

VA-tiltak Geilo

Vurdering av VA-tiltak knyttet opp mot
Områdeplan Vestlia reiselivsområde



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Skigeilo Utvikling AS
Tittel på rapport:	VA-tiltak Geilo
Oppdragsnavn:	SkiGeilo Vestlia på Geilo
Oppdragsnummer:	619010-25
Utarbeidet av:	Magnus Skrindo
Oppdragsleder:	Kjetil Lien Sundsdal
Tilgjengelighet:	Åpen

Sammendrag

Rapporten sammenfatter en oversikt over rekkefølgekrav satt i forbindelse med *Områdeplan for Vestlia reiselivsområde*, vedtatt 02.09.2021. Dette er rekkefølgekrav og tiltak som berører områdeplanen for Vestlia Reiselivsområde direkte, men også tiltak innenfor Geilo vannforsyningsområde/Geilo rensedistrikt som indirekte berører forsyningsevne og kapasiteter for hele Geilo.

Kapittel 1 og 2 er innledende kapitler som sammenfatter forutsetningene for vannforsyning og dimensjonering. På Geilo er det planlagt videre utbygging, og i hovedplanen for vannforsyning er det estimert et forbruk på 99 l/s i 2040.

Kapittel 3 er en gjennomgang av rekkefølgekravene med tanke på praktisk gjennomføring, trinnvis utbygging og samspill med øvrige deler av ledningsnett og VA-anlegg.

01	28. mar. 2025	Nytt dokument	KLS	MS
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Geilo vannverk:

- R1 A - Oppgradering av eksisterende grunnvannsbrønner
- R1 B - Oppdimensjonering av vannbehandlingsanlegg
- R1 C - Etablering av reservebrønner

Nytt høydebasseng i Vestlia (GOHB20)

- R2 - Fylleledning for nytt høydebasseng
- R3 - Nytt høydebasseng i Vestlia

Avløpsanlegg:

- R4 - Oppgradering av hovedledningene fra Solli til Mailatunet
- R5 A - Omkobling av Frydenlundledning for å minske belastningen ned mot brannstasjonen.
- R5 B - Etablering av utjevningsanlegg ved Solgrenda
- R5 C - Etablering av utjevningsanlegg ved PSA brannstasjonen (GLOKP3)
- R5 D - Øke kapasiteten på dykkerledningen som krysser Usteåne
- R5 E - Etablering av utjevningsanlegg fra Geilo Fjellandsby
- R6 A - Etablering av utjevningsanlegg ved Geilo RA og ny pumpestasjon
- R6 B - Ny hovedledning på sørsiden av Usteåne ned til Geilo RA

Kapittel 4 er en oppsummering av tiltak som ikke er rekkefølgekrav, men som må utføres på ledningsnettene enten av Hol kommune eller Ski Geilo i forbindelse med gjennomføring av rekkefølgekravene eller har en sammenheng med totalt vannforsyning- og avløpsnett.

- H1 - Hovedledning mellom nytt og gammelt høydebasseng for vann er under bygging og må slutføres.
- H2 - Evt. omkobling av vestre spillvannsledning fra Kikut for selvføll direkte til Geilo RA
- H3 - I forbindelse med nytt høydebasseng i Vestlia må det bygges en ny hovedledning for vann over Veslefjorden for å sikre vannforsyningen mot sentrum.
- H4 - Rehabilitering avløpsledningsnettene mellom Vestlia resort og Mailatunet.
- G1 - Etablering hovedledning vann i utbyggingsområdet 770
- G2 - Etablering hovedledning vann i utbyggingsområdet 771

I kapittel 5 er det satt opp en plan som antyder når de ulike tiltakene bør gjennomføres med tanke på framtidig utbygging. Denne vil måtte justeres, og det kan dukke opp andre behov som gjør at det er hensiktsmessig å framskynde enkelte tiltak.

For Geilo vannforsyningsområde er det estimert følgende restkapasitet/innslagspunkt:

- Det kan tilknyttes maks. 150 boenheter (forutsatt gjennomsnittlig 4 pe/personer pr boenhet) før nye tiltak utføres.
- Etter tiltak R2-A kan det bygges inntil 300 boenheter.
- Etter tiltak R2-B kan ytterligere boenheter tilknyttes.

For avløpssystemet innenfor *Områdeplan for Vestlia reiselivsområde*, og for Geilo rensedistrikt er det estimert følgende restkapasitet/innslagspunkt:

- Tiltak R4 med oppgradering hovedledning Mailatunet-Solli må utføres når 200 boenheter er tilknyttet hovedledningen
- Tiltak R5-A med omkobling avløpsledninger på Kikut frigjør kapasiteten ved pumpestasjon GLOKP3 med 2000 pe (500 boenheter).
- Etter tiltak R5-C med fordrøyning ved pumpestasjon GLOKP3 kan Vestlia utvikles videre. Tiltak R5 må ses i sammenheng med tiltak R6.

I kapittel 6 er det satt opp grove kostnadsestimater for de ulike tiltakene. Kostnadene er kun basert på erfaringstall, og et foreløpig overslag av mengder for ledningstraseer er basert på avstander i kart.

Forord

SkiGeilo og Hol kommune har i samarbeid med Asplan Viak AS utarbeidet en oversikt over omfang og kostnader for offentlige vann- og avløpstiltak knyttet til utviklingen av *Områdeplan for Vestlia reiselivsområde*, vedtatt 02.09.2021. Dette er et grunnlag for en planendring der målet er å definere nødvendige innslagspunkter for gjennomføring av VA-tiltakene sett i sammenheng med utbyggingstakten i Vestlia. Dette vil også danne grunnlag for en utbyggingsavtale mellom SkiGeilo og Hol kommune.

Rekkefølgekrav for VA-tiltak angitt i reguleringsbestemmelsene er utgangspunkt for vurderingen. Arbeidet som er utført er:

- Vurdering av tiltakene med bakgrunn i tidligere utredninger
- Kontroll av vannforsyningsløsningene vha. simulering i nettmodell
- Vurdert utjevning/fordrøyning av avløpsvann
- Vurdert rekkefølgene av tiltakene opp mot kapasitet i eksisterende VA-anlegg, og muligheten for best mulig utnyttning av eksisterende anlegg før tiltakene gjennomføres
- Forslag til gjennomføringsplan.
- Kostnadsvurdering av tiltakene.

Ål, 28.03.2025

Kjetil Lien Sundsdal

Oppdragsleder

Magnus Skrindo

Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1	Orientering	7
2	Forutsetninger vannforsyning	9
	2.1 Dimensjonering Geilo Vannverk	9
	2.2 Eksisterende høydebasseng og planlagt nytt høydebasseng	9
	2.3 Dimensjonering <i>Områdeplan Vestlia reiselivsområde</i>	11
3	Tiltak i rekkefølgekrav	13
	3.1 Generelt	13
	3.2 Boenheter og beregning av pe	13
	3.3 R1 Oppdimensjonering Geilo Vannverk	14
	3.4 R2 Fylleledning for vann fra Geilo Vannverk til nytt Vestlia HB	19
	3.5 R3 Nytt høgdebasseng i Vestlia	25
	3.6 R4 Oppgradering av hovedledning strekning Mailatunet - Solli	31
	3.7 R5 Etablering av utjevning ved pumpestasjon ved brannstasjonen, GLOKP3	34
	3.8 R6 Overføringsledning avløpsvann fra GLOKP3 - Geilo RA	46
4	Øvrige tiltak	47
	4.1 Tiltak som utføres av Hol kommune	47
	4.2 Tiltak som utføres av SkiGeilo	49
5	Rekkefølge av tiltak	51
6	Kostnadsvurdering av tiltak	52
	6.1 Generelt	52
	6.2 R1 Tiltak ved Geilo Vannverk	53
	6.3 R2 Fylleledning vann fra Geilo Vannverk til nytt Vestlia HB	53
	6.4 R3 Nytt høydebasseng i Vestlia	53
	6.5 R4 Oppgradering av hovedledning strekning Mailatunet - Solli	54
	6.6 R5 Etablering utjevning på avløpsnettet	54

6.7 R6 Overføringsledning avløpsvann fra GLOKP3 - Geilo RA	55
6.8 G1 Etablering hovedledning vann i utbyggingsområde 770	55
6.9 H1 Hovedledning mellom GLOHB2 og GLOHB20	55
6.10 Oppsummering kostnader	56
7 Referanser	57

Vedlegg:

HB101 Oversiktstegning

Kostnadsestimat

1 Orientering

I forbindelse med *Områdeplan for Vestlia reiselivsområde (PlanID3330_4181)* er det rekkefølgebestemmelser knyttet opp mot utbygging av flere større vann- og avløpstiltak på Geilo.

- h) Før rammetillatelse/igangsettingstillatelse kan gis for nye enheter skal ny hovedledning fra Geilo nye vannverk til nytt eller utvidet høydebasseng i Vestlia for forbruksvann og slokkevann være bygd og satt i drift.
- i) Før rammetillatelse/igangsettingstillatelse kan gis for nye enheter skal ny hovedledning på sørsiden av Usteåne med nødvendige pumpestasjoner og fordrøyningsbasseng for avløpsvannet fra planområdet til Geilo renseanlegg være bygd og satt i drift.
- j) Før rammetillatelse/igangsettingstillatelse kan gis for nye enheter skal nytt supplerende vannverk med brønner, ledningsnett, pumpestasjoner og høydebasseng være bygd og satt i drift.
- k) Før rammetillatelse/igangsettingstillatelse kan gis for nye enheter skal ny hovedledning for avløpsvann fra planområdet til pumpestasjon ved brannstasjon være bygd og satt i drift.

Figur 1. Rekkefølgekrav i bestemmelser til *Områdeplan for Vestlia reiselivsområde*, utsnitt bestemmelser *Områdeplan Vestlia reiselivsområde*.

Det er i denne rapporten beskrevet tiltak, og vurdert disse opp mot tidligere vurderinger. Dette er rekkefølgekrav og tiltak som berører områdeplanen for Vestlia Reiselivsområde direkte, men også tiltak innenfor Geilo vannforsyningsområde/Geilo rensedistrikt som indirekte berører forsyningsevne og kapasiteter for hele Geilo.

Videre er det satt opp tiltak som Hol kommune, SkiGeilo og andre aktører gjennomfører eller skal/kan gjennomføre som har betydning for tiltakene, jf. rekkefølgekravene.

Kommunestyret vedtok i møte 20.03.2025, PS 26/25, at Vestlia Resort kan få vurdere en økning av utnyttingsgraden fra 40 til 60% BYA gjennom revisjon av områdeplanen. Denne rapporten tar i sine beregninger og vurderinger utgangspunkt i at det planlegges for anslagsvis 100 utleieboenheter og 100 hotellrom (200 senger) for Vestlia Resort sitt område.

Flere av tiltakene som er satt opp i rekkefølgekravene gjelder for hele vannforsyningsområdet på Geilo og kan ikke spesifikt knyttes opp til *Områdeplan for Vestlia reiselivsområde*, f.eks. oppgradering av vannverket, ny fyllledning til høydebasseng og nytt høydebasseng.

2 Forutsetninger vannforsyning

2.1 Dimensjonering Geilo Vannverk

Forutsetninger:

- Prognoser for framtidig vannforbruk ved Geilo vannverk (VV) angir midlere forbruk på 5800 m³/døgn eller 63 l/s og maksimalt døgnforbruk på **99 l/s** i 2040, jfr. Hovedplan Vannforsyning [1]
- Maksimalt forbruk har vært oppe i 5757 m³/døgn (67 l/s), jfr. [1]
- I januar 2022 var midlere uttak 40,4 l/s og maksimalt uttak 53,2 l/s (1. januar), jfr. [2]
- I 2024 var midlere uttak 28 l/s og maksimalt uttak 47 l/s (30. mars, påskeaften). [3]

Vannforbruket på Geilo er redusert siste 3-4 år med tetting av lekkasjer på ledningsnettet. Lekkasjen har vært oppe i 50% av totalforbruket, og er nå redusert til ca. 30%.

I prognosen for 2040 det er forutsatt at lekkasjen er begrenset til 14 %, jfr. Hovedplan Vannforsyning [1].

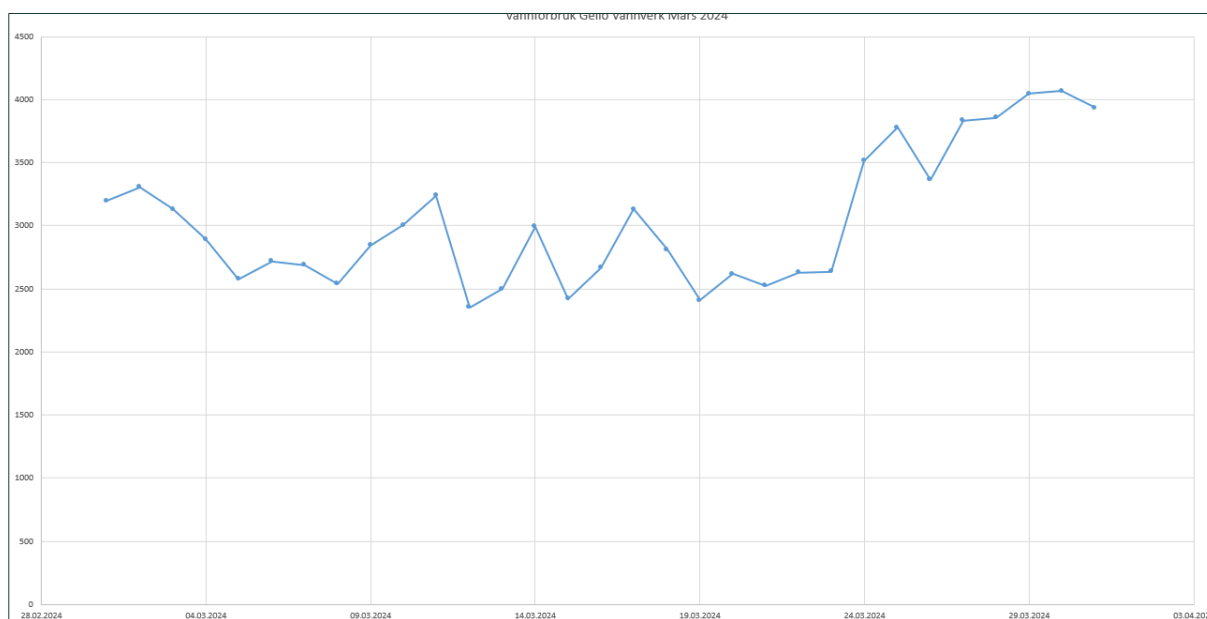
2.2 Eksisterende høydebasseng og planlagt nytt høydebasseng

Det er i 2022 gjort vurdering av etablering av nytt høydebasseng i Vestlia [4], ovenfor området 770 i Vestlia. I denne rapporten er bassenget definert som GLOHB20.

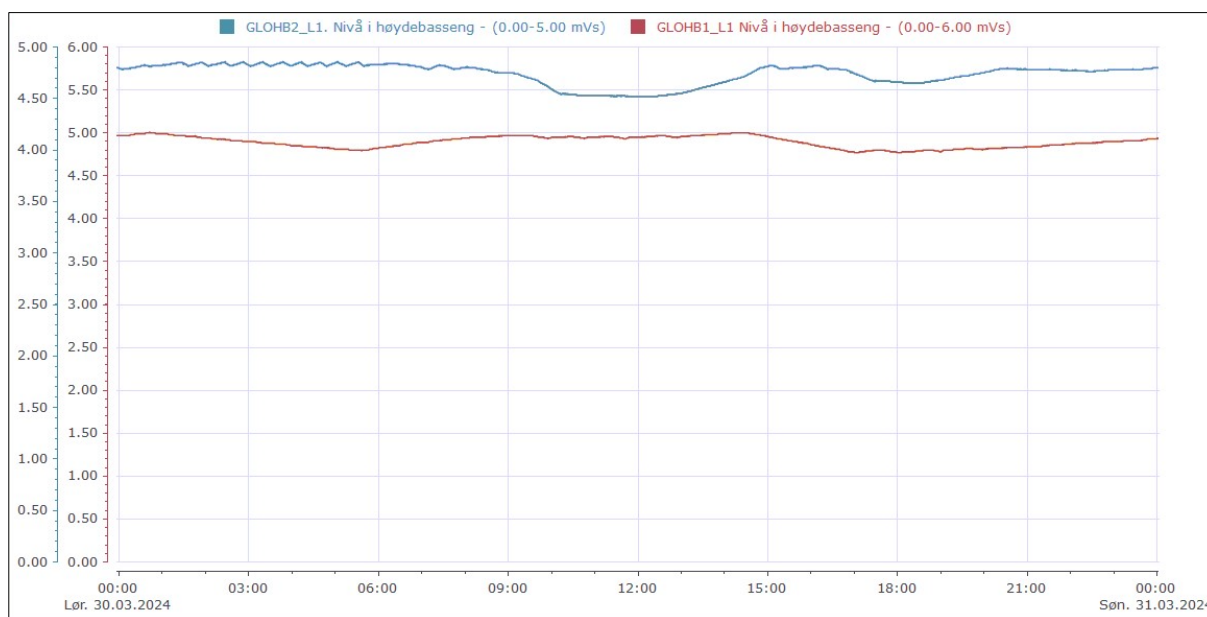
Høydebasseng GLOHB20 er planlagt ut fra:

- Det etableres egen fyllledning fra Geilo VV til GLOHB20, og all forsyning fra dette bassenget. Dagens utfordring med fylling av *sidebassengene* ved stort forbruk på nett og mye lekkasje reduseres betydelig
- GLOHB20 er planlagt å erstatte høydebasseng ved Haugeplass hvor Mattilsynet har satt krav om rehabilitering
- Bassengvolum i trykksone 0 (sentrumsområdet) vil samtidig økes med etablering av GLOHB20
- Økt reservoar for slokkevann ved evt. brann

Med dagens maksimale forbruk på 50-55 l/s klarer en å fylle høydebassengene. Men det er registrert tidligere med større forbruk enn 55 l/s, at fylling av bassengene ikke er gunstig, hvor det oppstår for stor reduksjon av nivå i basseng før en får oppfylling om natt.



Figur 2. Utdrag av driftskontrolldata som viser vann ut fra Geilo vannverk for perioden 1. mars 2024 - 31 mars 2024.



Figur 3. Utdrag av driftskontrolldata for perioden 30.03.2024 (påskeften) -31.03.2024, som viser nivået i høydebassengene GLOHB1 ved Haugeplass og GLOHB2 i Vestlia.

2.3 Dimensjonering Områdeplan Vestlia reiselivsområde

I VA-plan utarbeidet ifm. *Områdeplan Vestlia reiselivsområde* [5] er det forutsatt:

- Eksisterende bebyggelse er 400 hytter i tillegg til Vestlia Resort (1740 personer), tilsvarende 6 l/s maksdøgn forbruk og 13 l/s makstime forbruk
- Forventet utbygging av 900 boenheter i tillegg til 300 boenheter i reserve
- Totalt 6044 personer, tilsvarende 21 l/s maksdøgn forbruk og 45 l/s makstime forbruk

Dimensjoneringsgrunnlaget er oppdatert i notat *Vurdering av ledningsdimensjoner* [6]. I tillegg er det i Tabell 1 lagt til planlagte boenheter/hotellsenger ved Vestlia Resort, ref kap. 1 vedr. vedtak i kommunestyret. I tillegg er det justert antall pe pr. hotellsenger, jfr. VA-Miljøblad nr. 115.

Tabell 1. Dimensjoneringsgrunnlag område vest, oppdatert tabell fra [6]

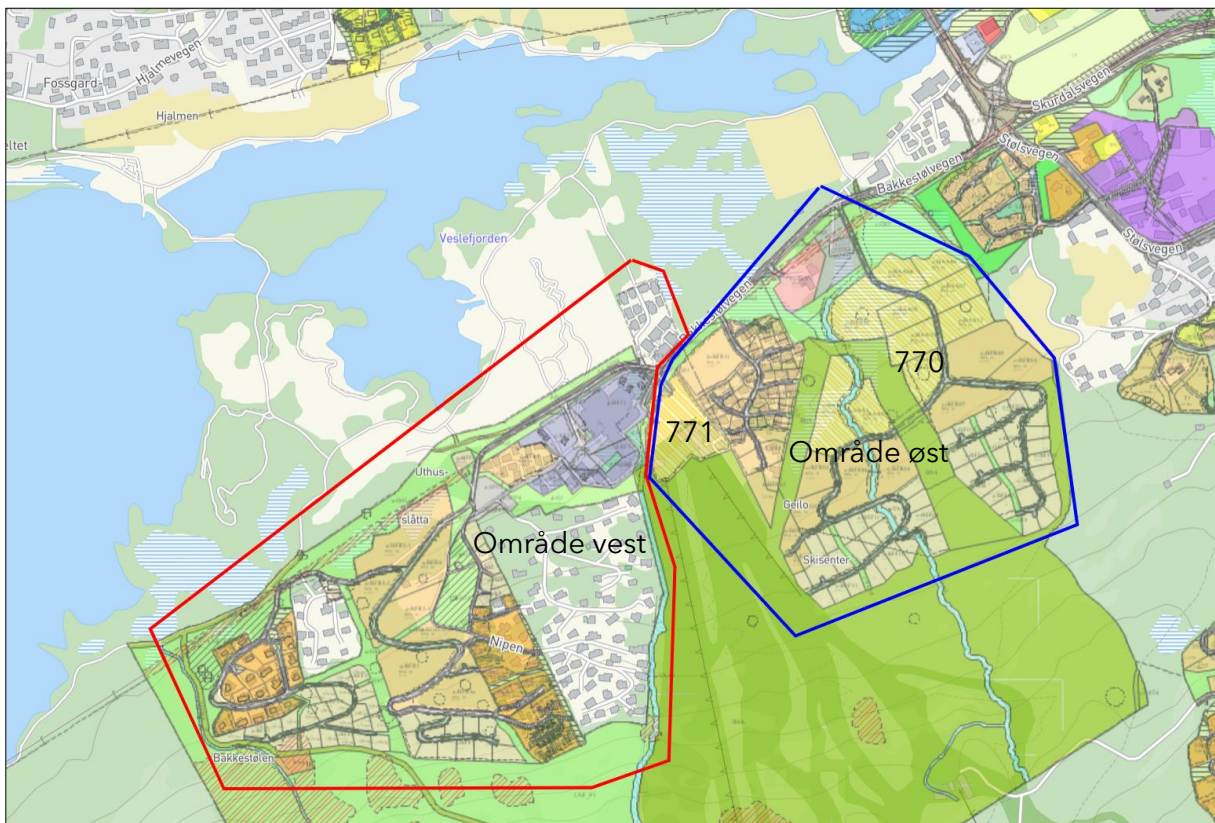
Område	Antall enheter	Ant. Pe pr. enhet	Totalt antall pe	Maksdøgn [l/s]	Makstime [l/s]	Qmidl [l/s]	Qmidl [m3/døgn]
Eksisterende							
Bakkestølen	30	4,5	135	0,48	1,00	0,36	31
Geilo hyttegrend	105	3,5	368	1,30	2,73	0,98	85
Uthus slåtta	43	3,5	151	0,53	1,12	0,40	35
Vestlia Resort	140	3,5	490	1,73	3,64	1,30	113
Mailatun hytter	10	4,5	5	0,01	0,02	0,01	1
Mailatun leiligheter	44	3,5	154	0,54	1,15	0,41	35
Geilolia hyttetun	39	4,5	176	0,62	1,31	0,47	40
Vestlia hotell senger	800	1,6	1280	4,52	9,52	3,41	294
Planlagte							
Vestlia Resort, hotellsenger	200	1,6	320	1,13	2,38	0,85	74
Vestlia Resort, utleieenheter	100	3,5	350	1,24	2,60	0,93	81
Økle hytter	24	4,5	108	0,38	0,80	0,29	25
Uthus slåtta	205	3,5	718	2,53	5,34	1,91	165
SUM	1740	4	4 253	15	32	11	978

Tabell 2 Dimensjoneringsgrunnlag område øst, tabell fra [6].

Trykksone/område	Antall enheter	Ant. Pe pr. enhet	Totalt antall pe	Maksdøgn [l/s]	Makstime [l/s]	Qmidl [l/s]	Qmidl [m3/døgn]
Eksisterende							
Geilo skisenter	30	6	180	0,64	1,34	0,48	41
Planlagte							
Vestlia 770 leiligheter	466	3,5	1631	5,76	12,13	4,34	375
Vestlia 770 hytter	53	4,5	239	0,84	1,77	0,63	55
Vestlia 770 næring		300	300	0,69	1,32	0,56	48
Vestlia 771	145	3,5	508	1,79	3,77	1,35	117
Vestlia 771 utvidet	205	3,5	718	2,53	5,34	1,91	165
SUM	899		3 575	13	27	10	822

Det er i dag ca. 2600 pe innenfor området. Oppsummert for hele området med full utbygging:

- PE 7800
- Q_{dim} 21 l/s
- $Q_{Maks\ d\ a g n}$ 28 l/s
- $Q_{Maks\ t i m e}$ 59 l/s



Figur 4. Utbyggingsområdene i for Områdeplan Vestlia Reiselivsområde.

3 Tiltak i rekkefølgekrav

3.1 Generelt

Tabell 3 gir en oversikt av VA-tiltakene vurdert i denne rapporten:

Tabell 3. VA-tiltak basert på rekkefølgekrav. Tiltakene er vist på tegning HB101.

Tiltak (rekkefølge- bestemmelse,	Beskrivelse
R1-A, -B, -C (j)	Opprusting av grunnvannsbrønner, oppdimensjonering av vannbehandling og etablering av reservebrønner ved Geilo VV
R2- A, B (h)	Fylleledning vann fra Geilo VV til nytt høgdebasseng i Vestlia, GLOHB20
R3 (j)	Nytt høgdebasseng i Vestlia, GLOHB20
R4 (k)	Oppgradering av hovedledning strekning Mailatunet - Solli
R5- A, B, C, D E (i)	Etablering av utjevning ved avløpspumpepestasjon ved brannstasjonen, GLOKP3. Supplerende tiltak på Kikut med omkobling
R6-A, -B (i)	Ny hovedledning på sørsiden av Usteåne fra planområdet til Geilo renseanlegg (RA) samt utjevning avløpsvann ved Geilo RA

3.2 Boenheter og beregning av pe

I denne rapporten og tidligere rapporter benyttes det følgende faktorer ved beregning av antall pe (personequivallenter):

- 4,5 ved hytter
- 3,5 ved leiligheter

For å kunne sette krav til et bestemt antall boenheter som utløser rekkefølgekrav er det forutsatt 50% leiligheter og 50 % hytter, dvs. at gjennomsnittlig pe er 4,0.

3.3 R1 Oppdimensjonering Geilo Vannverk

3.3.1 R1-A Oppgradering grunnvannsbrønner

I rapport [2] er oppsummerer kapasitets- og tilstandsvurdering for grunnvannsanlegget ved Geilo Vannverk. Det er utført pumpetester av eksisterende brønner, georadarmålinger og etablering av prøvebrønn for å vurdere økt uttak av grunnvann. I notat [7] er det gjort vurdering av etablering av reservebrønner vest for eksisterende brønnpark.

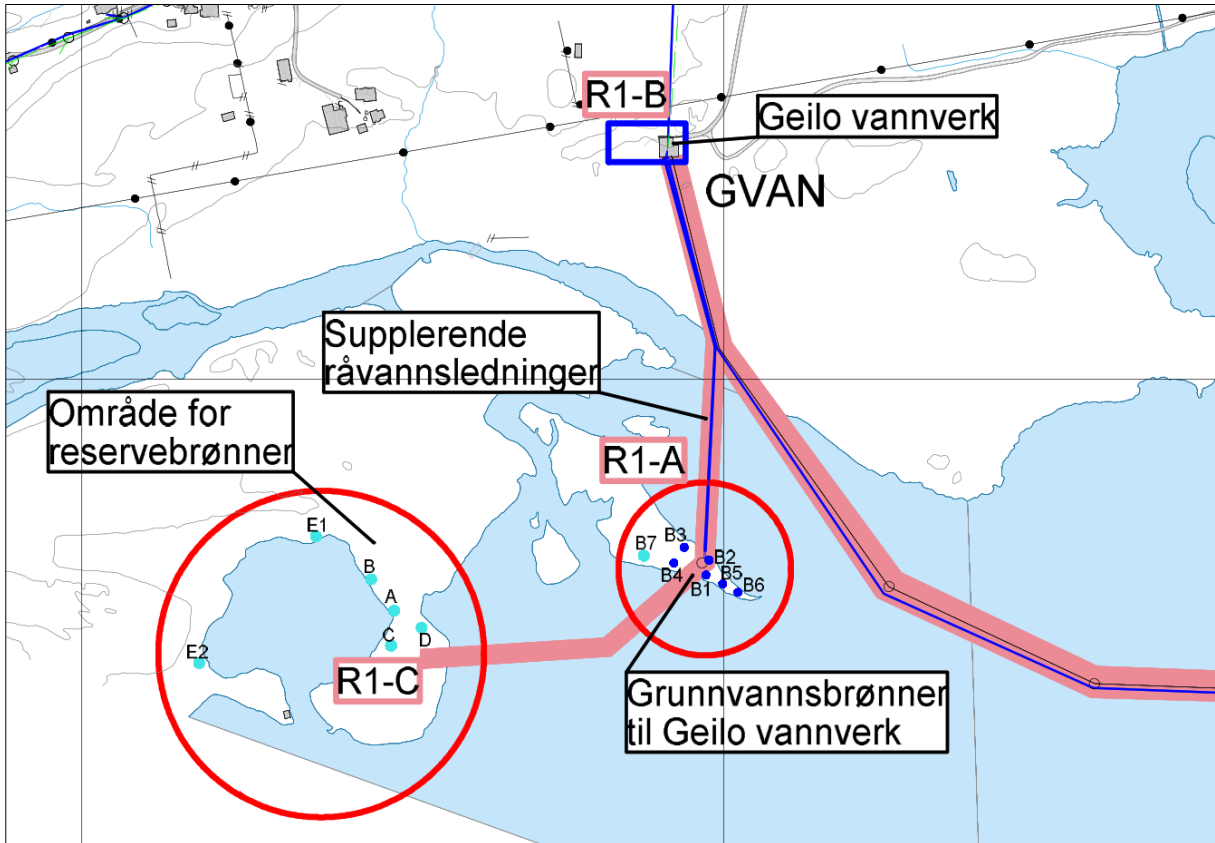
Konklusjoner:

- Dagens kapasitet for de 6 produksjonsbrønnene er stor nok til å dekke behovet ved normalforbruk i de neste planperiodene, dvs. 45 l/s i 2028 og 63 l/s i 2040.
- Dagens kapasitet for de 6 produksjonsbrønnene er også stor nok til å dekke behovet ved maks døgnforbruk fram til 2028, dvs. 69 l/s.
- **Brønnene vil imidlertid ikke greie å dekke å dekke behovet ved maks døgnforbruk for planperioden fram til 2040 med 99 l/s.** Vurderingene er basert på at maks timeforbruk dekkes ved tilstrekkelig magasinkapasitet for døgnutjevning av forbruket.

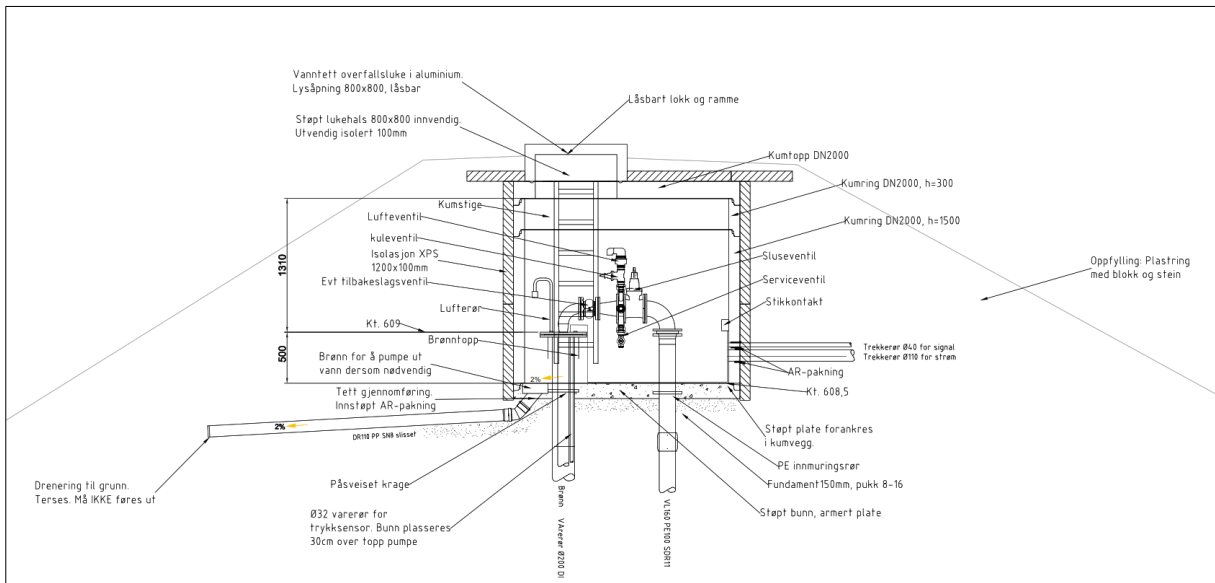
Figur 5. Konklusjon i rapport [2].

Ut ifra kap. 6.3 i rapport [2] er det satt opp følgende tiltak:

- Videoinspeksjon for å optimalisere eksisterende brønner
- Etablering av brønntopper på de 6 eksisterende brønnene
- Utskifting av pumper til frekvensstyrte pumper
- Etablering av egne råvannsledningsledninger fra hver brønn. Det er i dag 2 råvannsledninger.
- Fremføring av signalkabel til hver brønn med nivåmåler i brønnene
- Etablering av vannmåler til hver brønn i vannverket med prøveuttak til hver brønn
- Etablering av ny brønn B7 nord for eksisterende brønnpark med egen råvannsledning og signalkabel
- Endring av driftskontroll med nivåmåling brønner og optimalisering av drift av grunnvannspumper/brønner.



Figur 6. Området for grunnvannbrønner. Utsnitt av tegning HB101.



Figur 7. Eksempel på etablering av brønntopp.

I tillegg er tiltak for grunnvannsanlegget:

- Etablering av reservebrønner
- Søke om konsesjon for grunnvannsuttak og klausulering av grunnvannsanlegget (nytt/eksisterende)
- Økt vannbehandlingskapasitet

3.3.2 R1-B Oppdimensjonering vannbehandlingsanlegget

Vannbehandlingen består av lufting, pH justering og UV behandling. Grunnvannet ledes til 4 alkaliske filtre bestående av knust marmor for pH-justering. Vannet blir lagret i et basseng på 90 m³ før det blir pumpet ut på nettet og til høydebassengene GLOVHB1 Haugeplass og GLOVHB2 Vestlia. Ved utvidelse av vannverket i 2009 ble det av Cowi AS teoretisk beregnet at forsyningspumpene ved vannverket har en kapasitet mellom 60 og 64 l/s [8].

Det forutsettes at vannbehandlingskapasiteten settes lik maksimalt døgnforbruk, dvs. 99 l/s.

I denne utredningen er det ikke sett på detaljert løsning for utvidelse, men det er forutsatt følgende mht. kostnadsestimatet:

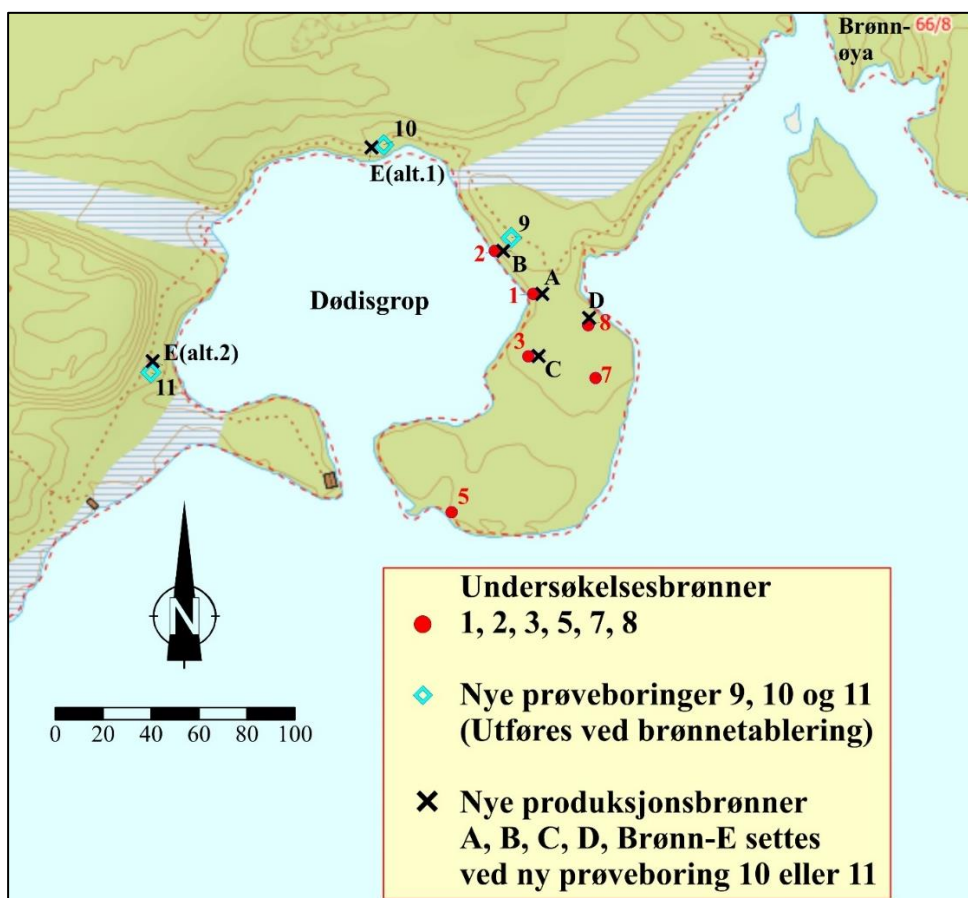
- Utvidelse med 3 ekstra alkaliske filtre med utvidelse av eksisterende bygg
- Oppdimensjonering av UV-aggregat
- Økt pumpekapasitet til 99 l/s (i dag ca. 70 l/s)

Det må utarbeides et eget forprosjekt for å vurdere prosess mm. Det vil være hensiktsmessig at vannkvalitet til reservebrønner også er kartlagt før utarbeidelse av forprosjekt for vannbehandlingsanlegget.

3.3.3 R1-C Etablering av reservebrønner

Når det gjelder rekkefølgekrav j) med «supplerende» vannverk, er det tidligere konkludert med at det ikke er hensiktsmessig å etablere nytt vannverk eller reservebrønner i Skurdalen eller i Budalen, jfr. notat Reservevannkilde Geilo [7].

Det er mest hensiktsmessig å optimalisere dagens vannverk og grunnvannsbrønner samt etablere reservebrønner vest for eksisterende grunnvannsuttak ved Ustedalsfjorden, jfr. rapporter [2] og [7].



Figur 8. Kartutsnitt med plassering av fullskala produksjonsbrønner ved dødisgropa, figur fra rapport [9].

Tiltakene vil være:

- Etablering av brønner
- Testing av brønner for å vurdere kvalitet og kapasitet
- Fremføring av råvannsledninger og etablering av brønntopper
- Evt. tiltak for bedring av grunnvannstrøm fra elv

Det er usikkerhet om hvor mange brønner som blir produksjonsbrønner, kvaliteten til grunnvannet og hvor stor kapasitet en kan ta ut ifra reservebrønnene.

3.3.4 Samspill med eksisterende vannforsyningsanlegg

Tiltaket med opprusting av eksisterende grunnvannsbrønner (R1-A) må gjøres uavhengig av andre tiltak. Sikre nok og sikkert vann må være et prioritert tiltak.

Utvidelse av vannbehandlingsanlegget (R1-B) bør gjøres før maksimal forsyning overstiger 60 l/s. Men etablering av fyllledning sammen med høydebasseng GLOHB20 vil dette medføre at en reduserer maksimal forsyning, siden en har jevn forsyning til hovedbasseng GLOHB20. Tiltaket kan derfor komme etter tiltak R2 og R3 (fyllledning og nytt høydebasseng).

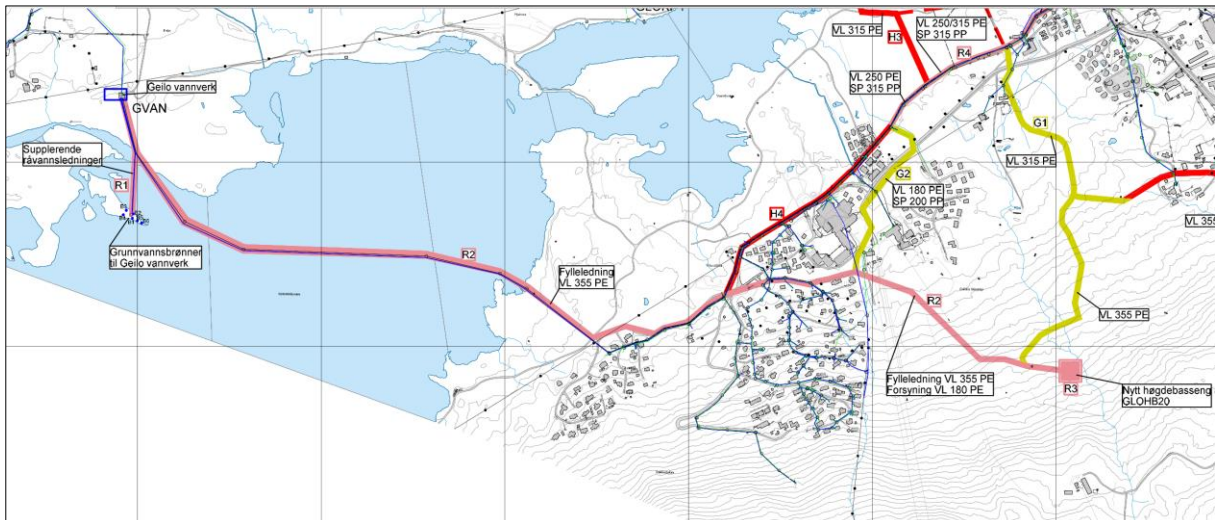
Etablering av reservebrønner (R1-C) er tiltak for å øke forsyningssikkerheten.

3.4 R2 Fylleledning for vann fra Geilo Vannverk til nytt Vestlia HB

3.4.1 Tiltak

Tiltaket omfatter etablering av fylleledning direkte fra Geilo Vannverk til GLOHB20. Foreløpig trase er vist på tegning HB101.

Det forutsettes at fylleledningen dimensjoneres for inntil maksimalt døgnforbruk på $Q_{maksdøgn} = 99 \text{ l/s}$.



Figur 9. Planlagt fylleledning til GLOHB20, utsnitt av tegning HB101.

Det er utført simulering i nettmodell for å kontrollere dimensjon av fylleledning og at en sikrer fylling av alle basseng.

Det er i dag 4 stk trykkøkningspumper i Geilo Vannverk med kapasitet 17 l/s mot 100 m løftehøyde, total kapasitet opp mot ca. 70 l/s.

Ved forsyning til GLOHB20 er trykktap med henholdsvis dimensjon Ø315 eller Ø355 PE ved pumping av 70 l/s. Foreløpig vurdering av ledningsdimensjon:

- ca. 1 bar trykktap ved Ø355, effektforbruk ca. 83 kW
- ca. 2 bar ved Ø315, effektbehov ca. 92 kW
- merkostnad 200-250 kr/dag med økt effektbehov
- merkostnad ca. 300 kr meter med Ø355, ca. kr 900.000,- for prosjektet
- ca. 15 år drift før merkostnad er tjent inn

Det anbefales å legge vannledning med dimensjon **Ø355 PE** for å ha muligheten til å fylle inntil 100 l/s. For å ha god vannhastighet i fylleledningen forutsettes fylling med min. 70 l/s.

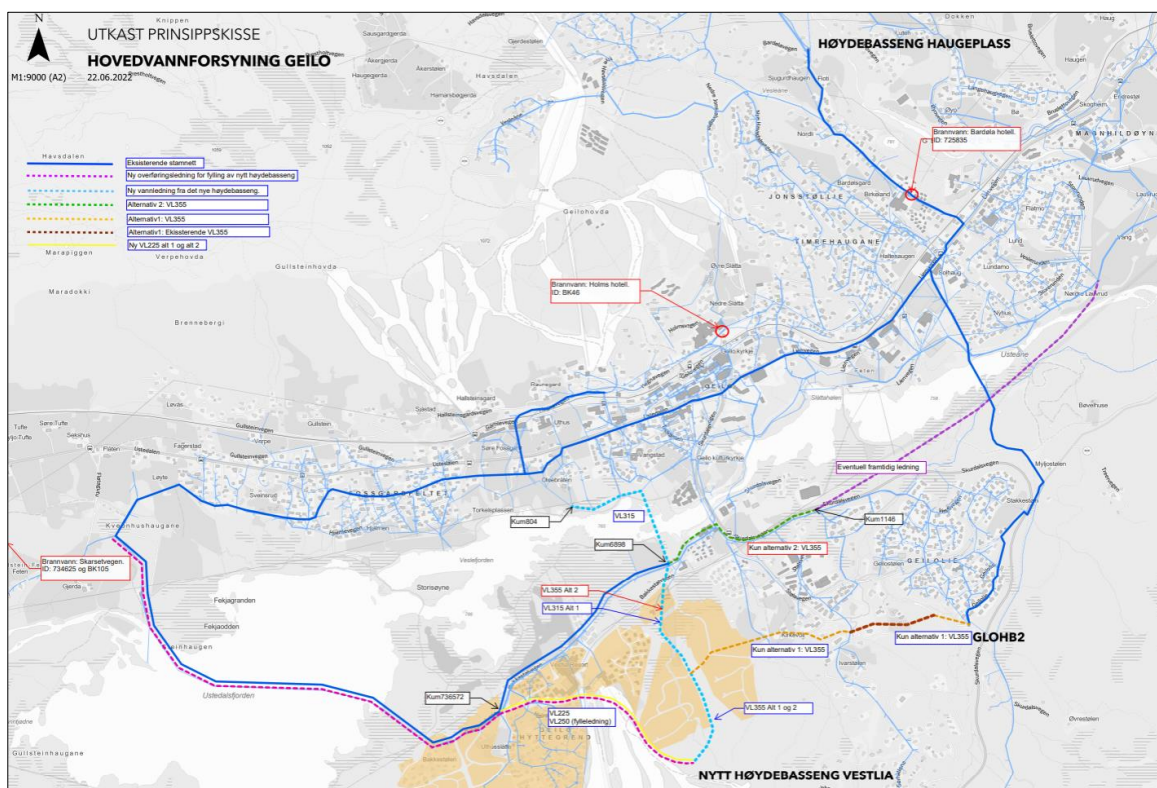
Fylleledningen legges som sjøledning over Ustedalsfjorden. Samtidig med etablering av fylleledning, bør en da legge nye råvannsledninger til grunnvannsbrønner samt tilrettelegge for råvannsledninger fra området for reservebrønner.

I deler av trase for fylleledning legges også med forsyningsledninger for vann og evt. ny spillvannledning.

3.4.2 Samspill med eksisterende vannforsyningsanlegg

3.4.2.1 Generelt

Det er gjort simuleringer i Hol kommune sin nettmodell for vannforsyning med tanke på $Q_{maksdøgn}$ for trykksone 0 og -1. Det er disse to trykksone som har utjevning fra høydebassengene i Vestlia (GLOHB2) og på Haugeplass (GLOHB1). Sistnevnte er planlagt erstattet av et nytt basseng i Vestlia (GLOHB20).



Figur 10. Prinsippkisse for løsning med nytt høydebasseng i Vestlia, figur fra rapport [4].

Modellen kjøres i 2 døgn med forbruk $Q_{\text{maksdøgn}}$ for å se effekten over 48 timer. I modellen er det i tillegg lagt inn levering av vann for $Q_{\text{midl.}}$ som pumpes videre til høydebasseng i andre trykksoner. Q_{total} er derfor en kombinasjon av $Q_{\text{maksdøgn}}$ for trykksone 0/-1, samt $Q_{\text{midl.}}$ for resterende områder.

Siden modellen ikke er komplett med trykkøkingsstasjoner og høydebasseng for resterende trykksoner, er det kun lagt inn leveranse av vann videre til andre trykksoner med oppfylling hovedsakelig på natt. Denne måten å simulere på utgjør en feilkilde. Basert på driftsdata så er situasjonen i praksis i dag litt mer gunstig enn det som blir simulert, og ubalansen mellom bassengene er i virkeligheten mindre enn det modellen viser. Ut fra driftsdataen oppstår det på påskeaften (2024) en synk i bassenget i Vestlia på 0,5 meter, mens det i modellen er ca. 1,0 meter.

For Trykksone 0/-1 i dagens situasjon blir følgende tall brukt i modellen:

$$Q_{\text{maksdøgn trykksone 0/-1}} = 20 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{total}} = 35 \text{ l/s}$$

For Trykksone 0 i 2040 blir følgende tall brukt i modellen:

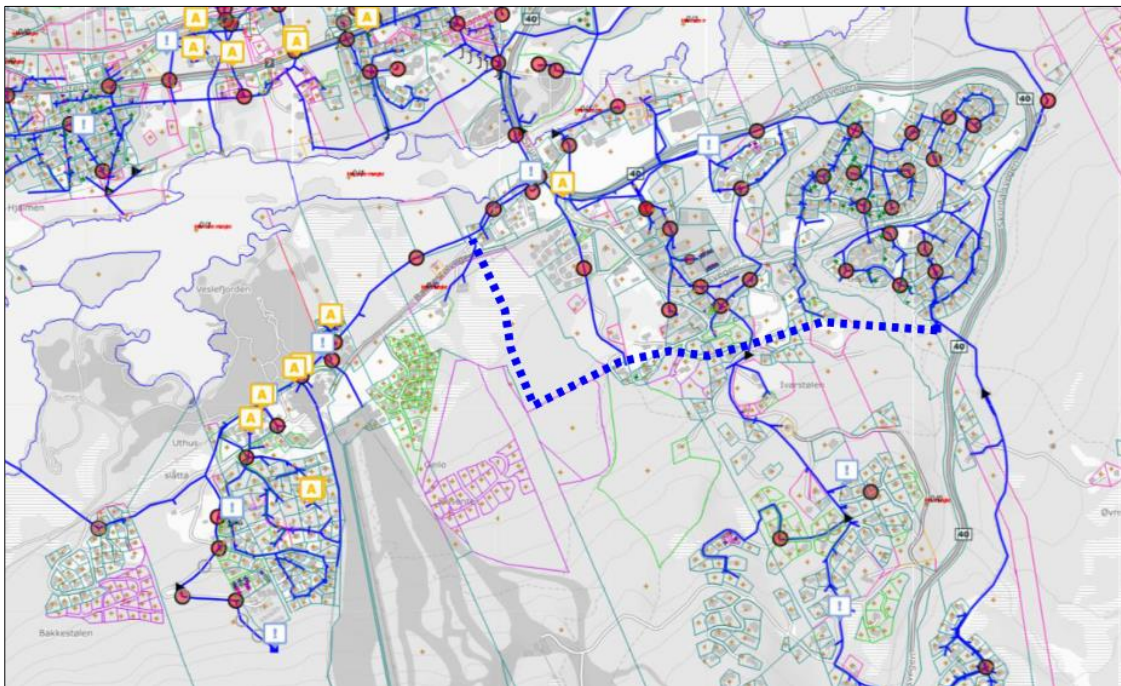
$$Q_{\text{maksdøgn trykksone 0/-1}} = 37 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{total}} = 68 \text{ l/s}$$

3.4.2.2 Komplette overføringsledning Ø355 mellom området 770 og GLOHB2 uten nytt GLOHB20

Dersom man bygger ferdig overføringsledningen som har dimensjon Ø355 PE mellom 770-området og GLOHB2 (tiltak H1) samt hovedledningen ned til Bakkestølvegen (tiltak G1), har dette liten effekt for å øke utbyggingen i Vestlia. Tvert imot vil den kunne lede til mer tapping av GLOHB2, og ubalanse i ledningsnett. I modellen tåler ledningsnett lite ekstra belastning. Ved for eksempel en utbygging som tilsvarer $Q_{\text{maksdøgn}} = 2 \text{ l/s}$ oppstår det i nettmodellen en synk i basseng på 1,3 meter. Dersom lekkasjenivået på Geilo øker til 2022-nivå, vil man få enda større synk i bassenget. Problemet som da vil oppstå er at nivået i GLOHB2 vil bli for lavt, og man risikerer at bassenget går tomt.

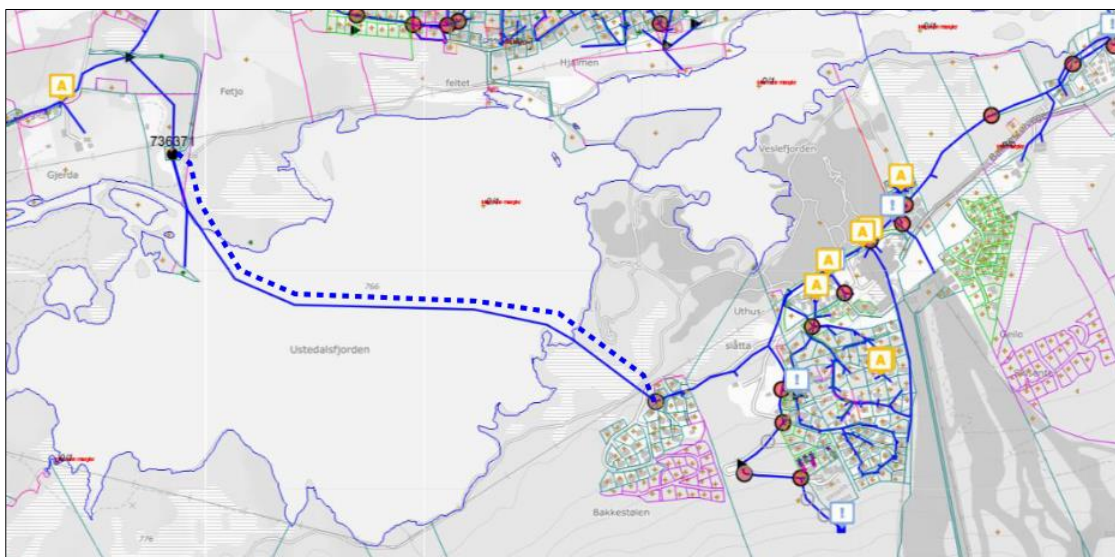
Tiltaket bedrer ikke forsyningen i Vestlia-området eller på Geilo, og kan medføre ulik fylling av eksisterende basseng. Mulig utbygging i Vestlia tilsvarer maksimalt $Q_{\text{maksdøgn}} = \text{ca. } 2,0 \text{ l/s}$. Dette tilsvarer ca. 600 pe (150 boenheter).



Figur 11. Overføringsledning Ø355 fra GLOHB2 til 770. VL315 ned til Bakkestølvegen. Ledning er markert med blå stipling.

3.4.2.3 Overføringsledning fra Geilo VV til Bakkestølvegen (Økle)

Dersom man bygger en delstrekning av planlagt fylleledning fra vannverket og over til Bakkestølen, vil dette ha en betydning på kapasiteten i ledningsnett som bidrar til å holde nivået i GLOHB2 oppe.



Figur 12. Delutbygging av fylleledning for framtidig høydebasseng fra vannverket til Bakkestølen. Ledning er markert med blå stipling.

I stedet for å fullføre fylleledningen helt opp til området hvor nytt høydebasseng skal bygges, kan denne kobles inn på hovedledningen i Bakkestølen. Tiltaket bedrer balansen mellom de to høydebassengene. Med dette tiltaket kan man tillate noe mer utbygging i Vestlia. I løpet av 48 timer med maks døgnforbruk så er største synk i bassenget 0,8 meter. Dersom man bygger ut tilsvarende $Q_{\text{maksdøgn}} = \text{ca. } 4,0 \text{ l/s}$ viser modellen en synk på ca. 1,2 meter.

Det er testet med utbygging opp til $Q_{\text{maksdøgn}} = 13 \text{ l/s}$, og i en slik situasjon vil det i løpet av to maksdøgn oppsto en synk på 1,9 meter i GLOHB2.

Oppsummert er mulig utbygging i Vestlia eller i øvrig forsyningsområdet til Geilo tilsvarende maksimalt $Q_{\text{maksdøgn}} = \text{ca. } 4,0 \text{ l/s}$. Dette tilsvarer ca. 1200 pe (300 boenheter).

Tilknytted boenheter ellers på Geilo, vil dette påvirke innslagspunktet.

3.4.2.4 Oppsummering tiltak

Etablering av fylleledning kan gjøres i 2 trinn:

R2-A Ny fylleledning for Geilo VV som benyttes som forsyningsledning mellom Geilo VV og Bakkestølen (Økle). Tiltaket gir mulighet for tilkobling inntil 300 boenheter i Vestlia eller i forsyningsområdet på Geilo.

R2-B Komplette fylleledning mellom Bakkestølen (Geilo VV) og GLOHB20. Tiltaket gjøres samtidig med etablering av høydebasseng GLOHB20 (tiltak R3).

3.5 R3 Nytt høgdebasseng i Vestlia

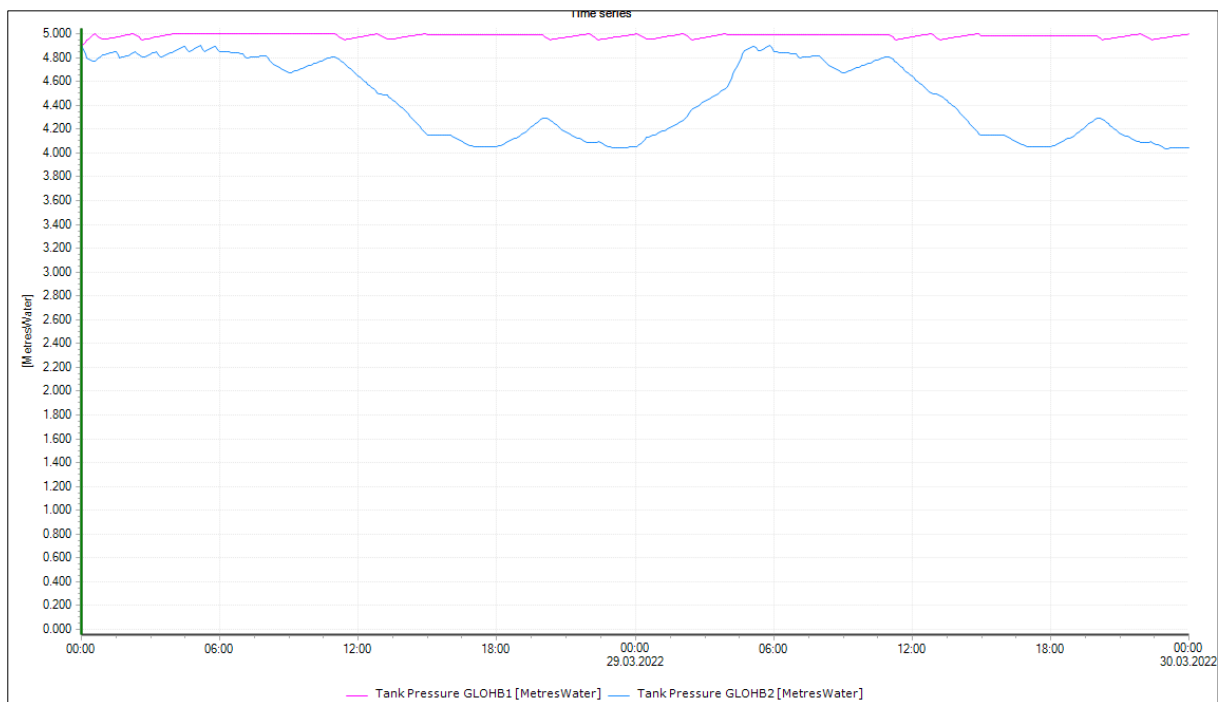
3.5.1 Generelt

I rapport *Vurdering av nytt høydebasseng Vestlia* [10] er det gjort flere simuleringer for å vurdere nye hovedledninger for vann samt vurdering av volum basseng.

Oppsummert fra rapport [10]:

- Etablering av ny fyllledning fra Geilo Vannverk til nytt høydebasseng i Vestlia, GLOHB20
- Volum er forutsatt lik **1600 m³** til nytt basseng GLOHB20
- Ø355 hovedledning mellom GLOHB20 og GLOHB2
- Simulering dokumenterer valg av nye hovedledninger og dimensjon av disse

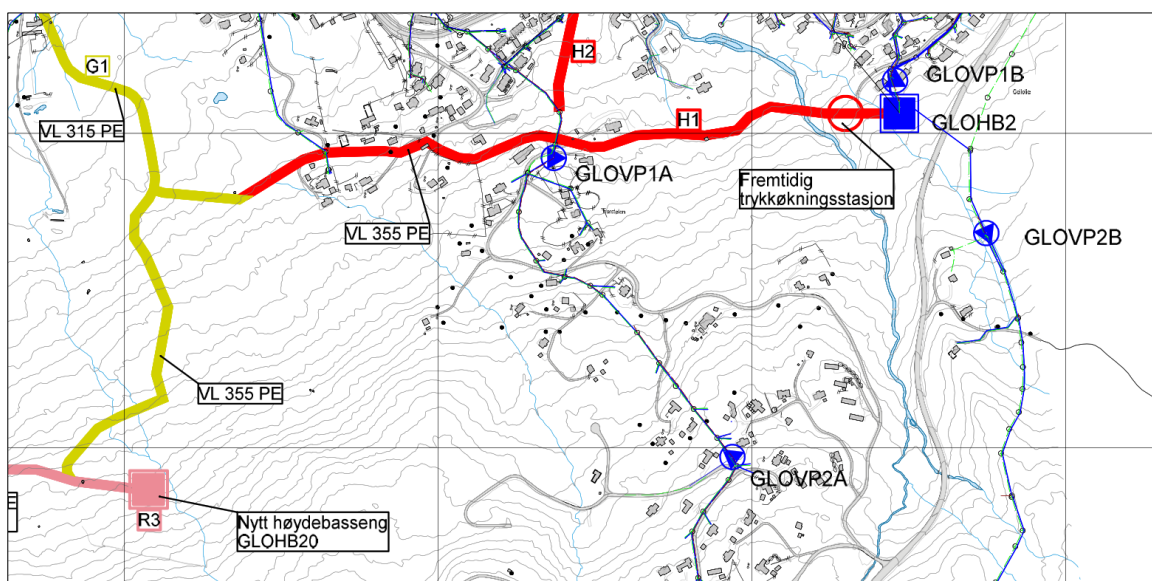
I senere år er det gjennomført tiltak på ledningsnettet som har redusert lekkasjene på Geilo. I forbindelse med denne rapporten er modellen justert med vannforbruksdata basert på 2024. Ved en simulering av vannforbruket i modellen for påskeaften - 1. påskedag, synker nivået i bassenget GLOHB2 til 4,0m. Data fra driftskontrollen for påskeaften 2024 viser at det synker med 0,5 meter (se Figur 3).



Figur 13. Nivå i bassengene GLOHB1 (Haugeplass) og GLOHB2 (Vestlia) ved simulering av påskeaften og 1 påskedag 2024.

Det er gjennomført ytterligere simuleringer som tester framtidig ledningsnett for vannforbruk $Q_{maksdøgn}$ trykksone 0 og -1 = 45 l/s. Med levering $Q_{midl.}$ til resterende trykksoner blir $Q_{total\ 2040} = 75$ l/s.

I en slik situasjon vil maksforbruket bli så høyt at det kan oppstå ubalanse mellom GLOHB2 og GLOHB20. Man risikerer da at GLOHB2 blir tømt. Det vil da bli nødvendig å bygge en trykkøkningsstasjon i forkant av GLOHB2 som løfter vann inn i bassenget for å unngå denne ubalansen mellom høydebassengene i Vestlia. Denne simuleringen er høyst usikker, fordi det er vanskelig å forutsi eksakt fordeling av framtidig forbruk i ledningsnettet.



Figur 14. Det kan bli behov for en trykkøkningsstasjon ved GLOHB2 eller at denne plasseres inne i ventilkammer. Utsnitt av tegning HB101.

3.5.2 Bassengutforming

Det forutsettes to bassengkammer hvert på 800 m³, totalt 1600 m³.

Aktuelle materialer til basseng:

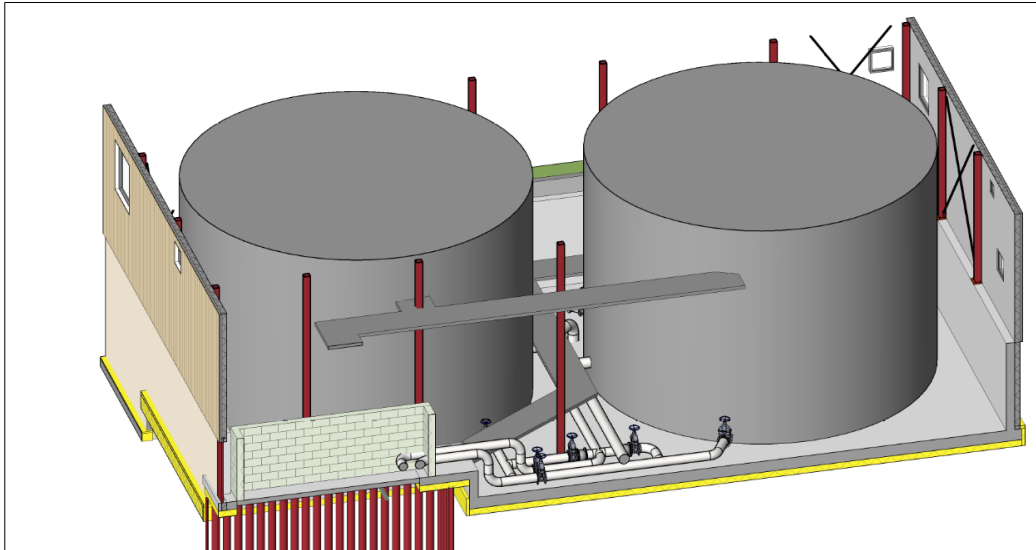
- Plass-støpt betongbasseng
- Basseng av pre-fabrikkerte betongelementer
- Basseng av glassfiber (GUP)

Utforming:

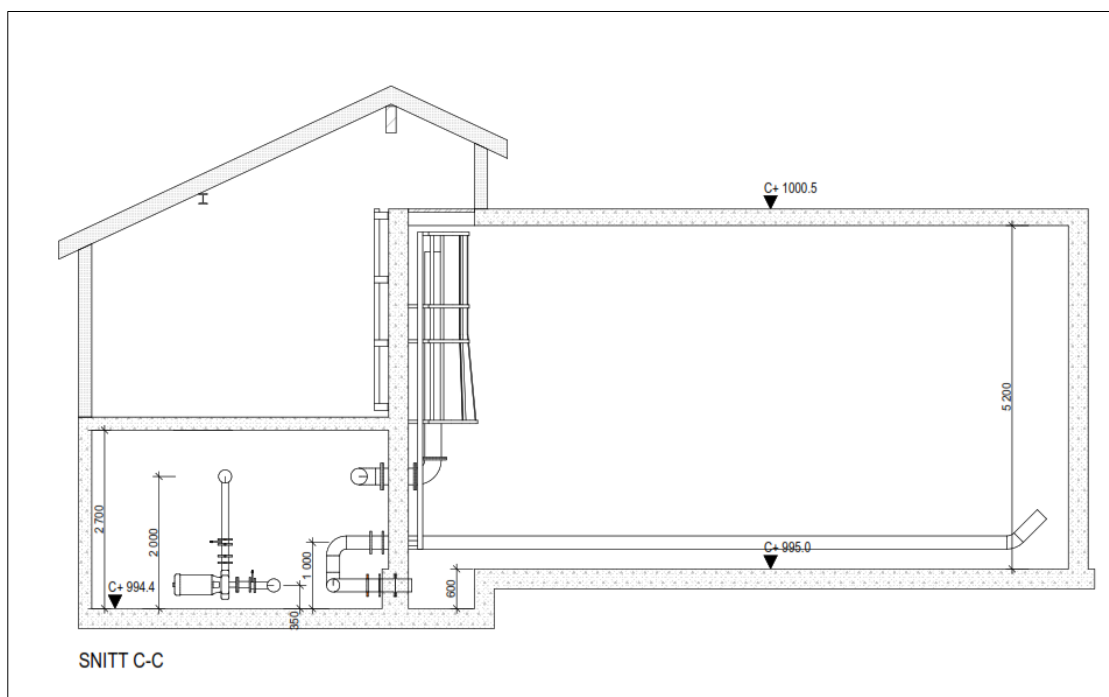
- Frittstående, delvis nedgravd eller nedgravd basseng med ventilkammer inntil basseng eller frittstående fremfor basseng
- Plassering av basseng i eget bygg med ventilkammer i bygget



Figur 15. Eksempel på nedgravd basseng med frittstående ventilasjon fremfor basseng.



Figur 16. Holdebakken høydebasseng, Hemsedal kommune. Det er 2 stk 500 m³ glassfibertanker som er plassert i nytt bygg. Eksisterende plass-støpt basseng på 1000 m³ ligger bak nytt bygg



Figur 17. Eksempel på plass-støpt betongbasseng for helt eller delvis nedgravd (ca. 500 m³)

Rimeligste løsning for etablering av nytt hovedbasseng er sannsynligvis å bruke pre-fabrikerte av betongelementer.

I kostnadsestimatet er dette lagt til grunn plass-støpt basseng delvis nedgravd med prinsipp vist på Figur 17.

3.5.3 Reguleringsplan

Høydebasseng GLOHB20 er tenkt plassert innenfor formål «Bebyggelse og anlegg: Skianlegg» i *Områdeplan for Vestlia reiselivsområde*. I bestemmelsene er det angitt:

Det tillates etablert teknisk infrastruktur innenfor alle arealbruksformål, med unntak av området båndlagt etter lov om kulturminner (730).

Det er i området hvor bassenget er planlagt en kullgrop som må søkes å få frigjort.

3.5.4 Samspill med eksisterende vannforsyningsanlegg

Det er planlagt at høydebasseng Vestlia GLOHB20 skal erstatte høydebasseng ved Haugeplass GLOHB1. Derfor vil tidspunkt for bygging av bassenget også være styrt av når dette bassenget legges ned.

I tillegg vil konklusjon i kap. 3.4.2.3 være avgjørende for når bassenget bygges, der det forutsetts utbygging i Vestlia over $Q_{\text{maksdøgn}} = 4,0$ l/s (300 boenheter) vil kreve at GLOHB20 er i drift.

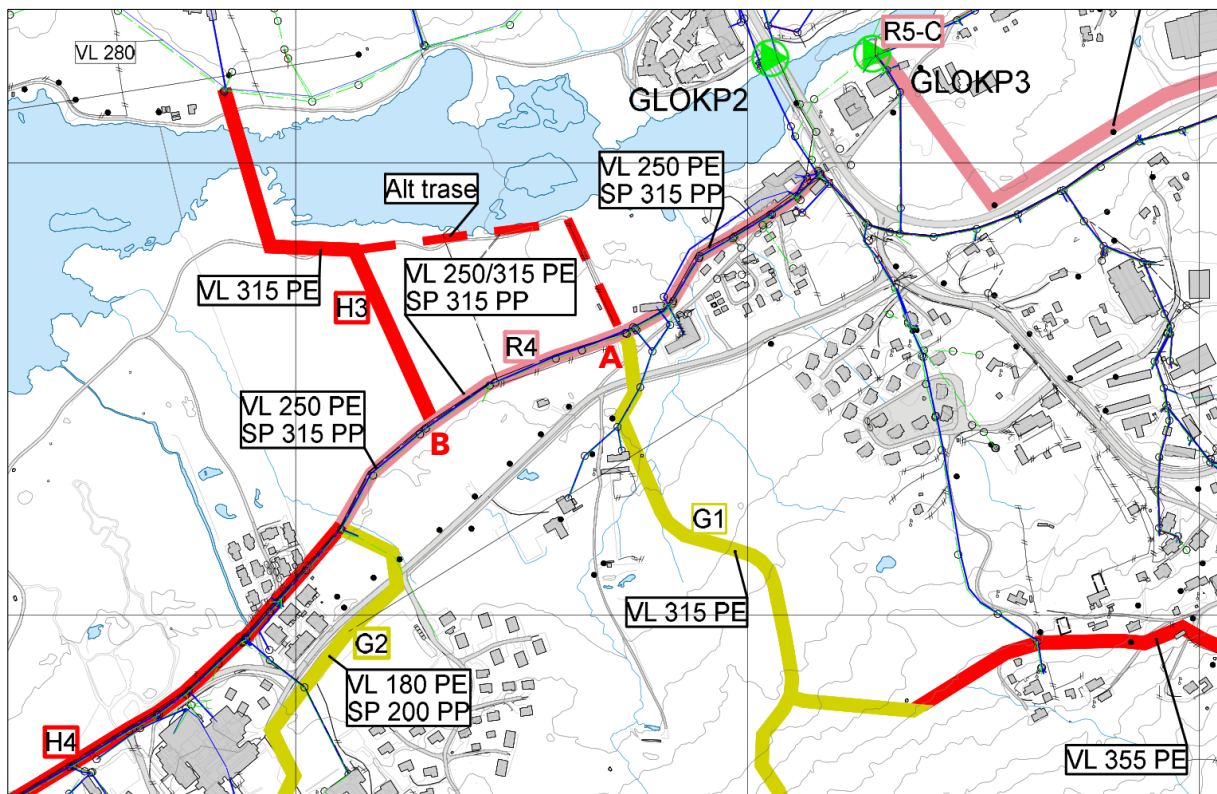
3.6 R4 Oppgradering av hovedledning strekning Mailatunet - Solli

3.6.1 Tiltak

Eksisterende spillvannsledning $\text{\O}200$ har kapasitet ca. 24 l/s. Samlet vannmengde med planlagt utbygging er 59 l/s, jfr. kap. 2.3. Ved utskifting av spillvannsledningsanlegg til dimensjon $\text{\O}315$, etableres også vannledning med dimensjon $\text{\O}250$ PE.

Omfang av tiltak er derfor:

- Oppdimensjonering av spillvannsledning til $\text{\O}315$. Kapasitet blir da ca. 80 l/s.
- Utskifting av eksisterende vannledning. Det benyttes dimensjon $\text{\O}250$ PE, og evt. delstrekning A-B med dimensjon $\text{\O}315$ PE.



Figur 18. Tiltak R4 med oppdimensjonering ledningsanlegg Mailatunet-Solli, utsnitt fra tegning HB101.

Fra kum 520 til avl psspumpstasjon ved brannstasjonen er det i dag $\text{\O}300$ ($\text{\O}315$). Denne har minste fall på 15-18% og kapasitet 100-120 l/s. Denne strekningen har derfor tilstrekkelig kapasitet selv med tilførsel fra boligfelt i Vestlia og Kikut. Reservekapasitet for

8000 pe er da ikke inkludert, men det er her muligheter for omkobling av eksisterende selvfallsledning langs rv 40 med direkte tilførsel til avløpspumpestasjon. Se også kap. 3.6.3.



Figur 19. Spillvannsledning fra kum 520 har dimensjon Ø300 (trolig Ø315).

3.6.2 Samspill med eksisterende VA-ledningsnett

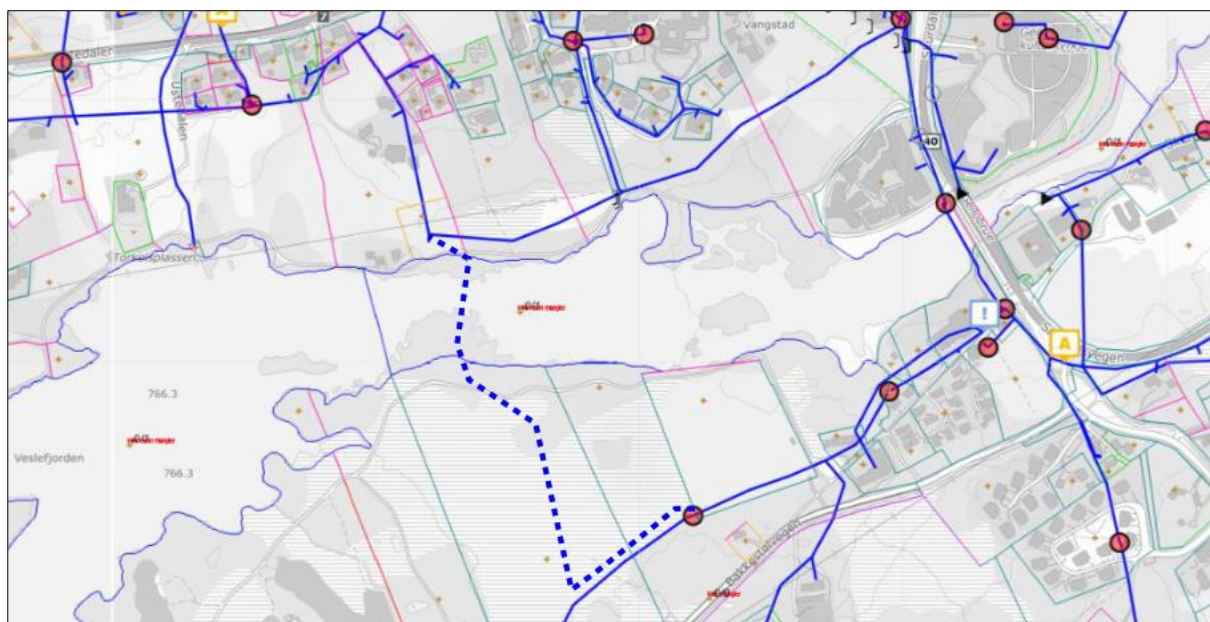
3.6.2.1 Kapasitet eksisterende spillvannsledning

I notat [6] er det gjort en vurdering av når eksisterende spillvannsledning Ø200 må oppdimensjoneres med tanke på tilknytting av boenheter i Vestlia.

Det er konkludert med at spillvannsledning må oppdimensjoneres når mer enn 200 nye boenheter blir tilknyttet.

3.6.2.2 Utbygging av hovedledning over Veslefjorden

Utbygging av hovedvannledning over Veslefjorden har ingen effekt for utbygging i Vestlia. Dette er et tiltak som kun har betydning for slokkevannforsyning i sentrum på Geilo, samt forsyningssikkerhet i denne retning ved bygging av nytt høydebasseng GLOHB20 [10].



Figur 20. Hovedvannledning over Veslefjorden.

Det må tas stilling til trasevalg over Veslefjorden før en prosjekterer løsning med oppgradering trase Mailatunet-Solli, slik at dette er tilrettelagt for videre bygging.

3.7 R5 Etablering av utjevning ved pumpestasjon ved brannstasjonen, GLOKP3

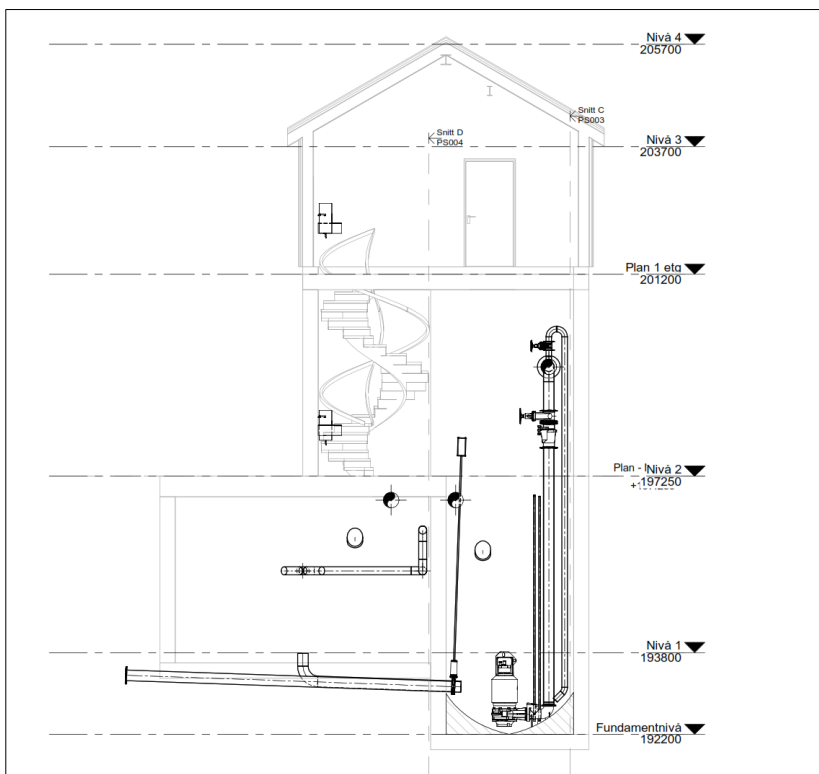
3.7.1 Generelt

I notat *Ny VA-trase til Geilo RA* [11] er det gjort noen foreløpige vurderinger av oppgradering av pumpestasjon GLOKP3 eller etablering av andre plasseringer av pumpestasjonen. Det er i notat [11] anbefalt løsning med oppgradering av GLOKP3, men denne må sikres mot flomfare.

Eksisterende stasjon har i dag gulv på ca. kote 762, og må løftes til kote 764-765 for ny stasjon.

3.7.2 Vurdering av etablering av utjevning i forbindelse med GLOKP3

Det er i notat [11] gjort en foreløpig vurdering av etablering av utjevning avløpsvann i forbindelse med GLOKP3, men det er ikke vurdert aktuelt volum og mulig løsning.



Figur 21. Eksempel på plass-støpt pumpestasjon og utjevningsvolum (Vikojordet Gol kommune) med kjeller for å lette spyling og drift av pumpeump.

3.7.3 Dimensjoneringsgrunnlag

Det er i notat *Ny VA-trase til Geilo RA [11]* vurdert nødvendig kapasitet for en ny hovedledning sør for Usteåne. Grunnlag fra tabellen er oppsummering fra Hol kommune med tilkoblede boboenheter på Geilo samt boboenheter godkjent i reguleringsplaner.

Tabell 4. Fremtidig dimensjoneringsgrunnlag for GLOKP3 og overføringsledning, tabell fra notat [11].

Beskrivelse	Antall pe (avrundet)
<i>Tilknyttet i dag</i>	7000
<i>Godkjent i reguleringsplan</i>	6000
<i>Hotellsenger, stipulert</i>	1000
<i>Reserve</i>	8000
Sum	22000

Det forutsettes at **5000 pe** kan ledes direkte mot Geilo RA uten pumping fra GLOKP3.

Det er benyttet samme mengder samt døgn- og timefaktor som i Hovedplan avløp [12], dvs.:

- 150 l/pe x døgn
- Maks døgnfaktor 1,5
- Maks timefaktor 2,5
- 80 l/pd i innlekkasje

Maksimal tilrenning til PST Brannstasjon/GLOKP3: 126 l/s

Maksimal tilrenning selvfallsledning til Geilo RA: 165 l/s

For å vurdere muligheten for å utnytte utjevning/fordrøyning ved GLOKP3, og avvente med tiltak R6 lengst mulig, har vi følgende forhold:

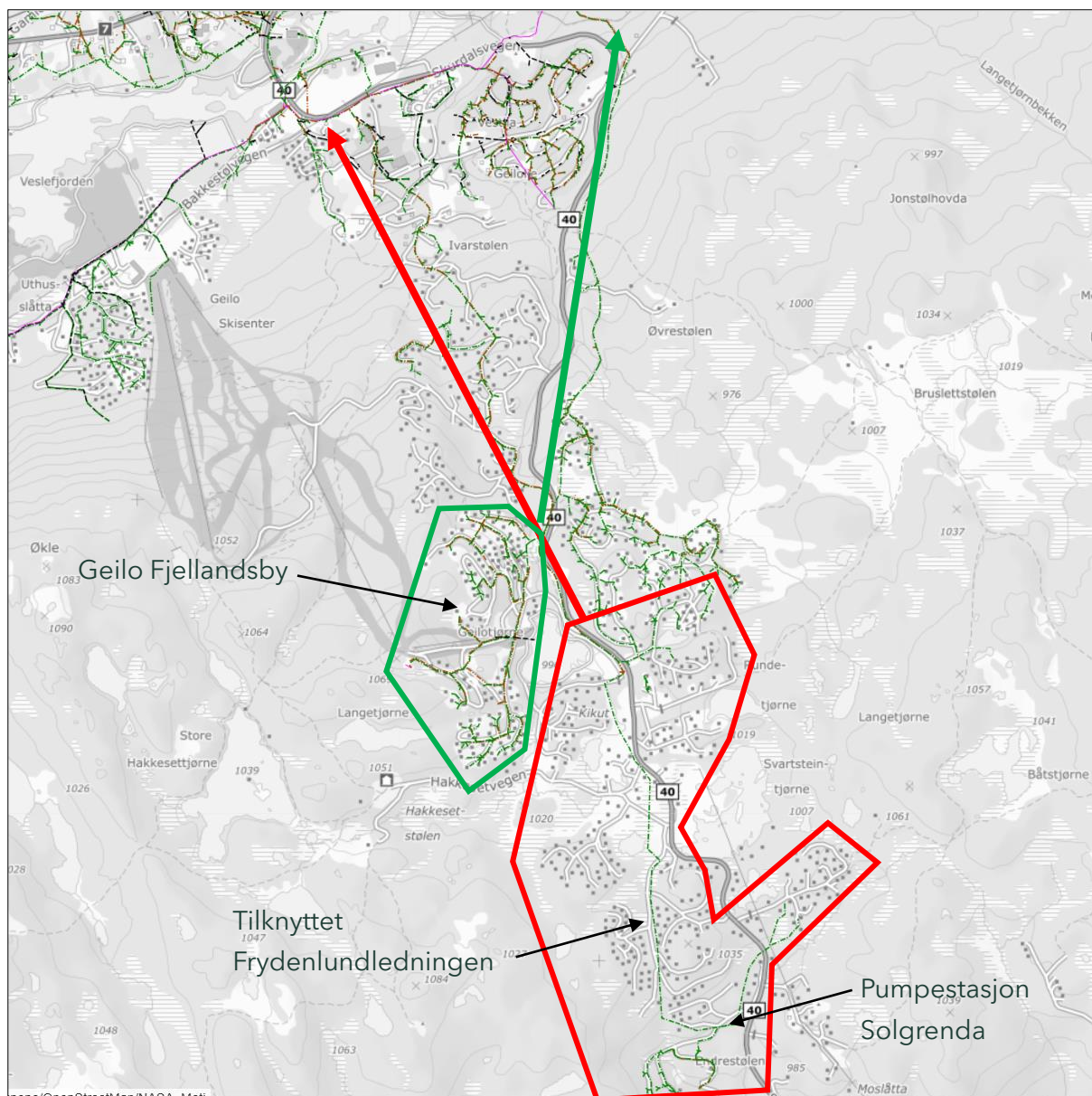
- Fra områdene «Vest» og «Øst» i Vestlia (se Figur 4) er det i dag tilknyttet ca. 2600 pe som tilsvarer $Q_{\text{makstime}} = 20 \text{ l/s}$
- Det er i tillegg tilknyttet ca 4400 pe til GLOKP3 fra boligområdet og via «Frydenlundledningen» på Kikut, tilsvarende ca. $Q_{\text{makstime}} = 33 \text{ l/s}$
- Teoretisk tilrenning i dag er dermed inntil **53 l/s**, men dette forutsetter innlekkasje lik 80 l/s og døgn
- Fremtidig tilknyttinger i godkjent i *Områdeplan Vestlia reiselivsområde* utgjør ca. 5200 PE, tilsvarende ca. $Q_{\text{makstime}} = 39 \text{ l/s}$
- Fremtidige tilknyttinger i godkjente reguleringsplaner i øvrige områder utgjør inntil 1800 PE, men disse er i hovedsak på Kikut. Det forutsettes 800 pe av nye boenheter ledes til GLOKP3, ca. $Q_{\text{makstime}} = 6 \text{ l/s}$
- Ca. 2000 pe er i dag tilknyttet «Frydenlundledningen» på Kikut og kan ledes til østre hovedledning for avlastning av GLOKP3. Dette tilsvarer ca. $Q_{\text{makstime}} = 15 \text{ l/s}$, fremtidig opp mot 2500 pe (20 l/s)

3.7.4 Vurdering av utjevningsvolum og øvre tiltak

Det er i kapitlene under satt opp tiltakene med å redusere belastningen til GLOKP3 ved å lede alt avløpsvann fra Kikut til den østre hovedledningen. I tillegg er det gjort vurdering av effekten med å etablere utjevning ved GLOKP3 for å kunne avvente utbygging av tiltak R6 med ny hovedledning sør for Usteåne.

3.7.4.1 R5-A Omkobling Frydenlundledningen

Tiltaket omfatter evt. omkobling av spillvannsledninger i området ved skibrua på Kikut, der alt avløpsvann ledes til østre hovedledning.



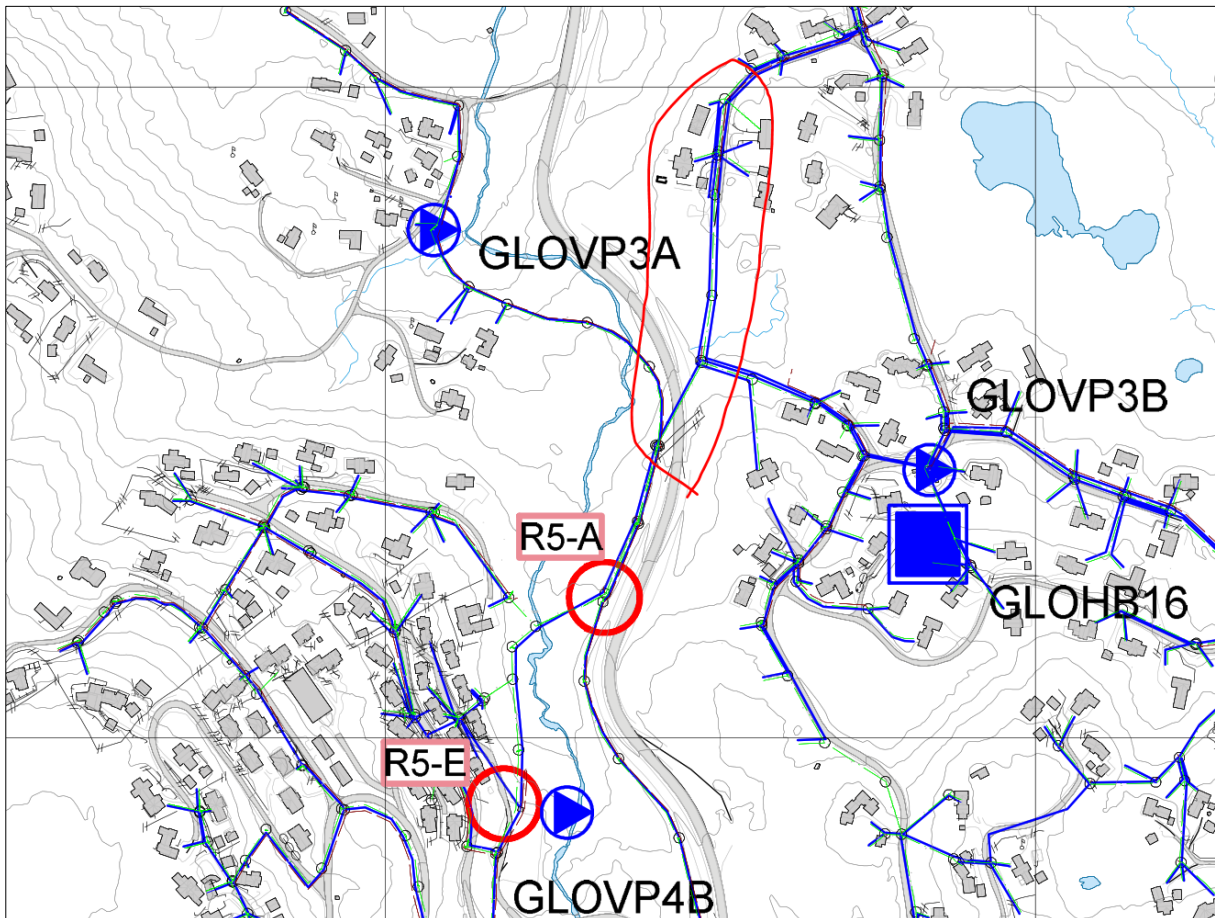
Figur 22. Tiltaket vil lede alt avløpsvann i østre hovedledning. Utsnitt fra KOMTEK

Det er i Notat VA, Geilo Fjellandsby - Felt 1 og 3 [13] vurdert dimensjoneringsgrunnlag og kapasitet til spillvannsledningen fra Geilo Fjellandsby. Som dimensjoneringsgrunnlag benyttes 3200 pe grunnlaget for Geilo Fjellandsby utarbeidet i 2002 [14]. Dette forutsetter $Q_{\text{makstime}} = \text{ca } 25 \text{ l/s}$.

I notat [13] er det angitt at ledningen har godt fall og ca. kapasitet lik 50 l/s. Men strekningen markert med rødt på Figur 23 har fall på ca. 1% og **kapasitet 30 l/s**.

Dimensjonerende avløpsmengde fra Kikut-området er totalt 5700 pe som tilsvarer $Q_{maks\ time} = 42\ l/s$. Fordrøyning av avløpsvann for overføring av maksimalt 30 l/s kan gjøres med tiltak R5-C og R5-E.

Omkobling for å lede avløpsvann til øste hovedledning gjøres med tiltak R5-A, se Figur 23.

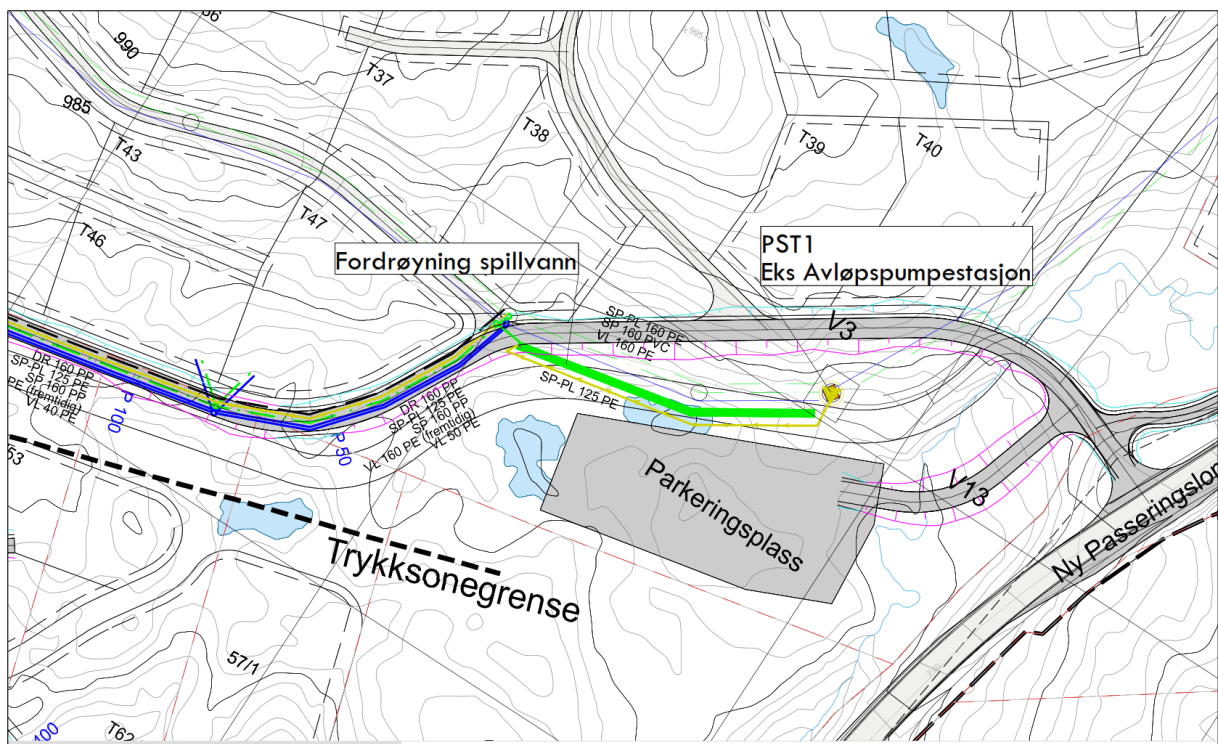


Figur 23. Tiltak R5-A omfatter omkobling av Frydenlundledning inn på østre hovedledning. Strekningen som er markert med rødt har lite fall og det er nødvendig med fremtidig utjevning av avløpsvannet for å ha tilstrekkelig kapasitet.

3.7.4.2 R5-B Utjevning avløpsvann ved Solgrenda avløpspumpestasjon

Når det gjelder Frydenlundledningen, kan det kobles til inntil 2500 pe sør for punkt R5-A, $Q_{\text{makstime}} = \text{ca. } 20 \text{ l/s}$. Det er planlagt utjevning av avløpsvann i Solgrenda med tanke på overføringskapasitet for pumpeledning mot punkt R5-A.

I notat til byggesøknad for Solgrenda [15] er det forutsatt utjevningvolum på 114 m^3 , der det er forutsatt utjevning av maksimal time-tilrenning for inntil 1700 PE, dvs. tilrenning på $Q_{\text{makstime}} = 14 \text{ l/s}$ fordrøyes for pumping av 6 l/s . Utjevningstanken som er planlagt, er foreløpig ikke montert.



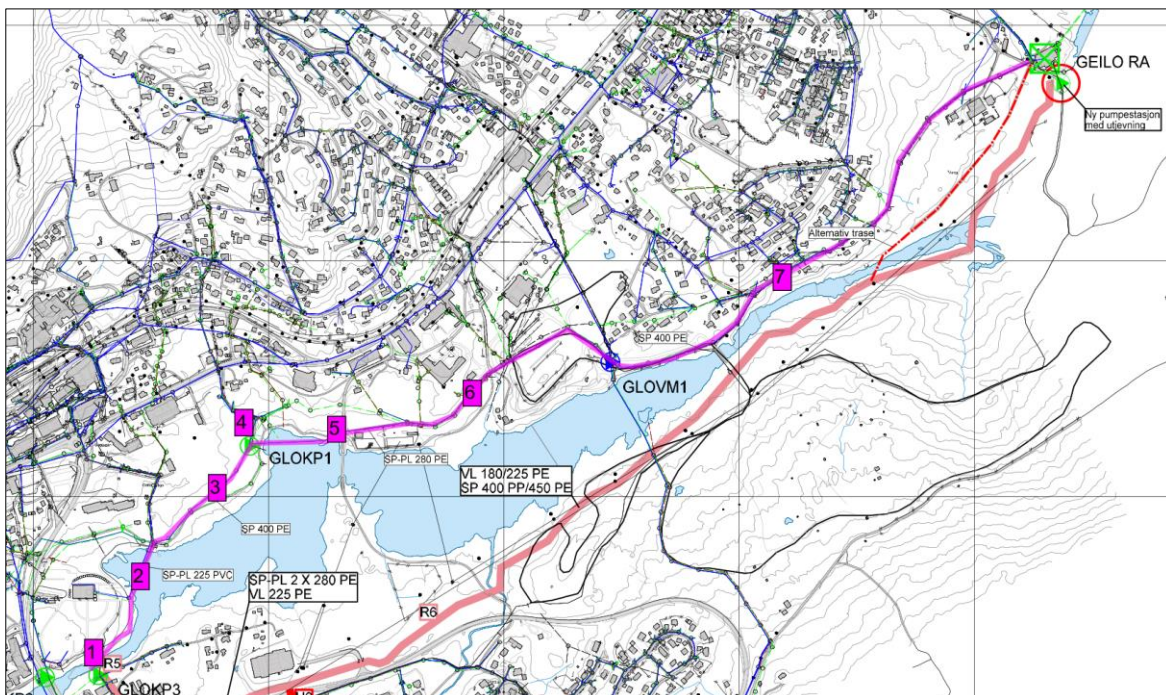
Figur 24. Planlagt fordrøying ved Solgrenda, utsnitt tegning HB101 Solgrenda.

3.7.4.3 R5-C Vurdering av utjevningsvolum GLOKP3

For å vurdere hensiktsmessig utjevningsvolum ved GLOKP3, er kapasiteter for nordre avløpsledning avgjørende.

Tabell 5. Kapasitet for nordre hovedledning for avløpsvann, underlag hentet fra notat [16]. Figur 25 viser kapasiteter til de ulike pumpestasjonene og strekningene.

Pumpestasjon/ strekning	Kapasitet	Merknad
1 GLOKP3	Ca 50 l/s	
2 Pumpeledning Ø225 PVC	130 l/s	2 meter løftehøyde og 320 meter lengde Ca 25 mVs trykktap ved pumping av maksimal fremtidig tilrenning ($Q_{\text{makst}} = 126 \text{ l/s}$)
3 Selvfallsledning Ø400 PE	137 l/s	
4 GLOKP1	75 l/s; 2 pumper 92 l/s; 3 pumper	Mulighet for å etablere utjevning også ved GLOKP1 eller øke pumpekapasitet.
5 Pumpeledning Ø280 PE	120-140 l/s (ved utskifting av pumper)	Ca 9 meter løftehøyde og 315 m lengde Ca 22 mVs trykktap ved pumping av 120 l/s
6 Selvfallsledning forbi Geilohallen Ø400 PE	160 l/s	
7 Selvfallsledning mot Geilo RA	>270 l/s	



Figur 25. Oversikt delstrekninger for nordre hovedledning.

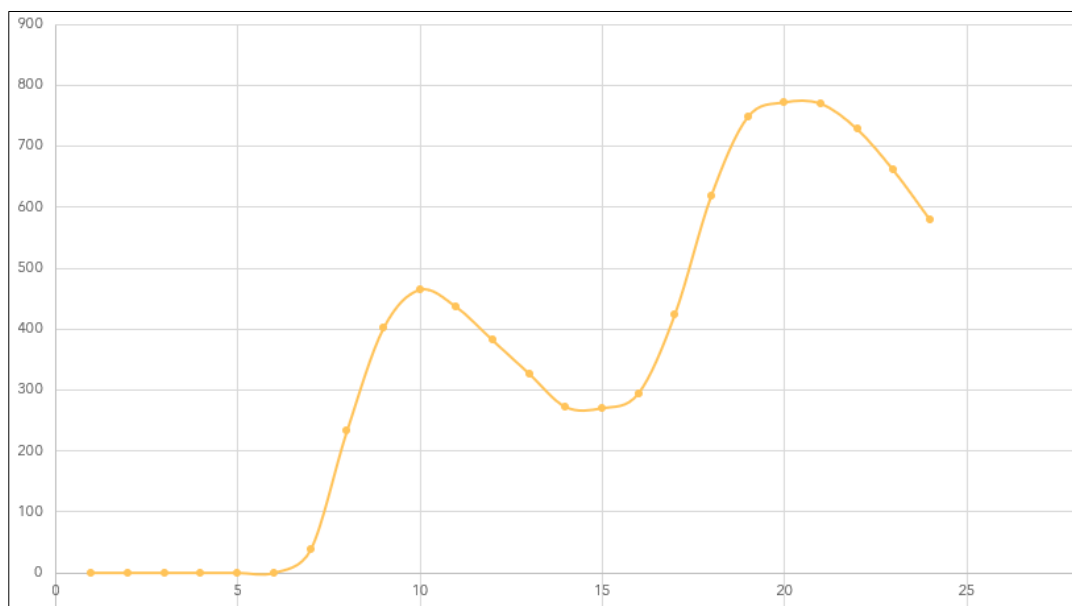
I beregningene er det forutsatt at pumpestasjon GLOKP3 kan håndtere $Q_{\text{maksdøgn}} = 50$ l/s. Dette er kapasiteten som er oppgitt for pumpene. Det er ikke kontrollert om pumpene kan kjøres parallelt for økt kapasitet. Pumpene kan skiftes for å øke pumpekapasiteten.

Med kapasitet til pumpene og antall tilkoblinger som vist i Tabell 6, kan vi beregne volumet som trengs for å fordrøye timestilrenningen ved GLOKP3.

Tabell 6. Oversikt over pe og Q_{maksime} tilknyttet GLOKP3 uten planlagt reservekapasitet, jfr. Tabell 4.

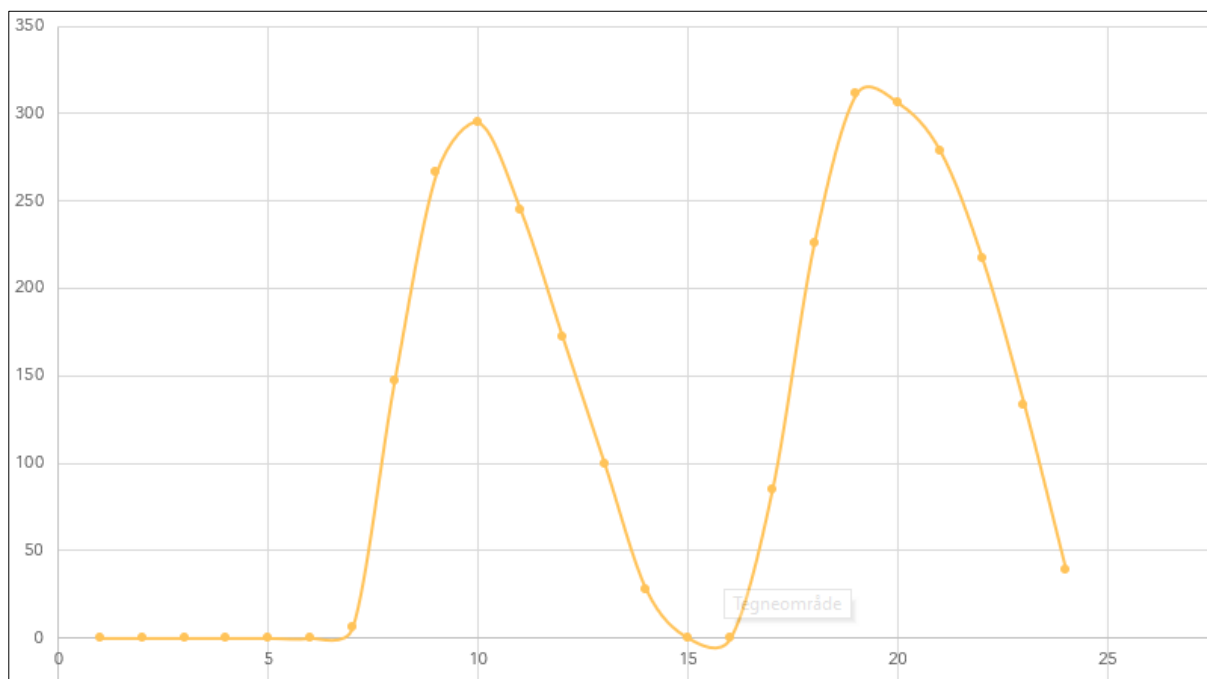
Område	Antall PE (avrundet)	Q_{maksime} [l/s] (avrundet)
Vestlia eksisterende «øst» og «vest»	2600	20
Resterende tilknyttet forøvrig	5400	40
Totalt eksisterende	8000	60
Planlagte tilknyttinger Områdeplan Vestlia	5200	39
Planlagte tilknyttinger boligområde B1, hyttefelt F2	800	7
Totalt med utvidelse	14000	105
Omkobling «Frydenlundledningen» på Kikut	-2000	-15
Totalt med utvidelse uten reserve	12000	90

For å jevne ut timestilrenningen over døgnet med 14 000 pe vil det kreve et magasin på omtrent 550 m³ (se Figur 26).



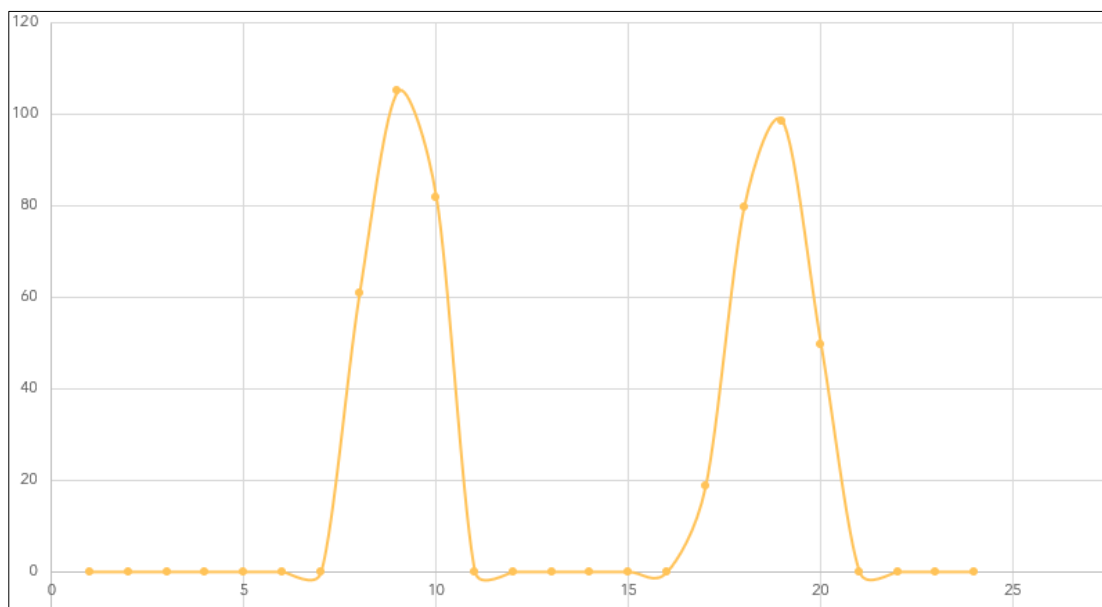
Figur 26. Akkumulert magasin ved tilknytning av 14 000 pe. $Q_{maks\ time} = 105\ l/s$ og $Q_{maks\ døgn} = 50\ l/s$.

Dersom man kobler om *Frydenlundledningen* (som innebærer fordrøyning på Kikut, se Figur 23) kan man ta bort 2000 pe fra beregningen. Med en tilrenning til GLOK3 på 12 000 pe, er akkumulert magasin for utjevning av timesforbruket på ca. 300 m³.



Figur 27. Akkumulert magasin ved tilknytning av 12 000 pe. $Q_{maks\ time} = 90\ l/s$ og $Q_{maks\ døgn} = 50\ l/s$.

Dersom man ser for seg en stegvis utvidelse i Vestlia, kan det vurderes et mindre volum. Ved for eksempel 9 000 pe og $Q_{maks\ time} = 67\ l/s$ er det tilstrekkelig med et volum på ca. $105\ m^3$.



Figur 28. Akkumulert magasin ved tilknytning av 9 000 PE. $Q_{maks\ time} = 67\ l/s$ og $Q_{maks\ d\ a g n} = 50\ l/s$.

Ved volum på 300 og $750\ m^3$ bør en bygge plass-støpt utjevningsvolum sammen med pumpestasjon. Ved $105\ m^3$ utjevningsvolum kan det f.eks. benyttes plast eller glassfiber tank(er).

I kostnadsestimatet er det forutsatt $300\ m^3$ utjevningsvolum.

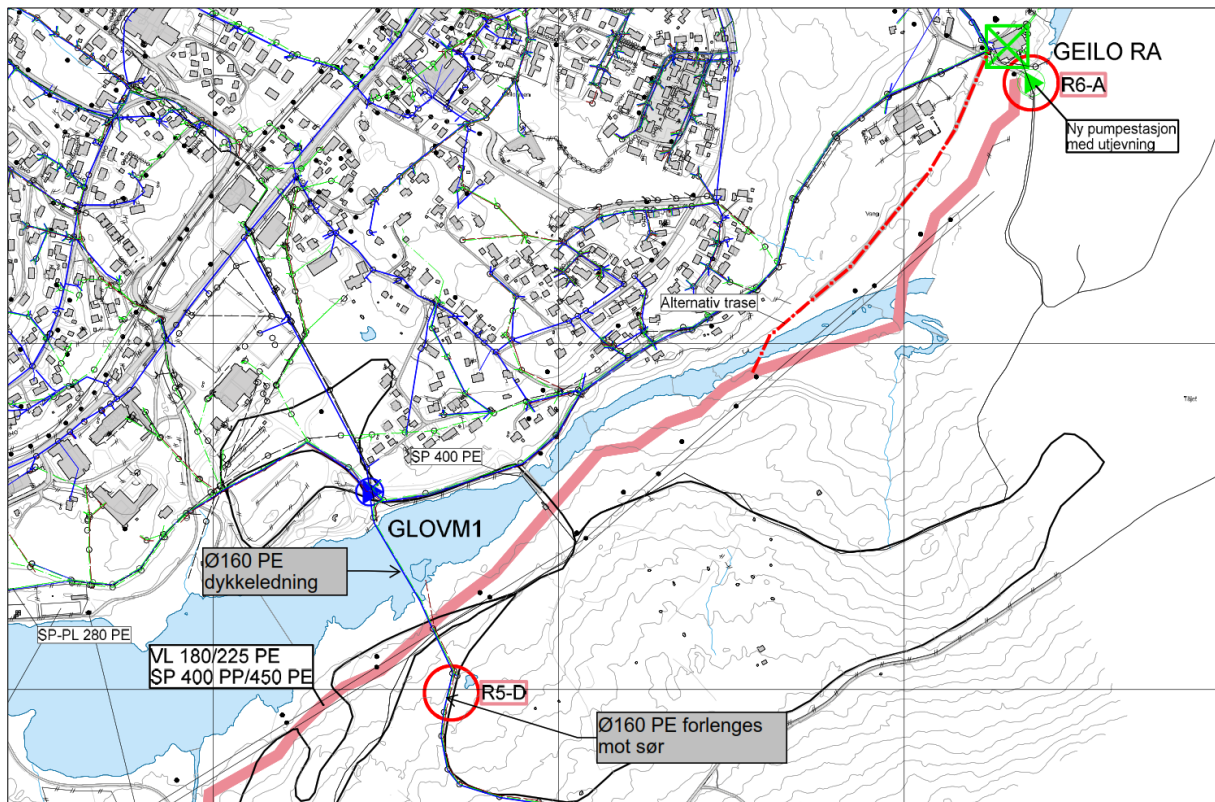
3.7.4.4 R5-D Forlengelse dykkeledning over Ustaåne

Det er i dag en Ø160 PE «dykkeledning» over Ustaåne. Det er her ingen pumpestasjon, kun gravitasjon. Høydeforskjellen fra sør til nordsiden er ca. 4 meter. Dette tilsvarer en kapasitet på ca. 23 l/s for dykkeledning under Ustaåne.

Skal kapasiteten økes til 30 l/s, jfr. kap. 3.7.4.1 og 3.7.4.5, må en ha en høydedifferanse på ca. 8 meter med tanke på friksjonstap i ledningen.

Tiltak kan være å forlengre pumpeledningen 60-70 meter i eller langs med lysløypa, og etablere en bedre overgang til dykkeledningen.

Alternativet er man bygger en del av søndre hovedledning, lengde ca. 1250 meter.

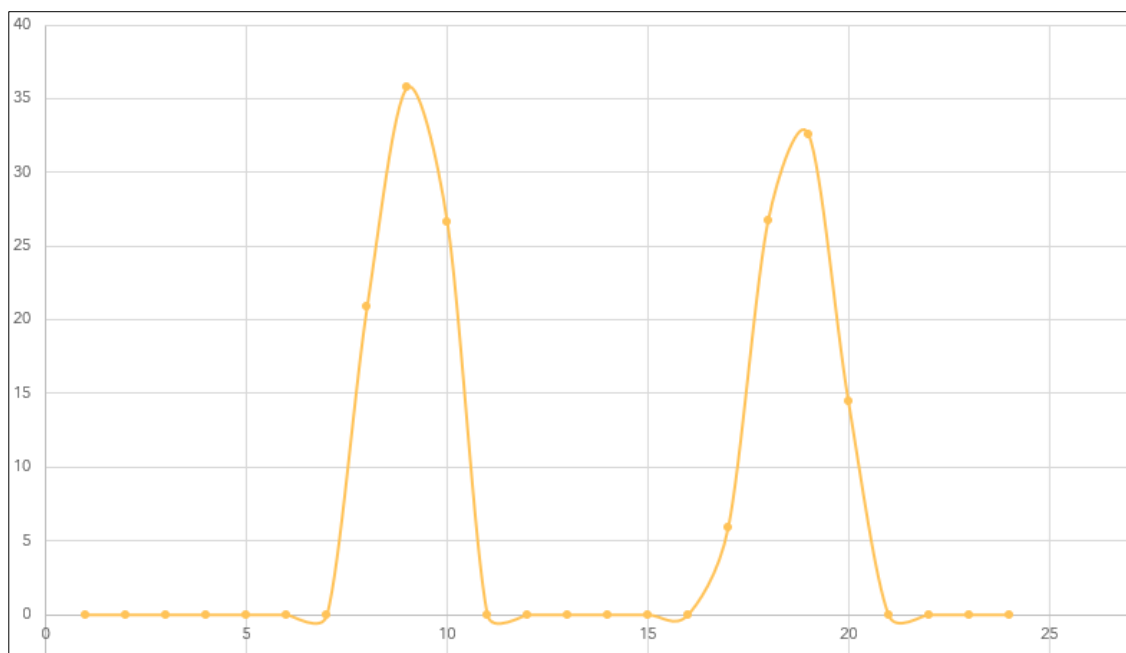


Figur 29. Det må gjøres tiltak på pumpeledningen over Ustaåne for å øke kapasiteten til 30 l/s.

3.7.4.5 R5-E Evt. etablering av utjevning for avløpsvann fra Geilo Fjellandsby

Det forutsettes utjevning ved Solgrenda med $Q_{\text{maks}} = 6 \text{ l/s}$. I tillegg er det 800 pe som går direkte uten fordrøyning. Disse utgjør cirka 6 l/s . Dvs. at det er en restkapasitet i ledningen markert på Figur 23 på ca. $30 \text{ l/s} - 6 \text{ l/s} - 6 \text{ l/s} = \underline{18 \text{ l/s}}$

Nødvendig størrelse på utjevningsvolum for Geilo Fjellandsby for å slippe på maksimalt 18 l/s er ca. 35 m^3 .



Figur 30. Akkumulert magasin ved fordrøyning av avløpsvann ved G3 for 3200 pe med $Q_{\text{maks time}} = 25 \text{ l/s}$. Kapasitet i ledningsnettet = 18 l/s .

3.8 R6 Overføringsledning avløpsvann fra GLOKP3 - Geilo RA

3.8.1 Generelt

I notat *Ny VA-trase til Geilo RA* [11] er det utført vurdering av dimensjoneringsgrunnlag, plassering av pumpestasjon og valg av trase for ny hovedledning for spillvann sør for Usteåne.

Oppsummert fra notat [11]:

- Avløpspumpestasjon ved brannstasjonen, GLOKP3, benyttes fortsatt, men oppgraderes og sikres mot flom
- Det etableres utjevning/fordrøyning ifm. pumpestasjonen
- Det beregnes at vannmengden på 126 l/s (2 x 63 l/s) fordeles på 2 pumpeledninger.
- 2 x 280 PE sdr17 pumpeledninger til Monter med overgang til selvfallsledning, lengde ca 530 m
- Selvfallsledning til Geilo RA dimensjon Ø450, lengde ca. 2200 m

3.8.2 R6-1 Utjevning avløpsvann ved Geilo Renseanlegg

Det er ikke vurdert detaljert løsning for utjevning ved Geilo RA og innløpspumpestasjon ved renseanlegget, da dette må sees i sammenheng med oppgradering av selve renseanlegget.

I kostnadsestimatet er det lagt til grunn 500 m³ utjevningvolum med tilhørende pumpestasjon. Det må gjøres en vurdering av totalt utjevningvolum ved renseanlegget sett i sammenheng med evt. etablering av utjevning ved pumpestasjon GLOKP3 ved brannstasjonen.

3.8.3 R6-2 Etablering av ledningsanlegg

Dimensjon av ledningene må bestemmes eksakt når størrelse av utjevning til pumpestasjonen GLOKP3 er fastsatt.

I kostnadsestimatet er denne løsningen med ledningsdimensjoner angitt i notat [11] lagt til grunn.

4 Øvrige tiltak

4.1 Tiltak som utføres av Hol kommune

4.1.1 Generelt

Tabell 7 angir tiltakene som har sammenheng med tiltakene beskrevet i kap. 3. Tiltakene er definert som Hol kommune sitt ansvar å etablere.

Tabell 7. Tiltak som har sammenheng med tiltakene angitt i kap 3.

Tiltak	Beskrivelse
H1	Eablering hovedledning vann mellom nytt høgdebasseng i Vestlia GLOHB20 til eksisterende høgdebasseng, GLOHB2
H2	Omkobling av vestre spillvannsledning fra Kikut for selvføll direkte til Geilo RA
H3	Ny hovedledning for vann mellom Fossgård og Vestlia
H4	Rehabilitering av hovedledning strekning Vestlia Resort - Mailatunet

4.1.2 H1 Hovedledning mellom GLOHB2 og GLOHB20

Arbeidet med hovedledningen er under utførelse. Det er ikke avklart med grunneier om fremføring av vestre del av trase inn mot området 770. Tiltaket er lagt inn i kostnadsestimatet.

4.1.3 H2 Omkobling av vestre spillvannsledning fra Kikut

Tiltaket henger sammen med til tiltak R5-A (omkobling avløpsledning på Kikut) med evt. omkobling og utjevning avløpsvann på Kikut. Tiltaket er ikke aktuelt å gjennomføre før tiltak R6 er utført. Tiltaket er ikke lagt inn i kostnadsestimatet.

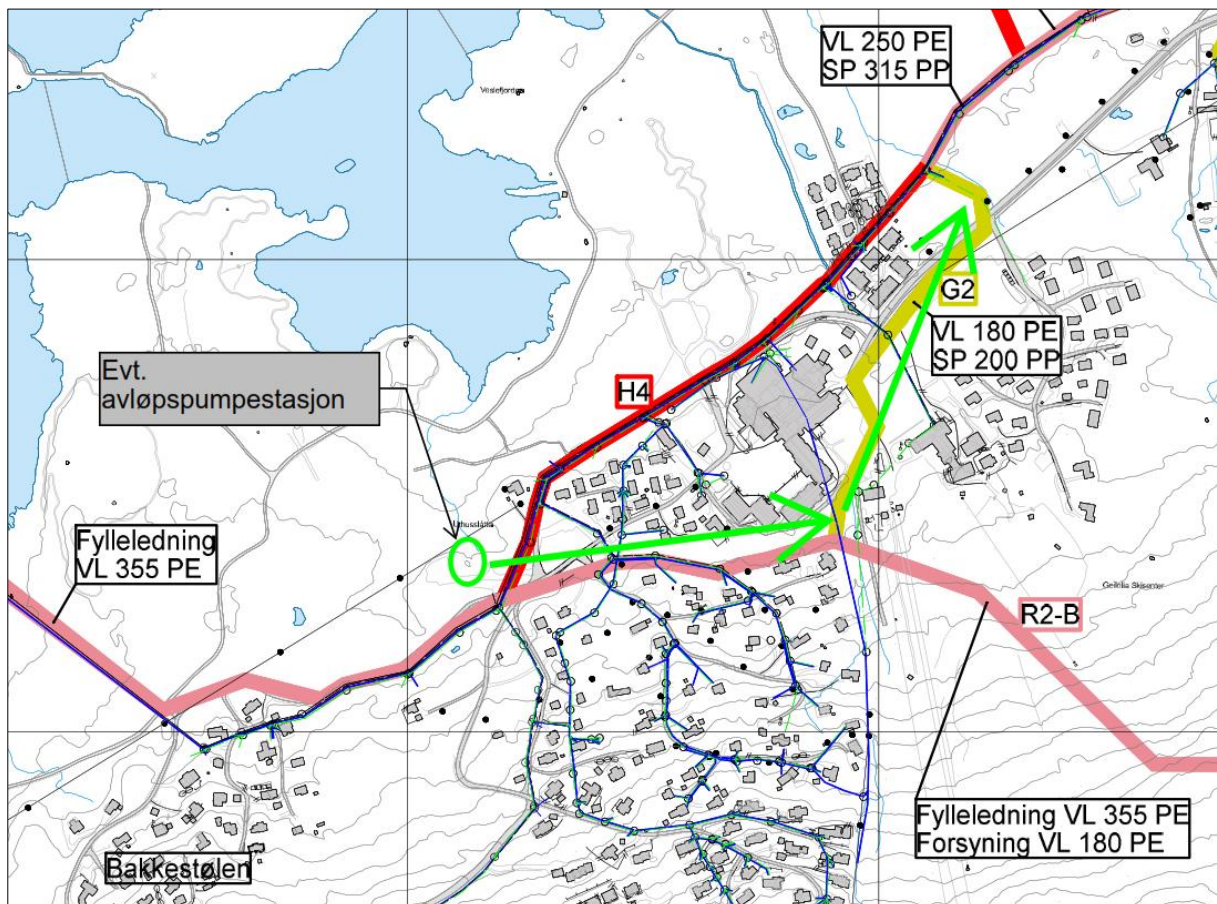
4.1.4 H3 Ny hovedledning for vann mellom Fossgård og Vestlia

Tiltaket har sammenheng med at høgdebasseng ved Haugeplass GLOHB1 legges ned, og en sikrer god kapasitet fra nytt høgdebasseng i Vestlia GLOHB20 mot sentrum. Tiltaket er vurdert også i kap. 3.5.2.2. Tiltaket er ikke lagt inn i kostnadsestimatet.

4.1.5 H4 Rehabilitering av hovedledning strekning Vestlia Resort - Mailatunet

Det må utføres tilstandsvurdering for å vurdere om det er deformasjoner og svanker på ledningen som kan gi redusert kapasitet. Tiltaket er ikke lagt inn i kostnadsestimatet.

Siden det må pumpes avløpsvann fra delområde avsatt i *Områdeplan for Vestlia reiselivsområde*, kan denne kombineres med pumping ved evt. stor belastning av hovedledningen, se Figur 31.



Figur 31. Det er mulig å lage strupet utløp til hovedledning med overløp til pumpe-stasjon, dersom det blir et kapasitetsproblem på hovedledningen.

4.2 Tiltak som utføres av SkiGeilo

4.2.1 Generelt

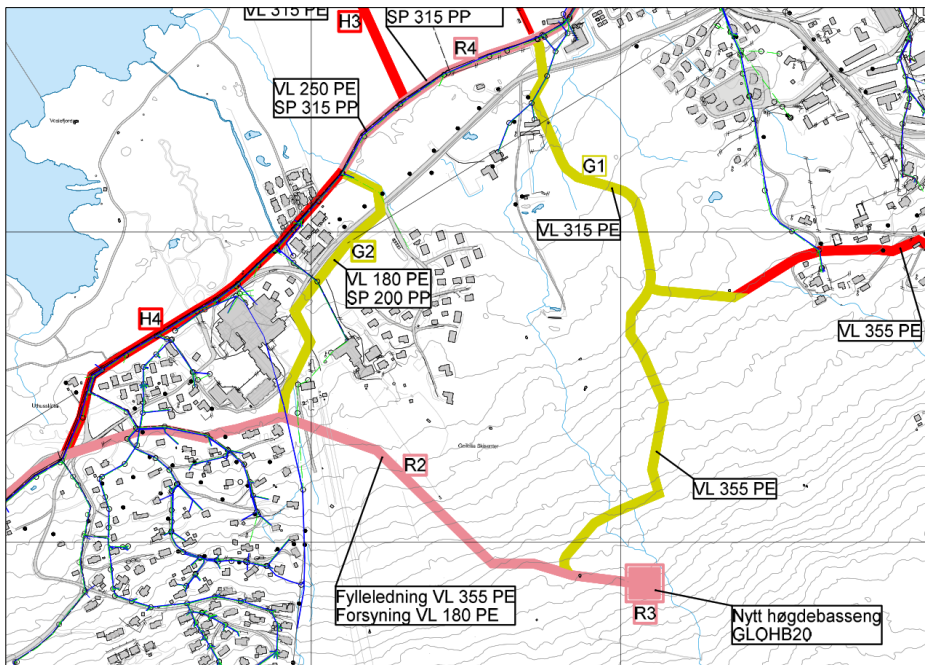
Tabell 7 angir tiltakene som har sammenheng med tiltakene beskrevet i kap. 3. Tiltakene er definert som SkiGeilo sitt ansvar å etablere og deler av kostnadene for hovedledningene inngår i kostnadsestimatet.

Tabell 8. Tiltak som har sammenheng med tiltakene angitt i kap 3.

Tiltak	Beskrivelse
G1	Etablering hovedledning vann i utbyggingsområdet 770
G2	Etablering hovedledning vann i utbyggingsområdet 771

4.2.2 G1 Etablering hovedledning vann i utbyggingsområdet 770

Tiltaket omfatter etablering av vannledning Ø315 og Ø355 i området definert som 770. Ledningene legges/er lagt sammen med øvrig vann- og spillvannsledninger gjennom utbyggingsområdet. Tiltaket er lagt inn i kostnadsestimatet.



Figur 32. Tiltakene G1 og G2, utsnitt fra tegning HB101.

4.2.3 G2 Etablering hovedledning vann i utbyggingsområdet 771

Tiltaket har sammenheng med hovedledningsanlegget, men dette tiltaket er SkiGeilo sitt ansvar å etablere. Tiltaket er ikke lagt inn i kostnadsestimatet.

5 Rekkefølge av tiltak

Tabell 9. Forslag til prioritert rekkefølge av tiltak.

Tiltak	Beskrivelse	Estimert økning (ant. PE)	Estimert økning (ant. boenheter)	Antatt periode
G1	Hovedledning vann gjennom 770	-	-	Pågår
H1	Sammenkobling mellom GLOHB2 og GLOHB20	-	-	Pågår
R1-A	Opprusting grunnvannsbrønner med supplerende råvannsledninger til produksjonsbrønner og reservebrønner	Uavhengig	-	2025-2027
R5-A	Omkobling <i>Frydenlundledning</i> på Kikut for frigjøring av kapasitet avløpspumpest. GLOKP3	Frigjør ca. 2000	500	2025-2026
R5-B	Etablering utjevning Solgrenda, Kikut*	Ca. 900	200	2026-2027
R2-A	Ny fyllledning for Geilo VV som benyttes som forsyningsledning mellom Geilo VV og Bakkestølen (Økle)	Ca. 1200	300	2026-2028
R2-B	Komplett fyllledning mellom Bakkestølen (Geilo VV) og GLOHB20	>1200	>300	2027-2029
R3	Høydebasseng GLOHB20 (tidspunkt for gjennomføring avhenger nedleggelse av Haugeplass HB)	>1200	>300	2027-2029
R4	Oppgradering hovedledning Mailatunet-Solli (det er også krav for utførelse mht. brukstillatelse område 771)	Ca. 900	200	2027-2029
R5-C	Utjevning av avløpsvann ved pumpestasjon GLOKP3 (avhengig av tiltak R5-A)	>2000	>500	2028-2030
R1-B	Etablering av reservebrønner Geilo VV	Uavhengig	-	
R1-C	Oppdimensjonering VBA Geilo VV	>2000	>500	2027-2028
R5-D	Forlengelse dykkeledning over Ustaåne	Avhengig av utbygging på Kikut	-	2027-2029
R5-E	Evt. etablering av utjevning for avløpsvann fra Geilo Fjellandsby	-	-	2027-2029
R6-A	Etablering av utjevning for avløpsvann ved Geilo RA**	Avhengig av tiltak R5	-	2030-2040
R6-B	Overføring avløpsvann GLOKP3 - Geilo RA	Avhengig av tiltak R5	-	2030-2040

*innslagspunkt er angitt for boenheter tilknyttet avløpspumpestasjon Solgrenda

**avhengig av plan for Geilo RA. Plan for utjevning må sees i sammenheng med oppgradering av renseanlegg samt utjevningvolum på ledningsnettet.

6 Kostnadsvurdering av tiltak

6.1 Generelt

I påfølgende kapitler er det satt opp kostnadsberegninger for de ulike tiltakene som er omtalt i denne rapporten. Tiltakene er satt opp i en enkel oversikt under. Mer detaljerte estimater er lagt ved i vedlegg 1 - kostnadsestimater.

Kostnader vil variere avhengig av omfang, mengder til utførelse, tekniske løsninger, tidspunkt for realisering, prisstigning, markedsituasjon, entreprenørens prissetting, og omfang/inndeling av entrepriser.

For anleggstiltak generelt kan tilbudspriser variere med mer enn 50% ved tilbudsinnhenting, og det er avgjørende å få inn flere tilbud, for å sikre seg et riktig prisnivå.

I våre kostnadsoverslaget er prosjekt- og byggekostnader tatt med. Følgende kostnader er ikke inkludert:

- Prisstigning før og i byggeperioden
- Avgifter, finanskostnader
- Evt. frikjøp, grunnerverv

Kostnader til rigg og drift, for-/etterarbeid, oppussing, administrasjon, prosjektering og uforutsett er inkludert i overslaget, og definert med prosentsatser.

På bakgrunn av prosjektets skissenivå så anslås en nøyaktighet på omfang og mengder på +/- 15%. Nøyaktigheten for selve kostnadsnivået (enhetspriser) anslår vi til innenfor +/-25 %, totalt, i snitt for alle enhetspriser. For enkelte priselementer så kan avviket være noe større. Enhetspriser fra lignende prosjekt i området fra 2020-2023 er hovedsakelig benyttet. Prisene er indeksregulert for 2024.

Uforutsett/usikkerhet:

Det er satt opp 10-25% uforutsett/usikkerhet avhengig av type tiltak. Dette er med tanke på f.eks. grunnforhold, justering av mengder og løsninger som kommer som følge av for-/detaljprosjektering og forhold vi ikke kjenner til de ulike tiltakene pr. dags dato. Det siste årene har det vært stor prisstigning og usikkerhet knyttet til enkelte byggevarer som gjør usikkerheten stor.

6.2 R1 Tiltak ved Geilo Vannverk

Tabell 10. Kostnadsestimat for tiltak ved Geilo Vannverk.

Beskrivelse	Kostnad (avrundet, mill kr, eks. mva)
Tiltak R1-A Brønntopper på eksisterende brønner. Oppgradering av pumper, og nye råvannsledninger til hver enkelt brønn.	5,9
Tiltak R1-B* Utvidelse av eksisterende vannbehandlingsbygg med 120 m ² , 3 ekstra filterbasseng, utskifting UV, ekstra kapasitet forsyningspumper	18,4
Tiltak R1-C Etablering og tilkobling av 6 stk nye grunnvannsbrønner med tilhørende ledningsanlegg.	11,7

*grovt estimat. Forprosjekt må utarbeides for vurdering av løsning og beregning av kostnader.

6.3 R2 Fylleledning vann fra Geilo Vannverk til nytt Vestlia HB

Tabell 11. Kostnadsestimat for fylleledning.

Beskrivelse	Kostnad (avrundet, mill kr, eks. mva)
Tiltak R2-A Overføringsledning for vann fra Geilo vannverk over til Bakkestølen.	10,9
Tiltak R2-B Overføringsledning og ny hovedledning for vann fra Bakkestølen og opp til nytt høydebasseng	12,6

6.4 R3 Nytt høydebasseng i Vestlia

Tabell 12. Kostnadsestimat for nytt høydebasseng.

Beskrivelse	Kostnad (avrundet, mill kr, eks. mva)
Tiltak R3 Nytt plassbygd høydebasseng i betong, 1600 m ³	19,2

6.5 R4 Oppgradering av hovedledning strekning Mailatunet – Solli

Tabell 13. Kostnadsestimat for hovedledning Mailatunet-Solli.

Beskrivelse	Kostnad (avrundet, mill kr, eks. mva)
Tiltak R4 Oppgradering av hovedledning fra Solli til Mailatunet. Dette innebærer cirka 650 meter med VA-grøfter.	9,8

6.6 R5 Etablering utjevning på avløpsnett

Tabell 14. Kostnadsestimat for tiltak med utjevning på avløpsnett.

Beskrivelse	Kostnad (avrundet, mill kr, eks. mva)
Tiltak R5-A Omkobling Frydenlundledning på Kikut for frigjøring av kapasitet GLOKP3. Graving av grøft og legging av cirka 100 meter ledning.	0,5
Tiltak R5-B Etablering utjevning Solgrenda, Kikut. Fordrøyningstank på ca 110 m3.	0,7
Tiltak R5-C Utjevning av avløpsvann ved pumpestasjon GLOKP3. Fordrøyningsmagasin på 260 m3, og ny pumpestasjon.	17
Tiltak R5-D Forlengelse dykkeledning over Ustaåne. Ledning forlenges 60-70 meter lengre mot sør for å få nok trykkehøyde til å øke kapasitet.	0,5
Tiltak R5-E Etablering av utjevning for avløpsvann fra Geilo Fjellandsby. Fordrøyningsmagasin ved parkeringsplassen etableres med volum 35 m3	0,5

6.7 R6 Overføringsledning avløpsvann fra GLOKP3 - Geilo RA

Tabell 15. Kostnadsestimat overføringsledning Geilo RA.

Beskrivelse	Kostnad (avrundet, mill kr, eks. mva)
Tiltak R6-A* Etablering av utjevning før Geilo RA, antatt 500 m ³ , og innløpspumpestasjon	21,2
Tiltak R6-B Etablering av overføringsledning for avløp fra GLOKP3 til Geilo renseanlegget. Det legges også ny vannledning.	40,8

*grovt estimat. Løsning må tilpasses prosess til renseanlegg. Forprosjekt må utarbeides for vurdering av løsning og beregning av kostnader.

6.8 G1 Etablering hovedledning vann i utbyggingsområde 770

Tabell 16. Kostnadsestimat hovedledning vann gjennom utbyggingsområdet 770

Beskrivelse	Kostnad (avrundet, mill kr, eks. mva)
Tiltak G1* Hovedvannledning fra nytt høydebasseng gjennom 770, med tilkobling til eksisterende ledningsnett og ledning for sammenkobling mot GLOHB2. Det er anslått en delt grøftkostnad på 50/50 med internt anlegg for 770.	6,8

*Tiltaket er delvis ferdig bygd. Kostnader er basert på kostnader for 2024.

6.9 H1 Hovedledning mellom GLOHB2 og GLOHB20

Tabell 17. Kostnadsestimat overføringsledning mellom GLOHB2 og GLOHB20

Beskrivelse	Kostnad (avrundet, mill kr, eks. mva)
Tiltak H1* Etablering av hovedledning mellom GLOHB2 og GLOHB20. Estimert kostnad er fra GLOHB2 og bort til hovedledningen for sammenkobling som er lagt klar i utbyggingsområdet ved 770.	8,7

*Tiltaket er delvis ferdig bygd. Kostnader er basert på kostnader for 2024.

6.10 Oppsummering kostnader

Tabell 18 er en oppsummering av estimatene angitt i kapitlene 6.2 - 6.9.

Tabell 18. Oppsummering av kostnadsestimat.

Tiltak	Kostnad tiltak (avrundet, mill kr, eks. mva)
R1-A	5,9
R1-B	18,4
R1-C	11,7
R2-A	10,9
R2-B	12,6
R3	19,2
R4	9,8
R5-A	0,5
R5-B	0,7
R5-C	17
R5-D	0,5
R5-E	0,5
R6-A	21,2
R6-B	40,8
G1	6,8
H1	8,7
SUM	185,2

7 Referanser

- [1] Hol_Kommune, Hovedplan Vannforsyning, 2022.
- [2] AsplanViak_AS, Kapasitets- og tilstandsvurdering - Geilo Vannverk, 2022.
- [3] Hol_kommune, Driftsdata_2024, 2024.
- [4] AsplanViak_AS, Rapport trykksone 0 Geilo, Vurdering av nytt høydebasseng i Vestlia, 2022.
- [5] AsplanViak_AS, VA-plan Vestlia, 2021.
- [6] AsplanViak_AS, Notat 620459-05 Vurdering ledningsdimensjoner, 2024.
- [7] AsplanViak_AS, Reservannkilde Geilo, 2022.
- [8] Hol_Kommune, Hovedplan Vannforsyning, 2022.
- [9] AsplanViak_AS, Geofysiske og hydrogeologiske forundersøkelser ved Ustedalsfjorden, 2022.
- [10] AsplanViak_AS, Vurdering av nytt høydebasseng Vestlia, 2022.
- [11] AsplanViak_AS, Notat 635000-01 Ny VA-trase til Geilo RA, 2022.
- [12] Hol_kommune, «Hovedplan Avløp og Vannmiljø,» 2016.
- [13] AsplanViak_AS, 635454-01 Notat VA - Geilo Fjellandsby - Felt 1 og 3, 2024.
- [14] AsplanViak_AS, Geilo Fjellandsby Dimensjonering vann, 2002.
- [15] AsplanViak_AS, Notat byggesak, 2018.
- [16] AsplanViak_AS, 604251-01 Vurdering avløpsnett og renseanlegg Geilo, 2015.



asplan viak