



Rymoen-Roverud flomverk (VV 7294) og Rymoen og Roverud pumpestasjoner (VV 7294), Kongsvinger kommune

Status og vurdering av behovet for oppgradering

23
2018

R
A
P
P
O
R
T



Rapport nr 23-2018

Rymoen-Roverud flomverk (VV 7294) og Rymoen og Roverud pumpestasjoner (VV 7294), Kongsvinger 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 978-82-410-1676-9

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 Rymoen-Roverud flomverk med 2 pumpestasjoner i Kongsvinger kommune. Flomverket er ca. 3,4 km langt og beskytter et område på 2,4 km², omfattende 69 bolighus og et sykehjem. Flomverket er i god stand, men har en lavere høyde i sørlig ende (ca. 500 m). Pumpestasjonene har behov for utbedringer og oppgraderinger.

Emneord: Flomverk, pumpestasjon, Kongsvinger 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

Rymoen-Roverud flomverk (VV 7294) og Rymoen og Roverud pumpestasjoner (VV 7294), Kongsvinger kommune

Status og vurdering av behovet for oppgradering

OPPDRAUGSGIVER

NVE

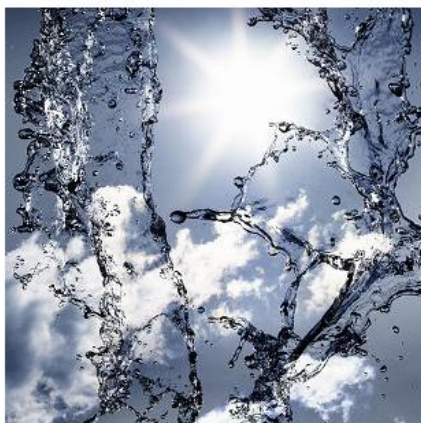
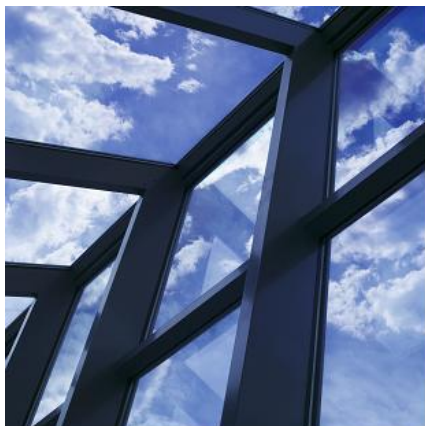
EMNE

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

Tiltaksnummer 7294

DATO / REVISJON: 21. mar. 2018/ 02

DOKUMENTKODE: 130615-RiEn-RAP-018



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-018
EMNE	Rymoen- Roverud 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 Rymoen- Roverud flomverk i Kongsvinger kommune. Flomverket består hovedsakelig av en flomsikker veifylling for riksvei 2. Det er to pumpestasjoner i tilknytning til flomverket. Verket beskytter et areal på 2,4 km², inkludert 262 bygg, hvorav 69 er bolighus og et sykehjem.

Flomverket er i god stand og skjøtselen av verket er svært god med unntak av en kort strekning hvor flomverket gjør en sving ut fra veifyllingen, rundt en kulvert. Pumpestasjonene har behov for utbedringer og oppgraderinger.

Sum kostnader for oppgradering av pumpestasjonene er overslagsberegnet til kr 3 250 000,-.

00	21.03.18	Rapport	MEDS/RW/RA/AT	AGB	RW
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

Begrepsliste	5
1 Bakgrunn	6
2 Faktadel.....	7
2.1 Nøkkelinformasjon om Rymoen – Roverud flomverk	7
2.2 Teknisk oppbygging	8
2.3 Større skader, utført vedlikehold og oppgraderinger	8
2.4 Hva sikres av flomverket?	9
2.4.1 Eksisterende sikkerhetsnivå	9
2.4.2 Konsekvensvurdering av flom	10
2.5 Utbyggingsplaner i sikringsområdet	13
2.6 Kommunens tilsyns- og beredskapsrutiner.....	13
3 Teknisk tilstand.....	14
3.1 Flomverk	14
3.2 Pumpestasjon	19
3.2.1 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på pumpestasjonen.....	19
4 Vurderinger	21
4.1 Tilsyn og beredskap	21
4.1.1 Tilgang.....	21
4.1.2 Vedlikehold og skjøtsel	21
4.2 Teknisk tilstand flomverk	21
4.3 Behov for oppgradering og vedlikehold.....	22
4.3.1 Pumpestasjoner	22
4.4 Anbefalt sikkerhetsnivå	22
4.5 Plassering av nødoverløp	23
5 Kostnadsoverslag for oppgradering.....	25
5.1 Kostnadsoverslag for rehabilitering av pumpestasjoner til anbefalt sikkerhetsnivå	25
6 Referanser	26

Vedlegg 1 - Stabilitetsanalyse

Vedlegg 2 - Xylem tilstandsrapport VV nr. 7294, Rymoen

Vedlegg 3 - Xylem tilstandsrapport VV nr. 7294, Roverud

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 lekkasjevei.
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

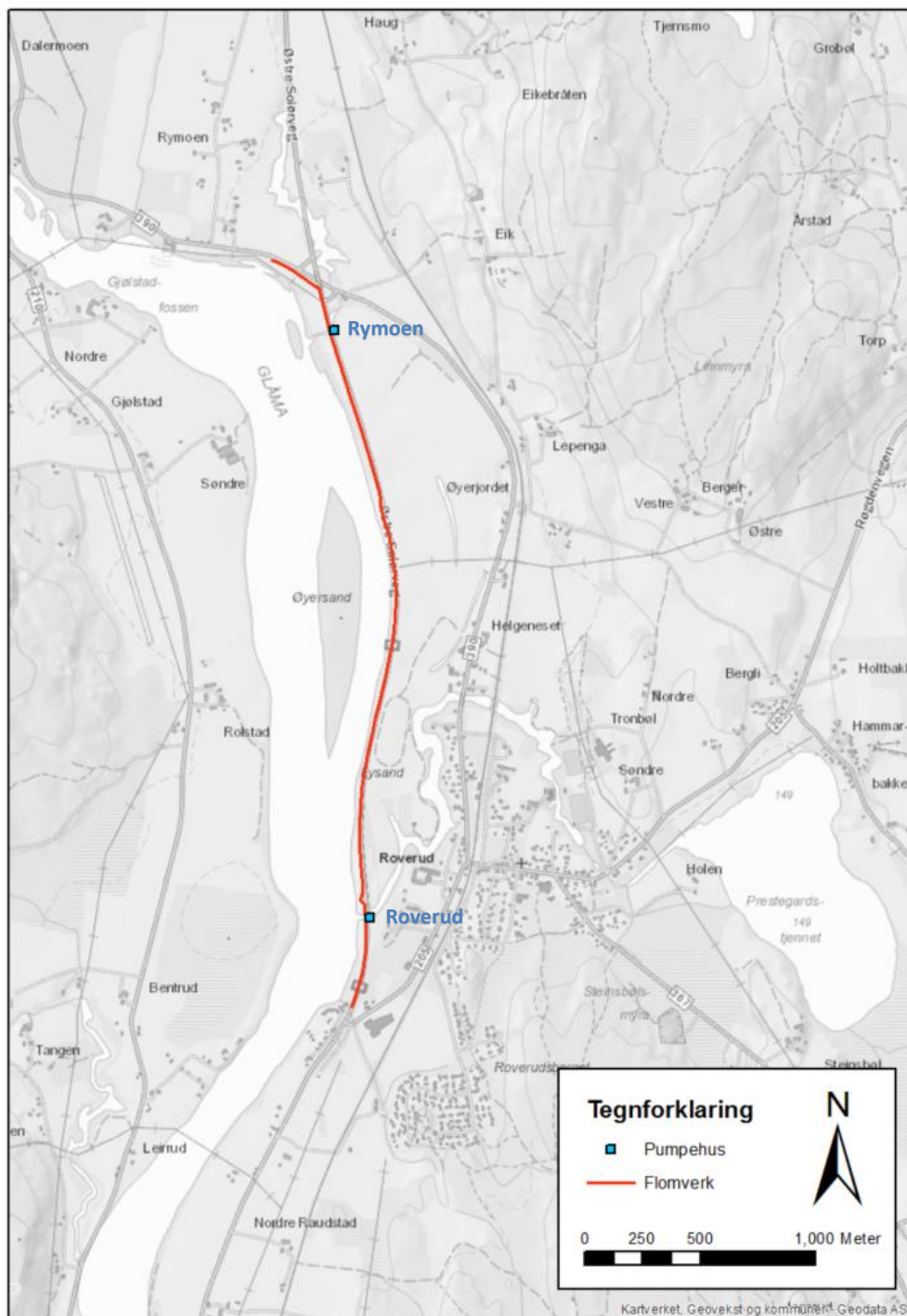
I tidsperioden 1960-2005 ble det bygget en rekke omfattende flomsikringsanlegg langs de store vassdragene på Østlandet. Det har blitt utført varierende grad av vedlikehold og skadereparasjoner på flomverkene opp gjennom tiden etter at de ble bygget, men det finnes ingen god oversikt over dagens status for de ulike flomverkene.

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 Rymoen – Roverud flomverk

Flomverket (tiltaksnummer 7294) strekker seg langs Glommas Østre bredde fra Rymoen – Roverud, ca. 3,4 km. Flomverket ble bygget i perioden 1981-1985 og omfattet da ny riksvei 2, erosjonssikring i ytterskråningen, Rymoen og Roverud pumpestasjoner og en del kanaliseringsarbeider. Stedvis var flomverket kombinert med gang- og sykkelvei. I forbindelse med gangvegen ble det bygget en kulvert under riksveien ca. 80m nord for pumpestasjonen. Her ble flomverket lagt i en sving rundt kulverten for å holde flomvann tilbake.

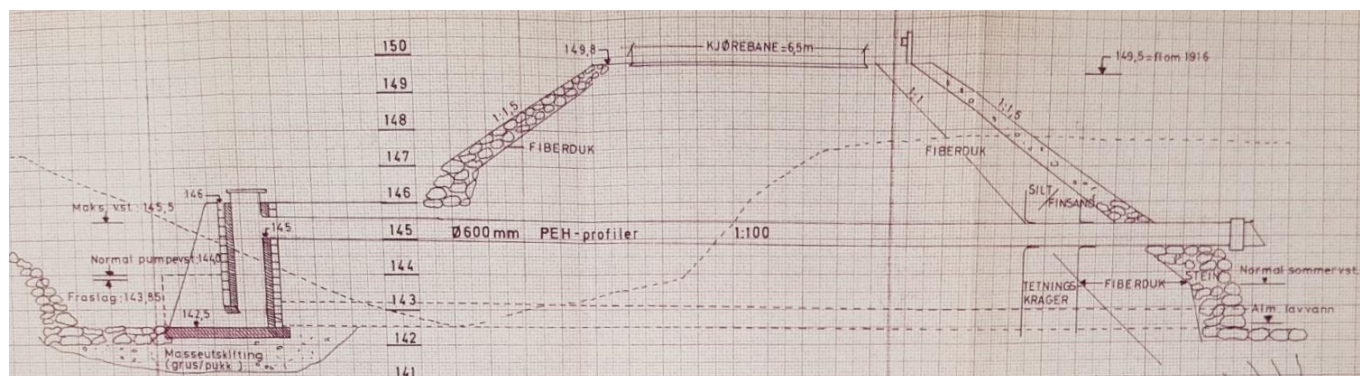


Figur 1 – Oversiktskart (rød linje er basert på profilmålinger)

Rymoen-Roverud flomverk har to pumpestasjoner. Rymoen pumpestasjon i nord har 3 pumper fra 1983 og har en kapasitet på ca. $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ per pumpe. Roverud ligger i sørenden av flomverket og har 4 pumper fra 1983 med kapasitet på ca. $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ per pumpe.

2.2 Teknisk oppbygging

Flomverket er for det meste bygget opp som veifyllingen til riksvei 2. Bredden av veien var ved bygging 6,5m bred. I tillegg kommer veiskulder på hver side. Det er også beskrevet en tetning av silt/finsand med fiberduk som filter på begge sider. Sideskråningene er beskrevet til 1:1,5. Observasjoner i felt virker å samsvare med dette.



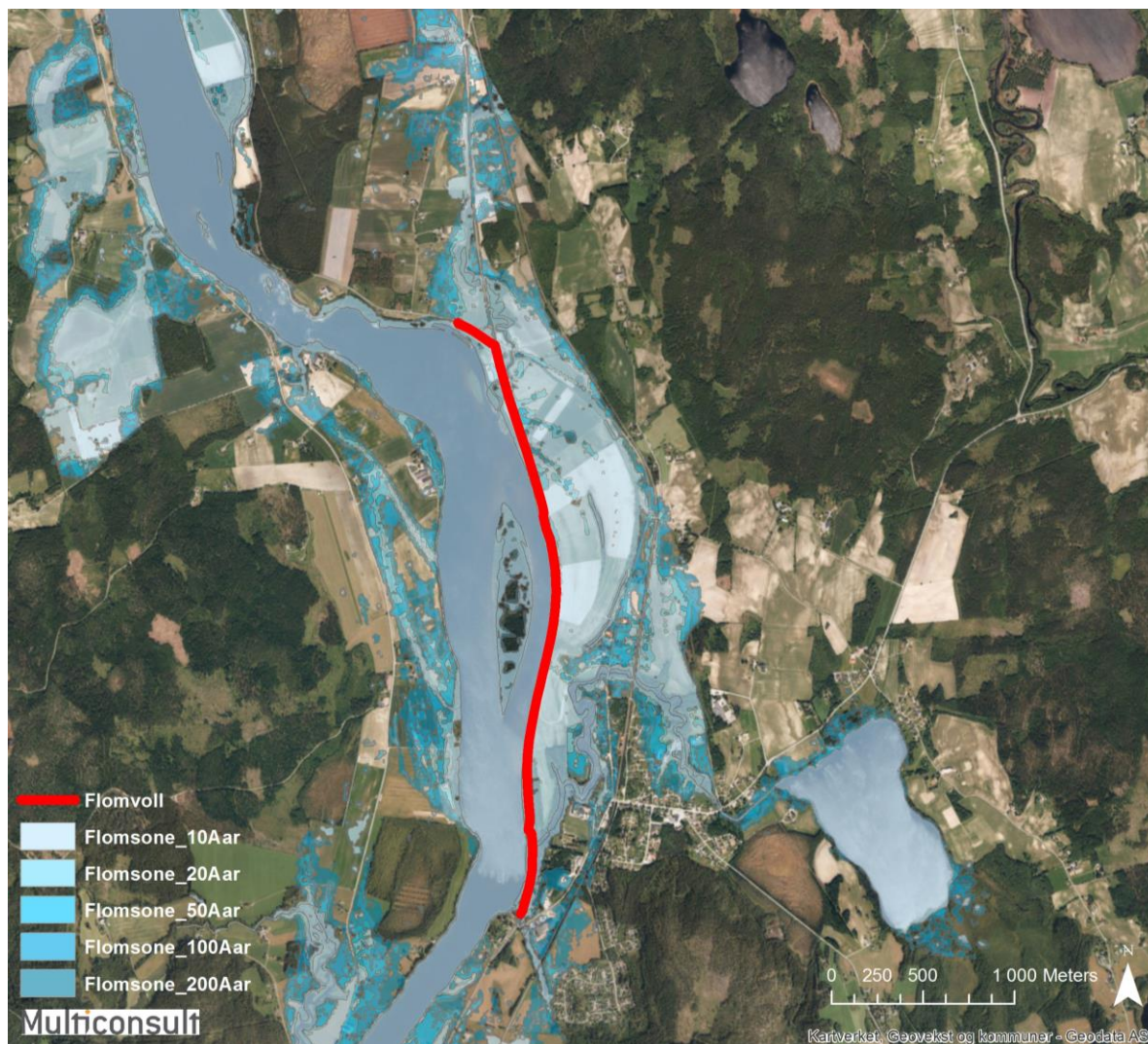
Figur 2 – Planlagt snitt av flomfylningen gjennom Rymoen pumpeanlegg (Tegning fra NVEs arkiv)

2.3 Større skader, utført vedlikehold og oppgraderinger

Det er ikke funnet dokumentasjon på at flomverket ble skadet under flommen 1995 eller at det har blitt gjennomført arbeid på verket siden det.

2.4 Hva sikres av flomverket?

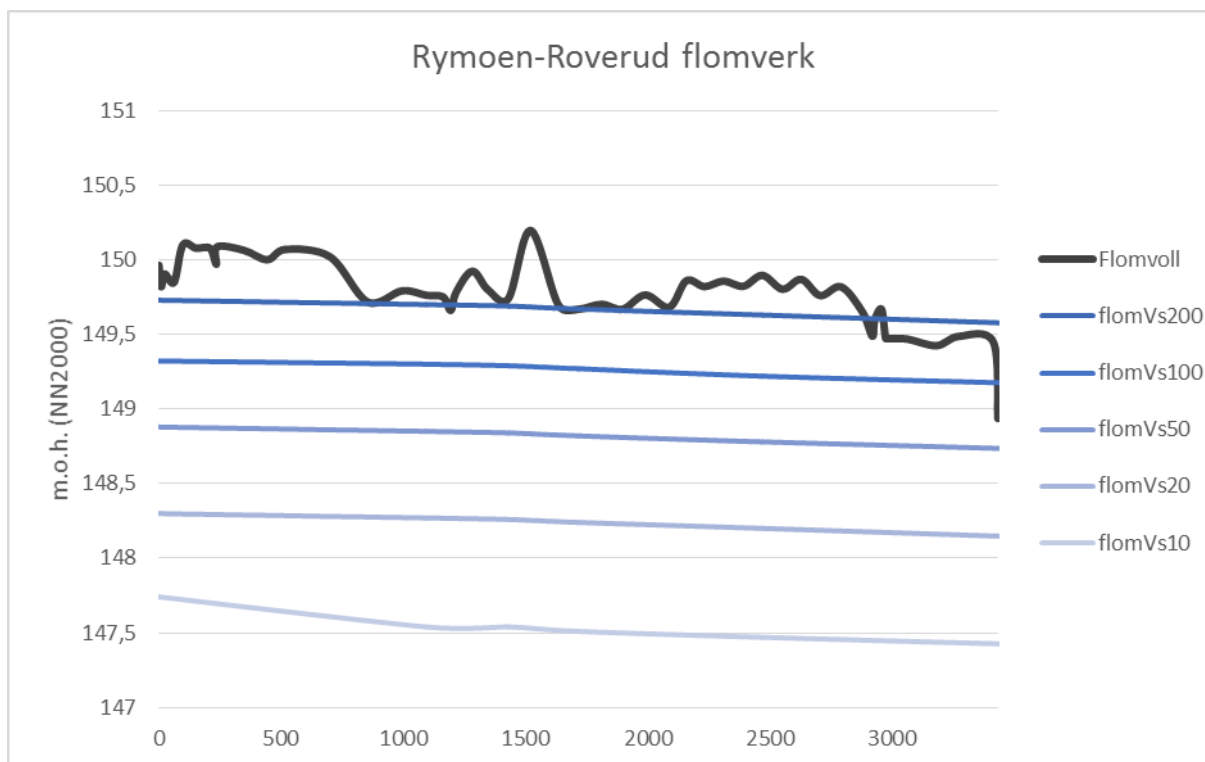
Flomvullen beskytter lavtliggende landområder bak som vist på kartet i Figur 3, med lokaliseringen av flomvullen og utbredelsen av potensielle flomsoner for ulike gjentakintervaller.



Figur 3 - Kartet viser aktuelle flomtiltak samt utbredelsen av flomsoner/lavpunkt for ulike gjentakintervall i en situasjon uten sikringstiltak. Flomsonene 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

Innmålt høydeprofil av flomverket sammenholdt med vannstander ved flommer av ulike gjentakintervall (tverrprofilene #17 til #12) sees på Figur 4. Flomvullen beskytter området mot flommer opp mot 200 års gjentakintervall. I nedstrøms ende er det et ca. 500 m langt parti som ligger opp til 25 cm lavere enn 200-års flomvannstand. Det ble registrert en veigrøft i nedstrøms ende av flomverket. Denne grøfta vil lede vann mot et lavere parti av riksvegen og over flomverket. Grøftas kapasitet til å lede flomvann over flomverket vurderes imidlertid som liten og ved en flomsituasjon vil det være mulig å gjennomføre enkle tiltak, f.eks. midlertidig fylling av masser, slik at det også her sikres mot flommer opp til samme nivå som de nedre 500 m av flomverket.



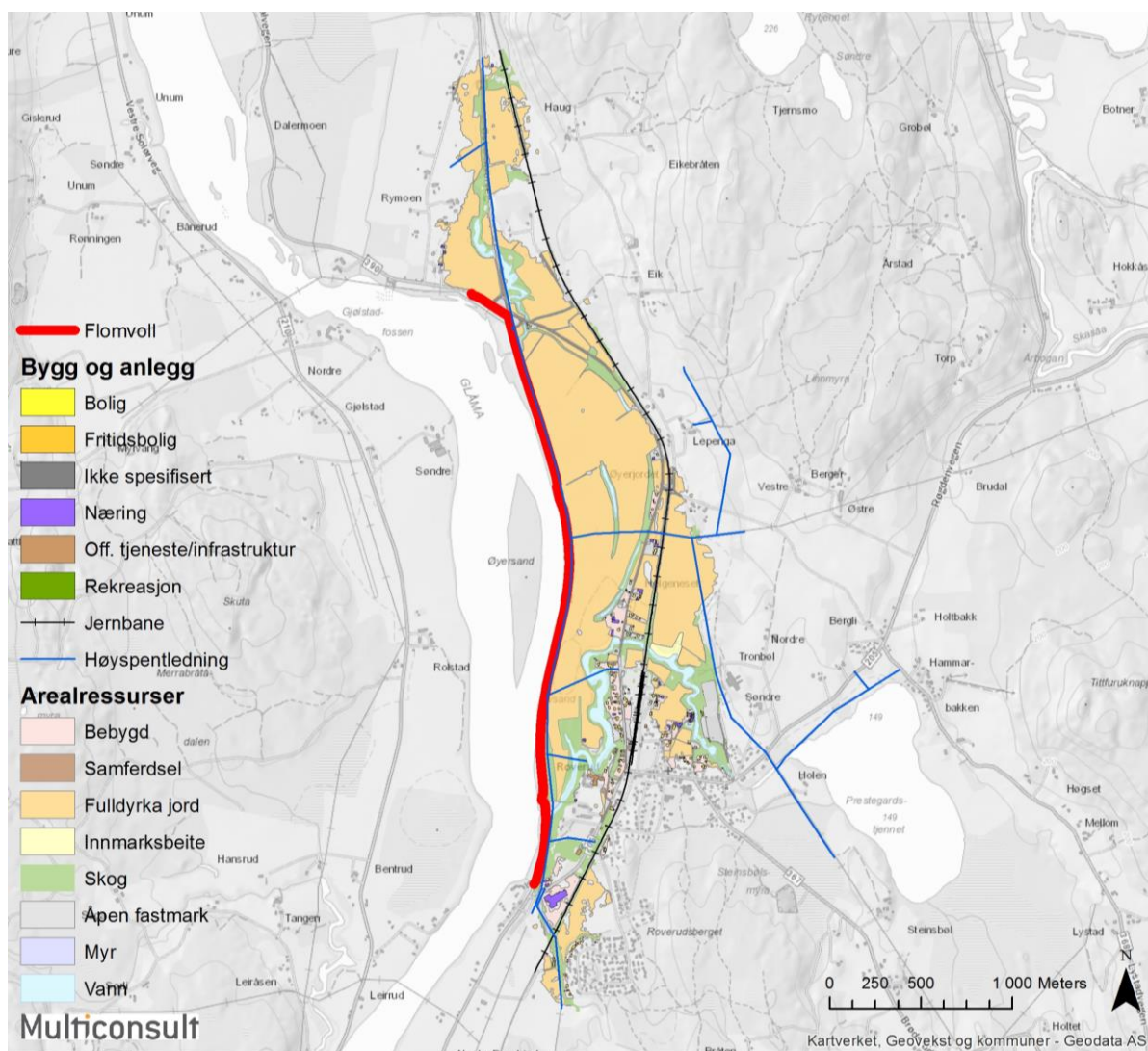
Figur 4- Lengdeprofil for flomverket samt vannstander ved flommer av ulike gjentakintervall (NVE flomdata i tverrprofiler korrigert til NN2000-høyder). Profilet vises her begynnende fra 0=Nord (oppstrøms).

2.4.2 Konsekvensvurdering av flom

Avgrensningen av området som analyseres for samfunnsverdier utsatt for flomrisiko er utført med utgangspunkt i 200-års-flomsonen som ligger bak flomvollene. Flomvollen beskytter området mot flommer opp til 200 års gjentakintervall, unntatt siste ca. 500 meter som er litt under dette nivået. For å estimere skadepotensial i området ved en slik hendelse legges utbredelsen av en 200 års flom til grunn. Ved en slik hendelse med flomverkets nåværende dimensjoner kan et område på 2,4 km² bli rammet.

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 gjentakintervall differensiert mellom områder i direkte *flomfare* ved hendelsen og «*lavpunkter*» forstått som lavtliggende områder beliggende naturlig separert fra vanninntrengen ved samme hendelsen. Beskyttende tiltak eller naturlige barrierer skiller således mellom topografiske lavpunkt og områder i reell flomfare.

Området som sikres av flomverket er analysert for samfunnsverdier i form av antall bygg med ulike bruksformål, totalt areal innen aktuelle arealressurskategorier (AR5, Kartverket 2016), samt viktig infrastruktur som jernbane og transmisjonsnett.



Figur 5- 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 under med antall bygg for kategoriserte bruksformål og grunnareal. Dette omfatter bygg for landbruk, boliger, rekreasjon, næring, logistikk og et sykehjem.

Annen viktig infrastruktur i området inkluderer jernbanen samt høyspentledninger for elforsyning.

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

Bruksformål, detaljert	Antall	Sum grunnareal [m ²]
Annen boligbygning, (sekundærbolig reindrift)	1	69
Annen ekspedisjons- og terminalbygning	1	14
Annen garasje- /hangarbygning	1	594
Annen idrettsbygning	3	292
Annen industribygning	1	5 731
Annen lagerbygning	1	190
Annen landbruksbygning	12	2 689

Bygning for vannforsyning	2	19
Enebolig	62	8 903
Enebolig m/hybel/sokkelleilighet	2	485
Garasje, uthus, anneks til bolig	71	4 339
Hus for dyr/landbruk, lager/silo	12	2 121
Ikke spesifisert	78	2 048
Sykehjem	1	2 176
Tomannsbolig	5	591
Veksthus	2	385
Verkstedbygning	2	410
Våningshus	5	940
Total	262	31 996

Omfanget av arealer som potensielt rammes av flom er oppsummert i Tabell 2 under. Arealet er oppsummert innen hver arealbrukskategori (AR5) 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	135,9
Samferdsel	55,5
Fulldyrka jord	1 549,9
Innmarksbeite	11,6
Skog	388,6
Åpen fastmark	139,5
Myr	3,7
Ferskvann	116,4
Total	2 401,1

2.5 Utbyggingsplaner i sikringsområdet

Kommuneplanens arealdel 2010-2021 er tilgjengelig på kommunens nettside www.kongsvinger.kommune.no. Arealdelen viser at sikringsområdet primært omfatter areal kategorisert som nåværende Landbruks, natur- og friluftsområde (LNF-område) der naturvern er dominerende. Ved Roverud omfatter arealbruk også nåværende boligområde, offentlige bygg, sentrumsområde, erverv, industri, friområde og idrettsanlegg. Arealdelen viser videre at fremtidig arealbruk kan omfatte en utvidelse av områder brukt til boligområde, industri og offentlig bygg. Kommunen opplyser imidlertid per e-post, per 16.10.17, at det ikke er utbyggingsplaner i sikringsområdet.

2.6 Kommunens tilsyns- og beredskapsrutiner

Tilsynsrutiner

Kommunen er ansvarlig for tilsyn og vedlikehold av flomsikringsanlegg etter NVEs instruks (skjemavedtak) i henhold til forskrifter.

Beredskapsrutiner

Kongsvinger kommune har utviklet egen beredskapsplan for flom, formålet er at det skal være et styrings- og hjelpeverktøy i en flomsituasjon. Beredskapsplanen inkluderer retningslinjer for flomhåndtering og etablering av kriseledelse, samt plan for evakuering. Beredskapsplanen inneholder også risikopunkter for flom ved ulike gjentakintervall, hvorav flomverk og pumper er nevnt.

Retningslinjene skiller mellom lav beredskap ved varsel om flom og høy beredskap ved varsel om stor flom/ skadeflom. Kommunens ansvarlige ved lav beredskap er Ordfører og/eller beredskapsansvarlig, som også har fullmakt til å iverksette beredskap. Ved høy beredskap består beredskapsledelsen av kollektiv redningsledelse (KRL) eller Beredskapsrådet. Brannstasjonen er kommandosentral. Planen inneholder videre oppgave- og ansvarsfordeling dersom beredskap blir iverksatt.

3 Teknisk tilstand

3.1 Flomverk

Det ble utført befarings på Rymoen- Roverud flomverk den 12.09.2017. Tilstede på befaringsen var Andreas Fuglum fra Kongsvinger kommune, Media Sehatzadeh og Jon Magnus Amundsen fra Multiconsult.



Figur 6- Typisk utforming av flomverket Rymoen- Roverud (Bilde: 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

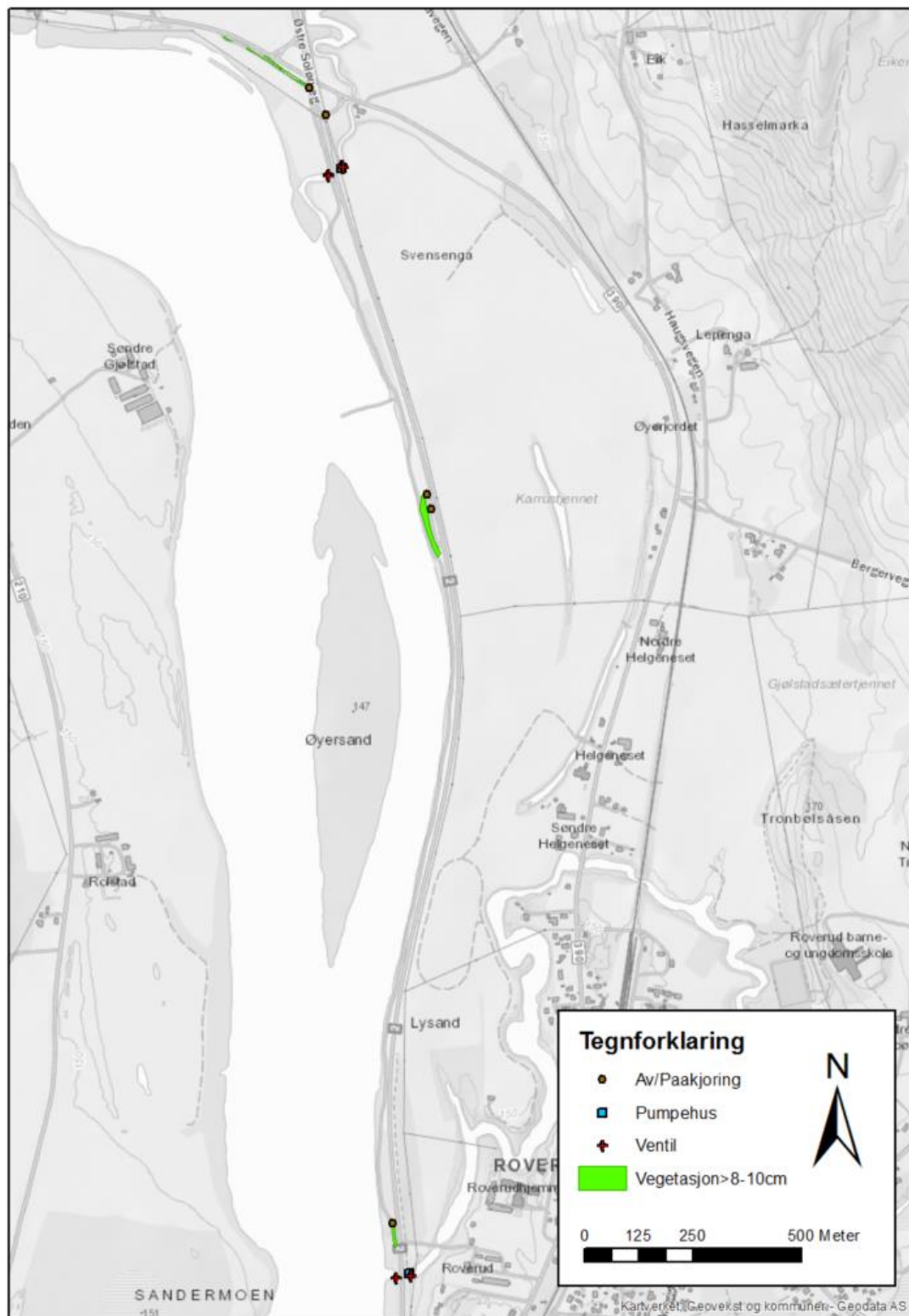
Andre registreringer på flomverk

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

Skader på erosjonssikring

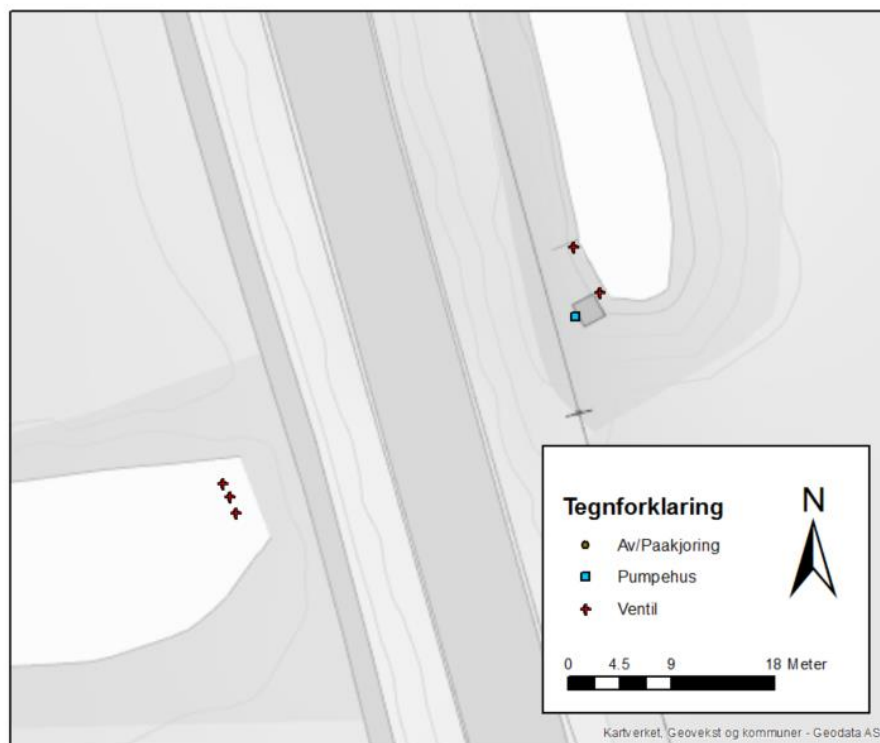
1. Steiner mangler
2. Vegetasjon som har større diameter enn 8-10 cm ved roten
3. Undergraving mot elven

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.

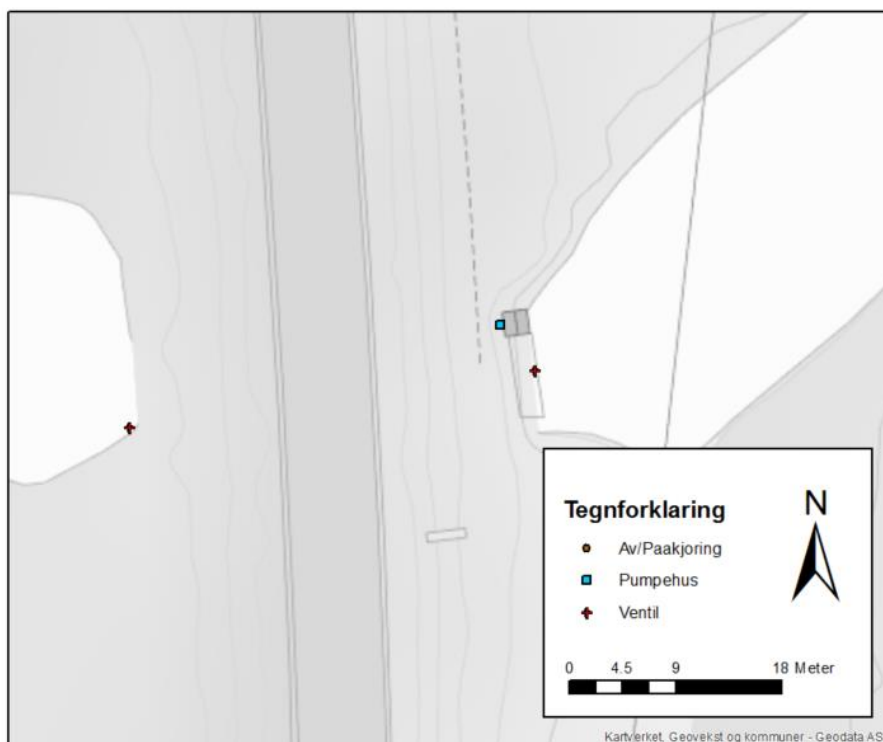


Figur 7 – Observasjonene ved flomverket

Flomverket er i god tilstand, med steinsetting i hele strekningen. Hvor vidt steinsettingen som er observert på flomverket utgjør forsterkningslag i vegfyllingen eller om det er utført som erosjonssikring viste seg litt vanskelig å avgjøre. Det er 3 ventiler ved Rymoen pumpestasjon og 4 ventiler og 3 lavvannrør ved Roverud pumpestasjon. Ventilene er i god stand med steinsetting rundt dem. Se Figur 10 og Figur 11.



Figur 8 – Rymoen pumpestasjon og tilbakeslagsventiler



Figur 9 – Roverud pumpestasjon og plassering av tilbakeslagsventiler. (Totalt 6 ventiler på vannside, hvorav 3 pumperør og 3 lavvannsrør, se figur Figur 11. Lot seg ikke innmåle på grunn av tett vegetasjon.)



Figur 10 – Ventiler ved Rymoen pumpestasjon (Bilde: Multiconsult)



Figur 11 – Ventiler og lavvannrør ved Roverud pumpestasjon (Bilde: Multiconsult)

3.2 Pumpestasjon

Pumpestasjonene ble befart av Xylem, som er Multiconsults underkonsulent.

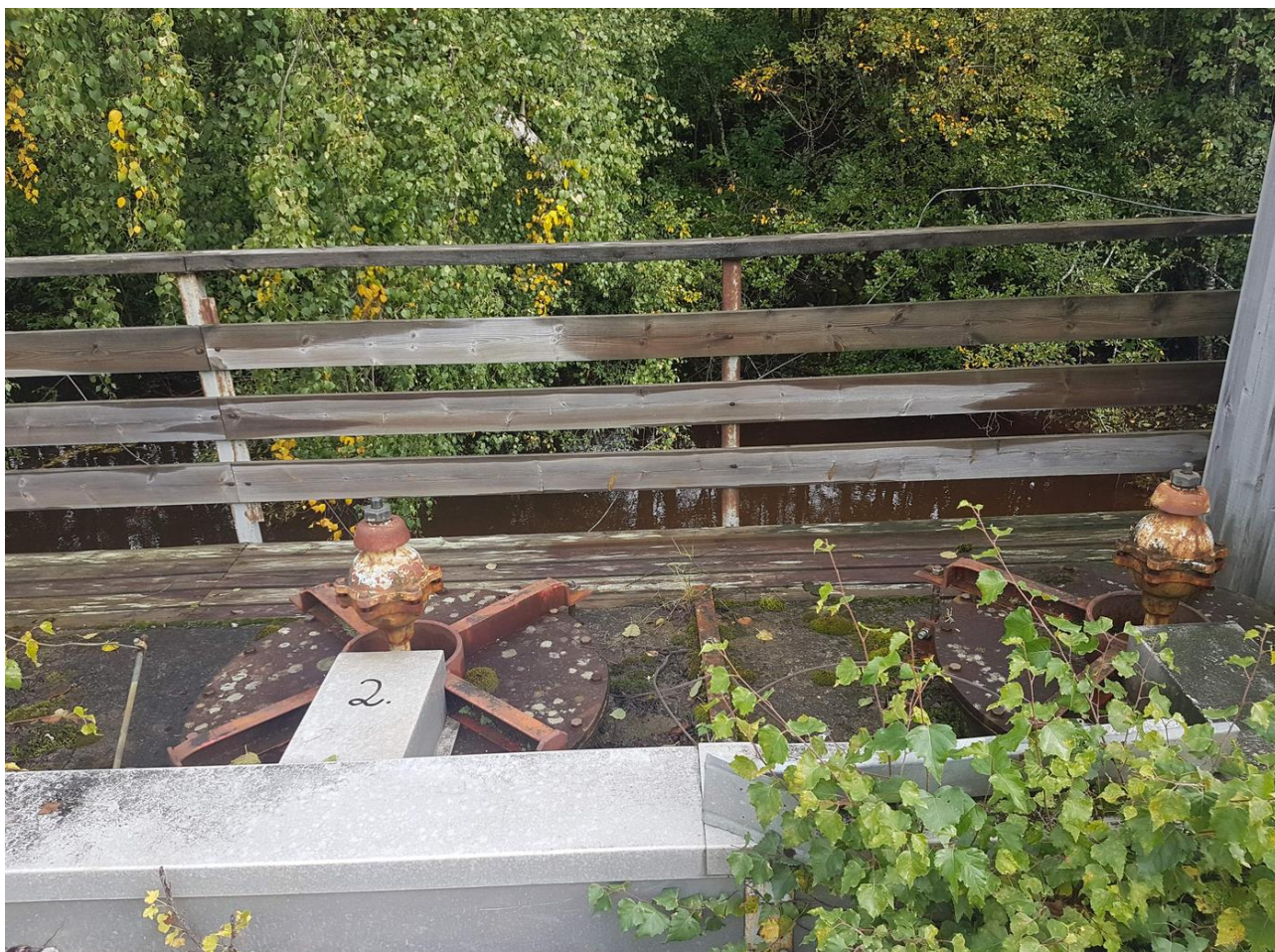
Pumpestasjon VV 7294 Rymoen har tre pumper fra 1983. Pumpe 1 og 3 starter ikke i auto eller manuell og alle tre pumpene trenger overhaling. Som avtalt med NVE har Xylem tatt ut pumpene og kjørt dem til service den 08.11.17 med hensikt å installere dem innen vårfloppen. Stasjonsbygg og automatikktavle er i dårlig forfatning. Tilkost til stasjonen er vanskelig og gravemaskin ble benyttet i stedet for kranbil for utheising av pumpene. Se tilstandsrapport fra Xylem vedlegg 2.

Pumpestasjon VV 7294 Roverud har fire pumper fra 1983. Det ble målt fullt elektrisk overslag på pumpe 1, 2 og 3. Samtlige pumper har vann i oljen. Pumpe 1 er tatt med inn til service etter avtale med NVE. Stasjonsbygg er ikke tett med tanke på mus og automatikktavle er i dårlig forfatning. Se tilstandsrapport fra Xylem vedlegg 3.

3.2.1 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på pumpestasjonen

Begge pumpestasjonene har gode rekkverk, se bildene nedenfor. Det mangler gjerde og skilt ved utløpsrør, som må være på plass for å hindre adkomst for barn, osv. Det er også vanskelig adkomst ifm. rensing av inntaksrist ved begge stasjonene.

Tilgangen til Roverud pumpestasjon er noe begrenset da man må krysse dyrket mark.



Figur 12 – Rymoen pumpestasjon (Bilde: Multiconsult)



Figur 13 – Roverud pumpestasjon (Bilde: Multiconsult)

4 Vurderinger

4.1 Tilsyn og beredskap

4.1.1 Tilgang

Det er god tilgang til flomverket, da riksvei 2 er anlagt på toppen av flomverket.

4.1.2 Vedlikehold og skjøtsel

Det er få steder med vegetasjon på flomverket. Flomverket er i veldig god tilstand, pga. vedlikehold av Statensvegvesen.

4.2 Teknisk tilstand flomverk

Skjøtselen langs flomverket er hovedsakelig veldig god. Langs hele veifyllingen til riksvei 2 ble det ikke avdekket skader eller punkter med behov for rehabilitering. Tetningslaget som er beskrevet utlagt på vannsiden ble ikke kontrollert og så fremt dette er intakt, antas flomverket å være svært velholdt.

På en liten strekning svinger flomverket i en bue rundt et utløp på en kulvert som går gjennom veifyllingen. Her er flomverket totalt gjengrodd av skog. Vegetasjon større en 8-10cm i diameter bør derfor fjernes.

Flomverkets stabilitet er vurdert gjennom en sammenligning med en stabilitetsanalyse for et typisk flomverk. Skråningshelningen på luftside og vannside er 1:1,5, som er brattere enn den typiske flomverket i analysen, se vedlegg 1. Imidlertid er krona svært bred på minst 6,5 m og verket er bygget av sprengstein som er fritt drenerende og har høy friksjonsvinkel. Stabiliteten til flomverket vurderes som svært god 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 gir begrenset sikkerhet ved overtopping. De områdene langs flomverket der 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.

4.3 Behov for oppgradering og vedlikehold

4.3.1 Pumpestasjoner

- VV 7294 Rymoen
 - Rydde vegetasjon
 - Forbedre understøtte og tette el-bygg med tanke på skadedyr.
 - Sikre rundt utløpsrør med tanke på forbipasserende
 - Utbedre adkomst til stasjonen
 - Alle tre pumper må overhales og er nå på service
 - Skifte ut elektrisk anlegg (Automatikktafle osv.)
- VV 7294 Roverud
 - Rydde vegetasjon
 - Tette el-bygg med tanke på skadedyr.
 - Sikre rundt utløpsrør med tanke på forbipasserende
 - Alle fire pumper må overhales og en av pumpene er nå på service
 - Skifte ut elektrisk anlegg (Automatikktafle osv.)

4.4 Anbefalt sikkerhetsnivå

Bak flomvollen finnes det i dag et sykehjem som etter Byggteknisk forskrift (TEK 17) § 7-2 «Sikkerhet mot flom og stormflo» vil inngå i sikkerhetsklasse F3. Det finnes også 69 bygg som vil inngå i sikkerhetsklasse F2. Dersom man skal bygge et nytt F2- eller F3-klasse bygg må man dokumentere at dette har sikkerhet mot henholdsvis 200-års eller 1000-års flom. Byggteknisk forskrift gjelder kun for ny bebyggelse og påbygg på eksisterende bebyggelse.

Mesteparten av flomverket ligger i dag på nivået for 200-års flomvannstand, med unntak av de siste 500 m i nedstrøms ende. 500-års flomnivå ligger 0,5 m over 200-års flomnivå langs flomverket. Det er ikke utført flomsonekartlegging for 1000-årsflom langs Glomma, så vi kan ikke angi i detalj hvor mye flomvollen må heves for at den skal få 1000-års flomsikkerhet.

Dimensjoneringskravet i forskriften er basert på at særlig sårbare grupper i befolkningen i større grad skal skjermes for flom. Sykehjem og behandlingshjem huser slike sårbare grupper og derfor bør disse typer bygg veie tungt i en fremtidig vurdering av flomvollens sikkerhetsnivå. 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 varslings tid for de som berøres av flomstigningen i elva. Bruddforløp i flomverk kan derimot være katastrofale, med ekstremt kort varslings tid og meget store vannhastigheter.

Flomverket vil trolig måtte heves betydelig for å sikre områdene bak mot en 1000-årsflom. Kostnader for denne hevingen vil dermed være store. Vi er av den oppfatning at anbefalt sikkerhetsnivå på sikt bør være 1000-årsflom siden det finnes F3-klasse bygg bak flomverket. 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. Dette kan være 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 krona på flomverket. Ved overtopping vil det være en risiko for brudd i flomverkets fylling. Hvis dette skjer, vil det strømme 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) følgende parametere:

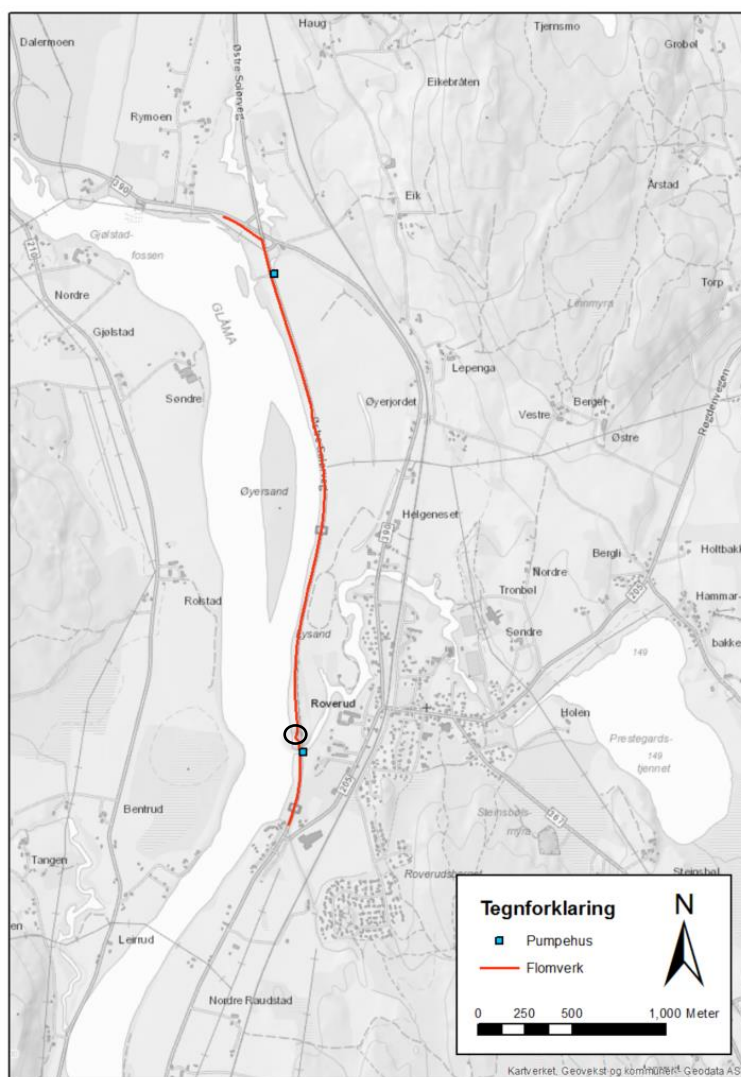
- omfang og konsekvenser av erosjon- og strømskader på innsiden av overløpet
- spredningsforløp og innfylling av vannet som passerer overløpet
- sikring og bruk av viktige bygninger, veiforbindelser m.m.
- adkomst, arbeidsforhold og mulighet for kontroll mens innfylling pågår
- adkomst og mulighet for (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 strømme 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 foreslås det å anlegge nødoverløp som vist i Figur 14. Et nødoverløp for Rymoene- Roverud kan f.eks. anlegges i forbindelse med kulvert gjennom flomverket. Her vil vannet entre områdene ved laveste punkt via den plaststøpte kulverten, som trolig vil være godt egnet for å slippe vann inn bak flomverket. I praksis kan kulverten fungere som nødoverløp i dag. Alternativt, eller i tillegg, kan det plasseres nødoverløp i nærheten av kulverten slik at vann fra overløpet renner over i Roverudåa, som er det laveste punktet innenfor flomverket. Merk at nødoverløpet må planlegges nærmere i samarbeide med veieier, SVV.

Pumpestasjonene bør stoppes i forbindelse med overløp slik at vannstanden øker mest mulig i forkant og under bruk av overløpene. Det vil også være stor erosjonsfare like bak overløpet, men denne faren ansees som mindre enn erosjonsfaren ved brudd.



Figur 14- Forslag til plassering av nødoverløp (svart sirkel)

5 Kostnadsoverslag for oppgradering

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 pumpestasjoner til anbefalt sikkerhetsnivå

Pumpestasjon VV 7294 Rymoen	Mengde	Enhetspris	Delsum
Rydde vegetasjon	1 stk	RS	Kr 10 000
Flettverksgjerde 15m	1 stk	RS	Kr 10 000
Utbedre adkomst til stasjonen	1 stk	RS	Kr 80 000
Overhaling av pumper	3 stk	kr 190 000	Kr 570 000
Utskiftning av elektrisk anlegg (Automatikktafle etc)	1 stk	RS	Kr 800 000
SUM			Kr 1 470 000

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

Pumpestasjon VV 7294 Roverud	Mengde	Enhetspris	Delsum
Rydde vegetasjon	1 stk	RS	Kr 10 000
Flettverksgjerde 15m	1 stk	RS	Kr 10 000
Overhaling av pumper	4 stk	kr 210 000	Kr 840 000
Utskiftning av elektrisk anlegg (Automatikktafle etc)	1 stk	RS	Kr 900 000
SUM			Kr 1 760 000

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

6 Referanser

- [1] NVE 2001. *Flomsonekart Delprosjekt Kongsvinger*, Søren E. Kristensen, Norges vassdrags- og energidirektorat 2001
- [2] Kongsvinger kommune 2010, Kommuneplan for Kongsvinger kommune 2010 – 2021, Arealdelen, tilgjengelig fra:
<http://www.kongsvinger.kommune.no/Documents/Planer%20og%20prosjekter/Bakgrunnstoff%20Kommuneplan%202010-2021/kommuneplan%20oversiktskart%201-70000%20rev%20okt09.pdf>, lastet ned: 23.10.17
- [3] Kongsvinger kommune 2008, *Beredskapsplan for flom*, Kongsvinger, Mai 2008
- [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 plastfolien (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:

- Stasjonært tilstand (Luftside)
- «Transient analysis» (Vannside og Luftside)

«Stasjonært tilstand» 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

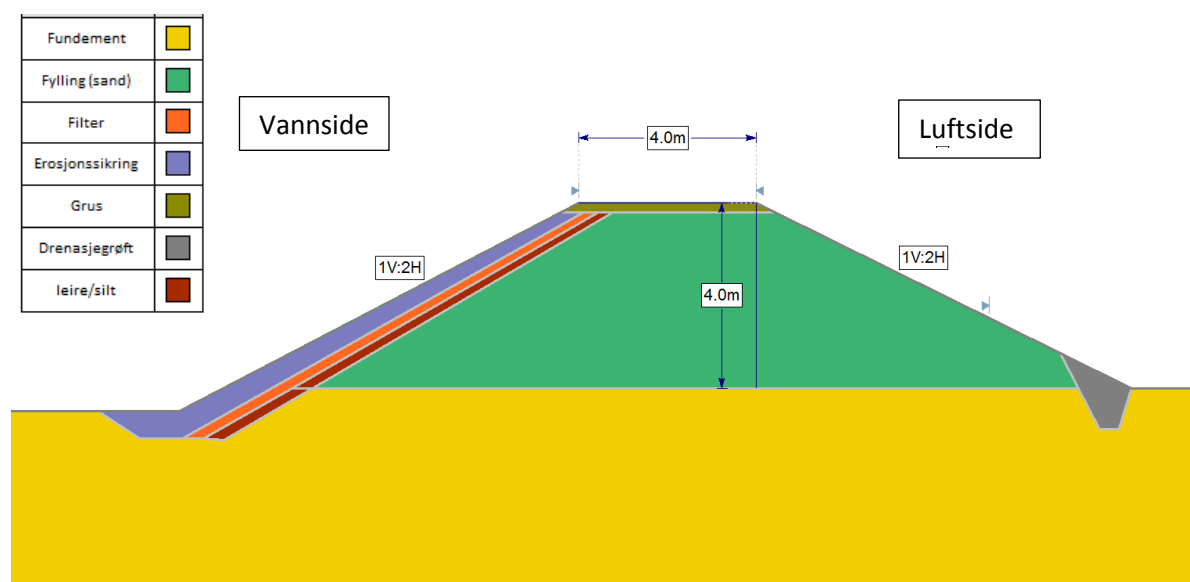
1.3.1 Analysemetode

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:

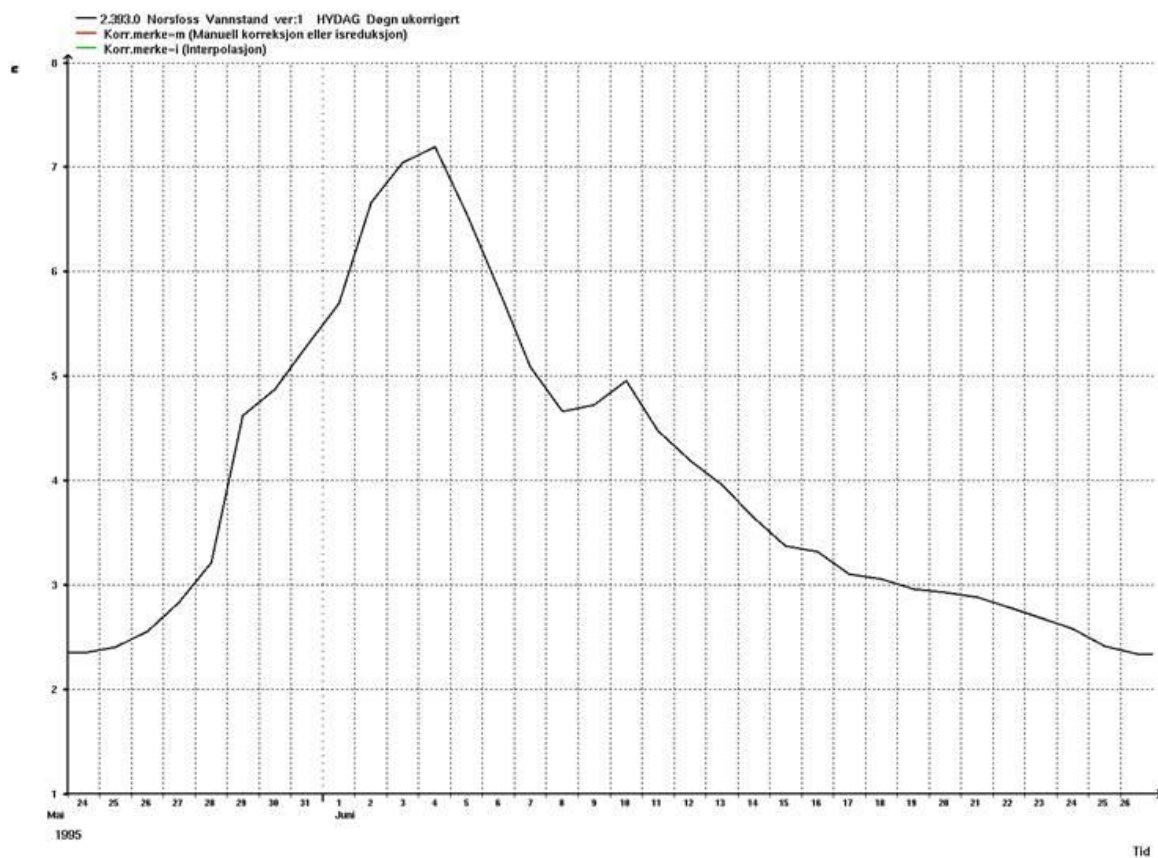
- Vannside skråning, 1V:2,0H
- Luftside skråning, 1V:2,0H
- Topp bredde – 4,0m
- Høyde – 4,0m
- Tetningskjerne av leire / silt på vannside



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	

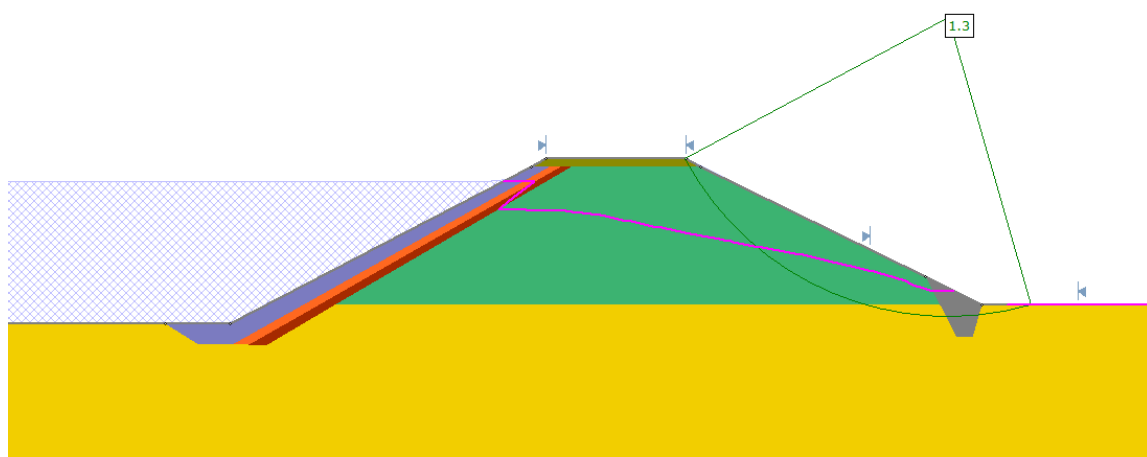
1.4 Beregninger og resultater

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,

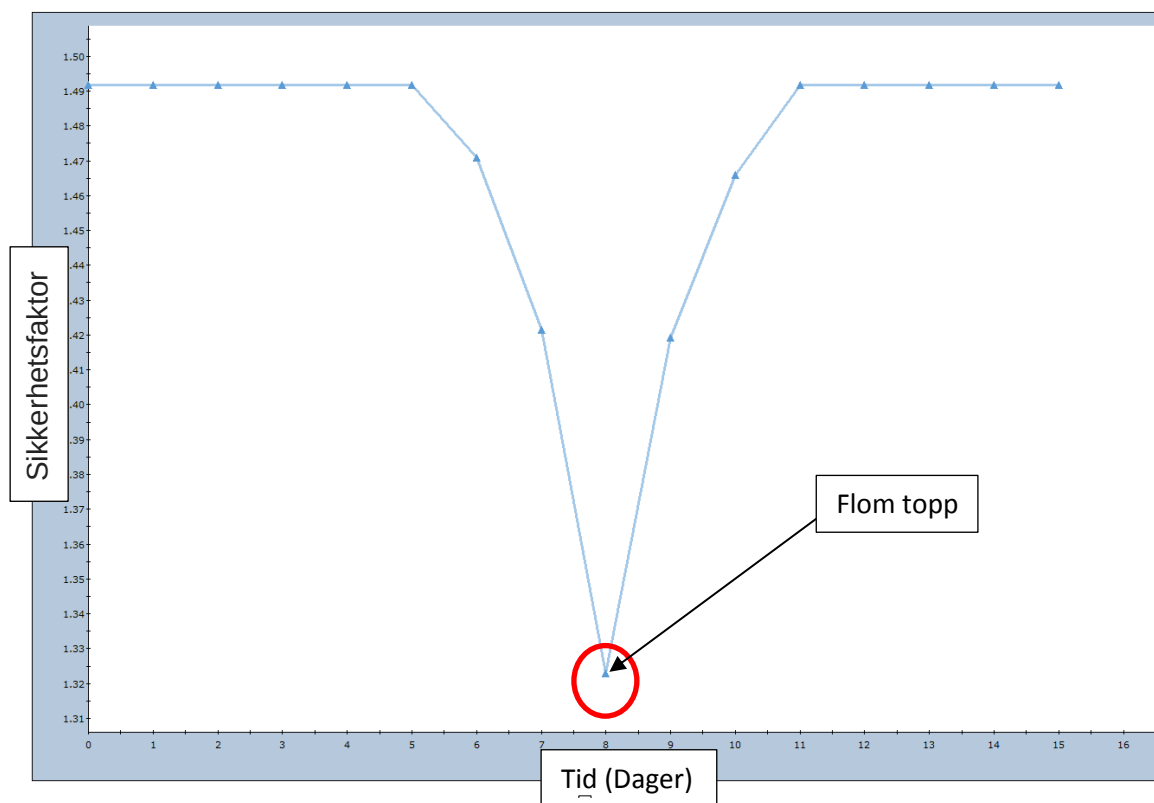
Sikkerhetsfaktoren under stasjonærtilstand er 1,3. Det betegner imidlertid verste tilfelle for flomverkets luftside. Sikkerhetsfaktoren er påvirket av fyllingens friksjonsvinkel, helning og soneinndeling (permeabilitetsforskjell mellom tetning, fyllmateriale og drenasjegrøft). En større forskjell mellom 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.

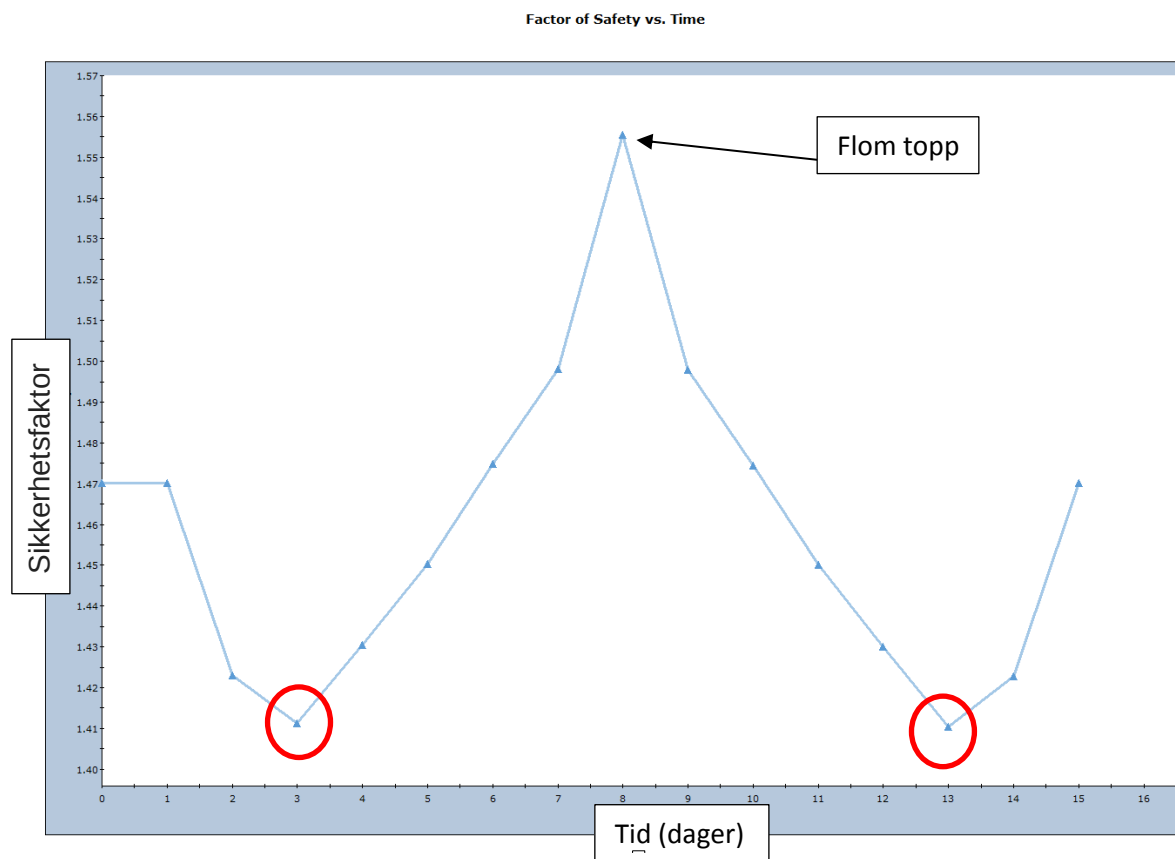


Figur 4: «Transient analysis» Luftside, sikkerhetsfaktor mot tid (ugunstig markert med en rød sirkel)

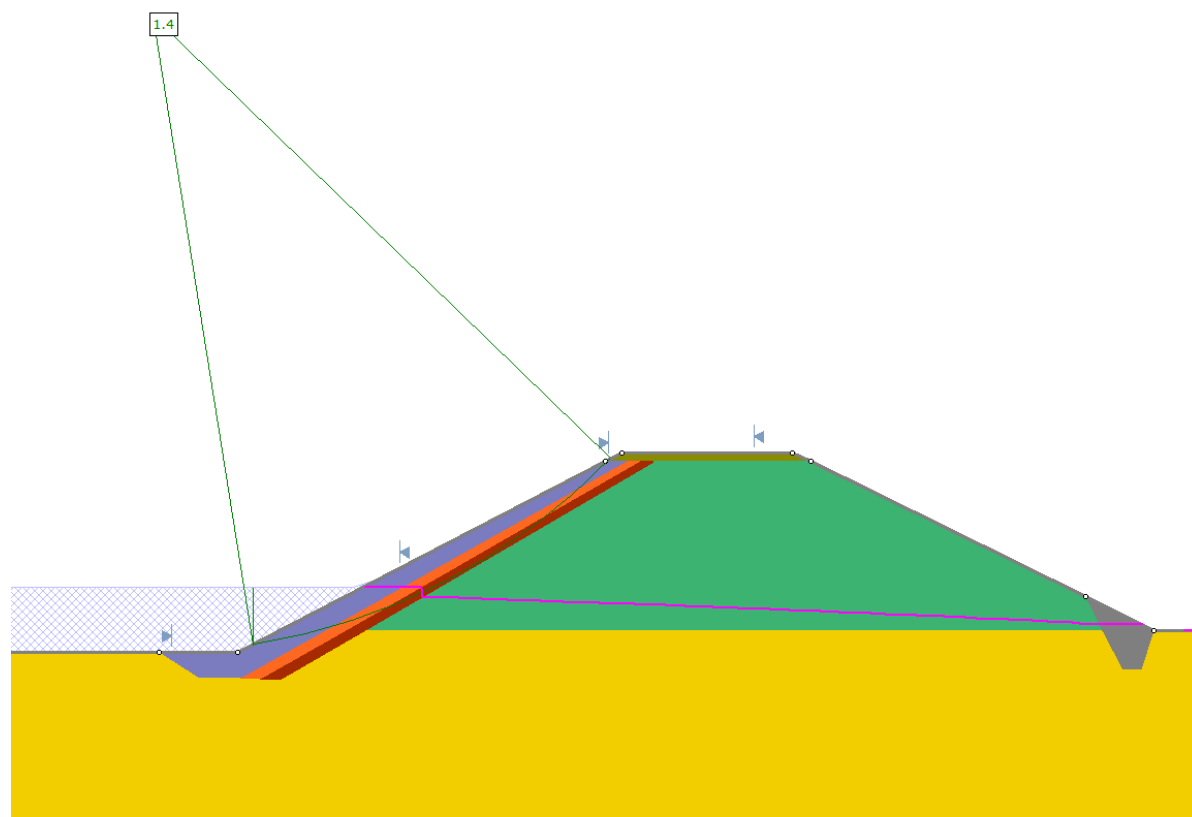
1.4.3 «Transient analysis» vannside,

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

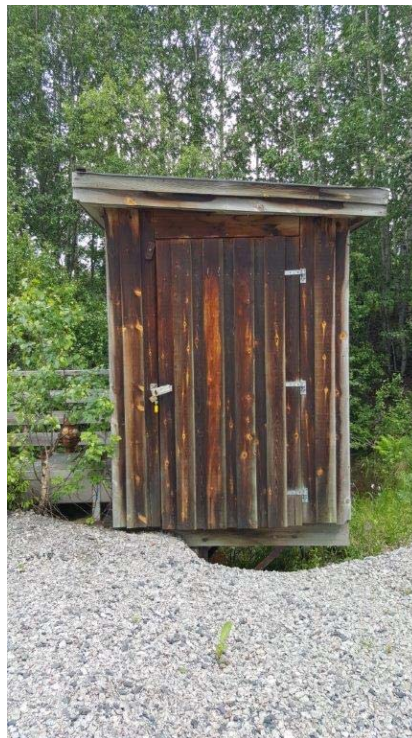
Statusrapport: VV nr.7294 Rymoen

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.7294 Rymoen.

VV nr.7294 Rymoen har 3 pumper fra 1983. Samtlige pumper må overhales, videre må man erstatte bygg og automatikktavle som er i svært dårlig forfatning.

I tillegg bør det ryddes for vegetasjon rundt bygg samt sikring av utløp og inntaksrist-tilgang.



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.7294 Rymoen

Kontrollen ble gjennomført følgende dato: 14.06.2017. Pumpene ble tatt opp 8.11.2017.

Sjekkliste med funn:

Sjekkliste er vedlagt – vedlegg 1 til rapporten.

Funn 1: Mangler gjerde og skilting ved utløpsluker. Mye vegetasjon rundt utløpet. Se bilde 1 – utløp.



Bilde 1 – utløp

Funn 2 – Inntaksrister: – tilstand god, men må renses fra båt eller fra platting over rister. Se bilde 2 – stasjon med innløpsrister.



Bilde 2: Stasjon med innløpsrister.

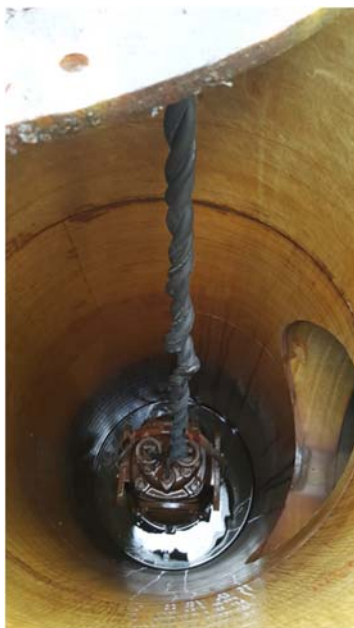
Funn 3: Mye vegetasjon rundt stasjonen – se bilde 2 – stasjon med innløpsrister.

Funn 4 – Gammelt bygg i dårlig stand som delvis mangler understøtte. På grunn av dette ligger inntakskabel uten beskyttelse. Bygget er dermed ikke tett for mus, slik at disse har fri tilgang til å spise på ledninger i tavla. Se bilde 2 – stasjon med innløpsrister.

Funn 5: Tilstand pumper: Pumper tatt opp med gravemaskin 8/11 2017. Pumpe 1 og 3 starter ikke hverken i auto eller manuell. Dette kan skyldes feil i tavle, eks. kontaktor. Pumpene var også slått ut på motorvern. Det var bemerket av oss i 2005 at pumpe hadde dårlig kabel og vann i olje. Det har ikke blitt gjort tiltak etter dette. Samtlige pumper er tatt med inn for service på Hamar etter avtale med NVE. Se for øvrig bilde 3 og 4.

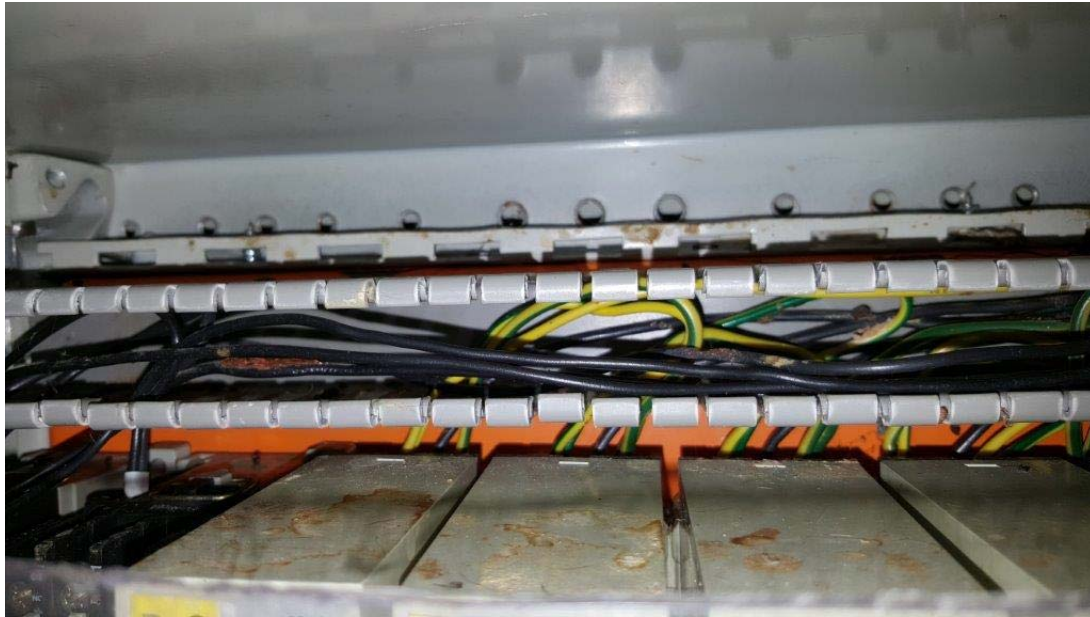


Bilde 3: Tilkomst for heving av pumper.



Bilde 4: Tilstand kabel.

Funn 6: Automatikktafle er i meget dårlig forfatning. Isolasjon er gnagd vekk fra mange ledninger, og det er brente kontaktorer for pumpe 1 og 3. Se bilde 3 – ledninger i tavle.



Bilde 3 – ledninger i tavle.

Anbefalinger:

Det anbefales følgende for denne stasjonen:

- Sikre rundt utløpsrøret med tanke på sikkerhet for forbipasserende samt rydde vegetasjon rundt utløpet.
- Gjøre tiltak for sikker adkomst til inntaksrister for rensing
- Rydde vegetasjon rundt stasjonen.
- Samtlige pumper må overhales. Budsjettpris *per pumpe* typisk 190 000,- NOK eks. mva.
- Bygg og automatikktavle må erstattes med nytt utstyr. Budsjettpris typisk 800 000,- NOK eks. mva.

Konklusjon:

VV nr.7294 Rymoen har 3 pumper fra 1983. Samtlige pumper må overhales, videre må man erstatte bygg og automatikktavle som er i svært dårlig forfatning.

I tillegg bør det ryddes for vegetasjon rundt bygg samt sikring av utløp og inntaksrist-tilgang.

Hamar 10.11.2017

Anders Kvarnstrøm

Xylem Water Solutions Norge AS

Arild Heimlid

Xylem Water Solutions Norge AS

Sjekkliste – Pumpestasjoner

Flomverk og pumpestasjoner i Region Øst.

Dato: 14.06.2017

Pumpestasjon:

VV nr.7294 Rymoen

GPS-koordinater:

N 60°16,4353 Ø 012°02,4001

Kommune:

Kongsvinger

Kontaktperson pumpestasjon:

Andreas Fuglum Tlf.48248535

Type pumper/kW:

Flygt 7060.760 Kw.45

Antall pumper: 3

Tilgjengelighet pumpestasjon:

Vanskelig med kranbil. Må over dyrket mark, eller avkjøring fra fylkesvei 2 stengt av autovern.

Tilgjengelig servicehistorikk:

Ja fra 2005.

Sjekk av status

Sikring av stasjonen (HMS):

Mangler gjerde og skilting ved utløpsluker. Kunne også ha hvert bedre inngjerdet rundt innløps rister.

Innløpsrister*:

Tilstand god. Må renses fra båt eller platting over rister.

Luker:

God.

Tilstand bygg:

Gammelt ut datert bygg i dårlig stand. Det har rast ut masse under bygget slik at det delvis mangler understøtte. Bygget er ikke tett for mus slik at disse har fri tilgang til og spise på ledninger i tavle.

Tilstand rundt stasjonen (vegetasjon osv).:

Det må ryddes litt vegetasjon rundt stasjonen.

Løfteutstyr:

Ikke

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

Pumpe 1:

Timetall drift:

2769

Isolasjonsmotstand: ∞ 209-209-209 = litt overslag

Ampere:

Pumpe starter ikke.

Dreieretning: Ikke OK

Ikke mulig og starte pumpe

Løfteanordning: OK

Oljetilstand: Ikke OK

Bare vann.

Tilstand kabel: Ikke OK

Slitt

Kabelinnføringer: OK

Tilstand pumpehjul: OK

Tilstand slitering: OK

Korrosjon:

Bra

IOM tilgjengelig: Ja

Generell kommentar: Pumpe må overhales.

Pumpe tatt opp med gravemaskin 8/11 2017. Pumpe starter ikke hverken i auto eller manuell. Dette kan skyldes feil i tavle, eks. kontaktor. Pumpe var også slått ut på motorvern. Det var bemerket av oss i 2005 at pumpe hadde dårlig kabel og vann i olje. Det har ikke blitt gjort tiltak etter dette. Pumpe er tatt med inn for service på Hamar etter avtale med NVE.

Pumpe 2:

Timetall drift:

2645

Isolasjonsmotstand: ∞ 0,4-0,4-0,4 = Overslag

Ampere:

70,4-70,2-68,1

Dreieretning: OK

Løfteanordning: OK

Oljetilstand: Ikke OK

Bare vann.

Tilstand kabel: Ikke OK

Slitt

Kabelinnføringer: OK

Tilstand pumpehjul: OK

Tilstand slitering: OK

Korrosjon:

Bra

IOM tilgjengelig: Ja

Generell kommentar: Pumpe må overhales.

Pumpe tatt opp med gravemaskin 8/11 2017. Pumpe var slått ut på motorvern. Det var bemerket av oss i 2005 at pumpe hadde dårlig kabel og vann i olje. Det har ikke blitt gjort tiltak etter dette. Pumpe er tatt med inn for service på Hamar etter avtale med NVE.

Pumpe 3:

Timetall drift:

1985

Isolasjonsmotstand: ∞ 166-166-166 = litt overslag

Ampere:

Pumpe starter ikke.

Dreieretning: Ikke OK

Pumpe starter ikke.

Løfteanordning: OK

Oljetilstand: Ikke OK

Bare vann.

Tilstand kabel: Ikke OK

Kabel er slitt og veldig tvinnet.

Kabelinnføringer: Ikke OK

Kabel er delvis strekt i innføring.

Tilstand pumpehjul: OK

Tilstand slitering: OK

Korrosjon:

Bra

IOM tilgjengelig: Ja

Generell kommentar: Pumpe må overhales.

Pumpe tatt opp med gravemaskin 8/11 2017. Pumpe starter ikke hverken i auto eller manuell. Dette kan skyldes feil i tavle, eks. kontaktor. Pumpe var også slått ut på motorvern. Det var bemerket av oss i 2005 at pumpe hadde dårlig kabel og vann i olje. Det har ikke blitt gjort tiltak etter dette. Pumpe er tatt med inn for service på Hamar etter avtale med NVE.

Automatikkskap:

Sikkerhetsbrytere: Ikke OK

Mangler.

Styringstype:

Nivåstaver

Funksjonstest: OK

Klikk her for å skrive inn tekst.

Startutrustning type:

Kontaktor. D start.

Startutrustning tilstand: Ikke OK

Tavle og kontaktorer er i meget dårlig stand.

Start- og stoppnivå:

OK

Inntak tavle: OK

400A 400V

Overvåkning:

Gammel type med tvilsom funksjon. Bare lamper på eget skap.

Alarmhåndtering:

Lamper på skap.

Varmgang:

Ikke.

El skjema/Koblingsskjema: Tilgjengelig

Generell tilstand:

Gammel tavle i dårlig stand. Musa har gnagd vekk isolasjon fra mange ledninger i tavle. Tavle må byttes ut. Brente kontaktorer på P1 og P2, disse starter ikke i hverken manuell eller auto.

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: 14.06.2017

Vedlegg 2. Servicehistorikk VV nr. 7294 Rymoen

Servicehistorikken før 2005 foreligger ikke.

2005: Samtlige pumper sjekket, det ble funnet vann i olje og slitte kabler. Ingen tiltak.

Vedlegg 3

Flomverk og pumpestasjoner i Region Øst

Statusrapport: VV nr.7294 Roverud

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.7294 Roverud.

VV nr.7294 Roverud har 4 pumper fra 1983. Samtlige pumper må overhales, videre må man erstatte bygg og automatikktavle som er i svært dårlig forfatning.

I tillegg bør det ryddes for vegetasjon rundt bygg samt sikring av utløp og inntaksrist-tilgang.



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.7294 Roverud

Kontrollen ble gjennomført følgende dato: 22.06.2017

Sjekkliste med funn:

Sjekkliste er vedlagt – vedlegg 1 til rapporten.

Funn 1: Mangler gjerde og skilting ved utløpsluker. Mye vegetasjon rundt utløpet. Se bilde 1 – utløp.



Bilde 1 – utløp

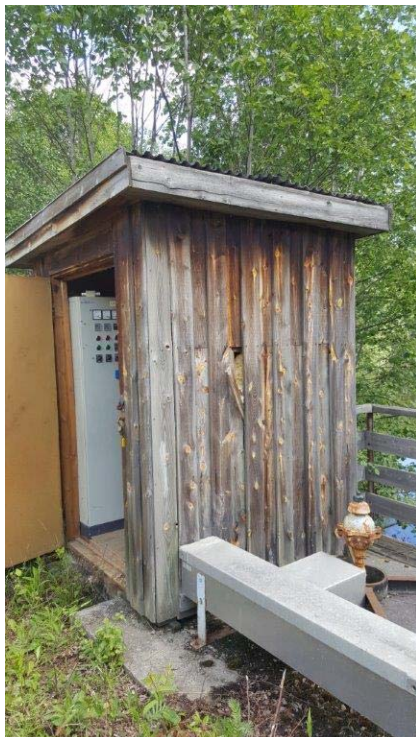
Funn 2: Mye vegetasjon rundt stasjonen – se framsidebilde.

Funn 3 – Inntaksrister: – tilstand god, men må renses fra båt eller fra platting over rister. Se bilde 2 – innløpsrister.



Bilde 2: Inntaksrister.

Funn 4 – Gammelt bygg som ikke er tett for mus, slik at disse har fri tilgang til å spise på ledninger i tavla. Se bilde 3 – tilstand bygg.



Bilde 3 – tilstand bygg.

Funn 5: Tilstand pumper: Det er målt fullt overslag påpumpe 1, 2 og 3. Samtlige pumper har vann i olja. Pumpe 2 har skeivt amperetrek på fasene i motor. Pumpe 1 er tatt med inn til service etter avtale med NVE.

Funn 6: Automatikktavle er i dårlig forfatning med brente kontaktorer.

Anbefalinger:

Det anbefales følgende for denne stasjonen:

- Sikre rundt utløpsrøret med tanke på sikkerhet for forbipasserende samt rydde vegetasjon rundt utløpet.
- Gjøre tiltak for sikker adkomst til inntaksrister for rensing
- Rydde vegetasjon rundt stasjonen.
- Samtlige pumper må overhales. Budsjettpris *per pumpe* typisk 210 000,- NOK eks. mva.
- Bygg og automatikktavle må erstattes med nytt utstyr. Budsjettpris typisk 900 000,- NOK eks. mva.

Konklusjon:

VV nr.7294 Roverud har 4 pumper fra 1983. Samtlige pumper må overhales, videre må man erstatte bygg og automatikktavle som er i svært dårlig forfatning.

I tillegg bør det ryddes for vegetasjon rundt bygg samt sikring av utløp og inntaksrist-tilgang.

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: 22.06.2017

Pumpestasjon:

VV nr.7294 Roverud

GPS-koordinater:

N 60*15,0774 Ø 012*02,6872

Kommune:

Kongsvinger

Kontaktperson pumpestasjon:

Andreas Fuglum

Type pumper/kW:

Flygt 7060.770 Kw.63

Antall pumper: 4

Tilgjengelighet pumpestasjon:

God med kranbil, men må over bru som ikke er merket med max belastning.

Tilgjengelig servicehistorikk:

Ja fra 2005 og 2008

Sjekk av status

Sikring av stasjonen (HMS):

Mangler gjerde og skilting ved utløpsluker. Kunne også ha hvert bedre inngjerdet rundt innløps rister.

Innløpsrister*:

Tilstand god. Må renses fra båt eller platting over rister.

Luker:

God

Tilstand bygg:

Gammelt ut datert bygg i dårlig stand. Bygget er ikke tett for mus slik at disse har fri tilgang til og spise på ledninger i tavle.

Tilstand rundt stasjonen (vegetasjon osv).:

Må ryddes unna vegetasjon rundt utløps rør.

Løfteutstyr:

Ikke

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

Pumpe 1:

Timetall drift:

10133

Isolasjonsmotstand:

Ohm 0-0-0 = Fullt overslag.

Ampere:

Slår ut sikring. Kan ikke startes.

Dreieretning:

Velg et element.

Ikke mulig og sjekke.

Løfteanordning:

OK

Oljetilstand:

Ikke OK

Bare vann.

Tilstand kabel:

OK

Kabelinnføringer:

OK

Tilstand pumpehjul:

OK

Tilstand slitering:

OK

Korrosjon:

Bra

IOM tilgjengelig:

Ja

Generell kommentar:

Pumpe tatt med inn for service. Pumpe må full overhales. Det var sist bemerket av oss at det var vann i oljekammer her i 2005. Det har siden ikke blitt gjort noe.

Pumpe 2:

Timetall drift:

10043

Isolasjonsmotstand: Ohm 0-0-0 = Fullt overslag

Ampere:

88-88-136

Dreieretning: OK

Løfteanordning: OK

Oljetilstand: Ikke OK

Bare vann.

Tilstand kabel: Ikke OK

Slitt kontroll kabel.

Kabelinnføringer: OK

Tilstand pumpehjul: OK

Tilstand slitering: OK

Korrosjon:

Bra

IOM tilgjengelig: Ja

Generell kommentar:

Pumpe må inn for full overhaling. Det er bare vann i olje kammer, fullt overslag i motor. Den drar veldig skjevt på fasene i motor. Det var sist bemerket av oss at det var vann i oljekammer her i 2005. Det har siden ikke blitt gjort noe.

Pumpe 3:

Timetall drift:

13168

Isolasjonsmotstand: Ohm 13,5-13,5-14,0 = Overslag

Ampere:

98,5-99,2-96,0

Dreieretning: OK

Løfteanordning: OK

Oljetilstand: Ikke OK

Bare vann.

Tilstand kabel: OK

Kabelinnføringer: OK

Tilstand pumpehjul: OK

Tilstand slitering: OK

Korrosjon:

Bra

IOM tilgjengelig: Ja

Generell kommentar:

Pumpe må inn for service. Pumpe går men har overslag i motor. Det er bare vann i oljekammer. Det var sist bemerket av oss at det var vann i oljekammer her i 2005. Det har siden ikke blitt gjort noe.

Pumpe 4:

Timetall drift:

11000

Isolasjonsmotstand: Ohm 1000-1000-1000

Ampere:

99,4-102,4-101,6

Dreieretning: OK

Løfteanordning: OK

Oljetilstand: Ikke OK

Bare vann.

Tilstand kabel: OK

Kabelinnføringer: OK

Tilstand pumpehjul: OK

Tilstand slitering: OK

Korrosjon:

Bra

IOM tilgjengelig: Ja

Generell kommentar:

Pumpe går men har bare vann i olje hus. Motor er megget tett. Pumpe må inn for service. Var sist inne hos oss i 2008.

Automatikkskap:

Sikkerhetsbrytere: Ikke OK

Mangler

Styringstype:

Nivåstaver

Funksjonstest: OK

Startutrustning type:

Kontaktor. D start

Startutrustning tilstand: Ikke OK

Tavle og kontaktorer er i dårlig stand.

Start- og stoppnivå:

Ok

Inntak tavle: OK

630 A 400V

Overvåkning:

Gammel type med tvilsom funksjon. Bare lamper på eget skap.

Alarmhåndtering:

Lamper på skap.

Varmgang:

Ikke.

El skjema/Koblingsskjema: Tilgjengelig

Generell tilstand:

Gammel tavle i veldig dårlig stand. Bør byttes ut.

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. 7294 Roverud

Servicehistorikken før 2005 foreligger ikke.

2005: Samtlige pumper sjekket, det ble funnet vann i olje og slitte kabler. Ingen tiltak.

2009: Pumpe 4 ble overhaldt (inkludert stator).



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

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