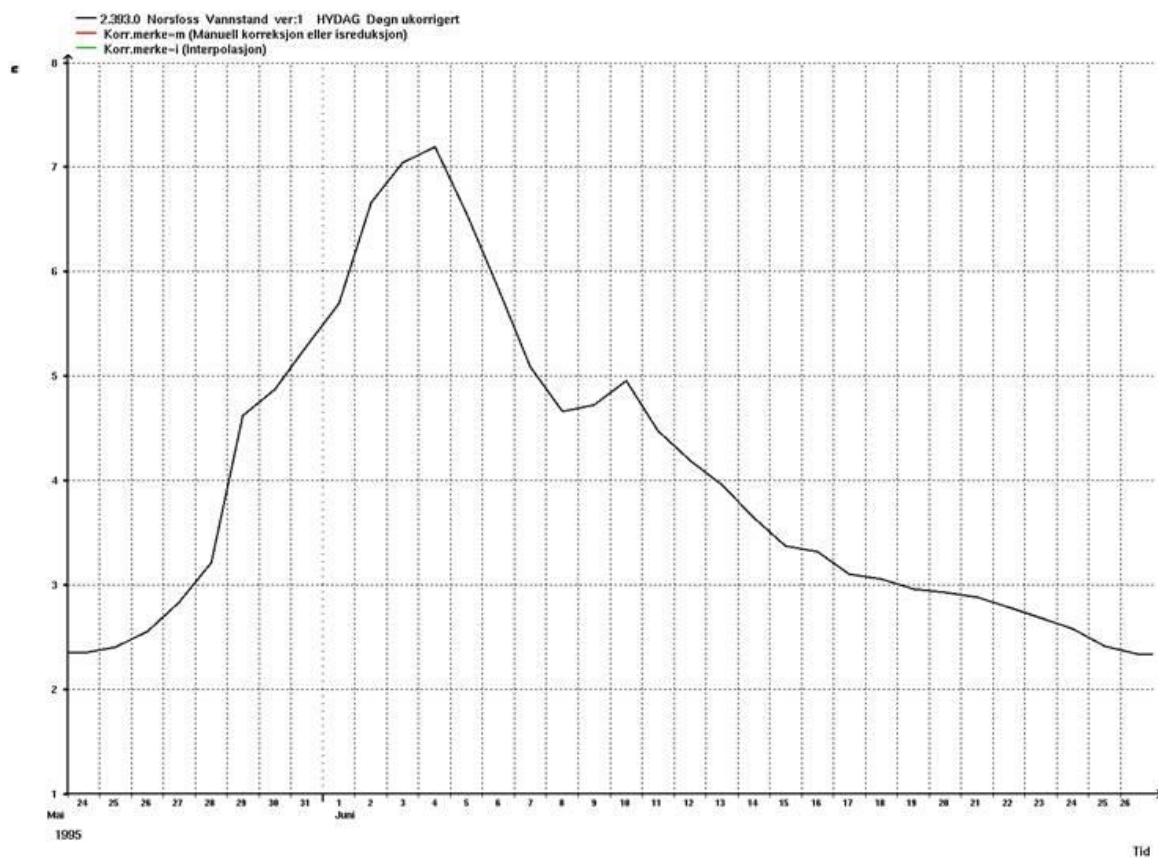
- Vannside skråning, 1V:2,0H
- Luftside skråning, 1V:2,0H
- Topp bredde – 4,0m
- Høyde – 4,0m
- Tetningskjerne av leire / silt på vannside



Figur 1: Representativt snitt av flomvoll, med soneinndeling

1.3.3 Hydrauliske forutsetninger

Ved stasjonærtilstand ble vannstanden på vannside satt til 0,5m under toppen av flomverket. «Transient analysis»-beregningene er utført basert på hydrografen for 1995-flommen hvor vannstanden i elva steg og avtok med nesten samme rate (ca. 0,5 meter pr. døgn). Også her ble høyeste vannstand den samme som for stasjonærtilstand, 0,5m under topp flomverk.



Figur 2: Hydrogram fra 1995 flommen

1.3.4 Geotekniske parametere

Styrkeparametere og permeabilitetsverdier benyttet i beregningen er vist i tabell 1. Parameterne som er basert på erfaringsverdier er hentet fra følgende kilder:

- 1) Brudd i flomverk langs Glomma, Geoteknisk analyse og vurdering, 1 juli 1996, NGI
- 2) Håndbok V220 – Geoteknikk i vegbygging, Juni 2014, Statens vegvesen - Figur 2.39

Tabell 1: Geotekniske styrkeparametere.

Materiale	Beskrivelse	Parameter	Kommentar / kilde
1 Fundament (Naturlig grunn)	Vekt	20 kN/m ³	Konservativt anslått
	Kohesjon	0 kPa	
	Friksjon	34°	
	Mettet permeabilitet	10 ⁻⁴ m/s	
2. Fylling (sand)	Vekt	18 kN/m ³	Konservativt anslått
	Kohesjon	0 kPa	
	Friksjon	36°	
	Mettet permeabilitet	10 ⁻⁴ m/s	
3. Filter (Grus)	Vekt	20 kN/m ³	Konservativt anslått
	Kohesjon	0	
	Friksjon	38°	
	Mettet permeabilitet	10 ⁻⁴ m/s	
4. Erosjonssikring	Vekt	18 kN/m ³	Konservativt anslått
	Kohesjon	0 kPa	
	Friksjon	42°	
	Mettet permeabilitet	10 ⁻¹ m/s	
5. Drenasjegrøft	Vekt	23 kN/m ³	Konservativt anslått
	Kohesjon	0 kPa	
	Friksjon	38°	
	Mettet permeabilitet	10 ⁻² m/s	
6. leire/silt	Vekt	20 kN/m ³	Konservativt anslått
	Kohesjon	0 kPa	
	Friksjon	32°	
	Mettet permeabilitet	10 ⁻⁶ m/s	

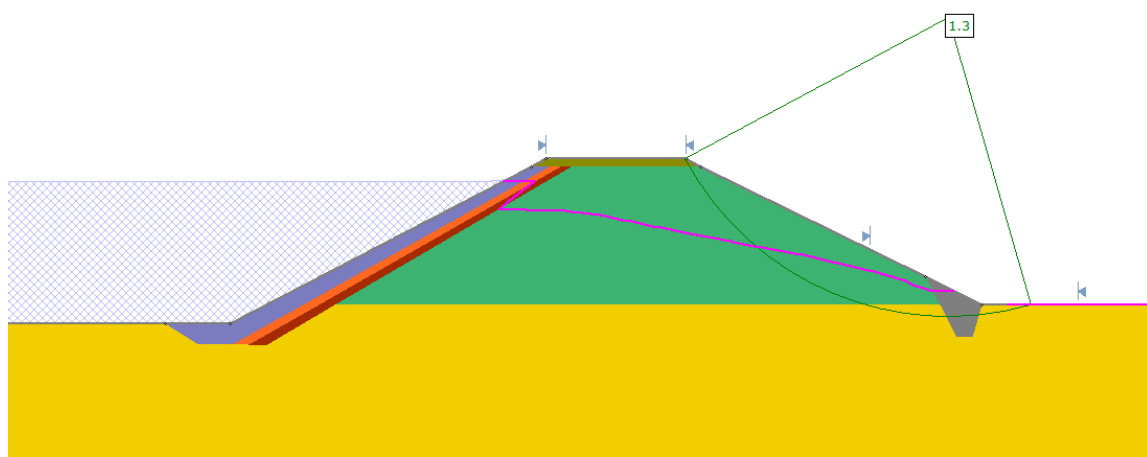
1.4 Beregninger og resultater

Tabell 2 Resultatene av analysen.

Tilfelle	Damside	Vannstand	Beregnet SF
Stasjonærtilstand	Luftside	0,5m under toppen	1,3
"Transient analysis"	Luftside	0,5m under toppen	1,3
	Vannside		1,5
	Luftside	Ugunstig (se, Figur 4 og Figur 5	1,3
	Vannside		1,4

1.4.1 Stasjonærtilstand Luftside,

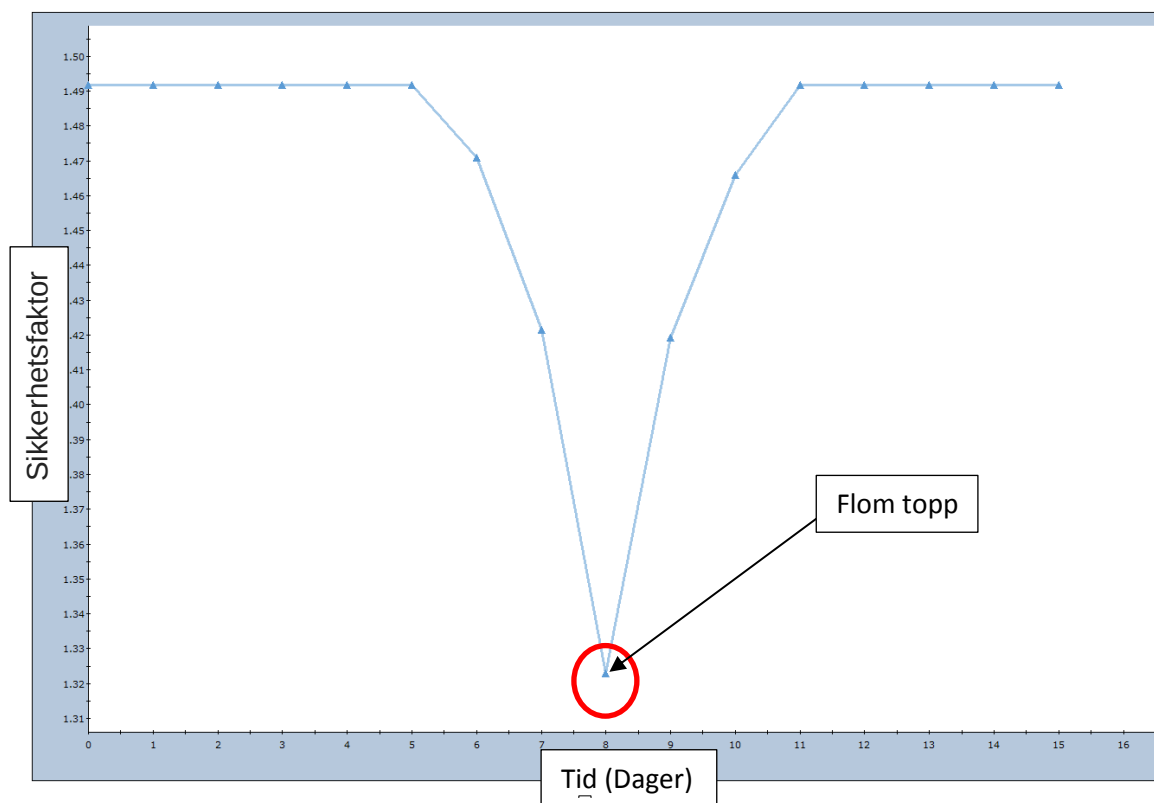
Sikkerhetsfaktoren under stasjonærtilstand er 1,3. Det betegner imidlertid verste tilfelle for flomverkets luftside. Sikkerhetsfaktoren er påvirket av fyllingens friksjonsvinkel, helning og soneinndeling (permeabilitetsforskjell mellom tetning, fyllmateriale og drenasjegrøft). En større forskjell mellom permeabiliteten fra vannside til luftside vil øke sikkerhetsfaktoren og omvendt. Permeabiliteten og tykkelsen av soner benyttet i analysen er på den konservative siden. Dette fører til at porevannstrykket er relativt høyt i flomverket, som vist på figuren nedenfor.



Figur 3: Stasjonærtilstand - Luftside

1.4.2 «Transient analysis» Luftside,

Analysen viser at sikkerhetsfaktoren er minst ved flomtoppen. Under normal elveflyt er sikkerhetsfaktoren ca. 1,5 og faller til 1,3 ved flomtoppen og går deretter tilbake til 1,5 når flommen passerer. Den laveste sikkerhetsfaktoren er lik analysen for stasjonærtilstand. En tykkere tetning eller mindre permeabel tetning vil bety at faktorsikkerheten faller mindre under flommen, da poretrykklinjen i flomverket vil ligge lavere.

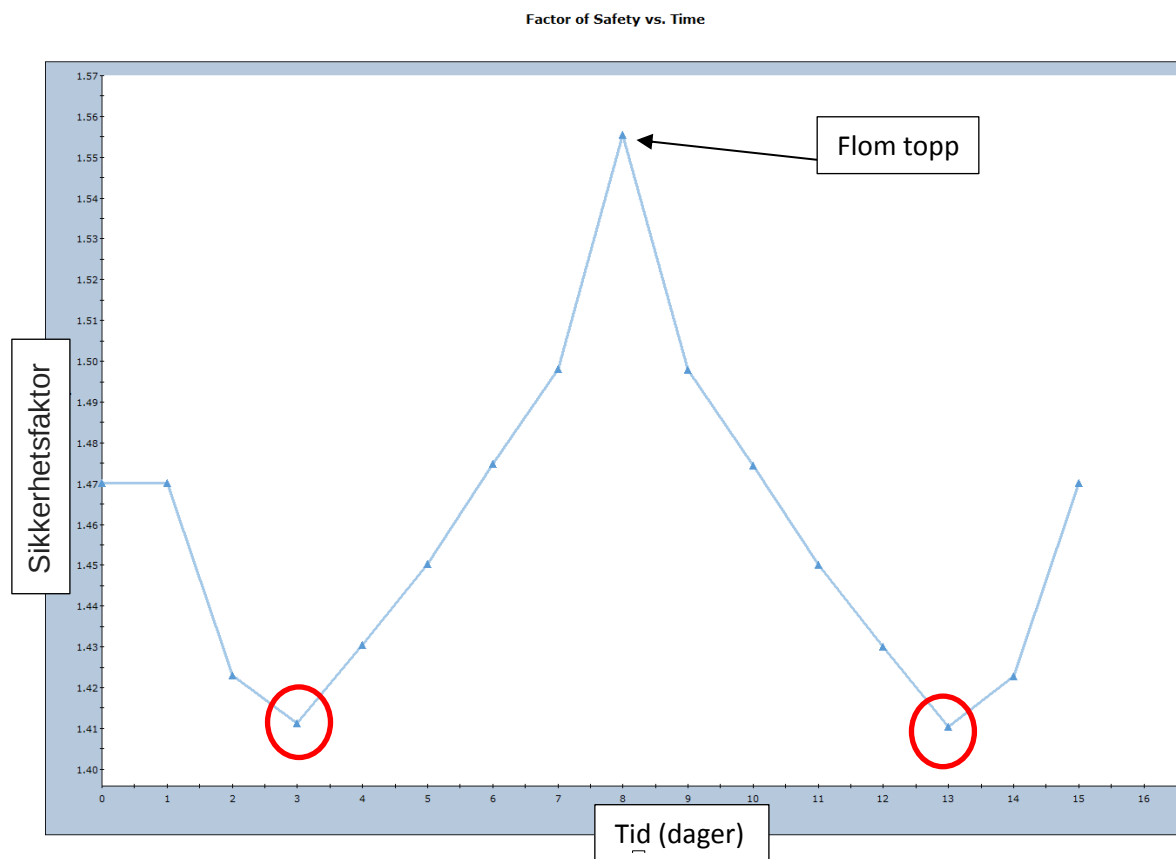


Figur 4: «Transient analysis» Luftside, sikkerhetsfaktor mot tid (ugunstig markert med en rød sirkel)

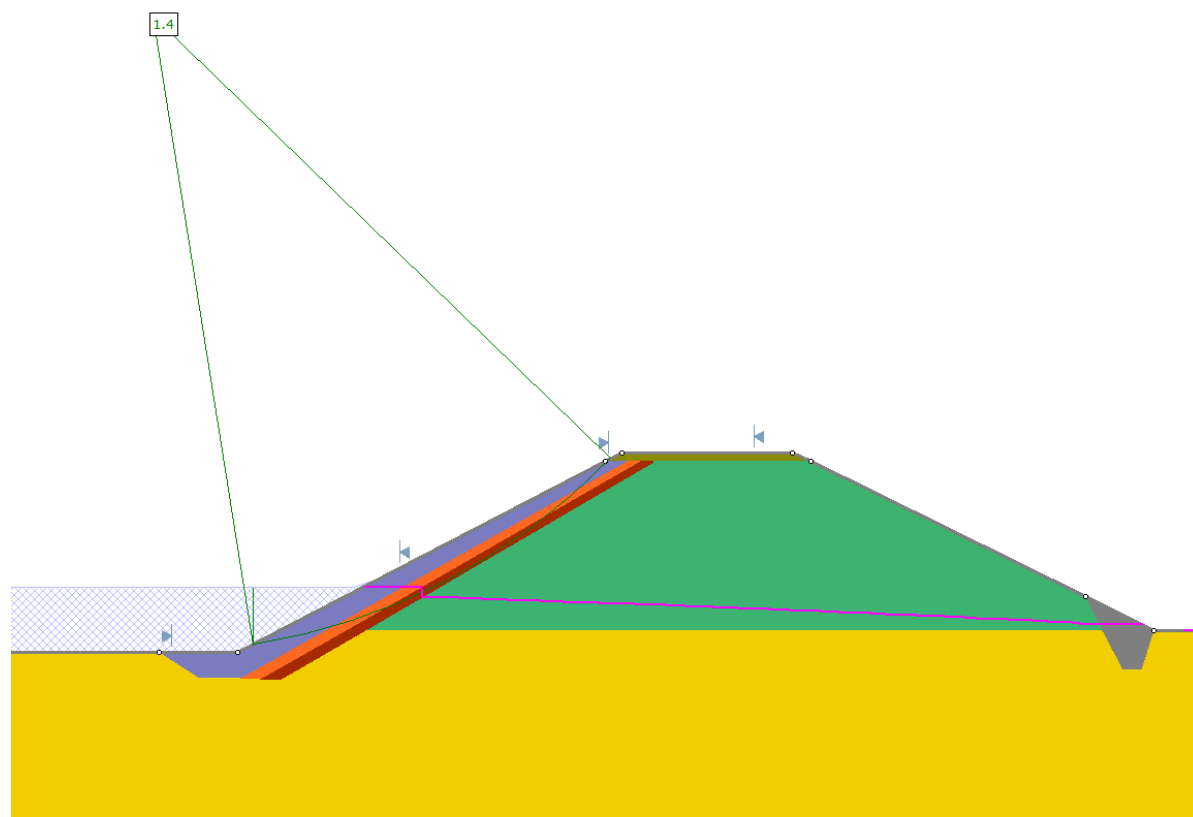
1.4.3 «Transient analysis» vannside,

Sikkerhetsfaktoren på vannsiden er lavest under flom start (3 dager) og i løpet av flommens slutt (13 dager). Dette skyldes at effekten av økt poretrykk i de nedre delene av flomverket er mer destabiliserende enn den stabiliserende effekten av vannet. Når vannstanden øker vil den stabiliserende effekten av vannet øke og sikkerhetsfaktoren vil også øke (se dag 8).

Det vil med andre ord ikke oppstå en situasjon der man har høyt poretrykk i fyllingen uten en stabiliserende effekt fra høy vannstand; et scenario som er vanlig ved rask nedtapping ved fyllingsdammer. Hvis permeabiliteten skulle være mindre eller høyere, ville sikkerhetsfaktoren ikke bli påvirket så lenge hastigheten på vannstandsendingene og vannstandsstigningen er lik.



Figur 5: «Transient analysis» vannside, sikkerhetsfaktor mot tid (ugunstig markert med en rød sirkel)



Figur 6: «Transient analysis» vannside, Etter 13 dager

1.5 Konklusjoner

Analysen viser at det typiske flomverket har en sikkerhetsfaktor på mer enn 1,3 i alle tilfeller og det typiske flomverket anses derfor å være tilstrekkelig stabilt gitt de konservative antagelsene.

De 19 flomverkene vil bli vurdert mot denne analysen ved å sammenligne geometrien og materialene som brukes til å konstruere flomverket mot parameterne som brukes i denne analysen. Den overordnede geometrien er lettere å bekrefte enn materialparameterne ettersom alle flomverk er befart, mens materialparameterne og soneinndeling er basert på nøyaktigheten og kvaliteten på historisk informasjon fra blant annet arkivsøk.

Vedlegg 2

Flomverk og pumpestasjoner i Region Øst

Statusrapport: VV nr. 6814 Grinder - Namnåa

Sammendrag:

I forbindelse med prosjektet «Flomverk og pumpestasjoner i Region Øst, Status og behov for oppgradering», NVE 2017, har Xylem Water Solutions Norge AS i samarbeid med Multiconsult gjort befaringer og tilstandsvurderinger av pumpestasjoner. Dette er statusrapport for pumpestasjon VV nr.6814 Grinder - Namnåa.

VV nr.6814 Grinder - Namnåa er en stasjon med ei pumpe fra 1990. Pumpa bør overhales samt ha nytt pumpehjul. Det bør vurderes å montere en form for inntaksrist framfor innløpet.

I tillegg bør gjøres litt generell sikring og skilting samt fjerne noe vegetasjon rundt stasjonen.



Innledning:

Denne rapporten er laget i forbindelse med prosjektet «Flomverk og pumpestasjoner i Region Øst, Status og behov for oppgradering», NVE 2017. I dette prosjektet er Xylem Water Solution Norway AS som underleverandør til Multiconsult for tilstandsvurdering av pumpestasjoner.

Dette er statusrapport for følgende pumpestasjon: VV nr. 6814 Grinder - Namnåa

Kontrollen ble gjennomført følgende dato: 29.06.2017.

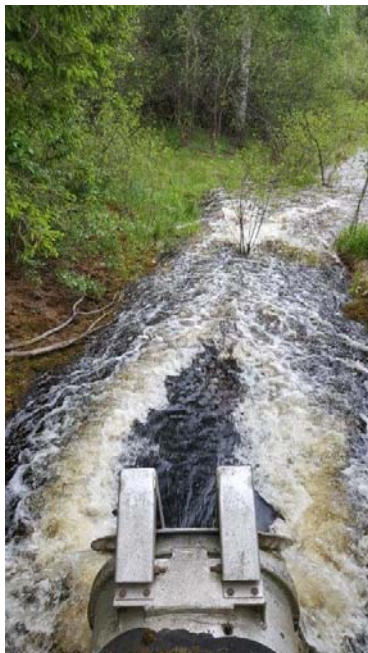
Sjekkliste med funn:

Sjekkliste er vedlagt – vedlegg 1 til rapporten.

Funn 1: Mangler skilter og gjerde ved innløpsrør og utløpsluke. Det er også mye vegetasjon rundt disse og oppstillingsrør/tavle. Se bilde 1 – innløp og bilde 2 – utløp.



Bilde 1 – Innløp



Bilde 2 – utløp

Funn 2: Der er ingen form for innløpsrist.

Funn 3: Pumpehjul er slitt og bør byttes. Se bilde 3 – pumpehjul, dette viser at deler av hjulet er slitt bort.



Bilde 3 – pumpehjul.

Anbefalinger:

Det anbefales følgende for denne stasjonen:

- Sikre og skilte rundt utløpsrøret og innløpsrøret med tanke på sikkerhet for forbipasserende samt sette opp skilt ved utløp. Det bør også fjernes vegetasjon rundt disse og oppstillingsrør/tavle.
- Det bør renses rundt innløpsrør og monteres en form for innløpsrist. Budsjettpris typisk 30 000 NOK eks. mva.
- Pumpe bør overhales inklusiv skifte av pumpehjul. Budsjettpris for dette er typisk 80 000 NOK eks. mva.

Konklusjon:

VV nr.6814 Grinder - Namnåa er en stasjon med ei pumpe fra 1990. Pumpa bør overhales samt ha nytt pumpehjul. Det bør vurderes å montere en form for inntaksrist framfor innløpet.

I tillegg bør gjøres litt generell sikring og skilting samt fjerne noe vegetasjon rundt stasjonen.

Hamar 28.09.2017

Anders Kvarnstrøm

Xylem Water Solutions Norge AS

Arild Heimlid

Xylem Water Solutions Norge AS

Sjekkliste – Pumpestasjoner

Flomverk og pumpestasjoner i Region Øst.

Dato: 29.06.2017

Pumpestasjon:

VV nr.6814 Grinder/Namnåa

GPS-koordinater:

N 60*29,5468 Ø 12*04,5378

Kommune:

Grue

Kontaktperson pumpestasjon:

Are Sætre Tlf: 91885587

Type pumper/kW:

Flygt 3201.180 Kw: 22

Antall pumper: 1

Tilgjengelighet pumpestasjon:

God tilgjengelighet med kranbil.

Tilgjengelig servicehistorikk:

Nei. Har ikke hvert på service hos oss etter 2005.

Sjekk av status

Sikring av stasjonen (HMS):

Ok. Men mangler skilting og gjerde både ved innløpsrør og utløpsluke.

Innløpsrister*:

Mangler. Det bør renses opp ved innløpsrør og monteres en form for rist.

Luker:

Ok.

Tilstand bygg:

Enkel trekasse rundt automatikk skap. Tilstand er ok, men trenger vedlikehold.

Tilstand rundt stasjonen (vegetasjon osv).:

Bør fjernes vegetasjon rundt både innløp og utløp, samt rundt oppstillingsrør og tavle.

Løfteutstyr:

Ikke.

*For innløpsrister: sjekk også hvor lett er det å rense disse.

Pumpe 1:

Timetall drift:

Ikke timeteller.

Isolasjonsmotstand: Ohm 39,0-41,6-44,3

Ampere:

74,2-73,9-72,5

Dreieretning: OK

Løfteanordning: OK

Oljetilstand: OK

Tilstand kabel: OK

Kabelinnføringer: OK

Tilstand pumpehjul: Ikke OK

Pumpehjul er slitt og bør byttes.

Tilstand slitering: OK

Korrosjon:

OK

IOM tilgjengelig: Ja

Generell kommentar:

Pumpe er i god stand, men trenger service.

Automatikkskap:

Sikkerhetsbrytere: Ikke OK

Mangler

Styringstype:

Nivåstaver type Carlo Gavazzi VH2 sensor.

Funksjonstest: OK

Startutrustning type:

Kontaktor. D start.

Startutrustning tilstand: OK

Start- og stoppnivå:

Ok

Inntak tavle: OK

250 A 230V

Overvåkning:

Ikke

Alarmhåndtering:

Kun lamper i tavle dør.

Varmgang:

Ikke

El skjema/Koblingsskjema: Tilgjengelig

Generell tilstand:

Gammel tavle i god stand.

Oppstillingsrør:

Lokk: OK

Lufteklokke: OK

Bolter: OK

Pakninger: OK

Koblingsfot: NA

Geiderør: NA

Generell tilstand:

Gammelt, men i god stand.

Sjekk er gjennomført av:

Anders Kvarnstrøm / Raymond Westli

Dato: 14.08.2017

Vedlegg 2. Servicehistorikk VV nr. 6814

Grinder - Namnåa

Det foreligger ingen servicehistorikk for denne stasjonen.



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Telefon: 22 95 95 95
Internett: www.nve.no