
Oppdragsgiver: Sirdal kommune
Oppdrag: 604030-16 Hovedplan VA
Dato: 2.2.2016 , revidert 5.9.2018
Skrevet av: Kåre Kalleberg

ALTERNATIV MED OVERFØRING AV AVLØP FRA GP OG SVARTEVANN PST TIL UKVIGLDAEN- NY AVLØPSLØSNIG FOR SINNES

Notatet ble utarbeidet i 2.2.2016 er nå revidert som del av hovedplan VA 2018

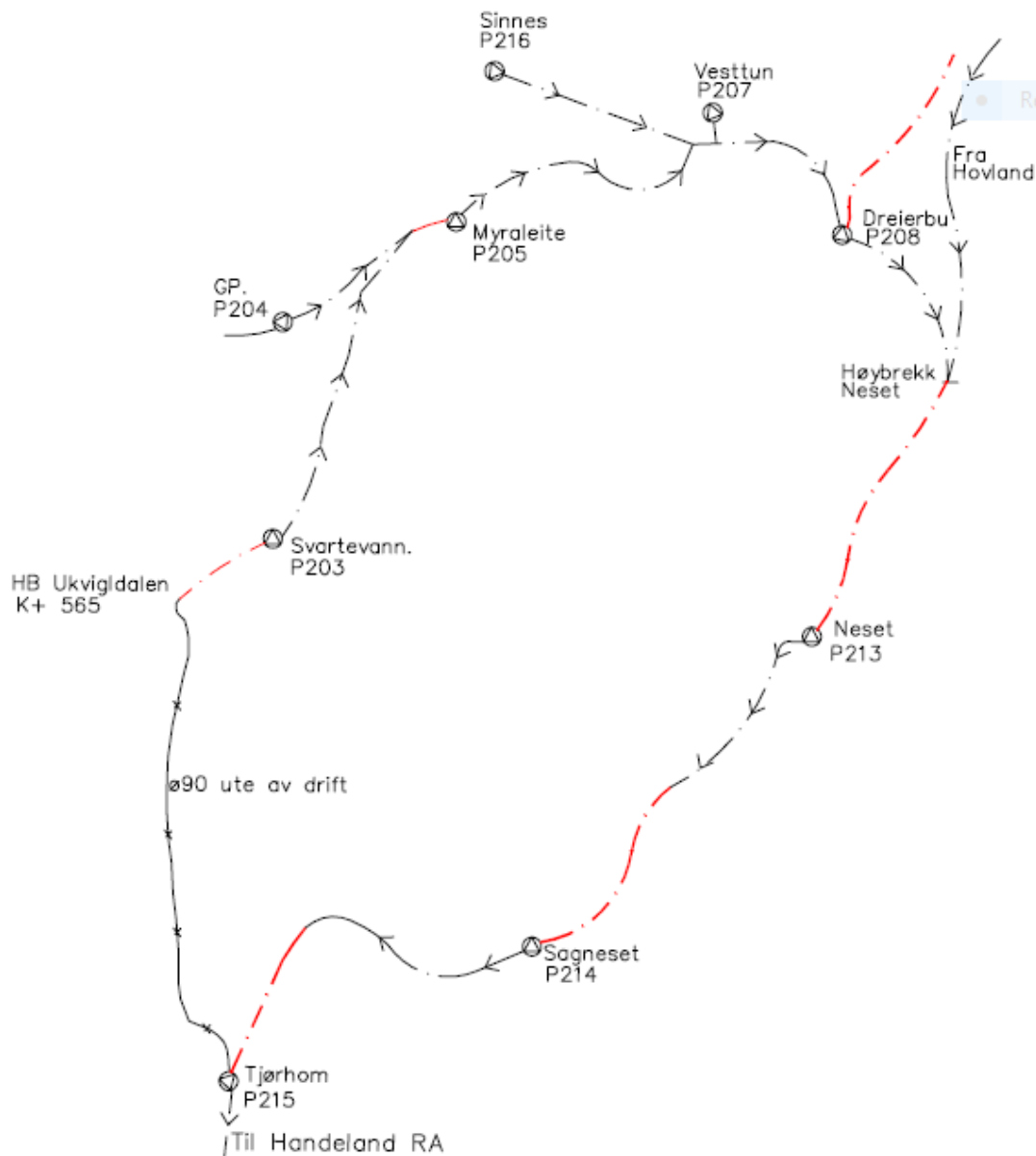
1 INNLEDNING

Pumpestasjon GP p204 ble bygd i år 2000 for å ta avløp fra GP området og Tjørhomfjellet og overføre avløpsvannet til Sinnes RA. Det ble skiftet til kraftigere pumper i 2007 pga økningen i tilknytning. Pumpeledningen var en ø75mm PE fra GP til Myraleitet og derfra pumpes det med p205 Myraleite videre til Sinnes.

I 2004 ble det bygget nytt renseanlegg på Handeland og Sinnes RA lagt ned. Alt avløp ble da pumpet via pumpestasjonene Sinnes, Dreierbu, Neset, Sagneset til Tjørhom. I stasjonen på Tjørhom p215 pumpes hele avløpet til RA Handeland.

Fram til 2004 ble avløpet fra Tjørhom pumpet til høybrekk i Ukvigldalen på kt 565 for deretter å renne til Svartevann pst og pumpes videre til Myraleite. Pumpeledningen ø 90PE i Ukvigldalen har ligget ubrukt siden 2004. Avløpet fra Tjørhom graviteres nå til P215 Tjørhom.

Det vises til systemløsning på skissen nedenfor som viser dagens system.



Systemløsning avløpssystem fra 2004

Spørsmål ble stilt fra kommunen i 2016 om det er et godt alternativ å føre avløpet fra GP til Ukvigdalen og bruke den eksisterende ledningen som gravitasjonsledning til Tjørhom ettersom det uansett måtte bygges ny pumpeledning til stasjonen på GP. I tillegg vil en da la pumpestasjon Svartevann pumpe inn på samme ledningen. Med en slik løsning ville det øvrige avløpssystemet bli avlastet.

2 DIMENSJONERING I 2016

Tilløpet til GP pst som grunnlag for dimensjonering ble i 2016 satt som følger:

- Påkoblet pr 31.12.2015: 188 abonnenter
- Nye hytter Tjørhomfjellet 130
- Område Svartevassåsen 120
- Mulen 50
- Reserve 30
- Sum 550 hytter

Avløpsanleggene dimensjoneres for maks belastning når alle hyttene er i bruk i påsken. Stasjonen ble ut fra dette dimensjonert for 625 l/hytte og timefaktor 3,3 som gir en vannmengde på 13,1/s og løftehøyde 26m beregnet ut fra framtidig pumping inn på felles trykkledning.

Dette var i tråd med dimensjoneringsgrunnlaget i kapasitetsvurderingen i 2012 av Norconsult basert på beregninger av DHI i 2010.

3 UTBYGGING I 2017

Ut fra notatet av 2.2.2016 med konklusjon om å overføre avløpet fra Sinnes til Tjørhom via Ukvigldalen ble det høsten 2017 bygd nye pumper og maskinelt utstyr i stasjon GP med tilhørende pumpeledning til Myraleite.

Stasjonen ble fornyet og utrustet med nye hvirvelhjulspumper med kapasitet 13,1 l/s og løftehøyde 26m. Det ble lagt ny pumpeledning ø180 PE SDR11 mellom GP og Myraleite der avløpet i første fase pumpes til Myraleite. Ledningen og tilkoblingskummer ble imidlertid dimensjonert til å være en felles trykkledning i framtidig system når retningen på vannstrømmen snus.

3 ALTERNATIVER VURDERT I 2016

I hovedplan vann og avløp fra 2012 med planlagt utbygging mangler pumpestasjon GP i investeringsplanen. Kostnaden med oppgradering av stasjonen med tilhørende pumpeledningen må derfor medtas i vurderingen.

I kapasitetsberegningen fra 2012 er avløpet fra Svartevann til Myraleite satt til 5 l/s og fra GP til Myraleite til 9 l/s.

Alternativ 1: Pumping via Sinnes – hovedplan 2012

Transportveien for avløpet vil være som i dag der GP pumper til Myraleitet og derfra videre til Dreierbu. Elementer som inngår er:

Ombygging av pumpestasjon GP med nye pumper og røropplegg. Kapasitet 13 l/s, statisk løftehøyde 554-552 = 2m. Ny pumpeledning ø 140 SDR 17, lengde 430m. Total løftehøyde pumper er 7,0m. Pumpestrørrelse er 2,2kw.

Kostnad pumpestasjon maskin og elektro:	400 000 kr.
Kostnad ny pumpeledning i 430m:	450 000 kr

Som elementer som henger direkte på denne løsningen er.

Ny pumpestasjon Myraleite P205 tiltak 2014-6	500 000 kr
Ny pumpeledning Myraleite – Dreierbu tiltak 2014-4	<u>1 200 000 kr</u>
Sum kostnader	2 550 000 kr

Vi regner med at resterende utbygging mellom Dreierbu og Tjørhom ikke påvirkes av endringen i vannmengde fra GP i forhold til planen fra 2012.

Alternativ 2: Pumping via Ukvigdalen

Pumpestasjon GP bygges om for pumping direkte til Ukvigdalen med ny pumpeledning ø 140 SDR 11 i Svartevann lengde 700m og ledning på land fra Svartevann langs fylkesvegen lengde 400m,

Pumpestasjon Svartevann endres til å pumpe direkte inn på denne ledningen.

Pumpestasjon GP dimensjoneres for 13l/s med statisk løftehøyde 565- 552= 13m og total løftehøyde 26m Motorstrørrelse er 7 kw. Eksisterende strøminntak på 63 Amp er stort nok.

Kostnader:

Oppgradering av pumpestasjon GP	400 000 kr
Pumpeledning GP Svartevann ø 140 SDR 17 700m	600 000 kr
Omkobling pumpestasjon Svartevann til ny ledning med kum	50 000 kr
Omkobling på Tjørhom	50 000 kr
Ny ledning ø 160 PE SDR 11 på land til Ukvigdalen 400 m	<u>1 000 000 kr</u>
Sun kostnad	2 100 000kr

Som konsekvens av denne løsningen innebærer at en vannmengde på 18 l/s reduseres på strekningen Dreierbu – Tjørhom. Denne vannmengden tilsvares en utbygging på 780 hytte . Med en utbyggingstakt på 80 hytter i året vil dette innebære en forskyvning av tiltakene på strekningen med ca 10 år.

Elementene som påvirkes er:

Tiltak 2016-5 Oppgradering av Neset pst	0,6 mill kr
Tiltak 2016_6 Pumpeledning Neset – Sagneset	2,2 mill kr
Tiltak etter 2016 Nye pumper Dreierbu	0,6 mill kr
Tiltak etter 2016 Nye pumper Sagneset	0,6 mill kr

Tiltak etter 2016 Ny pl Sagneset – Tjørhom
Sum

3,4 mill kr
7,4 mill kr.

Nåverdien av utsettelse av denne investeringen i 10 år representere en verdi med 5 % kalkulasjonsrente på ca 3,5 mill kr.

Sammenligning av alternativene viser at det er rimeligst å bygge ut GP med ledning mot Ukvigldalen framfor fortsatt å pumpe mot Myraleite. I tillegg kommer gevinsten med å frigjøre kapasitet på strekningen Dreierbu – Tjørhom som gir en betydelig for skyvning i tid på disse investeringene.

4 ANBEFALING I 2016

Løsningen etter alternativ 2 med pumping via Ukvigldalen er klart det gunstig og ble anbefalt lagt til grunn for utbygging.

Pumpeledningen mellom Tjørhom og Ukvigldalen har vært ute av drift siden 2004.

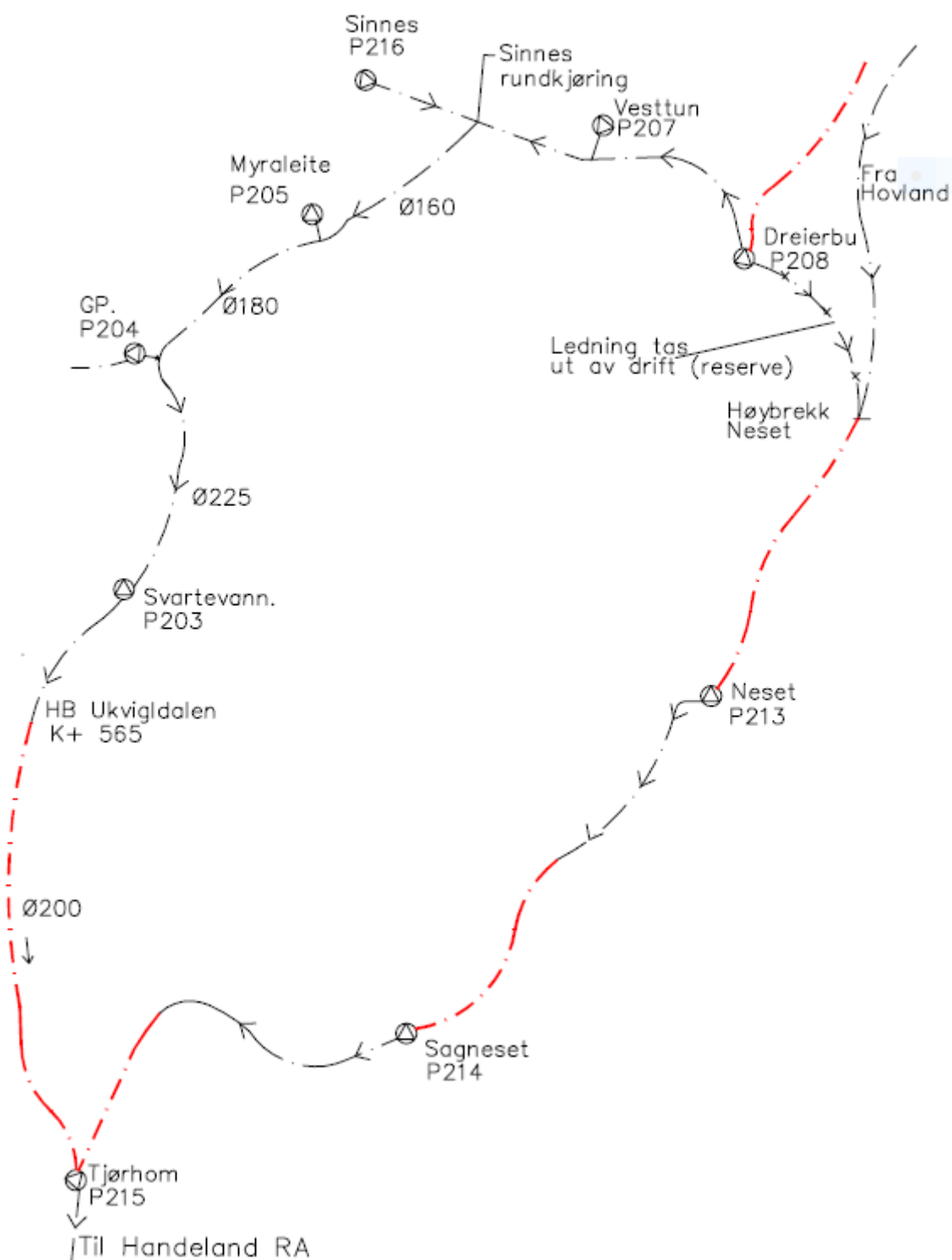
Det ble avklart at den gamle pumpeledningen gjennom Ukvigldalen var ø 90 PE og ikke har kapasitet til å brukes. Selv med ny ledning i Ukvigldalen ville denne løsningen være fordelaktig og ble lagt til grunn for utbyggingen GP og pumpeledning.

Ut fra beslutningen om å legge ny ledning gjennom Ukvigldalen ble det sett på hele transportsystemet på Sinnes.

Ny avløpsledning fra Svartevann til Tjørhom pumpestasjon bygges ferdig i løpet av 2018.

5 NY SYSTEMLØSNING

Ny systemløsning for transport av avløpet fra Sinnes er vist i figuren nedenfor.



Ny systemløsning på Sinnes – bygging påbegynt i 2017.

Det bygges ny felles trykkledning mellom rundkjøringen på Sinnes og høybrekk i Ukvigldalen for å overføre alt avløpet på Sinnes til Tjørhom. Her inngår følgende trinn:

- Ledning fra rundkjøring Sinnes til Myraleite, ø160 PE SDR11, lengde 600m
- Ledning fra Myrtaleite til GP, ø180PE SDR11 bygd i 2017, lengde 740m
- Ledning fra GP til Svartevann pst, Ø 225 PE, lengde 700m
- Ledning fra Svartevann pst vil høybrekk Ukvigldalen til Tjørhom. Gravitasjonsledning, ø 200 PE, lengde 1700m . Bygd i 2018.

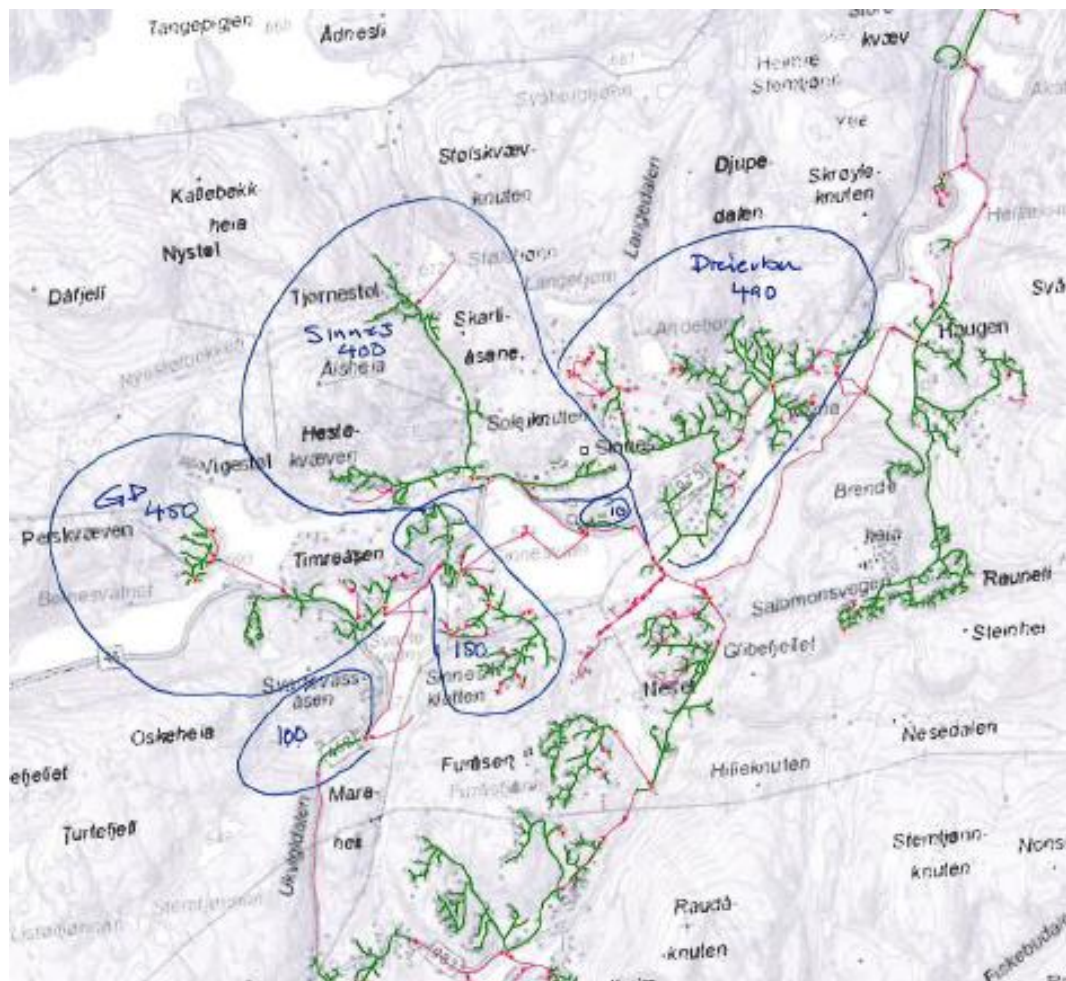
Pumpestasjonene endres som følger:

- Svartevann p203 kobles til ny felles trykkledning og pumper inn på denne
- GP p204 er allerede tilkoblet ny felles trykkledning
- Myraleite p205 med sitt lokale tilløp tilkobles ny felles trykkledning
- Sinnes p216 pumper inn på ny felles ledning fra rundkjøring Sinnes.
- Vestun p207 pumper som i dag inn på felles trykkledning
- Dreierbu p208: her snus pumperetningen slik at avløpet pumpes i dagens ledning til koblingspunkt med ny felles trykkledning ved rundkjøring Sinnes samt i eksisterende ledning til Myraleite. Dreierbu pumpet tidligere i denne retningen og beholder opplegg for å kunne pumpe høybrekk Neset som alternativ.

6 DIMENSJONERING AV NY LØSNING

Tilknytninger

I hovedplanen er det lagt til grunn framtidig tilkobling 30 år fram i tid med totalt 1600 hytter på Sinnes med fordeling som angitt i vedlagte kartskisse. Av disse hyttene er en del koblet til bli tilkoblet ledningen fra Hoveland til Neset , men vi regner som om alle disse går mot Dreierbu.



Tabell 1 viser da tilkoblingen av hytter estimert ut fra gjeldende reguleringsplaner og kommuneplanen til de enkelte stasjoner.

Tabell 1: Tilknytning til pumpestasjoner og dimensjonering.

Forbruk 700l/hytte. Maks timefaktor 2,0. Timefaktor for pumper er 3,2

Punkt	Antall hytter	Qmaks døgn l/s	Q maks time l/s	Q dim pumpe l/s	Utjevningvolum
Dreierbu	490	4,0	7,9	12,7	
Vestun	10	0,1	0,2	1,0	
Sinnes	400	3,2	6,5	10,4	10 m ³
Myraleite	150	1,2	2,4	4,0	
GP	450	3,6	7,3	11,7	
Svartevann	100	0,8	1,6	2,6	
Sum	1600	13,0	25,9		

Den enkelte stasjon vil måtte dimensjoneres med timefaktor 3,2 for å ivareta tilrenningen fra de mindre delområdene og fange opp lokale forskjeller. Angitte kapasitet for pumpestasjonene er derfor et absolutt minimum.

Dimensjonering av felles trykkledning

Tabell 2 viser dimensjonering av felles pumpeledning ut fra tilførte vannmengder i Tabell 1. Det er lagt til grunn at ledningen dimensjoneres for maks time og ikke for Qdim for den enkelte pumpestasjon ettersom det skjer en utjevning i et større system. Skulle det inntreffe at alle stasjoner starter på likt vil den sterkeste stasjonen få levert sitt vann først og de andre vil levere mindre vann. Levert mengde fra hver stasjon avhenger av den løftehøyden som hver stasjon arbeider etter.

Tabell 2: Dimensjonering av felles pumpeledning

Strekning	Lengde ledning m	Qdim l/s	Diam ledn mm	Hastighet m/s	Falltap m
Dreierbu-rundkjøring	940	7,9	125/110	0,96	10,6
Sinnes - rundkjøring	400	10,4	160/125		2,5
Rundkjør - Myraleite	570	14,6	160	1,08	6,1
Myraleite- GP	740	16,7	180	0,98	5,7
GP - Svartevann	800	24,3	225	0,91	4,1
Svartevann-Ukvildal	360	25,9	225	0,97	1,7
Ukviglda- Tjørhom	1100	25,9	200	1,8	55 % delfylling

Pumpene i stasjonene vil ut fra denne ledningen dimensjoneres som vist i Tabell 3

Tabell 3: Krav til kapasitet på pumpestasjoner

Stasjon	Qmax døgn l/s	Qdim pumpe l/s	Geodetisk løftehøyde m	Friksjon m	Total løftehøyde m
p208 Dreierbu	4,0	12,7	15,0	22,1	37,1
p207 Vestun	0,1	1,0	15,0	20,0	35,0
P206 Sinnes	3,2	10,4	15,0	19,6	34,6
P205 Myraleite	1,2	4,0	15,0	11,5	26,5
P204 GP	3,6	11,7	12,0	5,8	17,8
P203 Svartevann	0,8	2,6	12,0	1,7	13,8
Sum	12,9	42,4			

Ut fra foreløpig gjennomgang av dagens pumpestasjoner er det behov for følgende tiltak:

- Pumpestasjon på Vestun og Myraleite har ikke kapasitet til den nye situasjonen og må få pumper med større løftehøyde.
- Alle stasjonene må kontrolleres med hensyn til kapasiteten av de eksisterende pumper.

Konsekvens av ny systemløsning.

Konsekvensen av bygging av det nye systemet på Sinnes er en avlastning av ledningsnett og pumpestasjoner på strekningen Neset- Sagneset- Tjørhom med 25,9 l/s slik at dette anlegget kan klare overføringen fra øvre del av nettet uten tiltak. Det vises her til eget notat om kapasitet av avløpssystemet i øvre del.

Løsningene med pumping inn på felles pumpeledning vil gi lav hastighet i ledning og ikke selvrensing over lange perioder utenom påske og vinterferien. Det kan derfor bli avleiringer i ledningen som kan brytes ned og avgi gass. Ledningen vil bli luftet på høybrekket i Ukvigldalen og det kan her tidvis oppstå noe lukt. Stedet er i rimelig god avstand til bebyggelse og et greit sted å lufte. På dette punktet må det være en kum med hevet ristkøkk også for å slippe inn luft som rives med vannstrømmen i ledningen gjennom Ukvigldalen.

Med 200 hus tilkoblet på Sinnes permanent vil oppholdstiden i ledningen være anslagsvis 12 timer på det meste. Vi anser ikke oppholdstiden i seg selv som lang.

Felles pumpeledning må ha opplegg for pluggkjøring.

Tilkobling på Tjørhom

På strekningen Svartevann – høybrekk Ukvigldalen legges ny ps225 PE til side for dagens vl110 og sp 160 med frostsikker overdekning . Gjennom Ukvigldalen legges ledningen over den gamle PS90 og får da mindre overdekning enn eksisterende ledninger. Ledningen vil være tom når det ikke pumpes og fare for frost vil derfor være minimal . Fallet er her 20 promille.

Selvfallsledningen forslås bygget som ø200 PE SDR17 med elektromuffesveis. Dette vil være en langt mer robust ledning for ytre påvirkning enn en pvc ledning. Kapasitet er 35 l/s med 20 promille fall. Ved 25,9 l/s er delfylling 55 %.

Ledningen gjennom Ukvigldalen må bygges helst fram til kum 13234. Eksisterende avløpssystem forblir som i dag. Dagens ledning fra kum 13236 – 13234 er ø200 pvc med fall 5 promille og har kapasitet 25 l/s. En tilkobling av ledningen i kum 13236 kan gi oppstuvning i eksisterende nett .



Ny ledning på Tjørhom vist med rødt. Denne føres helt fram til pst Tjørhom

Fra kum 13229 der ledningen fra Sagneset og Tjørhom møtes og til pumpestasjon Tjørhom ligger $\varnothing 250$ pvc med fall 5 promille og kapasitet 45 l/s. I stedet for å legge ny ledning på denne strekningen føres helt fram til pumpestasjon Tjørhom.