

Oppdragsgiver: Nesfjellet Prosjektutvikling AS
Oppdragsnavn: VA-plan Senterområde Nord 2
Oppdragsnummer: 644921-01
Utarbeidet av: Magnus Skrindo
Oppdragsleder: Magnus Skrindo
Dato: 16.10.2024
Tilgjengelighet: Åpent

644921-01 VAO-plan Senterområde nord 2

Sammendrag.....	3
1 Orientering.....	4
2 Dagens situasjon	5
1.1. Områdebeskrivelse	5
1.2. Eksisterende VA-anlegg.....	5
1.3. Grunnforhold.....	6
1.4. Overvann	8
3 Fremtidig situasjon	10
3.1. Reguleringsplanforslag.....	10
3.2. Vannforsyning	12
3.3. Brannvann.....	19
3.4. Avløpsvann	20
3.5. Overvannshåndtering	20
4 Drift og vedlikehold	27
5 Referanser.....	27
Tegningsliste	28

Versjonslogg:

01	14.08.24	Nytt dokument	MS	KLS
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

Sammendrag

I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplanforslag for del av Senterområde Nord 2, er det laget en VAO-plan (vann- avløp- og overvannsplan). Reguleringsplanforslag omfatter 14 nye tomter

Det er planlagt følgende løsning:

- Vannforsyning:
Det etableres eget vannforsyningsanlegg for reguleringsplanområdet der etablert grunnvannsbrønn benyttes sammen med supplerende brønner. Det legges til rette for at anlegget kan forsyne noen flere hytter samt at anlegget kan tilknyttes et felles forsyningsanlegg for Nesfjellet på sikt.
- Avløpsvann:
Alle tomtene tilknyttes eksisterende avløpsnett for overføring til Nesbyen kommunale renseanlegg
- Overvann:
Eksisterende bekkeløp gjennom området sikres med egen hensynssone og stikkrenner dimensjoneres for 200-års flom med 40% påslag. I tillegg sikres avrenning overvann i resten av feltet.

1 Orientering

HRP AS har utarbeidet reguleringsplanforslag for Senterområde Nord 2 og omfatter 14 tomter. Området ligger i enden av Glimmervegen i Nesfjellet.

Av de 14 tomtene er 8 av disse godkjent i del av gjeldene reguleringsplaner.

Det er utarbeidet VAO-plan for reguleringsplanområdet.

Planen omfatter:

- plan for egen vannforsyning for planlagte hytter
- løsning for tilknytting av hytter til eksisterende avløpsledningsnett for overføring kommunalt avløpsrenseanlegg
- oversikt over håndtering av overvann i reguleringsområdet

1.1. Områdebeskrivelse

[illegible]

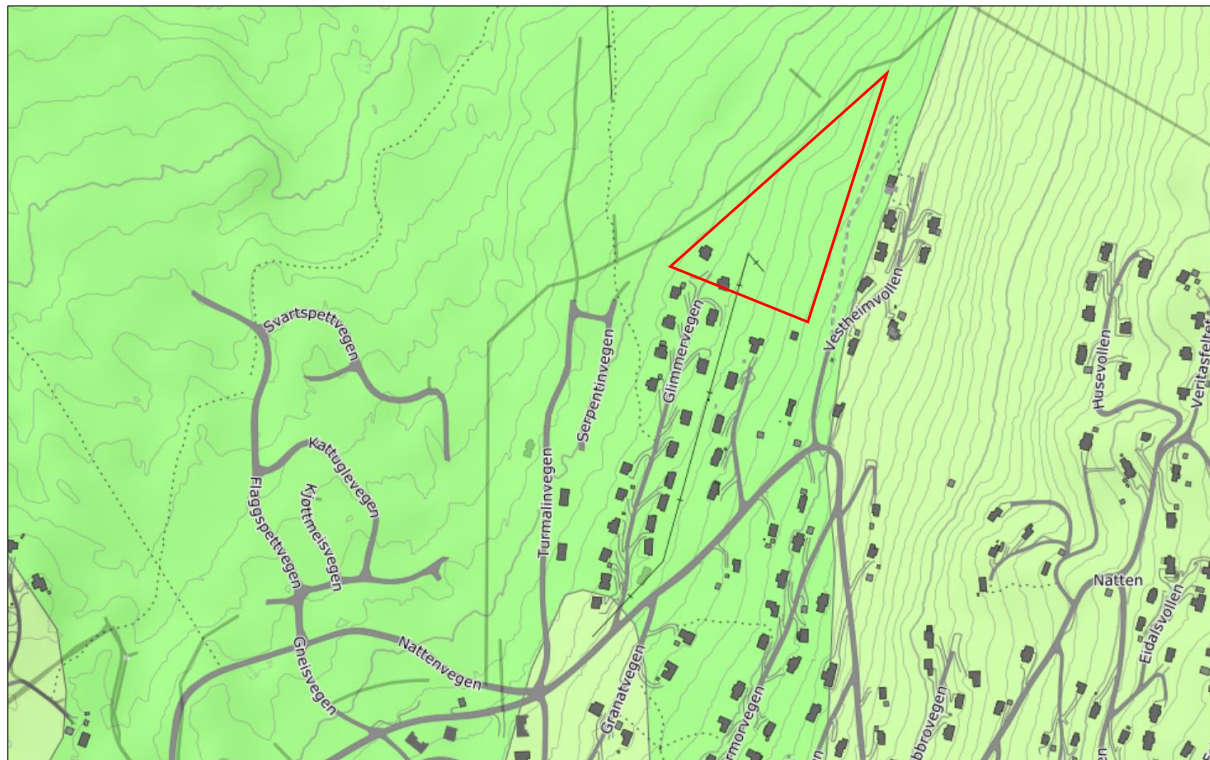
1.2. Eksisterende VA-anlegg

Øvrige hytter langs Glimmervegen har egne grunnvannsbrønner til vannforsyning.

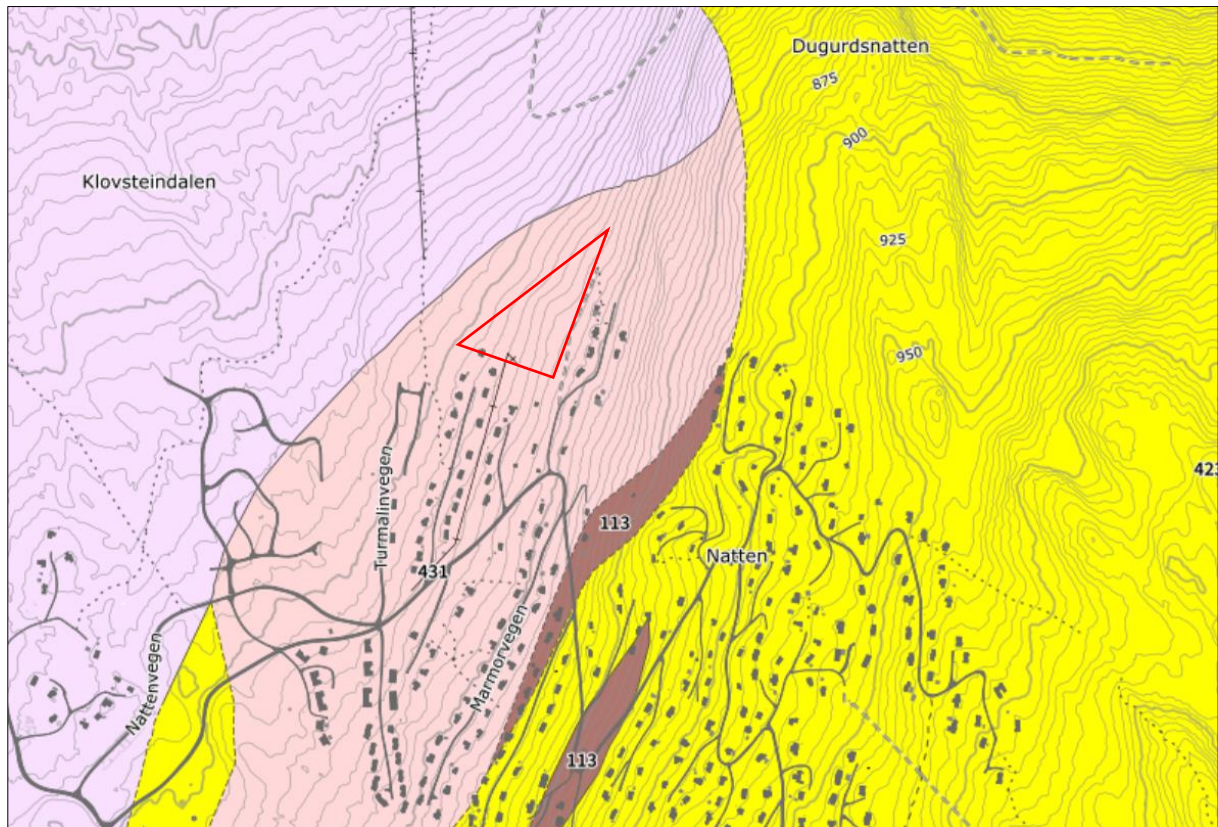
5

1.3. Grunnforhold

Området består av morenedekke over fjell. Ved etablert grunnvannsbrønn i området er avstand til fjell ca. 2,5 meter.



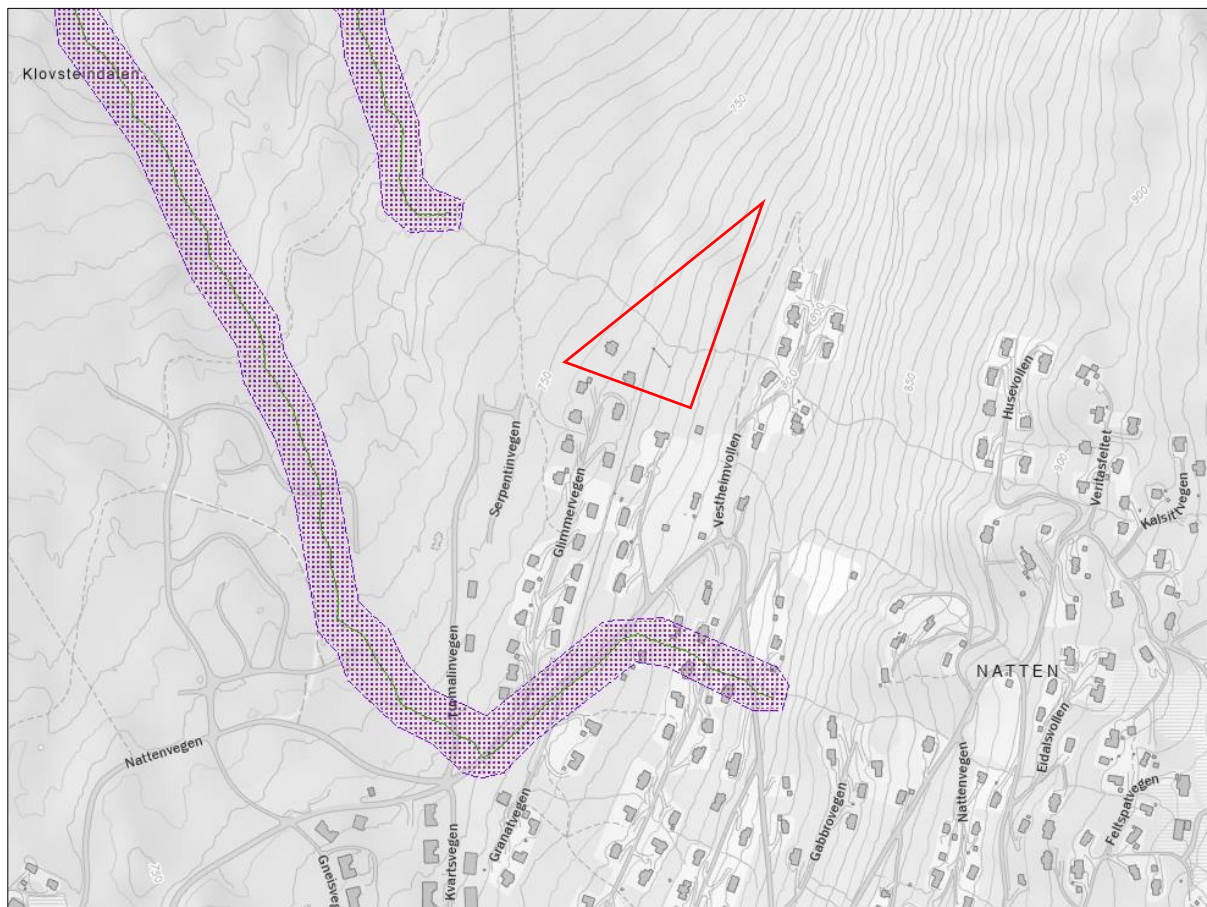
Figur 2. Løsmasseavsetning, utsnitt fra NGU Løsmassekart. Mørk grønnfarge angir tykt morenedekke.



Figur 3. Berggrunn i området består av gneis, utsnitt fra NGU berggrunnskart.

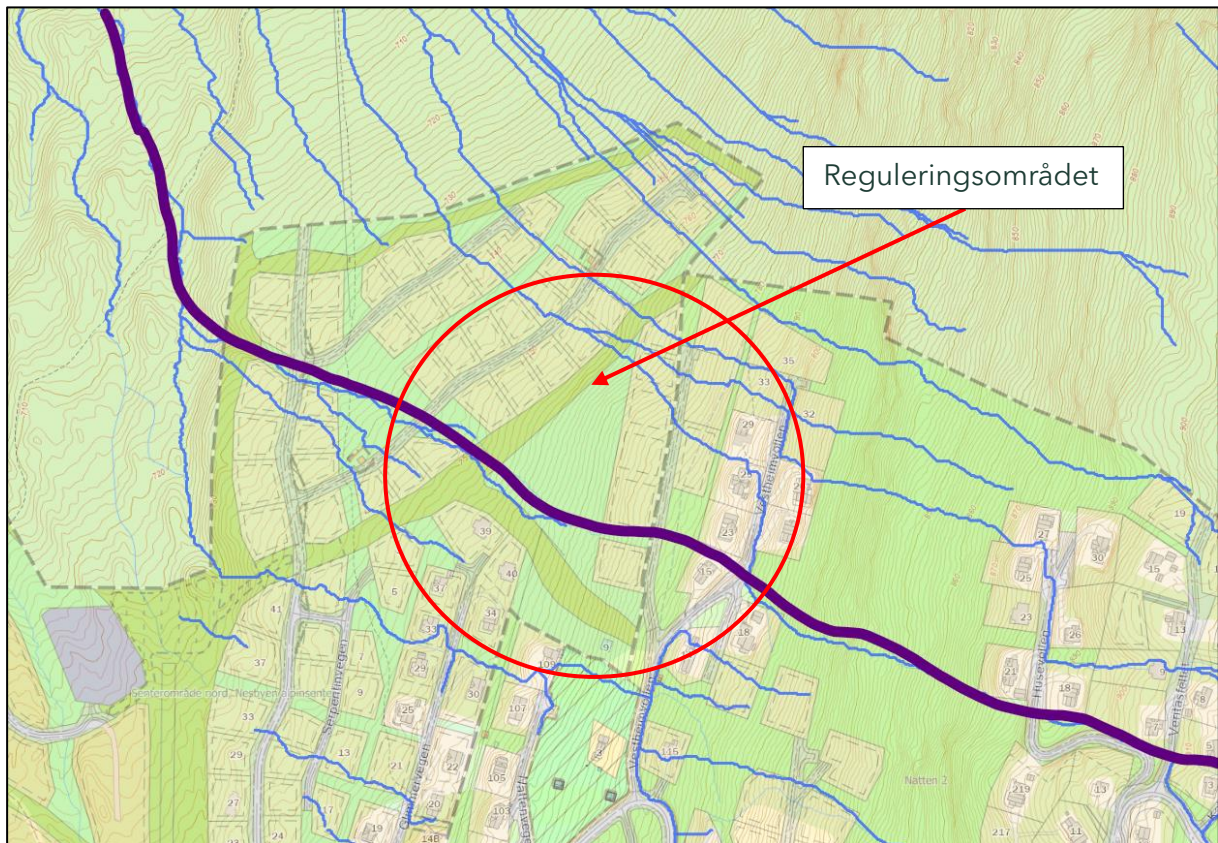
1.4. Overvann

Reguleringsplanområdet ligger ikke innenfor aktsomhetsområde for flom, se Figur 4.



Figur 4. Utsnitt av NVE Aktsomhetskart for flom.

Planområdet ligger i nederst i lia Natten. Den nederste delen av Natten-området ligger på kote 720, mens toppen av nedslagsfeltet ligger på cirka 1109 meter. Høydeforskjellen er 389 m, og med en lengde på 1890 meter, gir dette en gjennomsnittlig helning på 21%.



Figur 5: Dreneringslinjer fra områder større enn 5000m² som går gjennom planområdet. Kilde: Scalgo Live. Hoveddreneringslinjen er markert med lilla.

Dreneringslinjene for området som er vist i Figur 5 er de som leder overvann fra områder større enn 5000 m². Dette er dreneringslinjer som det er viktig å ta hånd om i planprosessen. Slike dreneringslinjer bør ivaretas på som grøft/bekkeløp eller legges om, og at det tilrettelegges for føring av overvann [1].

Dreneringslinjen for bekk gjennom området er tidligere omtalt i en rapport laget av Skred AS i 2019 som tar for seg hele området ved Natten [2].

3 Fremtidig situasjon

3.1. Reguleringsplanforslag

Figur 6 viser reguleringsplanforslaget.



Figur 6. Utsnitt fra reguleringsplanforslag.

Det er planlagt følgende løsning:

- Vannforsyning:
Det etableres eget vannforsyningsanlegg for reguleringsplanområdet der etablert grunnvannsbrønn benyttes sammen med supplerende brønner. Det legges til rette for at anlegget kan forsyne noen flere hytter samt at anlegget kan tilknyttes et felles forsyningsanlegg for Nesfjellet på sikt.
- Avløpsvann:
Alle tomtene tilknyttes eksisterende avløpsnett for overføring til Nesbyen kommunale avløpsrenseanlegg
- Overvann:
Eksisterende bekkeløp gjennom området sikres med egen hensynssone og stikkrenner dimensjoneres før 200-års flom med 40% påslag. I tillegg sikres avrenning overvann i resten av feltet.

3.2. Vannforsyning

3.2.1. Dimensjoneringsgrunnlag

Det er forutsatt følgende dimensjoneringsgrunnlag for vannforsyningsanlegget.

Antall personer pr hytte	4,5
Spesifikt vannforbruk:	130 l/pe x døgn
Lekkasje*:	30 l/pe x døgn
Døgnfaktor:	1,5
Timefaktor:	3,5-5

*Forutsatt lav lekkasje pga begrenset ledningsnett.

Tabell 1 Dimensjoneringsgrunnlag

Beskrivelse	Antall	Antall pe pr. enhet	Sum pe	Q dim [l/s] [m3/d]	Maksdøgn [l/s] [m3/d]	Makstime [l/s]
Eksisterende hytter	2	4,5	9			
Planlagte tomter	12	4,5	54			
Sum totalt	14		63	0,12	0,16	0,52
				10	14	

Det forutsettes at gjennomsnittlig forbruk ila av en uke er inntil 10 m³/døgn og at det ikke skal søkes plangodkjenning hos Mattilsynet for dette anlegget.

3.2.2. Løsningsforslag

Brønn GV1 benyttes sammen med planlagt brønn GV2 for råvannsuttak. GV3 kan også etableres, dersom det ikke er tilstrekkelig vann fra GV1 og GV2.

Råvann pumpes til vannbehandlingsanlegg som vist på tegning HB101.

Det vil være nødvendig med en utjevningstank for ha tilstrekkelig vann ved høyt forbruk av vann samt en har tilgjengelig reserve.

Fra vannbehandlingsanlegget forsynes hytter direkte via trykkøkningpumper.

Det legges til rette for å forsyne 2-4 hytter ekstra, forutsatt at en har tilstrekkelig råvannskapasitet.

Videre legges det til rette at området kan inngå i felles forsyningsanlegg for hele eller deler av Nesfjellet, når dette er aktuelt:

- Området ligger i trykksone 6 med statisk trykk + 830.
- Feltet ligger fra kote 755 til kote 790
- Forsyningstrykk 40 - 75 mVs

Det betyr at forsyningstrykk kan settes lik 65 mVs (6,5 bar) ut fra vannbehandlingsanlegg som planlegges på ca kote 765.

Alle hytter som får mer enn 60 mVs (6 bar) trykk inn i hytta, skal montere reduksjonsventil.

3.2.3. Brønner og råvann

Eksisterende brønn GV1 er testet mht. kapasitet og kvalitet



Figur 7. Kapasitetstest utført september 2023.

Gjennomsnittlig forsyningskapasitet til brønn GV1 er 5 liter/min, dvs. 300 liter/time. Uttak av 6000 liter/døgn er akseptabelt for brønnen. Dette forutsetter etablering av utjevningstank for å ikke ha for stort uttak ved samtidig forbruk ved hyttene.

Med etablering av supplerende brønn GV2 forventes at en har tilstrekkelig mengde råvann for alle 14 hyttene.

Det er derfor viktig at en etablerer en ekstra brønn i tidlig fase av utbyggingen for å kontrollere kapasitet og kvalitet av grunnvannet.

2023-2034-1		Råvann		Tatt ut: 02.10.23	
Gummervegen					
Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	
Kimtall 22°C	10) NS-EN ISO 6222	>300	cfu/ml		
E. coli MPN	10) ISO 9308-2	<1	MPN/100ml		
Koliforme bakt. MPN	10) ISO 9308-2	<1	MPN/100ml		
Clostridium perfrin.	8) NS-EN ISO 14189:2016	<1	cfu/100ml		
Intestinale enterok.	10) NS-EN ISO 7899-2	<1	cfu/100ml		
Konduktivitet 25°C	10) NS-ISO 7888	15	mS/m	± 0,94	
pH ved 25 °C	3) NS-EN ISO 10523	7,7		± 0,2	
Turbiditet	10) NS-EN ISO 7027-1	0,69	FNU	± 0,25	
Farge	4) NS-EN ISO 7887:2011	<2	mg/l Pt		
•UV-transmisjon/5cm	10)	94,4	%		
•Lukt		Normal			

Ordrenummer: P20233539
 Oppdragsdato: 2023-10-04
 Rapportkommentar: Råvann
 Analyseperiode: 04-11.10.2023

Analyse	Enhet	Resultat	Standard
Prøveid		23/2034	
Kalsium	µg/l	24000	NS-EN ISO 17294-2
Mangan	µg/l	99	NS-EN ISO 17294-2
Jern	µg/l	15	NS-EN ISO 17294-2

Figur 8. Analyse av de mest relevante parametere for råvann fra GV1 (november 2023).

Uttak av prøve etter prøvepumping viser følgende:

- Bakteriologisk tilfredsstillende
- Høyt kimtall. Dette er noe en ofte får på nye brønner
- God UV-transmisjon, lav turbiditet, lavt fargetall
- Mangan-innhold er litt over grenseverdi angitt i Drikkevannsforskriften på 50 µg/l
- Jern-innhold under grenseverdi på 200 µg/l
- Bløtt vann med kalsiuminnhold på 24 mg/l

Prøvetakingen følges videre opp med uttak av type B-prøve iht. Drikkevannsforskriften samt en kontrollerer innhold av Radon.

3.2.4. Vannbehandlingsanlegg

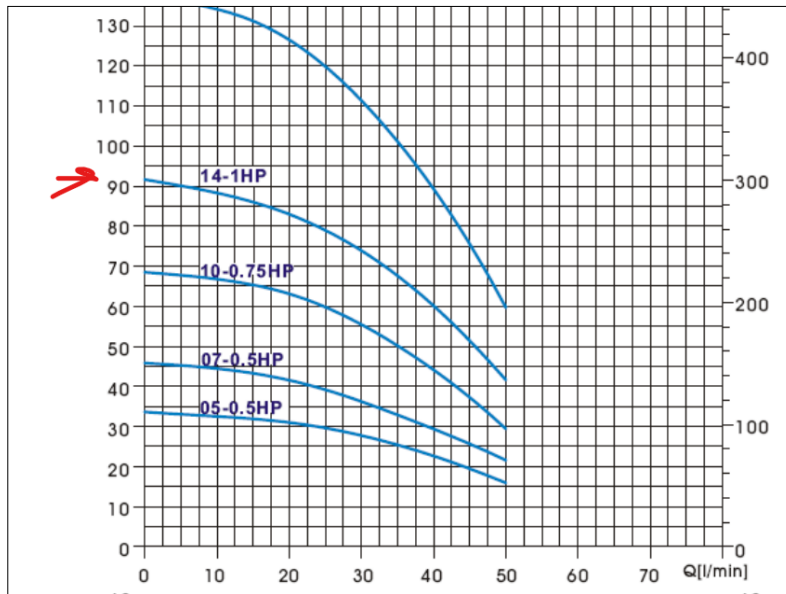
Det må derfor forventes at råvannet må ha følgende vannbehandling:

- Filter
- Mangan-reduksjon
- UV-behandling



Figur 9. Bildet viser eksempel på vannbehandlingsanlegg med UV-behandling og trykkøkningspumper til forsyning til forbruker. Det må i tillegg etableres filter for mangan-fjerning.

Grunnvannspumpe er plassert på 110 meter i brønnen. Total dybde er 120 meter.



Figur 10. Pumpetype: Albatros B20 1,1 kW motor

Grunnvannspumpe som er montert benyttes for direkte pumping gjennom vannbehandlingsanlegget og videre til utjevningstank.

Størrelse utjevningstank:

Sikkerhetsvolum for 63 pe (16 timers midlere vannforsyning):

$$63 \text{ pe} \times 130 \text{ l/pe} \times 16/24 = 5,5 \text{ m}^3$$

Utjevningsvolum for 63 pe (25% av maks døgnforbruk):

$$63 \text{ pe} \times 130 \text{ l/pe} \times 1,5 \times 25/100 = 3 \text{ m}^3$$

Størrelse av tank forutsettes lik midlere døgnforbruk, tilsvarende beregnet sikkerhetsvolum og utjevningsvolum, 10 m³.

Fra utjevningstank vil vannet bli forsynt til forbruker med 2 stk alternerende pumper der hver pumpe har kapasitet på min 2,5 l/s mot 6,5 bar.

3.2.5. Nødvendig bygg

Det forutsettes bygg til vannbehandling lik 2,5 x 3,5 meter



Figur 11. Det benyttes samme type vannbehandlingsbygg som ved Sundbolien.

3.2.6. Ledningstraseer

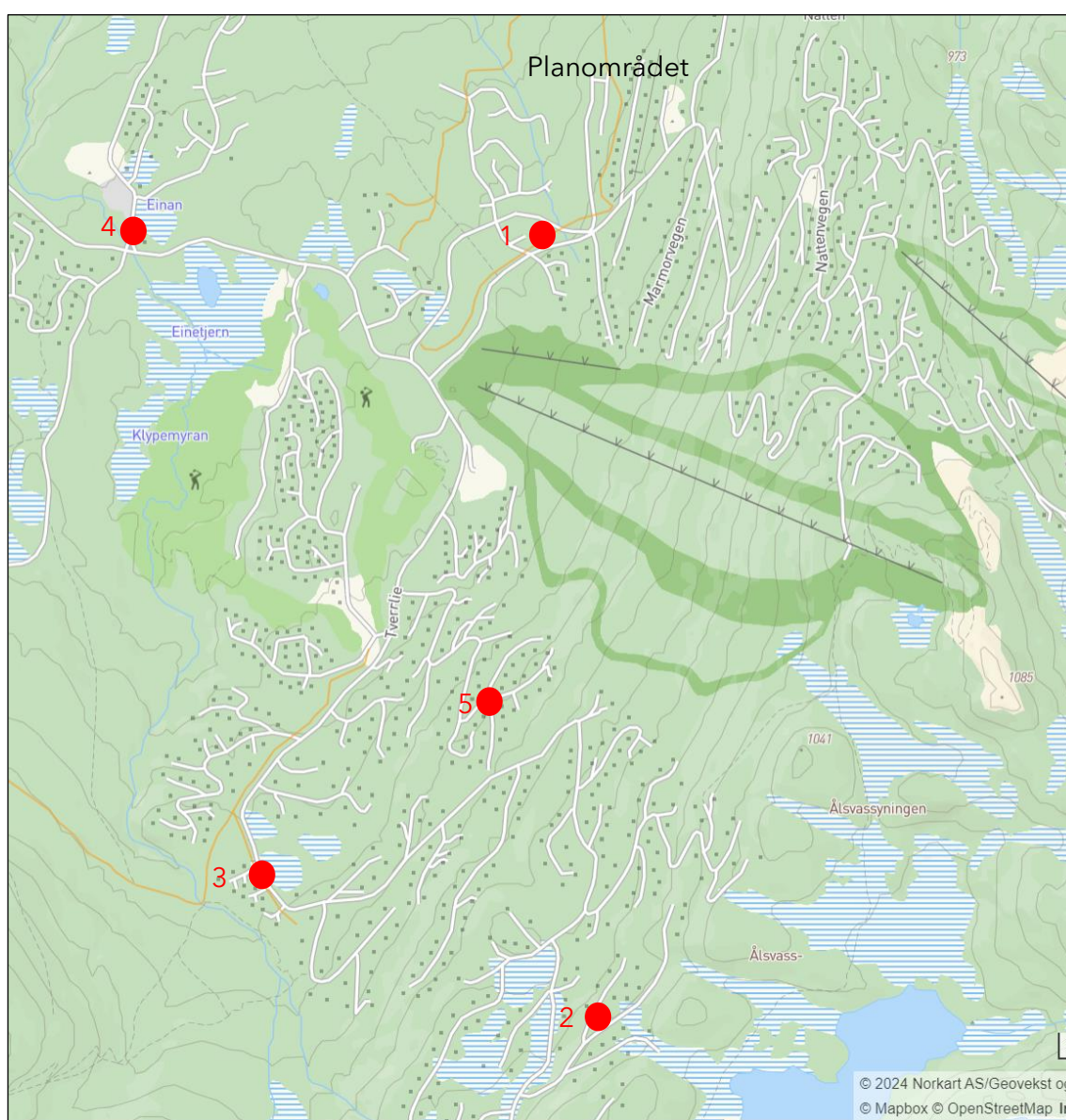
Tegning HB101 viser forslag til ledningstraseer for vann. Det forutsettes 3 vannkummer i feltet.

3.3. Brannvann

Det er etablert tappepunkt for brannvann i Nesfjellet.

Tabell 2 Oversikt fyllepunkt for brannbil.

Fylle- punkt	Vannverk	Volum basseng [m ³]	Merknad
1	Nesbyen Alpine Vannverk	180	Brannventil på vegg til VBA
2	Tverrlia 7 Vannverk	400	Brannventil på vegg til VBA
3	«	«	Brannventil på vegg til RK6
4	«	«	Brannventil på vegg til RK8 (skal moteres)
5	Tverrlia 1 Vannverk	100	Brannventil på vegg til VBA



Figur 12. Avstand fra fyllepunkt til planområdet er mindre enn 6 km.

Det er i tillegg en del brannkummer i området hvor brannbil kan fylles fra.

3.4. Avløpsvann

3.4.1. Ledningstraseer

Tegning HB101 viser forslag til tilknytningspunkter til eksisterende ledningsnett. For ha mest effektivt ledningsnett er det forutsatt at ledningsanlegget følger adkomstveg.

For tomt T2 forutsettes at høyde av topp plate/grunnmur settes lik 760,5.

Spillvannsledning til tomtene 1 og T4-T6 skal etableres med helsveiset PE, siden ledningen ligger tett inntil brønn GV1. Dette utføres som en ekstra sikkerhet for påvirkning av brønn og uønsket lekkasje.

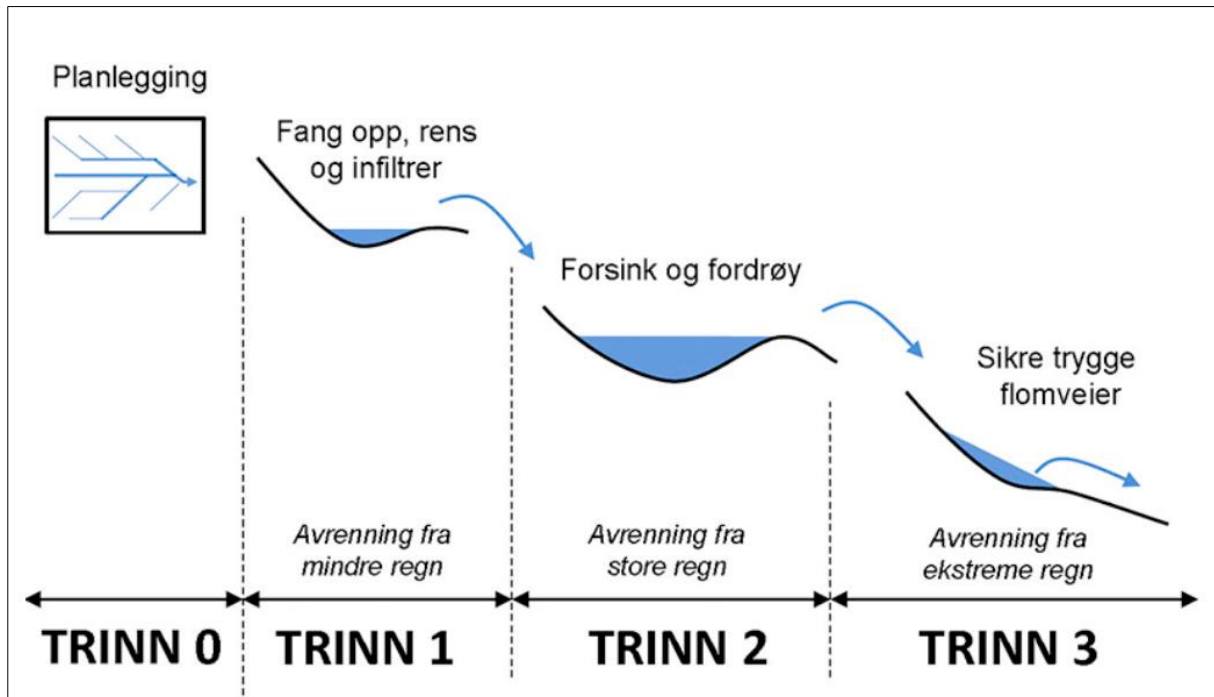
3.5. Overvannshåndtering

3.5.1. Krav og forutsetninger

Overvannshåndtering i planområdet skal følge prinsipper og retningslinjer gitt i NVE sin veileder for håndtering av overvann i arealplaner [3] og TEK17 [4].

Det viktigste prinsippet er at håndteringen av overvann skal gjøres etter tre-trinnsstrategien:

1. Nedbøren skal håndteres lokalt og åpent
2. Fordrøyningen av overvann i planområdet skal være slik at utløpet til og belastningen på vassdrag eller ledningsnett minimeres. Trinn 2 skal dokumentere hvordan fordrøyning av større nedbørsmengder er ivaretatt i lokale åpne eller lukkede fordrøyningsløsninger.
3. Dokumentere at eiendommens avrenning ved styrtregn med 100-års gjentaksintervall og med klimafaktor er sikret, dvs. avledet mot en primær flomvei uten fare for skader. Dersom det ligger en gjennomgående flomvei på eiendommen, må hele nedbørfeltet til denne tas i beregningen og arealene tilpasses for å gi den plass.



Figur 13: Tretrinnsstrategien [3].

1.4.1. Trinn 1 - infiltrasjon

Trinn 1 omfatter infiltrasjon av overvann. Det er ikke gitt konkrete krav i TEK17 til utforming av disse. Takvann og overvann fra tette flater på tomtene skal i størst mulig grad ledes til grønne arealer for infiltrasjon og fordamping.

1.4.2. Trinn 2 - fordrøyning

Planlagt utbyggingsområdene vil i svært begrenset grad gi økt tilførsel av overvann. Utbygging utgjør en begrenset del av nedbørsfeltet slik at dette ikke vil ha noen stor effekt på den totale avrenning av overvann fra området. Denne problemstilling er også omtalt i rapporten fra 2019 der det er sett på en større del av området [2]. Konklusjonen er det samme for dette området.

Det er lagt inn fordrøyningsområder fremfor hver stikkrenne hvor det også er sedimentasjonsoppsamling før stikkrenne. Størrelse av fordrøyningsområdet (volum) beregnes ved detaljprosjektering.

1.4.3. Trinn 3 - flomveg

Tegning TG101 viser planlagt håndtering av overvann. Flomvegene vil følge vegggrøfter, se Figur 17.

Hoveddreneringslinjene som går gjennom området, og som er markert med lilla i Figur 5 har et omtrentlig nedslagsfelt på 50 ha med en lengde på 1890 meter.

Beregning av dimensjonerende vannføring er utført ved bruk av den rasjonelle formel:

$$Q = \varphi * A * I * K_f$$

$$Q = \varphi * A * I * K_f$$

Q - Dimensjonerende vannføring [l/s]

φ - Midlere avrenningskoeffisient for nedbørfeltet [-]

A - Størrelsen på nedbørfeltet [ha]

I - Dimensjonerende nedbørintensitet [l/s*ha]

K_f - Forventet relativ økning i nedbørintensitet som følge av klimaendringer [-]

Avrenningsfaktor:

Avrenningsfaktor benyttet i beregningen er hentet fra Statens Vegvesen sin veileder for overvannshåndtering [5], vist i Figur 14.

Overflate	Helning		
	< 2 %	2 – 10 %	> 10 %
Veg			
Asfaltert/brolagt vegoverflate (impermeabel)	0,90	0,90	0,90
Gruslagt vegoverflate (impermeabel)	0,85	0,85	0,85
Skulder - kompakterte løsmasser	0,50	0,50	0,50
Skulder - gress	0,25	0,25	0,25
Sideterreng/median – kompakterte løsmasser	0,60	0,60	0,60
Sideterreng/median – gress	0,30	0,30	0,30
Arealbruk - generell			
Lite tettbygd boligområde (< 750 boliger/km²)	0,35	0,40	0,45
Moderat tettbygd boligområde (750 – 1500 boliger/km²)	0,50	0,55	0,60
Svært tettbygd boligområde (> 1500 boliger/km²)	0,70	0,75	0,80
Næringsområder i tettbygd strøk	0,80	0,85	0,85
Lite tettbygd industriområde	0,50	0,70	0,80
Svært tettbygd industriområde	0,60	0,80	0,90
Skogsområder	0,10	0,15	0,20
Åpne naturområder og dyrket mark	0,25	0,30	0,35
Arealbruk - detaljert			
Takoverflater (tett)	0,90	0,90	0,90
Gressplen og parkområder	0,17	0,22	0,35
Dyrket mark (leirig og siltig grunn)	0,50	0,55	0,60
Dyrket mark (sandig og grusig grunn)	0,25	0,30	0,35

Figur 14: Avrenningsfaktorer for forskjellige arealtyper og helning.

Konsentrasjonstid:

Konsentrasjonstid er tiden det tar for vann å renne fra nedbørfeltets ytterste punkt, til konsentrasjonspunktet (utløp/målested).

Konsentrasjonstid for naturlige felt:

$$T_c (\text{min}) = 0,6 * L/H^{0,5} + 3000 * A_{SE}$$

Konsentrasjonstid for urbane felt:

$$T_c (\text{min}) = 0,02 * L^{1,15} / H^{0,39}$$

Nedbørintensitet:

Dimensjonerende nedbør er beregnet basert fra måleserie (IVF-kurve) for Nesbyen – Skoglund.

IVF-verdier for Nesbyen - Skoglund (SN24880), 167 moh.
Data fra 1967 - 1986, 19 ses. Oppdatert 2021-12-31.

	Varigheter (minutter)															
Gjentaksintervall (år)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	138,7	121,0	107,9	90,3	62,6	49,3	43,4	35,6	27,5	22,6	16,8	13,7	10,9	7,2	4,6	2,9
5	201,6	173,4	153,1	126,6	86,5	67,8	60,1	48,2	37,8	31,0	22,6	18,1	14,6	9,5	5,9	3,7
10	248,7	210,4	186,5	153,1	103,3	80,9	71,4	57,0	44,9	37,1	26,8	21,3	17,2	11,1	6,9	4,3
20	297,6	248,9	221,2	181,1	120,3	94,1	82,7	65,7	52,1	43,4	31,4	24,7	19,9	12,8	7,9	4,8
25	314,1	262,1	232,6	190,4	125,9	98,4	86,8	68,8	54,4	45,4	32,9	25,9	20,8	13,4	8,3	5,0
50	366,2	304,0	268,7	220,9	144,6	112,6	99,1	77,8	62,0	51,9	37,7	29,7	23,7	15,2	9,5	5,6
100	421,8	351,0	307,6	253,3	164,2	127,8	111,8	86,9	69,8	58,9	43,0	33,9	26,8	17,2	10,8	6,2
200	483,7	401,6	352,7	287,1	185,4	143,7	124,9	96,7	78,1	66,2	49,0	38,7	30,0	19,4	12,2	6,9

Tabell 3: Nedbørstabell for Nesbyen - Skoglund (Norsk klimaservicesenter)

Klimafaktor:

Klimafaktor er i henhold til NVE sin veileder for dimensjonering av overvann i reguleringsplaner [6].

	Dimensjonerende gjentaksintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentaksintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
>1 – 3 timer	40 %	40 %
>3 – 24 timer	30 %	30 %

Figur 15: Klimafaktor. Kilde: Norsk klimaservicesenter.

Dette gir følgende beregning av dagens avrenning:

Tc: 57 min (Tc er avrundet opp til 60 min i IVF tabell for avlesning av Q200)

Q200: 65,7 l/sha.

φ : 0,38 (Gjennomsnitt for området som består av utbygd felt og natur)

$$Q_{\max} = 65,7 \text{ l/sha} * 50 \text{ ha} * 0,38 = \underline{1248 \text{ l/s.}}$$

$$Q_{\max} \times K_f = 65,7 \text{ l/sha} * 50 \text{ ha} * 0,38 * 1,5 = \underline{1872 \text{ l/s.}}$$

Kapasitet i stikkrenner:

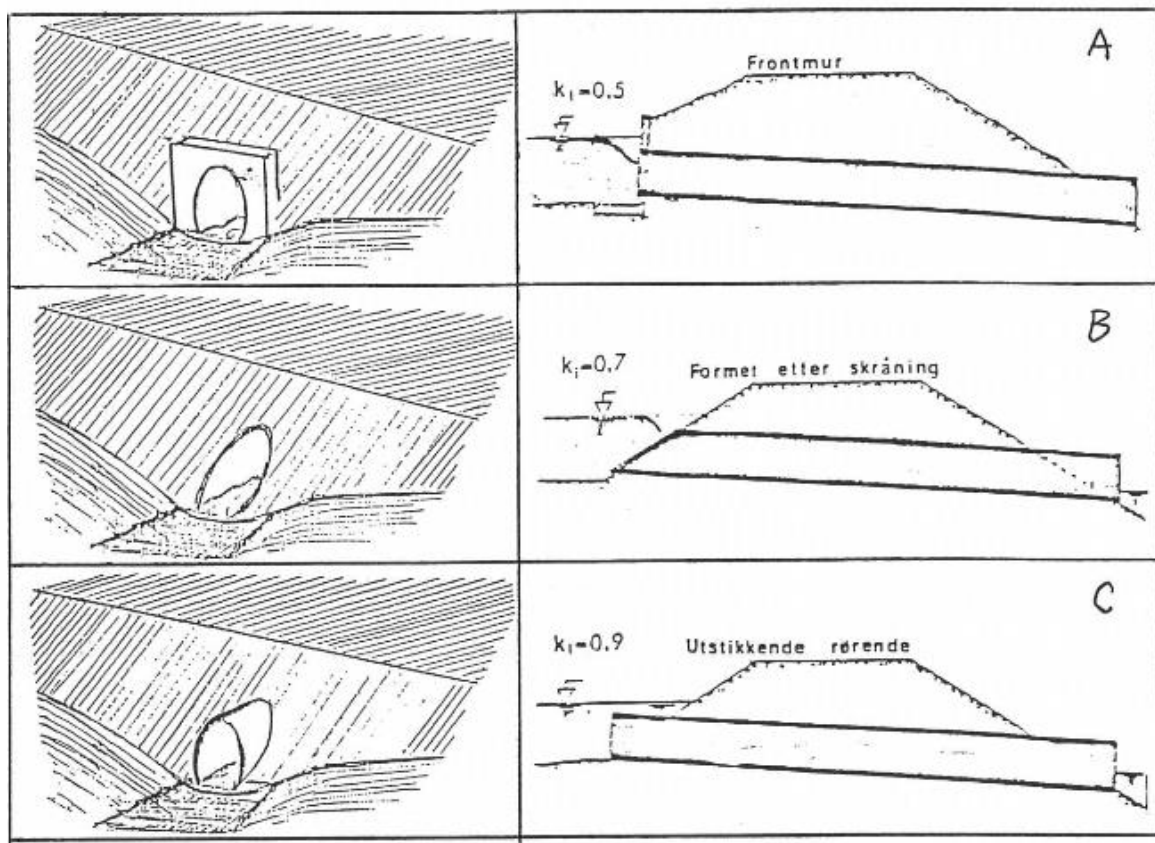
Det er forutsatt innløpskontroll ved stikkrennene, det at det er forholdene ved innløpet som styrer kapasiteten. Dette forutsetter at helningen på røret er $> 100/1000$, og at den i liten grad blir påvirket av oppstuvning fra nedstrøms side.

Kapasiteten avhenger da av følgende forhold:

- Diameter på røret
- Utforming av innløpet
- Vannstand ved innløpet.

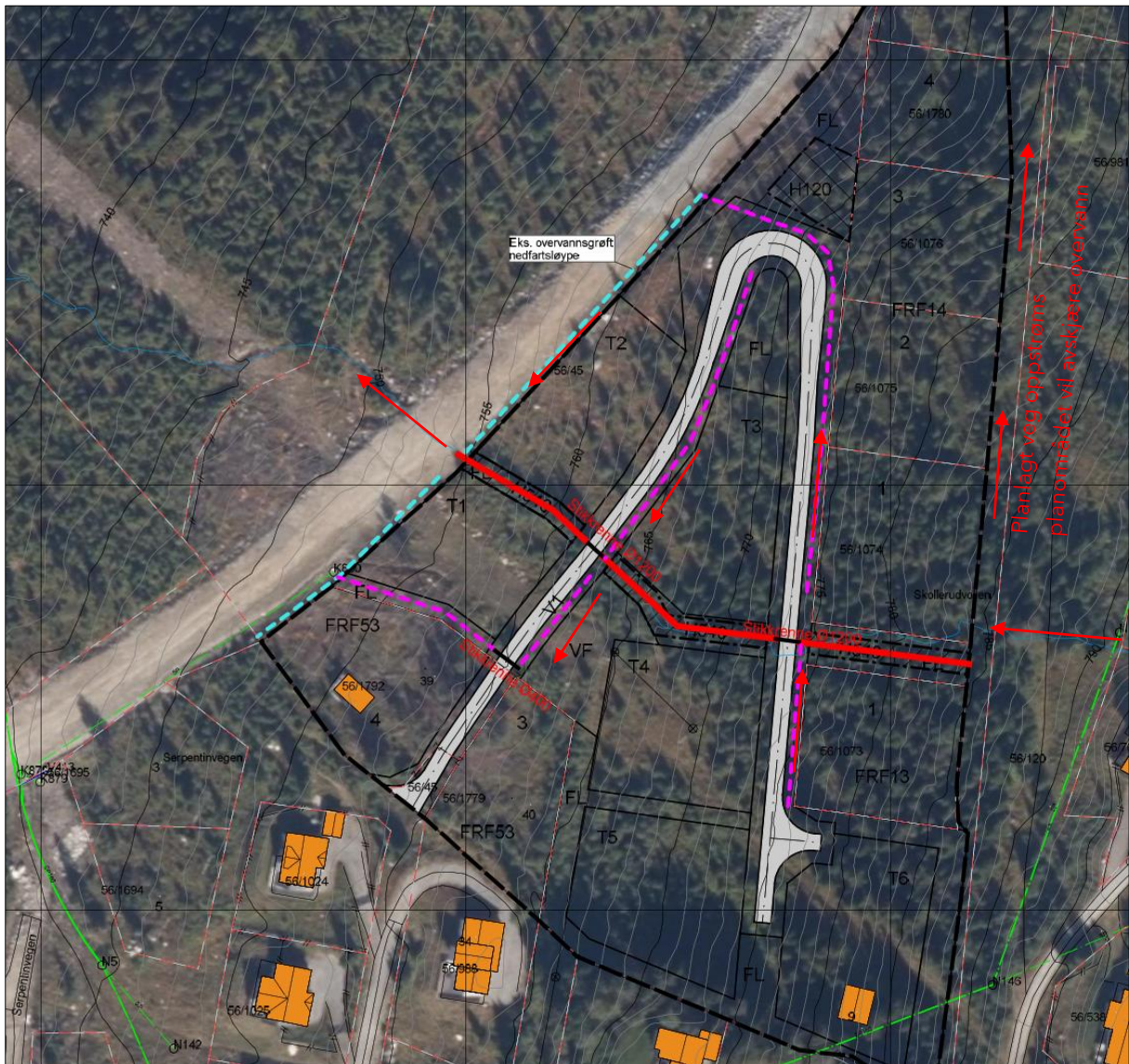
Tabell 4: Kapasitet for stikkrenner når vannet står til toppen av innløpet med innløpsutforming som «C» i Figur 16.

Kapasitet stikkrenner							
Innvendig diameter DI [mm]	300	400	600	800	1000	1200	1400
Kapasitet [l/s]	60	120	320	650	1130	1780	2600



Figur 16: Utforming av innløp [7].

Øvrige stikkrenner må vurderes nærmere ved detaljprosjektering, men vi anbefaler at det ikke benyttes mindre dimensjoner enn Ø400 for å unngå tilstopping og gjengroing.



Det er i rapport [2] forutsatt Ø1000 stikkrenner oppstrøms reguleringsplanområdet, og Ø1400 nedstrøms feltet der flere drenslinjer/bekker samles.

4 Drift og vedlikehold

Det skal utarbeides dokumentasjon for forvaltning, drift og vedlikehold (FDV dokumentasjon).

Dette gjelder spesielt vannforsyningsanlegget der alt av datablader for levert utstyr samles samt at det lages en enkel driftsinstruks.

I denne instruksen inkluderes også tilsyn- og vedlikehold av VA-ledningsanlegg samt overvannssystem (dvs. tilsyn av stikkrenner med fjerning av masse og evt. tining av renner før vårløsning).

5 Referanser

- [1] «Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2022.
- [2] «Natten - Overvannshåndtering,» Skred AS, 2019.
- [3] Norges_vassdrags-og_energidirektorat, «Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar,» 2022.
- [4] Direktorat_for_byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift TEK17,» [Internett].
- [5] «Håndbok V240: Vannhåndtering - Flomberegninger og hydraulisk dimensjonering,» Statens vegvesen, 2020.
- [6] «Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2022.
- [7] «Flomberegning og kulvertdimensjonering,» Sintef, 1992.

Tegningsliste

HB101	Oversikt, VA
TG101	Oversikt, overvann