

Funksjonsbeskrivelse

Fellingsdam nord Taraldrud

Oppdragsnavn D411 E6 Taraldrud, fjerning av alunskifer
 Prosjekt nr. 1350059257
 Kunde Statens vegvesen
 Notat nr. 002 – Funksjonsbeskrivelse pumper og renseanlegg
 Versjon 00
 Dato 13.02.2025
 Til Statens vegvesen v/Thorstein Hymen
 Fra Ingard Jensen
 Kopi -

Utført av Julie Aasgaard (RIVA) og Jarle Espeland (RIE)
 Kontrollert av Camilla Gremmertsen
 Godkjent av Ingard Jensen

Versjon	Dato	Endring	Utført av	Kontrollert av	Godkjent av
00	13.02.2025	-	Julie Aasgaard (RIVA) Jarle Espeland (RIE)	Camilla Gremmertsen	Ingard Jensen

Innhold

1	Innledning	1
2	Sammendrag.....	2
3	Fellingsdam nord	2
3.1	Nivåer, settpunkt og styring av renseanlegg.....	3
3.1.1	Pumpekum	3
3.1.2	Utløpskammer.....	4
3.1.3	Sandfiltere.....	5
3.1.4	Varslingssystem	6
3.2	Driftssituasjon	6
3.2.1	Normal drift	6
3.2.2	Vedlikeholdssituasjon	7
3.2.3	Prøvetakning.....	7
3.3	SRO	7
3.3.1	Switcher og routere.....	7
3.3.2	PLS-anlegg	8
3.3.3	Sensorer og automatikk komponenter	8
3.3.4	Styringspanel.....	8

1 Innledning

Dette notatet gir en beskrivelse av funksjon for pumper og annet teknisk utstyr i fellingsdam nord (renseløsning) ved normalsituasjon og vedlikeholdssituasjon. Notatet angir nivåer for pumping til filter, samt skissemessig plasseringer for ventiler, pumper, nivåmålere og -givere og annet måleutstyr.

2 Sammen drag

Det skal planlegges ny, lukket renseløsning (fellingsdam nord) for sigevann fra alunskiferfylling i område nord som dekkes til med leire. Alunskiferfyllingen avskilles fra ny bekkelukking med en langsgående, tett leirpropp. Sigevannet fra fyllingen samles opp i en drensledning oppstrøms leirproppen. Den nye lukkede renseløsningen erstatter dagens åpne, utgravde fellingsdam nord. Ny fellingsdam nord planlegges å være et filteranlegg med mulighet for sedimentering ved behov. Det legges opp til en fleksibel løsning med flere separate filterkamre, hvor det er mulig med utskifting og bytting av filtermateriale for å kunne tilpasse anlegget til ev. senere behov.

Systembeskrivelse ved normal drift

Sigevann fra tildekket område nord føres på selvføll til fellingsdam nord via drensledning i nedkant av alunskiferfyllingen. Vannet ledes inn i pumpekum/pumpekammer. Herfra pumpes vann inn i filterne K1/K2/K3. Manuelle spjeldventiler gjør det mulig å velge hvilke og hvor mange av filterkamrene som skal benyttes. Fra filterne renner vannet på selvføll videre til sandfilteret. Sandfilteret er fordelt på tre kammer; S1, S2 og S3. På samme måte som for filter K1, K2 og K3 kan utnyttelsen av sandfilterene styres med manuelle ventiler slik at det velges hvilke sandfilterkamre som benyttes. Fra sandfilterene renner vannet via et utløpskammer til Snipetjernsbekken. I utløpskammeret er det mulig å prøveta rensset sigevann.

Systembeskrivelse ved vedlikehold

Ved vedlikehold av anlegget kan de ulike kamrene i anlegget stenges av uten at det hindrer drift i resten av anlegget. Eksempelvis kan filterkammer K2 stenges av uten at det hindrer drift i K1 og K3 eller resten av anlegget. Samme prinsipp gjelder sandfilterkamrene.

3 Fellingsdam nord

Nytt renseanlegg er delt inn i tre filterkamre og tre sandfilterkamre. Størrelsen på de ulike delene av anlegget er vurdert på bakgrunn av output fra grunnvannsmodell (utarbeidet av NGI i forbindelse med utarbeidelse av tiltaksplan (2023)), hydrogeologiske vurderinger og overvannsberegninger, se «E6-Taraldrud-VA-RAP-001_Projekteringsforutsetninger fellingsdammer ». Flytskjema for nytt renseanlegg i normal drift er gitt under i Figur 3-1.



Figur 3-1. Flytskjema for renseanlegget i normalsituasjon. Utklipp fra G601.

Oppsummert skal nytt renseanlegg inkl. pumpekum inneholde følgende elementer:

- 2 stk. pumper (JQ1, JQ2)
- 2 stk. tilbakeslagsventiler (SG1, SG2)
- 7 stk. nivååmålere for vann (RN11, RN13, RN14, RN15, RN16)
- 2 stk. nivååmålere for slam (RN21)
- 2 stk. vippebrytere i pumpekum (XS1, XS2)
- 1 stk. pH- og temperaturmåler i pumpekum (RR01)
- 1 stk. turbiditetsmåler i pumpekum (RR02)
- 1 stk. konduktivitetsmåler i pumpekum (RR03)
- 1 stk. pH- og temperaturmåler i utløpskammer (RR04)
- 1 stk. turbiditetsmåler i utløpskammer (RR05)
- 1 stk. konduktivitetsmåler i utløpskammer (RR06)

3.1 Nivåer, settpunkt og styring av renseanlegg

Kapittelet gir en oversikt over nivåer, settpunkt og styring av elementer i fellingsdam nord.

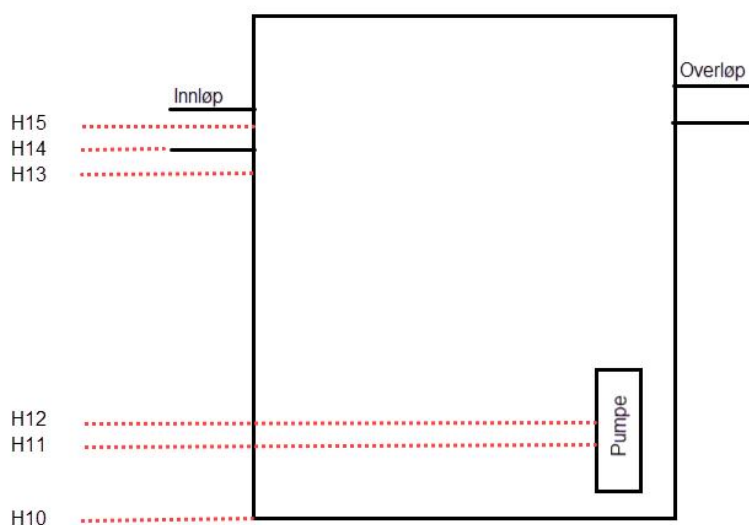
3.1.1 Pumpekum

Tabell 3-1 angir nivåer for alarmer og pumpestart/pumpestopp for pumper i pumpekum. Figur 3-2 viser oversiktsfigur over nivåer i pumpekum. Pumpene styres av vannnivået i kummen. Nullpunkt er satt til bunn innvendig gulv.

I tillegg til alarmer og pumpestopp/start, skal det logges strømforbruk og turtall for pumpene. Dette for å kunne se når motstanden for pumpene øker, og kunne registrere når filteret vannet pumpes inn i begynner å gå tett.

Tabell 3-1. Oversikt over nivåer i pumpekum. Kote for nivåer settes i samråd med leverandør av prefab. pumpekum.

Nivå	Nivå fra bunnen [m]	Kote [m]	Lokasjon	Vippe/nivåmåler	Beskrivelse/Funksjon	Logg
H10	+0		Pumpekum	-	Nivå bunn pumpekum	-
H11			Pumpekum	XS1	Pumpestopp JQ1 og JQ2 via vippe.	Alarm til varslingsystem
H12			Pumpekum	RN11	Pumpestopp JQ1 og JQ2 via nivåmåler	Merknad i logg
H13			Pumpekum	RN11	Pumpestart JQ1/JQ2 via nivåmåler (alternerer)	Merknad i logg
H14			Pumpekum	XS2	Pumpestart JQ1/JQ2 (alternerer) via vippe.	Alarm til varslingsystem
H15			Pumpekum	RN11	Nivå overløp	Alarm til varslingsystem
				JQ1 og JQ2		Strømforbruk og turtall logges



Figur 3-2. Oversiktsfigur over nivåer i pumpekum.

3.1.2 Utløpskammer

Nullpunkt er satt til bunn innvendig gulv.

Tabell 3-2 og Tabell 3-3 angir nivåer i utløpskammer. Se Tabell 3-2 for nivåoversikt.

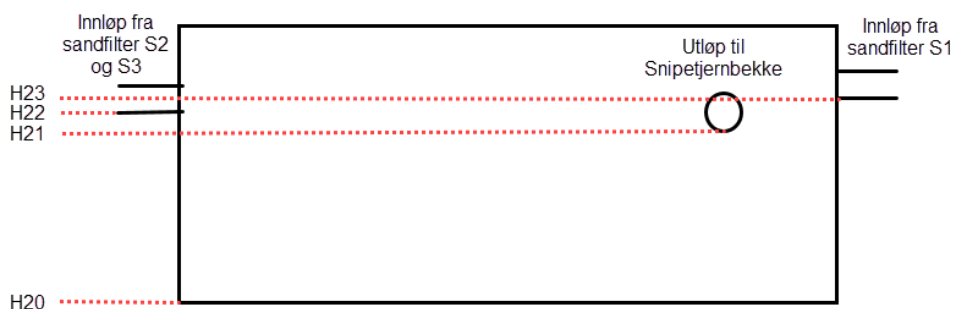
Tabell 3-2. Nivåer i utløpskammer

Nivå	Beskrivelse av nivå	Kote [m]	Fra bunn innv. gulv [m]
H20	Nivå bunn innvendig gulv	+129,54	+0
H21	Nivå utløp	+131,03	1,49
H22	Nivå innløp fra sandfilter S2 og S3	+131,08	1,54

H23	Nivå innløp fra sandfilter S1	+131,08	1,54
-----	-------------------------------	---------	------

Tabell 3-3. Alarmnivåer i utløpskammer

Alarmnivåer i utløpskammer	Føler	Utløses ved nivå
Alarm vann i overløp fra utløpskammer	RN12	H23


Figur 3-3. Oversiktsfigur over nivåer i utløpskammeret.

3.1.3 Sandfiltere

Nullpunkt er satt til bunn innvendig gulv.

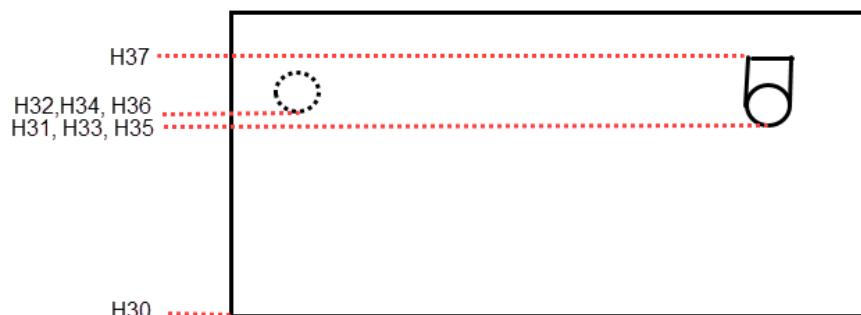
Tabell 3-4 og Tabell 3-5 angir alarmnivåer i sedimenteringskammer. Se Figur 3-4 for nivåoversikt.

Tabell 3-4. Nivåer i samtlige sandfiltere

Nivå	Beskrivelse av nivå	Kote [m]	Fra bunn innv. gulv [m]
H30	Nivå bunn innvendig gulv	+129,54	+0
H31	Nivå utløp S1	+131,1	1,56
H32	Nivå innløp S1	+131,31	1,77
H33	Nivå utløp S2	+131,09	1,55
H34	Nivå innløp S2	+131,27	1,73
H35	Nivå utløp S3	+131,15	1,61
H36	Nivå innløp S3	+131,26	1,72
H37	Nivå overløp til utløpskammer (S1, S2 og S3)	+131,74	2,2

Tabell 3-5. Alarmnivåer i samtlige sandfiltere

Alarmnivåer i samtlige sandfiltere	Føler	Utløses ved nivå
Alarm vann i overløp fra sed.kammer	RN13 (Sandfilter S1) RN14 (Sandfilter S2) RN15 (Sandfilter S3)	H37



Figur 3-4. Oversiktsfigur over nivåer i sandfiltere.

3.1.4 Varslingssystem

Alarmer overføres til Statens Vegvesens eksisterende alarmsystem. Se ellers kapittel 3.3 for øvrig informasjon om SRO.

3.2 Driftssituasjon

3.2.1 Normal drift

I normalsituasjon gjelder følgende:

- Pumper JQ1 og JQ2 er aktive og start/stopp er avhengig av vannivå i pumpekum.

3.2.1.1 Generelt om pumper i pumpekum i renseanlegg

I normal drift er automatisk styring av pumper aktivert. Pumpene styres etter nivåer gitt i Tabell 3-1.

Sigevann fra område nord av alunskiferfyllingen renner til pumpekum og pumper aktiveres til å styres av gitte vannivå i pumpekum.

Det skal installeres totalt to pumper, JQ1 og JQ2. Disse skal alternere.

JQ1 og JQ2 er aktive i normalsituasjon og skal normalt styres av PLS med felles nivåmåler (RN11).

Styring ved svikt i den normale pumpeautomatikken for JQ1 og JQ2

Ved feil på pumpe eller utstyr tilknyttet PLS som forhindrer start av en definerte pumper, iverksettes «avviksmodus». «Avviksmodus» iverksettes når vannivået når nivå H14 i pumpekum uten at definerte pumper har startet. Pumpe nr. 2 skal da starte, f.eks. ved svikt i JQ1 skal JQ2 starte og motsatt. Enhver feil som blokkerer ei pumpe, skal gi alarm til varslingsystem. Slike feil skal varsles med alarm for pumpe som ikke vil starte.

Ved svikt i pumpeautomatikk, overstyres pumper av vippe (XS1) for kritisk lavt nivå som stopper pumper uavhengig av PLS.

Vippe XS2 vil overstyre start av pumper uavhengig av PLS. Dersom vannivå når H14 (kritisk høyt) er det trolig svikt i den normale pumpeautomatikken, og pumper vil startes via vipper.

Dersom det oppstår feil på PLS eller utstyr tilknyttet PLS vil vannivå stige til det renner i overløp. Nivåmåler RN11 skal gi varsel om vann i overløp ut av pumpekummen iht. Tabell 3-1.

Alle vipper skal tilknyttet PLS for tilbakemelding, indikasjon av feil og status.

3.2.1.2 Pumpestyring ved normal drift

Tabell 3-6 og Tabell 3-7 gir en oversikt over pumpestyring ved normal drift av anlegget.

Tabell 3-6. Innstillinger ved normal drift

Pumpe / Ventil	Pumpe aktiv	Pumpe inaktiv
JQ1	X	
JQ2	X	

Tabell 3-7. Styring basert på nivåmåler i pumpekum ved normal drift

Nivå	Lokasjon	Vippe/ nivåmåler	Beskrivelse/Funksjon	Funksjon er aktiv i program	Logg
H21	Pumpekum	XS1	Pumpestopp JQ1 og JQ2 via vippe	Normal drift	Alarm til varslingsystem, merknad i logg: Kritisk lavt nivå, pumpestopp via vippe.
H22	Pumpekum	RN11	Pumpestopp JQ1/JQ2 via nivåmåler	Normal drift	Merknad i logg: pumpestopp JQ1/JQ2
H24	Pumpekum	RN11	Pumpestart JQ1/JQ2 via nivåmåler (alternerer)	Normal drift	Merknad i logg: pumpestart JQ1/JQ2

3.2.2 Vedlikeholdssituasjon

Ved vedlikehold av et eller flere filterkammer er pumper JQ1 og JQ2 aktive som ved normal drift, se kap. 3.2.1. Vannstrømmen styres utenom kammer som vedlikeholdes ved hjelp av manuelle spjeldventiler.

3.2.3 Prøvetakning

Prøvetaking under driftsfasen skal utføres etter driftsinstruks. Prøvetakingen vil skje ved stikkprøvetaking i utløpskammer.

3.3 SRO

Styresystemet for renseanlegget (RA) består samlet blant annet av PLS med integrert OPC-server, lokalt ethernet, IOer, og 4G/5G modem. Nytt automatikkskap for renseanlegget kobles til WAN via nytt lokalt nettverk og 4G/5G mobil-router. Forvaltning av automasjonsnettets gjøres av Statens vegvesen. Statens vegvesen administrerer alle IP-adresser og setter opp brannmursregler. Fjernaksess til anlegget administreres gjennom sentralt punkt til automasjonsnettets. Programmer, set-punkt, alarmer og funksjoner er beskrevet i kapittel 3.1 og 3.2. For alle funksjoner så er «Prosessgrensesnitt fra SVV» gjeldene. Funksjoner utover dette må avklares med byggherre.

3.3.1 Switcher og routere

Systemet består av en L2 switch i automatikkskapet, som kobles til Statens vegvesens alarmsystem via 4G/5G modem. Switcher gir alarm til SCADA-system vha. alarmkontakter ved feil på power og fiber. Andre øvrige alarmer og diagnostikk er tilgjengelig via SNMP som både switcher og routere er satt opp med. OPC-server kan fjernstyres via BH sitt automasjonsnett via RDP.

3.3.2 PLS-anlegg

Det plasseres en PLS med integrert OPC-server i automatikkskapet (AS-skap). PLSen kommuniserer med firmware og egne dedikerte porter. PLS skal gi separate impulser for av- og på-signaler slik at ved utfall av PLS skal siste styrekommando gjelde (holdefunksjon). Det er ingen I/O koblet direkte til PLSen, da disse er koblet til fjernkontrollerbare noder, såkalt «Remote I/O». Nodene er utstyrt med tilstrekkelig mengde inngangs- og utgangskort av typen DI/DO/AI.

3.3.3 Sensorer og automatikk komponenter

Signaler for renseanleggene skal tilkoples distribuert IO i automatikkskap plassert ved renseanlegget. Alle kurser ved renseanlegget skal kobles opp mot lokalt styringssystem. Se oversikt over signaler i M102 - IO-liste. Skjermbilder for renseanleggene etableres i Statens Vegvesens alarmsystem og i lokalt styringspanel.

3.3.4 Styringspanel

Det etableres et styringspanel (HMI) i automatikkskapet. Styringspanelet tilknyttes styringssystemet via nettverkskabel (cat6). Det skal være registrering og visning av kjøretimer på alle pumper på styrepanelet og via fjernpålogging. På styringspanelet og via fjernpålogging skal det vises informasjon om pumpestatus, vannhøyde, slamnivå, ph, konduktivitet (EC), turbiditet og temperatur. Pumpene skal også kunne starte og stoppes via fjernpålogging.

Fra styrepanelet skal følgende justeringer være mulig:

Pumper skal kunne startes og stoppes manuelt fra styrepanel uavhengig av overordnet styresystem. Det skal vises og gis alarm i henhold til kapittel 3.1 og 3.2. Det skal være mulig å kjøre hver pumpe manuelt, selv om PLS-styringen (kommunikasjon mot PLS fra IO-node) har sviktet. Nivåer og status fra sensorer og pumper skal styres og vises på styringspanel og via fjernpålogging i henhold til kapittel 3.1 og 3.2.