

# **RAMMEPLAN FOR VANN OG AVLØP**

**Plan-ID 2015001 – SØRØYÅSEN, delplan Herremskjølen  
Gnr/Bnr 21/58 Teig nr. 12 (Granatun)**

**Vann og avløpsplanlegging for 12 nye hytteenheter**



**Rammeplan fremmet av grunneier:  
Olav Ytterhus, Nerskogen, 7393 RENNEBU**

**Vann og avløpsplanlegging utført av:  
Ingeniør Fridar Skjerve,  
Berkåk, 7391 RENNEBU**

## **INNHOLDSFORTEGNELSE:**

<b>1. INNLEDNING</b>	<b>side 2</b>
1.1 Vann og avløpsplanlegging	
1.2 Beskrivelse av planområdet	
1.3 Avløpsløsninger	
1.4 Dimensjoneringsgrunnlag for utslipp av avløpsvann	
<b>2. BESTEMMELSER FOR VANN OG AVLØPSPLANLEGGING</b>	<b>side 4</b>
<b>3. VURDERING AV GRUNNFORHOLD</b>	<b>side 5</b>
3.1 Beskrivelse av løsmasser og berggrunn	
3.2 Grunnundersøkelse	
3.3 Biologisk forbehandling før infiltrasjon	
3.4 Resipientarealer	
<b>4. VURDERING AV VANNFORSYNING OG AVLØPSORDNING</b>	<b>side 8</b>
4.1 Vannforsyning	
4.2 Slokkevann	
4.3 Toalettløsninger	
4.4 Gråvannsrenseanlegg	
4.5 Etterpolering av rensset avløpsvann	
<b>5. FORURENSNINGSREGNSKAP</b>	<b>side 13</b>
5.1 Teoretisk beregning av total forurensningsmengde i sanitæravløpet	
5.2 Årlig forurensningsproduksjon	
5.3 Beregningsmetoder for antall personekvivalenter	
<b>6. BESKRIVELSE OG DIMENSJONERING AV AVLØPSANLEGG</b>	<b>side 15</b>
6.1 Separat sortvannsanlegg	
6.2 Separat biofilteranlegg for gråvann	
6.3 Etterpoleringsanlegg	
6.4 Terrengprofil infiltrasjonsgrøft	
<b>7. BYGGING, DRIFT OG VEDLIKEHOLD</b>	<b>side 19</b>
7.1 Separate avløpsanlegg	
7.2 Etterpoleringsanlegg	
7.3 Felles infrastruktur	
<b>8. ANBEFALING OG KONKLUSJON</b>	<b>side 19</b>
<b>9. VA-KART HERREMSKJØLEN</b>	<b>side 20</b>

## 1. INNLEDNING

### 1.1 Vann og avløpsplanlegging

Omregulering av planområdet Herremskjølen på Sørøyåsen ble igangsatt i januar 2015, og det opprettes et nytt planområde med Plan-ID 2015001, og reguleringsformål fritidsbebyggelse med tilhørende infrastruktur. Reguleringsområdet omfattes i sin helhet av gjeldende kommuneplans byggeområde for fritidsbebyggelse på Sørøyåsen. Gjeldende avløpsplan for Sørøyåsen (2005) omfatter to felles gråvannsrenseanlegg, hhv. Gruppe I og J, som ligger innenfor det nye planområdet. Begge disse fellesanleggene er i dag utbygget og i drift. I forbindelse med omreguleringen er det utarbeidet ny supplerende rammeplan for vann og avløp fra planlagt ny fritidsbebyggelse på planområdet.

### 1.2 Beskrivelse av planområdet

Det nye planområdet har et areal på ca. 99 dekar og ligger på grunneiendommen 21/58 på Nerskogen, nærmere bestemt ca. 300 meter øst for Svartdalstjønnna på Sørøyåsen. Det ligger fra før 14 bebygde fritidseiendommer innenfor det nye planområdet, og i planforslaget er området fortettet med 12 nye hyttetomter. Adkomst til nye tomter skal skje via eksisterende samlevei og avkjørsel fra Nerskogsveien over grunneiendommene 21/21 og 21/23.

Planområdet består hovedsakelig av uproduktiv skogsmark med noe innslag av grasmyr og rismyr. Fastmarksområdene er lyng- og grasbevokst med god vegetasjon av bjørk og furu. Eksisterende og ny planlagt hyttebebyggelse på planområdet ligger på disse fastmarksområdene.

Krav til brannberedskap medfører krav om vinterbrøyting av adkomstvei fram til planområdet, og av adkomstveier innenfor planområdet.

For beskrivelser av veier og øvrig infrastruktur, samt dokumentasjon på ivaretagelse av områdets naturmangfold, henvises det til reguleringsbeskrivelse og reguleringsbestemmelser, PlanID 2015001.

### 1.3 Avløpsløsninger

Ny VA-plan for planområdet supplerer gjeldende avløpsplan for Sørøyåsen (2005), som omfatter to felles gråvannsrenseanlegg, hhv. gruppe I og J. Eksisterende VA-plan skal fortsatt være gyldig for viste tilknyttede hyttetomter.

Tette tanker for oppsamling av svartvann tillates ved bruk av toalett med maksimal dokumentert spylemengde på inntil 1 liter vann pr spyling. Andre alternative toaettløsninger er biologiske toaletter og forbrenningstoaletter som benyttes sammen med gråvannsrenseanlegg.

Alternative avløpsløsninger for gråvann er konvensjonelle infiltrasjonsanlegg i stedlige eller tilførte filtreringsmasser, eller biofilteranlegg med prefabrikkerte anleggskomponenter. For begge disse anleggstypene skal det i tillegg etableres et etterpoleringstrinn i stedlige jordmasser for infiltrasjon av rensert avløpsvann.

*I videre avløpsplanlegging beskrives følgende minimumsløsninger for de nye tomtene:  
Separat tett sortvannstank med vannbesparende toalett i kombinasjon med separat biofilteranlegg for gråvann. Drensvann fra biofilteranlegg skal føres til infiltrasjon i stedlige jordmasser i etterpoleringsanlegg.*

Biofilteranlegg for gråvann, der avløpsvannet gjennomgår god rensing før utslipp til stedlige jordmasser eller vannforekomst, anses som godt egnet renseløsning i sårbare og marginale hytteområder (kilde [www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)).

Anleggene egner seg godt på områder der det stilles spesielt høye renskrav, og der utslipp av sortvann er ugunstig med tanke på grunnvannsføremster benyttet til drikkevannsuttak.

#### 1.4 Dimensjoneringsgrunnlag for utslipp av avløpsvann

Dimensjonerende vannmengde (liter/døgn) bestemmes ut fra antall personekvivalenter (pe) og spillvannsforbruket pr. person pr. døgn.

For små avløpsanlegg (<35 pe), er dimensjonerende vannmengde per enhet beskrevet i VA/Miljø-blad nr. 48 (Slamavskiller) og i Norsk Vann rapport nr. 168/2009. Bestemmelse av personekvivalenter er beskrevet i Norsk Standard NS 9426.

For beregning av dimensjonerende vannmengde benyttes en gjennomsnittlig spillvannmengde (gråvann og sortvann) på 1000 liter pr. bolig/døgn med 5 personer pr. bolig eller hytte (200 liter pr. person/døgn).

Gjennomsnittlig vannforbruk pr. person/døgn er målt til 150 liter. Dimensjonerende vannmengde er satt noe høyere slik at den fanger opp hovedtyngden av variasjonene i vannforbruk.

*Oversikt over midlere og dimensjonerende vannmengder for helårsbolig og fritidshus i liter pr. person og døgn (Norsk Vann Rapport 168/2009 og VA-rapport 13/81 NIVA).*

Kategori	Gjennomsnittlig vannmengde pr. pe $Q_{snitt}$	Dimensjonerende vannmengde pr. pe $Q_{dim}$
Helårshus:		
m/vannklosett tilknyttet	130	200
u/vannklosett tilknyttet	100	150
Fritidshus:		
m/vannklosett, høy sanitær standard	150	200
m/ vannklosett, lav sanitær standard	120	150
u/ vannklosett tilknyttet	90	115
u/innlagt vann	30	45

- **Dimensjonerende vannmengde:**

Ved høy sanitær standard i fritidsbolig, feks. ved bruk av både vaskemaskin og oppvaskmaskin, vil vannforbruket tidvis tilsvare forbruket i helårsbolig, og avløpet må dimensjoneres iht. dette.

- **Totalt forbruk fritidsbolig/høy standard x 5 pe = 1000 liter/døgn**
- **Utslipp av gråvann til biofilter x 5 pe = 750 liter/døgn**

## 2. BESTEMMELSER FOR VANN- OG AVLØPSPLANLEGGING

Ved innlegging av vann i nye fritidsboliger skal godkjent ny VA-plan legges til grunn for den videre utførelse av avløpsrenseanlegg. Avløp planlegges iht. Forskrift om begrenning av forurensning og PBL's § 27.

- Ny VA-plan for planområdet supplerer gjeldende avløpsplan for Sørøyåsen (2005, Gruppe I og J). Eksisterende VA-plan skal fortsatt være gyldig for viste tilknyttede hyttetomter.
- Krav til renseseffekt for fosfor og BOF5 er minst 90 %, jfr. § 12-8a i Forurensningsforskriften.
- Det skal søkes om utslippstillatelse for hver enkelt fritidsbolig som skal ha innlagt vann.
- Byggetillatelse for avløpsanlegg må være innhentet før vann kan legges inn i bygning, og før bygging av anlegg kan igangsettes.
- Utslipp av avløpsvann fra hyttebebyggelse skal planlegges med hygienisk betryggende renseløsninger. Utslipp til åpne resipienter tillates ikke.
- Drikkevannskilder skal sikres mot forurensning av utslipp fra avløpsanlegg. Avløpsanlegg må ligge minst 100 meter fra vannforsyningsanlegg.
- Prefabrikkerte biofilteranlegg skal benyttes som hovedrensetrinn for gråvannsutslipp. Biofilteranlegg skal dimensjoneres i henhold til antall boenheter og sanitærstandard.
- Gråvann skal avslammes før det går til biofilteret. Slamavskiller skal dimensjoneres i henhold til antall boenheter og sanitærstandard, og anbefales tømt hvert 2. år.
- Drensvann fra biofilteranlegg skal etterpuleres i stedlige masser (resipient). Grunnundersøkelser skal foretas på en representativ måte for å kartlegge jordmassenes infiltrasjonskapasitet i resipientarealene.
- Dimensjonering av etterpuleringsanlegg skal skje på bakgrunn av resultat av grunnundersøkelser og de stedlige massenes infiltrasjonskapasitet.
- Dokumentasjon på grunnundersøkelser og infiltrasjonsegenskaper i resipientarealet skal framlegges for hvert anlegg ved søknad om utslippstillatelse.
- Bunn filterflate i etterpuleringsanlegg skal ligge minst 0,5 meter over høyeste grunnvannsnivå.
- Etterpuleringsanlegg skal dimensjoneres i henhold til sanitærstandard og største ukentlige belastning, jfr. Forurensningsforskriften § 11-3, bokstav m.
- Separat tett tank for svartvann tillates ved bruk av WC med maksimal dokumentert spylemengde inntil 1 liter vann pr spyling.
- Tette tanker for svartvann skal ha varselanordning (lyd- og lysalarm for full tank) ved behov for tømning, og anbefales tømt hvert år.
- Prefabrikkerte anlegg for sortvann og gråvann skal monteres i henhold til leverandørens beskrivelser.
- Samletanker og slamavskillere plasseres på egen tomt med maksimalt 50 meter avstand til vei. Største tillatte sugehøyde fra bunn tank til tømmebil er 6 meter.
- Avløpsanlegg skal plasseres minst 10 meter fra bekk, elv eller vann.
- Bygging av veitraséer og ledningstraséer for vann, avløp og strøm bør samordnes på byggeområdene. Områdene skal snarest settes i stand etter at arbeidene er utført.
- Kaffegrut skal ikke tømmes i avløp som går til filteranlegg.
- Overflatevann og vann fra taknedløp og dreneringer skal ikke tilknyttes avløpsanlegg.

Andre forutsetninger som er lagt til grunn for avløpsplanleggingen:

- Ferdigattest for avløpsanlegg må være innhentet før det gis utslippstillatelse for anlegget.
- Det anbefales at det inngås skriftlig årlig drifts- og vedlikeholdsavtale mellom ansvarlig eier av biofilteranlegg og leverandør av anlegget, evt. med annet fagkyndig foretak.
- Andre utslippsfrie toalettløsninger er biologiske toaletter og forbrenningstoaletter.
- Minstekrav til slamavskiller for gråvann er 1 m<sup>3</sup> med to kammer for utslipp av gråvann fra en fritidsbolig, men større slamavskiller og tre kammer anbefales for fritidsbolig med høy sanitærstandard.
- I henhold til lokal slamforskrift for Rennebu kommune, skal tømning av slamavskillere skje minst hvert 4. år, ellers ved behov. Anleggseier er ansvarlig for nødvendig tømning utover minstekravet.



### 3. VURDERING AV GRUNNFORHOLD

Drensvann fra biofilteranlegg for gråvann skal etterpoleres i stedlige masser. På VA-kartet er det inntegnet gunstige plasseringer av anlegg i forhold til terrenghelling og tomtegrenser.

#### 3.1 Beskrivelse av løsmasser og berggrunn

Løsmassene i området består hovedsakelig av tykk morene, med noe innslag av torv og myr. Massene er ikke klassifisert i forhold til infiltrasjonsevne grunnet manglende data. Tilsvarende moreneområder nord for Minilla er klassifisert som middels egnet til infiltrasjon (kilde [www.ngu.no](http://www.ngu.no)).

Jordsmonnet på de valgte resipientarealene antas å bestå av morenemasser fra ca. 1 til 2 meters tykkelse, med maksimalt hellingsforhold ca. 1:10 (10 %) på de aktuelle arealene. Jordsmonnet har normalt liten lagringsfasthet. Det forventes at resipientarealene har liten hydraulisk ledeevne.

Berggrunnen i området består i hovedsak av vulkanske uspesifisert bergarter, samt grønn båndet tuffitt og grønn fyllitt (kilde [www.ngu.no](http://www.ngu.no)). Terrengformasjoner og fjellblotninger vises hovedsakelig i øst-vest retning. Det samme antas for sprekkdannelser i berggrunnen.

#### 3.2 Grunnundersøkelse

I jordarter med lav hydraulisk ledningsevne (finsand/silt samt endel morener) vil avsetningens evne til å transportere vannet bort fra infiltrasjonsanlegget bestemme den vannmengden som kan infiltreres. Avsetningens hydrauliske kapasitet blir da dimensjonerende for utstrekningen på etterpoleringsanlegget, se kap. 6 d.

Infiltrasjonskapasitet basert på dimensjonerende vannmengde bestemmes på grunnlag av infiltrasjonstester (målt vannledningsevne i felt).

Det er foretatt to synketester på representative arealer innenfor planområdet, se avmerking på VA-kartet. Testresultatene gir en synkehastighet i stedlige jordmasser på hhv. 0,63 meter/døgn for testpunkt 1, og 1,48 meter/døgn for testpunkt 2.

*Bildene under viser gravetverrsnitt ved grunnundersøkelsen*



*Testpunkt 1*

*Topplag ca. 40 cm humus (raumoll).  
Siltlag ca. 1,5 meter, fin/middels kornstørrelse.  
> 1,5 meter, mere innslag av stein.*



*Testpunkt 2*

*Topplag ca. 40 cm humus (raumoll).  
Siltlag ca. 50 cm, middels kornstørrelse.  
> 0,5 meter, silt/morene med grovere korn.*

Det ble under gravearbeidene registrert mer enn 1,5 meter ned til grunnvannstand fra planlagt infiltrasjonsflate.

Resipientarealenes hydrauliske ledeevne kan imidlertid variere lokalt, og det må forutsettes at dokumentasjon på grunnundersøkelser, massenes infiltrasjonskapasitet og dimensjonering av etterpoleringsanlegg framlegges for hvert anlegg ved søknad om utslippstillatelse til kommunen.

Anbefalt maksimalbelastning for felt 1 i Md/So-diagrammet (infiltrasjonsdiagrammet).

Målt synkehastighet i m/døgn	Anbefalt anleggstype og maksimalbelastning
< 0,5 m	Frarådes bygget
0,5-2,0 m	Jordhauginfiltrasjon. Dimensjoneres som sandfilter
2,5-5,0 m	Vanlig infiltrasjon. Maksimal arealbelastning 10 l/m <sup>2</sup> og døgn
> 5,0 m	Vanlig infiltrasjon. Maksimal arealbelastning. 25 l/m <sup>2</sup> og døgn.

På bakgrunn av synketestene kan en fastslå at stedlige masser er for tette til naturlig infiltrasjon av urensset avløpsvann. Massene ligger i dimensjoneringsklasse 1, hvilket gjør at direkte infiltrasjon i stedlige masser frarådes bygd.

Ved biologisk forbehandling av avløpsvannet kan det likevel være mulig å infiltrere utslippet i stedlige masser på de aktuelle resipientarealene. I resipientarealer som skal motta forbehandlet avløpsvann stilles det ikke så store krav til hydraulisk kapasitet og tykkelse på vanngjennomtrengelige jordmasser som i infiltrasjonsarealer. Kravet er her at vann ikke skal slå ut på terrengoverflaten, og at et høyere grunnvannsnivå ikke er til hinder for bruken av området.

### 3.3 Biologisk forbehandling før infiltrasjon

Biologisk forbehandling før infiltrasjon kan oppnås ved at avløpsvannet gjennomgår forbehandling i et biofilter eller i et minienseanlegg. Arealet på etterfølgende infiltrasjonsfilter kan da reduseres som følge av redusert fare for gjentetting, grunnet redusert organisk belastning.

Ved biologisk forbehandling, kan infiltrasjonskapasiteten økes opptil 2-4 ganger i forhold til tradisjonell dimensjonering.

Reduksjon av organisk materiale (BOF) i det biologiske forbehandlingstrinnet må dokumenteres. Ut fra dokumentert reduksjon i organisk materiale, anbefales følgende faktorer for økt infiltrasjonskapasitet i forhold til tradisjonell dimensjonering.

- 90 % reduksjon av BOF: øke infiltrasjonskapasiteten med en faktor på 2-4.
- 70 % reduksjon av BOF: øke infiltrasjonskapasiteten med en faktor på 2-3.

Bestemmelse av infiltrasjonskapasitet for tradisjonelle infiltrasjonsfiltre ved biologisk forbehandling

Infiltrasjonsklasse og vannledningsevne (meter pr. døgn)	Infiltrasjonskapasitet ved tradisjonell infiltrasjon (liter pr. m <sup>2</sup> og døgn)	Infiltrasjonskapasitet ved biologisk forbehandling før infiltrasjon (faktor 2-4) (liter pr. m <sup>2</sup> og døgn)
<b>Klasse 1 (Finkornige masser/dårlig sorterte masser)</b>		
< 1 meter pr. døgn	Meget liten, infiltrasjon anbefales ikke	Meget liten, infiltrasjon anbefales ikke
1-2 meter pr. døgn	6 liter/m <sup>2</sup> /døgn	12-18 liter/m <sup>2</sup> /døgn
2-3 meter pr. døgn	10 liter/m <sup>2</sup> /døgn	20-30 liter/m <sup>2</sup> /døgn
3-4 meter pr. døgn	15 liter/m <sup>2</sup> /døgn	30-45 liter/m <sup>2</sup> /døgn
4-5 meter pr. døgn	20 liter/m <sup>2</sup> /døgn	40-60 liter/m <sup>2</sup> /døgn
> 5 meter pr. døgn	25 liter/m <sup>2</sup> /døgn	50-100 liter/m <sup>2</sup> /døgn
<b>Klasse 2 (Sand)</b>		
> 5 meter pr. døgn	25 liter/m <sup>2</sup> /døgn	50-100 liter/m <sup>2</sup> /døgn
<b>Klasse 3 (Grusig sand)</b>		
Høy vannledningsevne	50 liter/m <sup>2</sup> /døgn	100-200 liter/m <sup>2</sup> /døgn
<b>Klasse 4 (sandig grus og grus)</b>		
Ilagt sandlag, sand klasse 2, > 5 meter pr. døgn	25 liter/m <sup>2</sup> /døgn	50-100 liter/m <sup>2</sup> /døgn

- Forutsatt at de aktuelle resipientarealene har en vannledningsevne på minimum 1,0 meter pr. døgn, og at en ved biologisk forbehandling av utslippet reduserer BOF med 90 %, vil dette øke infiltrasjonskapasiteten i resipientarealene til rundt 12 liter/m<sup>2</sup>/døgn.

### 3.4 Resipientarealer

Jordmassene ved og nedstrøms infiltrasjonsfiltre skal tilfredsstillende følgende krav:

- *Terrenghellingen der infiltrasjonsfilter planlegges bør ikke overstige 20 %*
- *Jordmassene under og nedstrøms infiltrasjonsfilteret skal ha så stor vannledningsevne at det infiltrerte vannet kan strømme bort fra området uten å komme opp på overflaten.*

Ved tilført avløpsmengde  $Q_{dim}$  750 liter/døgn pr. hytte, og en antatt infiltrasjonskapasitet på minst 10 liter/m<sup>2</sup>/døgn i resipientarealene, vil dette kreve et minimum av egnet resipientareale nedstrøms etterpoleringsanleggene på rundt 75 m<sup>2</sup> for at infiltrert vann skal kunne strømme bort fra området uten å komme opp på overflaten. Samlet arealbelastning av tilført forbehandlet avløpsvann i resipientarealene vurderes til å ligge innenfor det akseptable for området.

Stedlige torvmasser og undergrunn vurderes til å ha tilfredsstillende infiltrasjons- og renskapasitet for de relativt små utslippsmengdene med dreinsvann fra tomtvise separate biofilteranlegg for gråvann.



#### 4. VURDERING AV VANNFORSYNING OG AVLØPSORDNING

##### 4.1 Vannforsyning

Området har begrenset grunnvannspotensiale i løsmassene. Det er boret to grunnvannsborehull i fjell innenfor planområdet (kilde: [www.ngu.no](http://www.ngu.no).) Det er ikke andre etablerte drikkevannskilder innenfor planområdet.

Nye hyttetomter på Herremskjølen skal ha mulighet for drikkevannsforsyning ved tilknytning med etablert forsyningsnett som vist på VA-kart. Vannforsyningen består av to etablerte vannborehull/private vannverk som er plassert henholdsvis på planområdets nordlige og sydlige del.

Behov for økt vannforsyning til nye hyttetomter avhenger av hvor mange tomter som godkjennes i ny detaljreguleringsplan. I videre planlegging tas det høyde for et maksimalt antall på 22 hyttetomter tilknyttet borehull syd, inkl. eksisterende tomter. Vannforsyningssystem som skal forsyne mer enn 20 hytter, eller minst 50 personer (pe) er godkjenningsspliktig, jfr. drikkevannsforskriften § 8 1. ledd. Drikkevannsanlegg og forsyningsnett skal detaljprosjekteres og omsøkes av ansvarlig foretak før igangsetting av anleggsarbeidene. Dimensjonering av ledningsnett, trykktanker og evt. basseng/magasin må ta utgangspunkt i kildekapasitet og antall hytteenheter og antall personer som skal forsynes, samt standard i feltet.

- **Spesifikt vannforbruk**

Tabell nedenfor angir nøkkeltall for vannforbruk for ulike typer hytter.

*Spesifikt vannforbruk for fritidshus i liter pr. person og døgn. (Nøkkeltall for vannforbruk, Mattilsynet)*

Kategori	Spesifikt vannforbruk (liter/person x døgn)
Hytte uten innlagt vann, felles vannpost, vann må bæres fram til hytta	15 (40 - 50 l/hytte x døgn)
Hytte uten innlagt vann, vann fram til hyttevegg	25 (100 - 125 l/ hytte x døgn)
Hytte med innlagt vann, WC, dusj	75 (350 - 500 l/hytte x døgn)
Hytte med innlagt vann, WC, dusj, oppvaskmaskin, vaskemaskin (høy standard)	150

*Totalt antall brukerdøgn over ett år pr. hytteenhet kan gjennomsnittlig regnes som 3 personer pr. hytteenhet i 40 døgn, dvs. 120 bruksdøgn pr. år. Spesifikt vannforbruk pr. person er 150 liter/døgn*

Gjennomsnittlig vannforbruk for én hytteenhet med tre personer beregnes her til 450 liter/døgn. Under en forbruks-topp, f.eks. i påskehelga, settes spesifikt vannforbruk for én hytteenhet med WC og 5 sengeplasser til 750 liter/døgn.

- **Teoretisk vannforbruk for hyttefeltet, eksisterende hytteenheter inkludert:**

*Gjennomsnittlig vannforbruk for 26 hytteenheter: 11.700 liter/døgn*

*Vannforbruk v/forbruks-topp for 26 hytteenheter: 19.500 liter/døgn (samtlige hytter i bruk)*

Det er sannsynlig at gjennomsnittlig og maksimalt vannforbruk blir mindre enn dette, i og med at det i reguleringssammenheng for hytteområder stilles krav om vannbesparende sanitærinstallasjoner og avløpsordninger. Ved inngåelse av tilknytningsavtaler bør det fra vannverkets side også oppfordres til generelt måtehold i vannforbruket.

- **Beregnet/målt kapasitet på vannforsyningsanlegg på planområdet:**

*Kapasitet borehull nord: 14.112 liter/døgn.....(målt 15.12.2015).*

*Kapasitet borehull syd: 13.272 liter/døgn.....(målt 15.12.2015).*

*Dette dekker en teoretisk forbruks-topp for ca. 19 hytteenheter for borehull nord, og tilsvarende 18 hytteenheter for borehull syd, som igjen tilsvarer et gjennomsnittsforsbruk for hhv. 31 og 29 hytter.*

I perioder med unormalt stort vannforbruk samtidig med opptredende ekstremvær som tørke eller frost, kan sviktende drikkevannsforsyning oppstå. Overforbruk og ekstreme værforhold kan føre til at vannforsyningens perifert tilknyttede hytter kan oppleve begrenset vanntilførsel. Over tid og ved full utbygging av hyttefeltet vil sikker vannforsyning ved vannforbruks-topper best løses ved å etablere et vannmagasin og evt. flere borehull.

Borehull nord betjener et etablert vannforsyningssystem som har 5 hytteenheter tilknyttet utvendige vannposter, derav 4 hytteenheter innenfor planområdet Herremskjølen. Vannforsyningsanlegget har god kapasitet i forhold til antall tilknyttede tomter, og eies og driftes i dag av de tilknyttede hytteeierne.

Borehull syd eies og driftes av grunneier, og har i dag tilknyttet 10 hytteenheter til sitt forsynings-system. Grunnet overnevnte eierforhold vil det være naturlig å benytte dette anlegget til også å betjene de 12 nye hyttetomtene. Borehull syd har pr. i dag samlet kapasitet til å levere vann tilsvarende maksimal forbruks-topp til 8 hytteenheter i tillegg til dagens 10 abonnenter, når samtlige hytter er i bruk samtidig.

For å avhjelpe et evt. underskudd i vannproduksjonen ved full utbygging av hyttefeltet skal grunneier anlegge et sidebasseng på 20.000 liter tilknyttet sitt eksisterende vannforsyningssystem. Utvidelse av vannforsyningssystemet er godkjenningsspliktig.

Byggeområdet avgrenses av hensynssoner for å ivareta eksisterende vannforsyningsanlegg. Innenfor hensynssonene tillates ikke utslipp av avløpsvann. Hensynssonene er etablert i plankartet og beskrevet i planbestemmelsene.

Vannledninger forutsettes lagt frostfritt, evt. med innlagt varmekabel (Isoterm) hvis en ved graving treffer på fjell før frostfri dybde. Det forutsettes at ledningstrasèer for vann- og avløp samordnes med strømforsyningsanlegg og vegtrasèer på byggeområdene.

#### 4.2 Slokkevann

Det henvises til detaljreguleringsplanens kapittel 4.9.7 *Scenario beskrivelse I: Brannberedskap – Begrenset tilgang på slokkevann.*

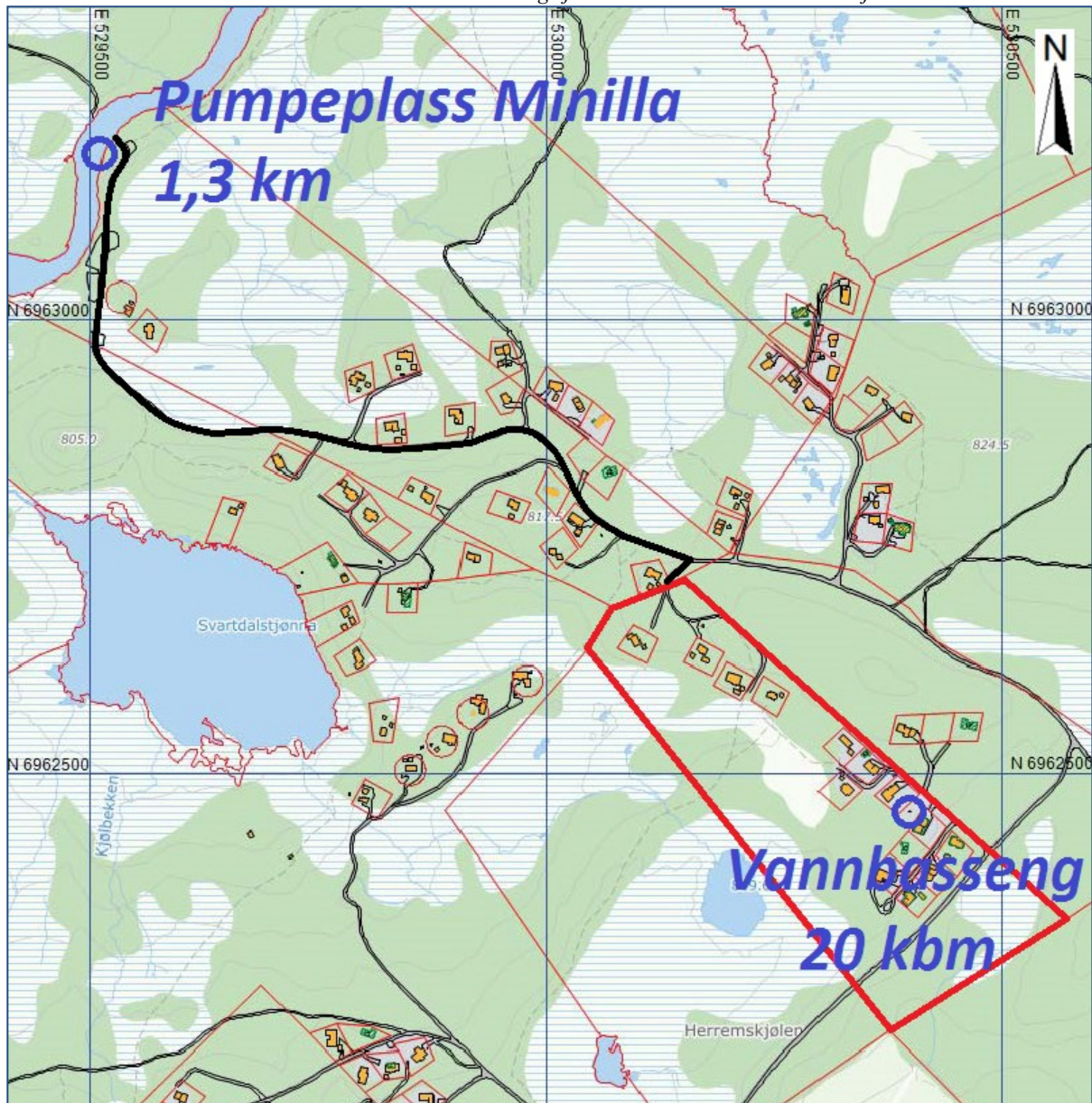
- **Løsning for etterfylling av slokkevann i sommer- og vinterhalvår**
  - *Fra elva Minilla, kjøreavstand ca. 1,3 km, 3 minutter kjøretid. Tilgjengelig vannmengde er vurdert som tilstrekkelig iflg. krav fra Rennebu kommune og TBRT.*
  - *Fra sidebasseng på 20.000 liter tilknyttet vannforsyningssystem innenfor planområdet (lokk fjernes, tankbil suger direkte fra åpen kilde). Tilgjengelig vannmengde kompenserer for at det er 300 m lengre kjøreavstand til Minilla ift. kravet.*

Overnevnte slokkevannløsninger sees i sammenheng og samlet vurdering er at disse løsningene tilfredsstillende brannvernmyndighetenes krav til slukkeberedskap i en worst-case situasjon hele året.

- **Alternativ løsning for etterfylling av slokkevann for planområdet Herremskjølen**

Dersom det viser seg at slokkevannløsningen ved bruk av Minilla i vintersituasjon ikke tilfredsstillende kravene, eller at grunneier av elvestrekningen ikke aksepterer løsningen, evt. at løsningen ikke fungerer i praksis gjennom vintertesting, må det bygges et eget større sidebasseng innenfor planområdet med nødvendig reservoarkapasitet. Dette vil tilfredsstillende kravet 100 % både sommer og vinter.

Områdekart viser uttak av slokkevann og kjøreavstand til Minilla - Herremskjølen



### 4.3 Toalettløsninger

Infiltrasjon av sortvann fra vannklosett i grunnen er arealkrevende og utgjør en større potensiell fare for forurensning av grunnvannsforekomster enn infiltrasjon av kun gråvann.

For å unngå dette har en valgt å benytte separate utslippsfrie toalettløsninger med lavtspylende vannklosett. Der kun gråvann skal renses lokalt, kan avløp fra toalett ledes ved selvføll til en tett oppsamlingstank. Det skal benyttes toalett med lavt spylevolum for å begrense hyppigheten av tømningen av tanken, og dermed kostnader til tømming. Spylevolumet i toalettet vil påvirke mengden svartvann som må lagres og dermed størrelse og tømmehyppighet av tanken.

Det finnes både vakuump- og gravitasjonstoiletter som bruker ca. 1 liter per spyling.

*Med slike toiletter vil en fritidsbolig med 5 personer og en 2 m<sup>3</sup> tank normalt måtte tømme tanken én gang pr. år. Det er da regnet med 5 toalettbesøk pr. pers pr. dag og 20 % tilstedeværelse.*

I et vakuump-toalettssystem anvendes luft og ikke vann som transportmiddel for toalettavfallet.

Et strømdrevet vakuumpumpesystem evakuerer luft fra avløpsrørene samtidig som en ventil åpnes i toalettet. Differansen i lufttrykk som derved oppstår, sørger for transport av toalettavfallet. Systemet aktiveres automatisk ved bruk av spyleknappen, og toalettavfallet bringes videre til oppsamlingstank. En beskjeden vannmengde (0,5 liter) sørger for rengjøring av toalettskålen.



Et vakuumpolett krever ikke fall til mottak og kan bruke avløpsrør med dimensjon helt ned til Ø32mm. Metoden er også benyttet i bl.a. fly og tog.

Alternativet til oppsamling i tank er biologiske toaletter eller forbrenningstoaletter som også ofte benyttes på fritidsboliger. Viktige forutsetninger for å unngå/reducere problemer som vond lukt, overskuddsvæske og sikre en biologisk nedbrytning av avfallet, er tilstrekkelig lagringskapasitet for avfallet, god utlufting, regelmessig tilsetning av strø (bark/torv), varmekabler og elektrisk vifte. Det anbefales å benytte toaletter som er svanemerket eller har tilsvarende godkjenning.

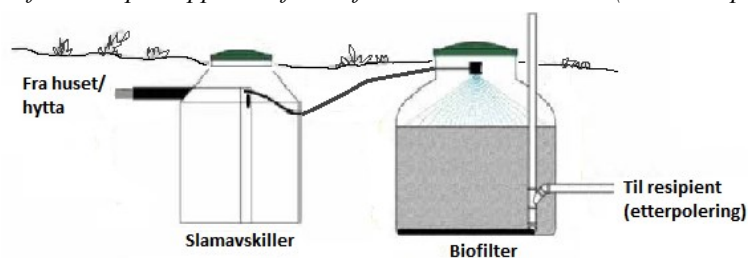
Forbrenningstoaletter har de senere årene blitt videreutviklet og er et godt alternativ for de som ønsker separat toalettløsning for hytte. Nyere modeller har minimale eller ingen luktproblemer og forbrenningsprosessen fungerer tilfredsstillende. Toalettene krever strøm, men ikke innlagt vann, og sluttproduktet fra prosessen er aske som kan brukes som gjødsel. Det anbefales at det benyttes toaletter som er godt uttestet.

#### 4.4 Gråvannrensaneanlegg

Det er planlagt enkeltvis avløpsrensaneanlegg for utslipp av gråvann på hver av de nye tomtene. Dette er fra grunneiers side ønskelig sett i ut fra kostnadmessige, anleggstekniske og ansvarsmessige forhold, samt ut fra de nye tomtenes salgbarhet og salgstidspunkt. På områder der det ikke tillates eller ønskes utslipp av forurenset avløpsvann må andre utslippsfrie ordninger tilstrebes, eksempelvis i form av prefabrikkerte lukkede biofiltertanker. Med slike anlegg kan en kontrollere utslippet av rensset avløpsvann og lede dette til etterpolering/etterrensing i stedlige masser på tillatt område. Ved denne type fortetting av hytteområdet anses det fordelaktig å spre drens vannet fra biofilteranleggene mot å etablere større punktutslipp.

Eksempel på en type biofilteranlegg er *Vera Compact*, eller tilsvarende. Anlegget er utviklet for rensing av gråvann fra hytter med inntil 6 eller 12 sengeplasser, og kan plasseres/graves ned på egen tomt. Biofilteranlegget er todelt, der første rensetrinn består av en slamavskiller hvor flyte- og synkeslam holdes tilbake. Avslammet vann pumpes så videre til neste rensetrinn som består av et biofilter med filtralite (lecauler) som rensedium. Renset avløpsvann ledes så ved selvføll eller pumpes ut til resipient, dvs. til etterpolering i stedlige masser via en spredegrøft/grunn infiltrasjongrøft.

Nedenfor vises prinsippskisse for biofilter med slamavskiller (*Vera Compact S1*).



#### • Drift og kontroll av gråvannrensaneanlegg

Biologiske gråvannsanlegg absorberer bl.a. fosfor i filtermaterialet, og det er da enkelte ting en må passe på for ikke å forstyrre rensprosessen eller senke levetida på filteret:

- Anlegget skal bygges og driftes iht. leverandørens anvisninger.
- Det skal benyttes autorisert rørlegger eller entreprenør for montering av anlegget.
- Service på anlegget anbefales av leverandør gjennomført minst en gang pr. år for hytter.
- Slamavskiller tømmes normalt hvert 2. år.
- Avløpsvannet skal ikke tilføres stoffer som kan være giftige for mikroorganismene i biofilteret; løsemidler, bensin, uforynnet Clorin etc.
- Bruk helst fosfatfrie vaskemidler.
- Tilfør minst mulig fett i anlegget! Fett vil over tid tette igjen slanger og rør.
- Overflatevann og vann fra taknedløp og dreneringer skal ikke tilknyttes anlegget.
- Kaffegrut skal ikke slippes ut sammen med gråvannet.

**4.5 Etterpolering av rensset avløpsvann**

Utslipp av rensset gråvann fra *biofilteranlegg* skal infiltreres/etterpoleres i stedlige masser der dette er mulig. Stedlige morenemasser og undergrunn vurderes å ha tilfredsstillende infiltrasjons- og renseseffekt for håndtering av forbehandlet utslipp fra anbefalte biofilteranlegg.

Etterpoleringen av drens vannet skjer via grunne infiltrasjonsgrøfter med lengde tilpasset størrelsen på utslippet og stedlige massers resipientegenskaper. Plassering av etterpoleringsanlegg skal skje på egen tomt, eller evt. på fellesområder der dette er avsatt i VA-plan.

Etterpoleringsanlegg skal plasseres minst 10 meter fra bekk eller annen åpen vannforekomst.

Flere leverandører av renseløsninger og minirensanlegg tilbyr i dag også prefabrikkerte etterpoleringsfilter med sand, lettklinker eller rørmoduler som kan kobles på i etterkant av hovedrensetrinnet.

## 5. FORURENSNINGSREGNSKAP

Avløpsrensaneanlegg dimensjoneres ut fra gjeldende retningslinjer for denne type anlegg i henhold til VA/Miljøblad nr. 59 og nr. 60, Forskrift om begrensning av forurensning, PBL's § 27, samt Forskrift om mindre avløpsanlegg (oppført).

### 5.1. Teoretisk beregning av total forurensningsmengde i sanitæravløpet

Forurensningsmengden måles i person-ekvivalenter (pe).

Beregningsgrunnlag er hentet fra SFT-rapport 96:19, Forurensningsregnskap for avløpssektoren.

Type virksomhet	Karakteristisk enhet	Omregningsfaktor	Kommentar
Hytter			
a) m/vannklosett og full sanitært teknisk standard	1 brukerdøgn	a) 0,8-1,0 pe / brukerdøgn	Forutsett 30-40 døgn med 3 personer, dvs. 90-120 brukerdøgn pr. år, dersom ikke andre opplysninger foreligger
b) m/innlagt vann uten vannklosett	(= 1 person i 1 døgn)	b) 0,3 pe / brukerdøgn	
c) u/innlagt vann		c) 0,1 pe / brukerdøgn	

Kilder til forurensningskomponenter i avløpsvann fra boliger

Tabell er hentet fra SFT-rapport 96:19, Forurensningsregnskap for avløpssektoren.

Kilde	Fosfor g P/pe·d	Nitrogen g N/pe·d	BOF <sub>5</sub> g O/pe·d	KOF g O/pe·d
Vannklosett totalt	1,30	11,1	15,4	39,3
Kjøkken/oppvask	0,20	0,5	12	34
Tøyvask	0,08	0,4	6,9	14
Bad/dusj	0,02	0,3	5,1	7
Sum, 100% tilstede	<b>1,6</b>	<b>12</b>	<b>39,4</b>	<b>94</b>

Betegnelsen BOF<sub>5</sub> er en måleparameter for kloakkforurensning og betyr biokjemisk oksygenforbruk. Avløpsanleggets størrelse beregnes ut fra BOF<sub>5</sub>-parameteren som angir den mengde organisk stoff, i dette tilfellet kun gråvann (24,0 g BOF<sub>5</sub>/pe·d) som brytes ned biologisk av de naturlige bakteriene i kloakken med et biokjemisk oksygenforbruk på 60 gram oksygen pr. døgn over fem døgn.

Avløpsanlegg for hytter belastes periodisk og normalt mindre enn boliger. Grunnlaget for beregning av årlig forurensningsproduksjon er et gjennomsnitt på 3 personer pr. hytteenhet i 40 døgn, dvs. 120 brukerdøgn pr. hytteenhet pr. år.

### 5.2 Årlig forurensningsproduksjon

- 12 nye hytteenheter T1-T12, uten vannklosett tilknyttet, gråvann til biofilter

#### Utslipp av fosfor (P)

u/vannklosett:  $0,3 \text{ g P} \times 3 \text{ pers} \times 40 \text{ døgn} \times 12 = 432 \text{ g P}$

Renseeffekt:

- u/vannkl. tilkn., gråvann til biofilter:  $> 98 \%$  **Restutslipp fosfor pr. år:  $\sim 9 \text{ g P}$**

#### Utslipp av nitrogen (N)

u/vannklosett:  $1,2 \text{ g N} \times 3 \text{ pers} \times 40 \text{ døgn} \times 12 = 1\,728 \text{ g N}$

Renseeffekt:

- u/vannkl. tilkn., gråvann til biofilter:  $> 93 \%$  **Restutslipp nitrogen pr. år:  $\sim 121 \text{ g N}$**

#### Utslipp av organisk stoff (BOF<sub>5</sub>)

u/vannklosett:  $24,0 \text{ g BOF}_5 \times 3 \text{ pers} \times 40 \text{ døgn} \times 12 = 34\,560 \text{ g BOF}_5$

Renseeffekt:

- u/vannkl. tilkn., gråvann til biofilter:  $> 98 \%$  **Restutslipp BOF<sub>5</sub> pr. år:  $\sim 691 \text{ g BOF}_5$**

- 4 eldre hytteenheter Gnr/Bnr 21/150, 21/175, 21/194 og 21/202, vil ved innlegging av vann og påfølgende utslipp av avløpsvann bidra til 25 % økning i årlig forurensningsproduksjon for området, ved bruk av samme avløpsløsning.
- For felles gråvannsrensaneanlegg gruppe I og J henvises det til beregning av årlig forurensningsproduksjon i gjeldende avløpsplan for Sørøyåsen (2005).



### 5.3 Beregningsmetoder for antall personekvivalenter

- Beregning etter EUs avløpsdirektiv (høyeste uketilførsel dividert med 70 g BOF<sub>7</sub>/pe·d eller 60 g BOF<sub>5</sub>/pe·d)
- Beregning etter norsk modell for BOF<sub>7</sub> eller BOF<sub>5</sub> (middel over året dividert med 46 g BOF<sub>7</sub>/pe·d eller 39,4 g BOF<sub>5</sub>/pe·d)
- Beregning etter norsk modell for totalfosfor (middel over året dividert med 1,6 g P/pe·d)

*pe* baseres her på verdier for største ukentlig mengde (maksuke iht. EU's avløpsdirektiv). Det kan imidlertid gjøres unntak for uvanlige forhold. Grunnlaget for *pe* består av produktet av ukemiddelkonsentrasjon BOF<sub>5</sub> (mg/l) og ukemiddelvannføring (m<sup>3</sup>/d) dividert med 60 g BOF<sub>5</sub>/d. Omregningen foretas ut fra følgende formel:

$$BOF_5 \text{ ukemiddel} = \frac{(BOF_5 d1 \times Qd1) + (BOF_5 d2 \times Qd2) + \dots + (BOF_5 d7 \times Qd7)}{(Qd1 + Qd2 + \dots + Qd7)}$$

$$pe \text{ maksuke} = \frac{BOF_5 \text{ ukemiddel} \times (Qd1 + Qd2 + \dots + Qd7) / 7}{60 \text{ g BOF}_5}$$

Grunnlaget for beregning av største ukentlige forurensingsproduksjon for en fritidsbolig er i praksis maksimalt antall sengeplasser i bruk i en uke, og settes her lik 6 pe (personequivivalenter).

- **Beregning av antall personekvivalenter pr. hytteenhet**

- Gråvann til biofilter:

$$BOF_5 \text{ ukemiddelkonsentrasjon} = (24,0 \text{ mg/l} \times pe) \times 5 \text{ pe} = 120,0 \text{ mg/l}$$

$$\text{Maks-uke middelvannføring} = 0,750 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$pe = \frac{120,0 \text{ mg BOF}_5 / \text{l} \times 0,750 \text{ m}^3 / \text{d}}{60 \text{ g BOF}_5 / \text{d}} = 1,5$$

- Antall personekvivalenter for 12 nye hytteenheter i bruk samtidig:

$$pe_{\text{maksuke}} = 18$$

- Antall personekvivalenter for hele planområdet, totalt 26 hytteenheter i bruk samtidig:

$$pe_{\text{maksuke}} = 39$$

Unntak fra disse beregningene vil være uvanlige forhold som for eksempel skyldes kraftig nedbør (jfr. § 11-3 m i Forskrift om begrenning av forurensning).

## 6. BESKRIVELSE OG DIMENSJONERING AV AVLØPSANLEGG

### 6.1 Separat sortvannsanlegg

Separat avløp for sortvann fra lavtspylende (vannbesparende) klosett skal gå til tett oppsamlingstank som plasseres på egen tomt. Vannsparende toalett skal ha maksimal dokumentert spylemengde på inntil 1 liter vann pr. spyling. Tanken skal ha varselanordning (lyd- og lysalarm for full tank) ved behov for tømning, og anbefales å ha et volum på minimum 2,0 m<sup>3</sup>, med årlig tømning.

Leverandør av tank bør oppgis. Tank bør være laget av glassfiberarmert polyester (GUP) godkjent etter NS 1545. Riktig installasjon av tett tank er meget viktig, og installasjons- og forankringsanvisning som skal følge tank bør følges nøye.

### 6.2 Separat biofilteranlegg for gråvann

Vera Compact er en serie prefabrikkerte gråvannrensaneanlegg som benyttes i kombinasjon med avløpsfritt klosett. Anlegget er utviklet og dokumentert gjennom det nasjonale FoU programmet Naturbasert avløpsteknologi. Renseanlegget omfatter slamavskilling og rensing i et biologisk filter.

*Kombinasjonen av Vera Compact og avløpsfritt klosett gir en rensegrad på >95 % for både organisk stoff og fosfor, og >90 % for nitrogen, jfr. tester utført av Vera Miljø i samråd med Jordforsk/Niva.*

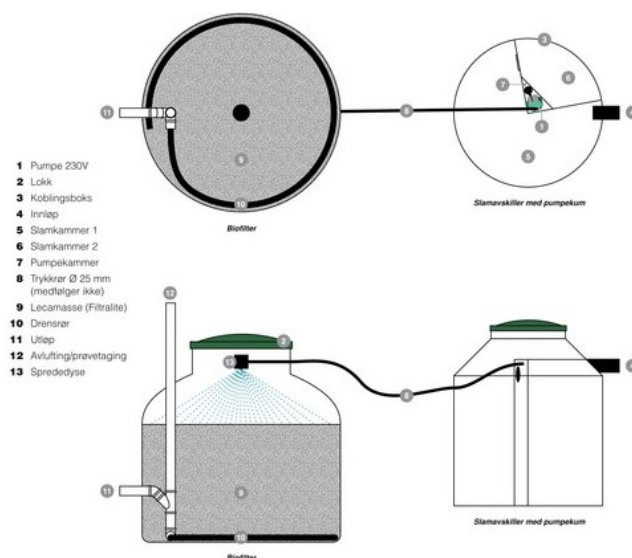
Gråvannsavløp fra fritidsbolig, dvs. avløpsvann fra kjøkken, vask og dusj, slippes ved selvføll ut til et separat biofilteranlegg som plasseres på egen tomt. Anlegget er todelt og beregnet for bruk på hytter med inntil 6 sengeplasser. Rensetrinn nr. 1 består av en 1 m<sup>3</sup> slamavskiller hvor flyte og synkeslam, dvs. fett, slam og faste partikler holdes tilbake. Filtrert vann pumpes så videre fra slamavskilleren til rensetrinn nr. 2 som består av en pumpeump med pumpe for støbelastning av rensfilteret, dryppslange for jevn fordeling på filterflaten, samt selve biofilteret med filtralite (lecakuler) som rensedium.

Renset avløpsvann fra biofiltertankens utløpsrør (30 cm over bunnen av kummen) ledes ved selvføll ut til resipient/grunn infiltrasjon i stedlige masser via en spredegrøft/etterpoleringsgrøft.

Fall på avløpsrøret fra hytta til slamfilteret bør være minimum 1 %.

Dersom det er for lite fall til resipienten kan det settes inn en pumpekum mellom biofiltertank og resipient.

*Nedenfor vises skjematisk oppbygging av biofilter med slamavskiller (Vera Compact S1).*



- **Slamavskiller for gråvann (Vera Compact S1)**

Fra fritidsboligen føres gråvannet ved selvføll i et 75 mm avløpsrør fram til en to-kamret slamavskiller med totalt våtvolum på 1,0 m<sup>3</sup> (0,7+0,3 m<sup>3</sup>). Ved høy sanitær standard, eks. ved bruk av både vaskemaskin og oppvaskmaskin, bør størrelsen på slamavskilleren økes til 1,7 m<sup>3</sup> (1,2+0,5 m<sup>3</sup>). Slamavskilling brukes for å holde faste partikler og flyteslam fra avløpsvannet. Tømmehyppighet for slamtanken er normalt hvert 2. år

- **Biofiltertank** (Vera Compact S1)

Den prefabrikkerte enheten består av pumpesump med flottør, nivåvarsler og pumpe for støtbelastning av rensfilteret, samt dryppslange for jevn fordeling på filterflaten.

I bunnen av kummen skal det være et dreislag på ca. 10 cm bestående av Filtralite NC 4-10 mm.

Hovedfilteret består av Filtralite Compact 0,5-4 mm.

Topplaget består av Filtralite NC 2-4 mm.

- **Belastning av biofilteret** (Vera Compact S1)

Avløpsvannet ledes via en automatisk nivåstyrt pumpe til biofilteret. En dryppslange på toppen av filteret sprer vannet jevnt over filteroverflaten. Deretter passerer vannet hovedfilteret (lecamassen) og renses før det til slutt ledes med selvføll til resipient, i dette tilfellet stedlige masser.

En ekstra pumpekum mellom biofilter og resipient er mulig om det ikke er nødvendig fall til resipient.

- **Frostsikring** (Vera Compact S1)

I spesielt frostsatte områder må anlegget tilleggsisoleres. Lokket i biofilteret er isolert, men i mannlokket på slamavskilleren bør det ettermonteres en 5 cm tykk isolasjonsplate skåret i form etter kummen. I tillegg kan det legges isolasjonsplater utvendig minst 50 cm ut fra ytterside på tankene.

Platene bør legges med minst 20 cm overdekning. NB! Dersom anlegget ikke er frostsikret, dvs. nedgravd eller isolert, må pumpen tømmes for vann innen frosten kommer.

Dersom det er behov for ytterligere frostsikring kan selvregulerende varmekabel benyttes.

Varmekabelen skal følge ledningsnett i og mellom kummene. Det kan også legges en sløyfe innvendig rundt halsen på kummene.

### 6.3 Etterpoleringsanlegg (gråvann fra biofilter)

For å unngå forurensning av nærliggende åpne vannkilder eller vannforekomster skal utslipp av rensset dreisvann fra hovedrensetrinn infiltreres i stedlige masser. I de fleste situasjoner kan et etterpoleringsanlegg for gråvann fra én hytteenhet utformes som ei grunninfiltrasjonsgrøft med lengde 10 meter og bredde 0,5 meter, ref. VA-Miljøblad nr. 60.

Etterpoleringsgrøfta plasseres etter hovedrensetrinn på egen tomt og bygges opp som ei grunninfiltrasjonsgrøft med svakt fall (maks. 5 % langs kotene). Et peilerør settes ned i filteret for å kontrollere om vann står over filterflaten.

Utslipp fra separate biofilteranlegg for gråvann kan gå direkte til etterpolering ved selvføll, dvs. uten bruk av støtbelaster og fordelingskum. For å oppnå selvføll kreves det at etterpoleringsgrøfta legges noe lavere i terrenget enn utløpet fra hovedrensetrinn.

- **Teoretisk restutslipp til resipient**

Avløpsanlegg for hytter belastes periodisk og normalt mindre enn boliger, jfr. grunnlag for beregning av årlig forureningsproduksjon. På grunn av forholdsvis stor vannmengde i forhold til konsentrasjon av restforurensning, dimensjoneres etterpoleringsanlegget ut fra total utslippsmengde rensset avløpsvann fra hovedrensetrinn, sett i forhold til jordmassenes egenskaper i resipientområdet nedstrøms fordelingsfilteret.

I resipientarealet stilles det ikke så store krav til tykkelse på vanngjennomtrengelige jordmasser og hydraulisk kapasitet som i infiltrasjonsarealet. Kravet er her at vann ikke slår ut på terrengoverflaten, og at et høyere grunnvannsnivå ikke er til hinder for bruken av området.

- **Krav til resipientareal**

Jordmassene ved og nedstrøms infiltrasjonsfilter skal tilfredsstille følgende krav:

- *Terrenghellingen der infiltrasjonsfilter planlegges bør ikke overstige 20 %.*
- *Jordmassene under og nedstrøms infiltrasjonsfilteret skal ha så stor vannledningsevne at det infiltrerte vannet kan strømme bort fra området uten å komme opp på overflaten.*

- **Arealbehov**

Arealbehovet til et resipientareal er avhengig av følgende forhold:

- *Hvor store vannmengder som skal infiltreres.*
- *Jordas evne til å transportere bort infiltrert avløpsvann*

Den hydrauliske kapasiteten uttrykkes i m<sup>3</sup> vannsig pr. døgn for et gitt areal, og bestemmes for jordmassene i resipientområdene nedstrøms infiltrasjonsfiltrene på hver tomt.

Løsmassene i resipientarealene består av tykk morene som antas å ha liten til middels infiltrasjonskapasitet, ref. kap. 3.1. Prøveresultatene tilsier også dette.

Resipientarealene forventes å ha liten hydraulisk kapasitet (K), og er som middelverdi for planområdet satt til 1,0 meter vannsig pr. døgn, jfr. kap.3.2.

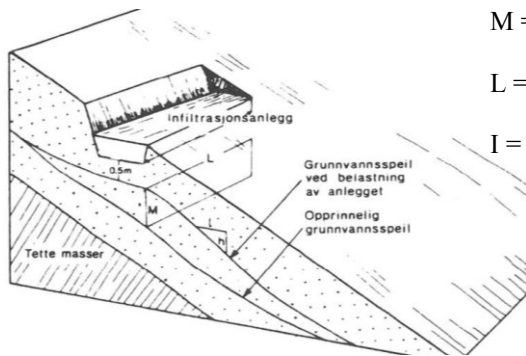
Denne verdien må betraktes som veiledende, da resipientarealenes hydrauliske ledeevne kan variere lokalt. Det er derfor en forutsetning at det på hver tomt og for hvert enkelt anlegg foretas grunnundersøkelser av resipientarealet på en representativ måte. Dette for å kartlegge underliggende masser hydrauliske kapasitet og dermed nødvendig utstrekning av infiltrasjonsarealet.

Bunnen av etterpoleringsgrøfta skal ligge minst 0,5 meter over grunnvannstanden.

Der dybde til grunnvann, fjell eller tette masser er mindre enn 0,5 meter må filterdelen løftes tilsvarende i jordprofilen ved å legge et lag med sand eller andre permeable rensemasser direkte på pløyd overflate på eksisterende terreng (assistert infiltrasjon).

For beregning av jordmassenes hydrauliske kapasitet kan følgende formel benyttes (se fig.):

$$Q = K \times M \times L \times I$$



Q = Jordmassenes hydrauliske kapasitet

K = Jordmassenes vannledningsevne

M = Jordmassenes nyttbare tykkelse til transport av infiltrert avløpsvann

L = Bredden på området som kan benyttes til transport av infiltrert avløpsvann

I = Grunnvannets gradient (helningen på grunnvannets overflate)

Dimensjonerende vannmengde for etterpoleringsfilteret i m<sup>3</sup> pr. hytteenhet (kun gråvann):

$$Q_{\text{dim}} = 0,750 \text{ m}^3 \text{ pr. døgn}$$

Jordmassenes hydrauliske kapasitet (Q) skal alltid være større enn dimensjonerende vannmengde (Q<sub>dim</sub>). Ved bruk av formelen kan bredden på resipientarealet som skal benyttes til transport av rensed avløpsvann bestemmes. Under forutsetning av at morenemassene (organisk materiale) har forholdsvis liten hydraulisk kapasitet (K) og her settes til 1,5 meter pr. døgn, blir utstrekningen pr. hytteenhet på etterpoleringsfilterets lengde (L) på tvers av fallretningen følgende:

Etterpoleringsfilterets veiledende lengde L pr. hytte (kun gråvann):

$$L = Q / (K \times M \times I)$$

$$Q = 0,750 \text{ m}^3 \text{ pr. døgn}$$

$$K = 1,0 \text{ meter pr. døgn}$$

$$M = 0,5 \text{ meter}$$

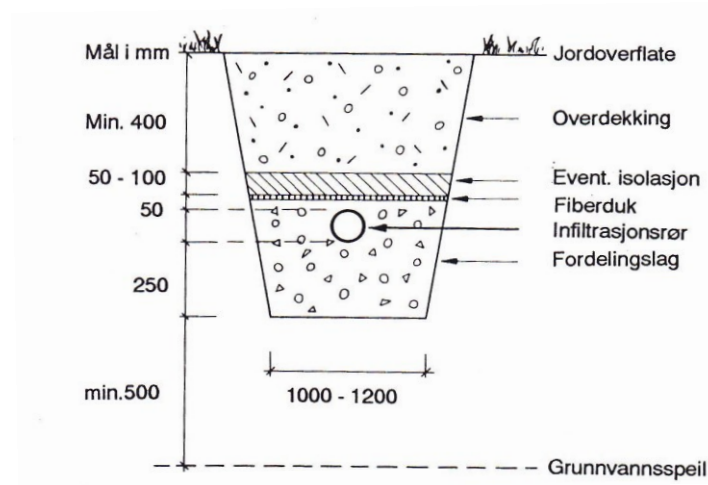
$$I = h/l = 1\text{m}/10\text{m} = 0,1$$

$$L = 0,750 \text{ m}^3 \text{ pr. døgn} / (1,0 \text{ meter pr. døgn} \times 0,5 \text{ meter} \times 0,1) = 15 \text{ meter}$$

#### 6.4 Terrengprofil infiltrasjonsgrøft

Fra markoverflaten til grøftebunnen består anlegget av følgende deler, se pkt. 1 - 5 i grøfteprofilet.

1. Jordmasser      Tilbakefylte masser
2. Isolasjon        100 mm ekstrudert polystyren. For fritidshus bør 100 mm isolasjonstykkelse eller varmekabel med 20-30 W/m brukes allerede ved  $F_{100}$  større enn 15 000 h°C.
3. Fiberduk        Syntetisk fiberduk, arealvekt min. 140 g/m<sup>2</sup>, strekkstyrke min. 10,0 kN/m og vanngjennomtrengelighet min. 3,5 l/m<sup>2</sup>x min.
4. Infiltrasjonsrør   Rørdiameter 110 mm m/tett endestykke, hull diameter 8 mm og hullavstand 0,5 meter langs topp og bunn av rør, legges med 5 - 10 ‰ fall og omfylles med pukk/ singel i kornstørrelse 12-22 mm.
5. Fordelingslag    Støvfri pukk eller singel, kornstørrelse i området 12 – 22 mm.



#### • Oppbygging av separat etterpoleringsanlegg (veiledende mengder)

Etterpolering fordelingslag pukk (h x b x l)	0,3 x 0,5 x 15 meter, tot. 2,25 m <sup>3</sup>
Etterpolering infiltrasjonsrør 110 mm (5 - 10 ‰ selvfal)	Lengde 15 meter, hull diameter 8 mm, hullavstand 0,5 meter langs bunn og topp av røret
Peilerør grunnavløpsrør 75 mm	Høyde ca. 0,5 meter over terrengoverflate med tett endestykke. Nederste 25 cm perforeres med min. 20 hull, hull diameter 8 mm

*NB! Tilførselsledninger, fiberduk og isolasjon kommer i tillegg.*

## 7. BYGGING, DRIFT OG VEDLIKEHOLD

### 7.1 Separate avløpsanlegg

Separate biofilteranlegg, slamavskillere, etterpoleringsanlegg og sortvannstanker omsøkes, bygges, driftes og vedlikeholdes av ansvarlig eier av anlegget, dvs. den enkelte tomteeier.

For prefabrikkerte biofilteranlegg bør det inngås skriftlig drifts- og vedlikeholdsavtale mellom ansvarlig eier og leverandør av anlegget, evt. med annet fagkyndig foretak.

Prefabrikkerte anlegg og tanker skal monteres i henhold til leverandørens beskrivelser. Riktig installasjon er meget viktig, og installasjons- og forankringsanvisning som skal følge anleggene bør følges nøye. Det er viktig at terrenget rundt tanklokkene planeres slik at overflatevann ikke kan renne ned i tankene.

Før slamavskiller tas i bruk, og etter tømning, skal den alltid fylles med vann for å hindre at slam pumpes ut i filteret. Ved etterfylling med rejeftvann skal slamavskillere aldri fylles mer enn til  $\frac{3}{4}$  tank. Separate avløpsanlegg plasseres på egen tomt.

*NB! Overflatevann og vann fra taknedløp og dreneringer skal ikke tilknyttes avløpsanleggene.*

### 7.2 Etterpoleringsanlegg

Dokumentasjon på grunnundersøkelser og tilfredsstillende infiltrasjonsegenskaper i resipientarealet skal framlegges for hvert anlegg ved søknad om utslippstillatelse til kommunen.

Oppgravde masser legges tilbake over VA-matten/fiberduken (se grøfteprofil). Overdekkingens tykkelse bør være 1,0-1,5 meter uten frostisolasjon.

Peilerøret settes lengst mulig fra innløpet og vil dermed vise hvor filteret ligger i terrenget. Røret må forankres slik at det ikke kan trekkes opp av filteret.

Området planeres og såes til med gress eller evt. tildekkes med opprinnelig vegetasjonsdekke.

Dersom området ikke trafikkeres eller ryddes for snø er det ikke behov for frostisolering av anlegget.

Infiltrasjonsanlegg/etterpoleringsanlegg krever generelt lite tilsyn og vedlikehold.

Anlegget bør ha en enkel driftsinstruks som viser alle relevante opplysninger om anlegget, tilsyns- og servicebehov samt rutine for kontroll med funksjon og belastningsforhold (slamnivå i slamavskiller og evt. oppstuvning av vann i infiltrasjonsfilteret).

- *I forbindelse med øvrig slamtømming skal tilstanden til de tilgjengelige komponentene i et infiltrasjonsanlegg kontrolleres samt at kummer spyles og rengjøres.*
- *Det skal normalt ikke stå vann i fordelingslaget i infiltrasjonsfiltre, og vannivået skal aldri stå opp i infiltrasjonsrørene. Stigende vannivå i fordelingslaget tilsier at filteret ikke har kapasitet til å ta imot de vannmengdene som tilføres. Under slike forhold må det settes i verk tiltak for å redusere vanntilførselen, bedre forbehandlingen eller utvide filterflaten.*
- *Utvidelse av filterflaten krever normalt ny utslippstillatelse.*

### 7.3 Felles infrastruktur

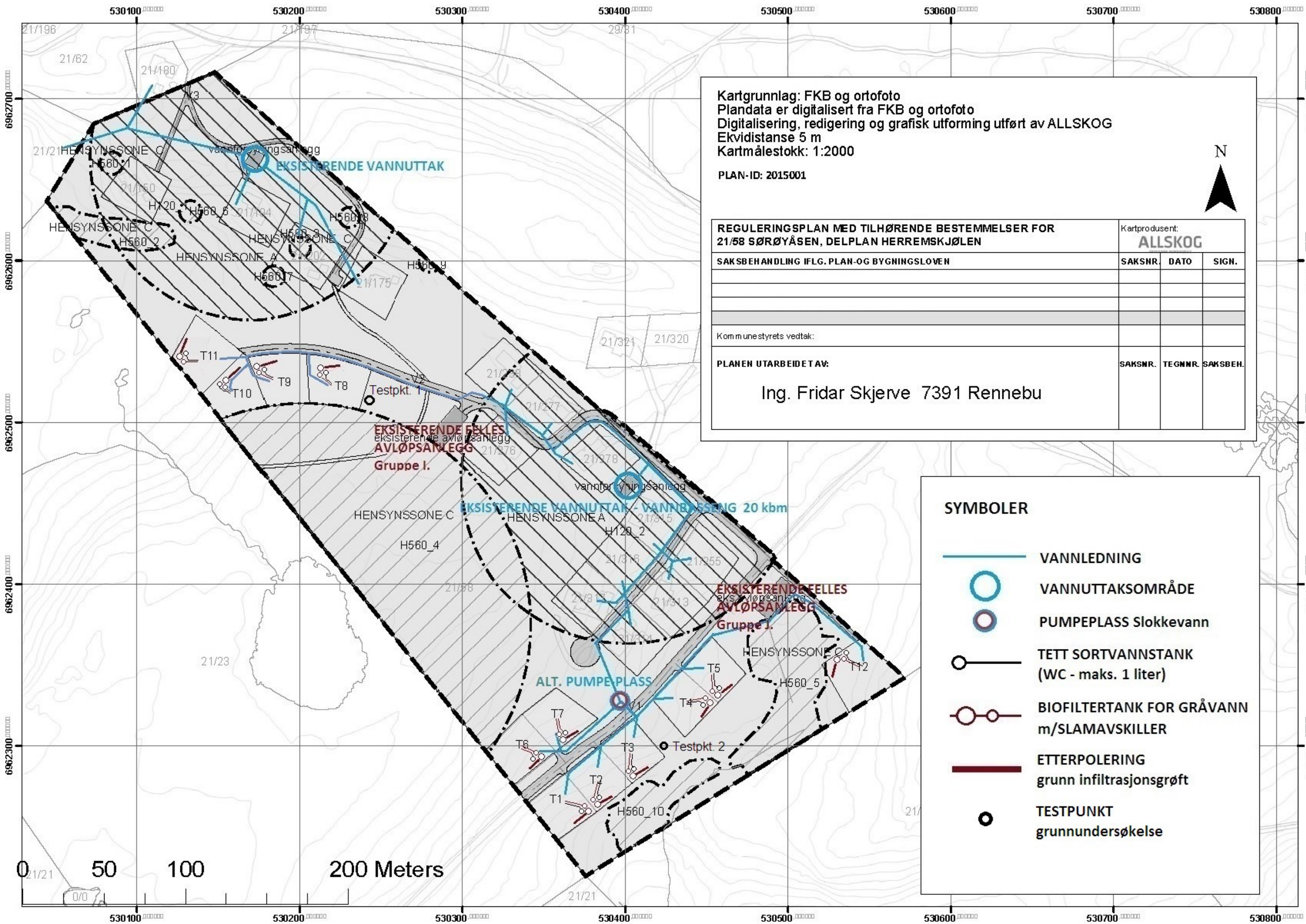
Nødvendig felles infrastruktur, dvs. veg, vann og strøm på planområdet omsøkes og etableres av feltutbygger. Det vil være naturlig at tomteeierne overtar drift og vedlikehold av felles infrastruktur etter hvert som nye fritidseiendommer etableres. Feltutbygger samordner bygging av felles vegtrasèer og ledningstrasèer for vann, avløp og strøm på byggeområdene. Områdene skal snarest settes i stand etter at arbeidene er utført.

## 8. ANBEFALING OG KONKLUSJON

Rammeplan for vann og avløp er utarbeidet som supplement til ny detaljreguleringsplan for planområdet Herremskjølen på Sørøyåsen. Det er valgt betryggende og anerkjente avløpsløsninger som er tilpasset planområde, terrengforhold og eksisterende grunnvannsforsyning, samt forutsetninger nedfelt i detaljreguleringsplan.

Avløpsløsningene som er valgt i rammeplanen vil ikke medføre konsekvenser for nærliggende vassdrag. Det er ikke etablert infrastruktur i området som rammeplanen kommer i konflikt med.





Kartgrunnlag: FKB og ortofoto  
 Plandata er digitalisert fra FKB og ortofoto  
 Digitalisering, redigering og grafisk utforming utført av ALLSKOG  
 Ekvidistanse 5 m  
 Kartmålestokk: 1:2000

PLAN-ID: 2015001



**REGULERINGSPLAN MED TILHØRENDE BESTEMMELSER FOR  
 21/58 SØRØYÅSEN, DELPLAN HERREMSKJØLEN**

Kartprodusent:  
**ALLSKOG**

SAKSBEHANDLING IFLG. PLAN-OG BYGNINGSLOVEN

SAKSNR.	DATO	SIGN.

Kommunestyrets vedtak:

PLANEN UTARBEIDET AV:

SAKSNR.	TEGNR.	SAKSBEH.

Ing. Fridar Skjerve 7391 Rennebu

**SYMBOLER**

-  VANNLEDNING
-  VANNUTTAKSOMRÅDE
-  PUMPEPLASS Slokkevann
-  TETT SORTVANNSTANK (WC - maks. 1 liter)
-  BIOFILTERTANK FOR GRÅVANN m/SLAMAVSKILLER
-  ETTERPOLERING grunn infiltrasjonsgrøft
-  TESTPUNKT grunnundersøkelse

**EKSISTERENDE FELLESAVLØPSANLEGG**  
 eksisterende avløpsanlegg  
 Gruppe I.

**EKSISTERENDE VANNUTTAK - VANNBASSENG 20 kbm**

**EKSISTERENDE FELLESAVLØPSANLEGG**  
 eksisterende avløpsanlegg  
 Gruppe I.

**ALT. PUMPEPLASS**

0 50 100 200 Meters