

VA-plan Hundbergslia hytteområde, samlet løsning



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Hundbergslia Hytteområde
Tittel på rapport:	VA-plan Hundbergslia hytteområde, samlet løsning
Oppdragsnavn:	VA-plan for Hundbergslia hyttefelt, Øyer
Oppdragsnummer:	637647-01
Utarbeidet av:	Hogne Stubhaug og Per Ingvald Kraft
Oppdragsleder:	Hogne Stubhaug
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Hundbergslia hytteområde består i 2024 av 91 hytter med ulik sanitær standard. Anslagsvis 25 hytter har innlagt vann, med separate vann- og avløpsløsninger på egen eiendom. De øvrige hyttene har lav sanitær standard. Området har en godkjent reguleringsplan, hvor det er lagt til rette for fortetting med ytterligere 74 hytter.

Anbefalt fremtidig VA-løsning er:

- Ett felles avløpsrenseanlegg for hele området, lokalisert i vestre deler av hyttefeltet, basert på kjemisk felling og infiltrasjon. Transportsystem skal bestå av trykkavløp og kvernpumper, for å redusere risiko for lekkasjer og forurensning av grunnvann i berggrunnen og lokale borebrønner.
- Vannforsyning skal baseres på eksisterende grunnvannsbrønner i fjell, som pr 2024 omfatter 45 brønner innenfor reguleringsplanen. For planlagte hytter anbefales at det etableres felles vannverk for grupper av hytter, med vannbehandling ihht. krav i drikkevannsforskriften.

Planlagte hytter og hytter med innlagt vann skal tilknyttes felles avløpsrenseanlegg. Hytter uten innlagt vann kan fortsatt baseres på vann fra felles vannpost, avløpsfri toalettløsning og enkel infiltrasjonsgrøft for gråvann.

01	9. sep. 2024	VA-plan	HS, PIK	KRR
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Forord

Hundbergslia hytteområde i Øyer kommune er regulert av Areal + ved Erik Sollien. Hytteområdet omfatter i dag 91 eksisterende hytter med ulik sanitær standard og lokale VA-løsninger, og det er regulert med ytterligere fortetting med ytterligere 74 hytter.

På oppdrag fra Hundbergslia Hytteplanlag v/styret (Per Kristian Simengård, Stein Erik Blomberg og Nina Solberg), har Asplan Viak AS utarbeidet en fremtidig plan for vann- og avløpsløsninger for Hundbergslia hytteområde.

Ås, 09.09.2024

Hogne Stubhaug
Oppdragsleder

Knut Robert Robertsen
Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1. Bakgrunn	5
2. Dimensjoneringsgrunnlag	8
2.1. Antall pe	8
2.2. Dimensjonerende vannmengde (Q_{dim})	9
3. Utførte undersøkelser	10
3.1. Befaring og sjakting i løsmasser	10
3.2. Eksisterende vannforsyningsløsninger	10
3.3. Eksisterende avløpsløsninger	12
4. Geologiske forhold - naturgrunnlag	13
5. Nedbørfelt og karakterisering av vassdrag	15
5.1. Nedbørfelt	15
5.2. Karakterisering av vassdrag	16
6. Resipientvurdering	20
7. Anbefalte VA-løsninger	23
7.1. Anbefalte løsninger	23
7.2. Begrunnelse for anbefalte løsninger	23
7.3. Sårbarhet mot forurensning	24
8. Myndigheter og lovverk	28
8.1. Plan- og bygningsloven	28
8.2. Forurensningsforskriften	29
8.3. Drikkevannsforskriften	30
8.4. Vannressursloven	30

9. Felles avløpsløsning	32
9.1. Begrunnelse	32
9.2. Transportsystem	32
Felles renseanlegg -	35
9.3. rensemetode og utslippsløsning	35
10. Vedlegg	43

1. Bakgrunn

På oppdrag fra Hundbergslia Hytteplanlag v/styret (Per Kristian Simengård, Stein Erik Blomberg og Magne Fossum), har Asplan Viak AS v/Per Kraft og Hogne Stubhaug utarbeidet plan for vann- og avløpsløsninger for Hundbergslia Hytteområde. Planområdet omfatter mange grunneiere og det er også tidligere fradelt tomter for de ulike eiendommene. En oversikt over grunneiere og tidligere tomtedelinger er vist i Tabell 1.

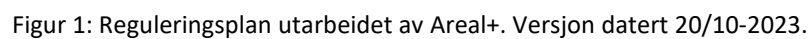
Det er utarbeidet og godkjent reguleringsplan med planbestemmelser for området i regi av Areal+ (Figur 1). Planbestemmelsene sier følgende mhp vann- og avløp:

- Løsning for vannforsyningen i hytteområdet må avklares og godkjennes av Mattilsynet.
- En helhetlig plan for vann- og avløpshåndtering innenfor hele planområdet skal godkjennes av kommunen før det kan tillates innlagt vann i hyttene.
- Det er først tillatt å legge inn vann på eiendommen når eiendommen er tilknyttet avløpsløsning som fremkommer av en helhetlig avløpsplan.

Foreliggende VA-plan er basert på innsigelser fra høringsinstanser etter første gangs behandling i Øyer kommune av tidligere planforslag. Det har innkommet innsigelser fra Mattilsynet mhp. vannforsyning ihht. Vannressursloven og innspill fra kommunen mhp mulighet for områdevis delplaner for VA.

Foreliggende reguleringsplan omfatter i hovedsak fortetting med nye tomter innenfor et tidligere utbygd område. Det er etablert en rekke private vannforsyningsanlegg innenfor hyttefeltet, som er basert på borebrønner i fjell. Dette omfatter brønner som forsyner 1 - 2 hytter med drikkevann, samt felles vannposter for hytter uten innlagt vann.

For hytter med innlagt vann er det etablert ulike avløpsløsninger. Dette er hovedsakelig tett tank for klosettavløp, kombinert med en enkel synkekum eller infiltrasjonsgrøft for gråvann, minirensanlegg eller slamavskiller og infiltrasjonsgrøfter. Hytter uten innlagt vann benytter separat toalett-løsning som biodo, forbrenningstolett eller utedo. Gråvannet ledes som regel ut til enkle infiltrasjonsgrøfter i stedlige morenemasser.



Tabell 1: OVERSIKT GRUNNEIER, TEIGER OG TOMTER (fra sør mot nord)

Grunneier	Adresse	Gnr	Bnr	Disp.plan		Reg. plan	Reg. plan
				1973		2005	2020
				Teig	Tomter	Tomter	Tomter
Ida Hagen Fryjordet og Knut Fryjordet	Kråbølstuguvegen 81, 2635 Tretten 6	92	5	25	3	0	0
Elin og Jonny Ramberg	Solbergfossveien 62, 1814 Askim	95	6	24	12	0	4
Egil Stalsberg	Kananvegen 378, 2635 Tretten	89	1	23	5	3	2
Knut Kjørstad	Kananvegen 382, 2635 Tretten	89	6	22	3	2	2
Ida Hagen Fryjordet og Knut Fryjordet	Kråbølstuguvegen 81, 2635 Tretten	91	2	21	4	3	2
Astrid Simengård	Sør-Trettenvegen 465, 2635 Tretten	93	1	20	4	2	2
Jon Henning Prestegarden	Sør-Trettenvegen 495, 2635 Tretten	94	4	19	4	2	2
Elisabeth Fossum	Landgårdsvegen 122, 2635 Tretten	96	1	18	8	2	1
Randi Ledum	Kjørkjevegen 6, 2635 Tretten	97	1	17	4	2	0
Andre Holmen	Sør-Trettenvegen 123, 2635 Tretten	98	1	16	2	1	4
Unni Fonstad	Hundervegen 8, 2636 Øyer	99	1	15	3	1	7
Nina Solberg	Øvregate 49, 2635 Tretten	100	7	11	3	2	4
Randi Øverhaug Sagheim og Håvard Sagheim	Nygardsbakkan 6, 2635 Tretten	100	8	10	4	1	6
Ida Hagen Fryjordet og Knut Fryjordet	Kråbølstuguvegen 81, 2635 Tretten	94	1	9	2	1	1
Hege Fossum	2636 Øyer	98	4	8	2	0	1
Brede Stalsberg	Lågenvegen 4, 2635 Tretten	98	10	7	2		0,5
Runar og Gisle Bjørkavaag	v/Geir Bjørkavaag, Vinstra	98	86				0,5
Astrid og Per Kr. Simengård	Sør-Trettenvegen 465, 2635 Tretten	98	83				1
Hege Fossum	2636 Øyer	98	7				0,5
Astrid Simengård	Sør-Trettenvegen 465, 2635 Tretten	93	2	6	2	1	0,5
Henriette Aasen og Arnt Roar Musdalslien	Sør-Trettenvegen 491, 2635 Tretten	94	3	5	2	0	1
Trond Ståle Turtumøygard	Blomsterveien 4E, 150 Nesodden	90	12,13	4	2	0	0
Stein Erik Blomberg	Svevegen 72, 2635 Tretten	90	5	3	1	2	1
Tore Elvestad	Ovenstadlia 80, 3420 Lierskogen	90	28	2	2	2	2
Sum 24 eiendommer					75	27	45
Pr. 8. juli 2021 er det bygd 91 hytter innenfor Hundbergslia regulerte hytteområde.							

2. Dimensjoneringsgrunnlag

2.1. Antall pe

Dimensjoneringsgrunnlag er 165 hytter. Beregnet antall personekvivalenter pr hytte er beregnet ut fra 4 pe pr hytte, samt gram BOF₅ per døgn per enhet, vist i Tabell 2 under.

Tabell 2. Oversikt over spesifikke verdier for mengde BOF5-bidrag per døgn per enhet. Verdiene er basert på største ukentlige mengde (maks. uke), tabell hentet fra NS 9426:2006 (Norsk Standard, 2006).

Type virksomhet	Enhet	Antall gram BOF ₅ per døgn per enhet
Fastboende	1 person	60
Skoler	1 elev*	18
Arbeidsplasser	1 yrkesaktiv	24
Sykehus, pleiehjem, gamlehjem og andre helseinstitusjoner		
a) med eget vaskeri	1 utnyttet sengeplass*	72
b) uten eget vaskeri	1 utnyttet sengeplass*	60
Hotell, pensjonat		
a) høy standard	1 utnyttet sengeplass*	72
b) midlere og lav standard	1 utnyttet sengeplass*	60
Restauranter, kafeer	1 stol*	15
Forsamlingslokaaler	1 sitteplass*	2
Hytter		
a) med vannklosett og full sanitærteknisk standard	1 brukerdøgn**	60
b) med innlagt vann, men uten vannklosett	1 brukerdøgn**	18
c) uten innlagt vann	1 brukerdøgn**	6
Campingplasser		
a) med vannklosett	1 gjestedøgn	30
b) uten vannklosett	1 gjestedøgn	6

* De ansatte tas med under *arbeidsplasser*

** 1 brukerdøgn = 1 person i 1 døgn

Tabell 3. Beregnet dimensjonerende antall pe ved maks. ukesbelastning.

Type	Ant pe per enhet	Antall enheter	Beregnet pe
Hytter, eksisterende	4 pe / hytte	91	364 pe
Hytter, planlagte	4 pe / hytte	74	296 pe
Totalt:		165	660 pe

Renseanlegget planlegges og dimensjoneres for en framtidig maks. ukesbelastning på inntil 660 pe. Med gjennomsnittlig inntil 60 bruksdøgn pr hytte er den årlige belastningen beregnet å tilsvare i størrelsesorden 109 pe.

2.2. Dimensjonerende vannmengde (Q_{dim})

Beregning av dimensjonerende vannmengde (Q_{dim}) er gjort ihht «Veileder for dimensjonering av avløpsrenseanlegg, 168/2009» (Norsk Vann, 2009). Det vil være stor variasjon i belastning på renseanlegget gjennom året, med lav belastning i ukedagene, noe høyere i helger og høy belastning i ferier og høytider. Normalt for denne type hyttefelt inntreffer maks. ukesbelastning i påskeuka eller i uka mellom jul og nyttår.

Tabell 4. Oversikt over oppgitte verdier for hydraulisk belastning (Norsk Vann, 2009).

Type virksomhet	Hydraulisk belastning
Barneskoler, ungdomsskoler og videregående skoler ¹	40 l/elev·døgn
Arbeidsplasser	80 l/ansatt·døgn
Sykehus inkl. betjening	625 l/seng·døgn
Pleiehjem, sanatorium ²	450 l/seng·døgn
Hoteller, høy standard ²	500 l/overnattingsdøgn
Hoteller, midlere standard, pensjonater ²	275 l/overnattingsdøgn
Hytter, høy standard (dusj, WC, oppvaskmaskin)	150 l/gjestedøgn
Hytter, innlagt vann, uten WC	75 l/gjestedøgn
Restauranter, kafeer	100 l/stol
Svømmehaller	100 l/besøkende
Forsamlingslokaler	6 l/sitteplass

¹⁾ Skoler og forsamlingslokaler med svømmehaller vil gi en hydraulisk tilleggsbelastning som må vurderes i hvert enkelt tilfelle

²⁾ Ansatt som bor fast, regnes som 1 pe og kommer i tillegg til de oppgitte tabellverdier

For beregning av dimensjonerende vannmengde er vannforbruk pr pe satt til 150 l/d. Det er ikke tatt høyde for innlekking av fremmedvann, grunnet bruk av trykkavløp og med kvernpumpe på hver eiendom. Erfaringsvis ligger reelle avløpsmengder på i størrelsesorden 350 -500 l/hytte og døgn, for hyttefelt som benytter denne type transportsystem.

Tabell 5. Beregnet dimensjonerende vannmengde for renseanlegget. Vannberegningen gjelder maksimal ukesbelastning på 660 pe, og innlagt vann til alle eksisterende og nye hytter.

Type	Antall	Totalt ant pe	Q/pe (l/d*pe)	Total (m ³ /d)
Hytter	165	660 pe	150	99
Totalt:		660 pe		99

3. Utførte undersøkelser

3.1. Befaring og sjakting i løsmasser

Det ble gjennomført en første befaring med oppdragsgiver v/Magne Fossum og Per Kraft fra Asplan Viak den 20.nov 2018. Oppfølgende befaring ble foretatt 8.juli 2021.

Ved befaringsene ble det registrert borebrønner og, der det var mulig, hvorvidt det var innlagt vann og synlig del av renseløsning for avløp. Det ble også gjort vurderinger av geologiske forhold som grunnlag for å foreslå mulige renseløsninger.

Det ble gjennomført befaring 26.09.2019 med oppgang av bekkeløp, mulige flomsoner med tilhørende revidert tomte - og byggplassering. Ved denne befaringsen ble det også utført graving av sjakt og prøvetaking av masser for vurderinger mhp infiltrasjon av avløpsvann. Et område ble da vurdert som særlig aktuelt for infiltrasjon av forbehandlet avløpsvann.

3.2. Eksisterende vannforsyningsløsninger

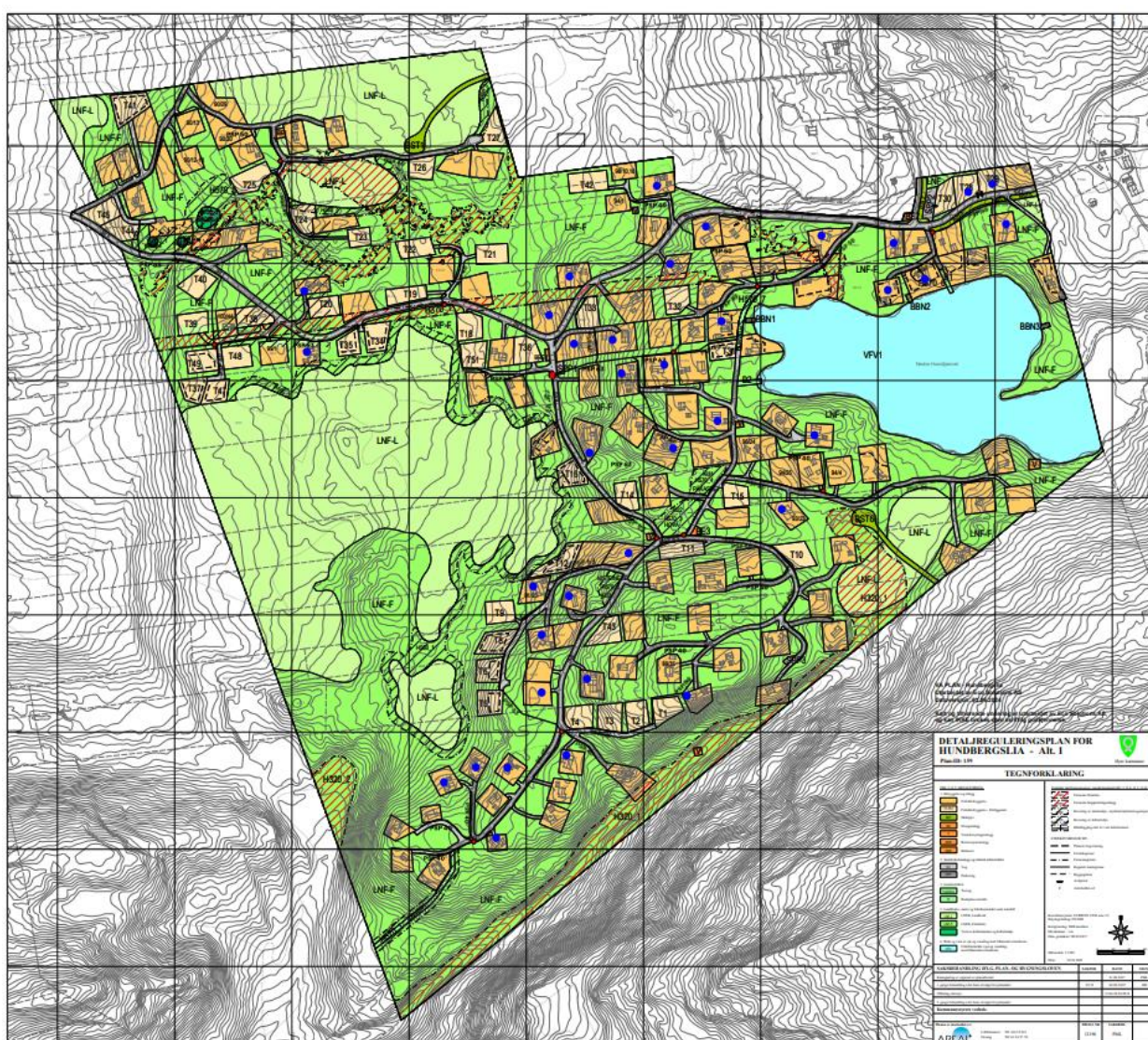
Det er ved befaring registrert 30 hytter som har etablert borebrønn i fjell på egen tomt, som forsyner enkelthytter og i noen tilfeller sannsynligvis 2 hytter (Figur 2). Hytteforeningen opplyser at det er etablert totalt 45 borebrønner. Boredyp, utforming (foringsrør, dyp til fjell mv), kapasitet og vannkvalitet for fjellbrønnene er ukjent. Brønnene er plassert på de enkelte tomtene med brønntopp uten særskilt beskyttelse mot inntrengning av overvann. Det er etablert noen få felles vannposter innenfor hyttefeltet.

Det ble registrert innlagt vann hos ca. halvparten av de som har boret etter vann (25 stk.). Det ble også registrert ulike typer avløpsløsninger. De fleste har separert avløpet med svartvann til tett tank og gråvann til synkekum.

September 2023 ble det sendt ut en spørreundersøkelse til hytteeiere innenfor regulert område. Det ble stilt spørsmål om vannforsyning, toalettløsning, gråvannsanlegg og om det ønskes eller planlegges endringer i VA-forhold i framtiden. Asplan Viak AS har fått tilsendt oppsummeringen fra undersøkelsen:

- De fleste hytteeiere har drikkevannsforsyning med borebrønn på egen eiendom.

- Vannkvaliteten og kapasiteten beskrives som god, og flere har tatt vannprøver. Det rapporteres om prøveresultater innenfor kriteriene til privat vannkilde, ref. drikkevannsforskriften. Vann er lagt til yttervegg og systerne fylles innvendig i hyttene.
- Toalettløsningene varierer og fordeler seg noenlunde likt på gruppene biodo/-utedo, forbrenningstoalett, vakuum-toalett. Over 20% rapporterer at de har installert Jets-toalett med svartvannstank.
- De som har egen toalettløsning har tett svartvannstank i størrelse 2 - 5 m³.
- Gråvannet håndteres i pukket infiltrasjonsgrøft på egen eiendom.



Figur 2: Eksisterende hytter (mørkt orange) som har borebrønner i fjell (blå stjerne). Oversikt pr 5/6-24, som viser totalt 36 borebrønner i fjell.

3.3. Eksisterende avløpsløsninger

Svar på spørreundersøkelsen tilsier at det er lagt inn vann og etablert utslipp fra 25 hytter. Valgte avløpsløsninger er ikke kartlagt i detalj, men på grunnlag av befaring vil vi anta at minst 5 hytter har installert vannklosett med utslipp til tett tank.

Det er også observert tett tank løsning for alt avløpsvann (klosettavløp + gråvann), samt enkelte minirenseanlegg. Flere hytteeiere har installert Cinderella Comfort forbrennings-toalett og tilbakemelder at dette fungerer godt.

Eksisterende løsninger for gråvann er sannsynligvis synkekummer eller enkle infiltrasjonsgrøfter. Ifølge kommunen er de kun kjent med at det foreligger 1 godkjent utslippstillatelse innenfor reguleringsplanen.

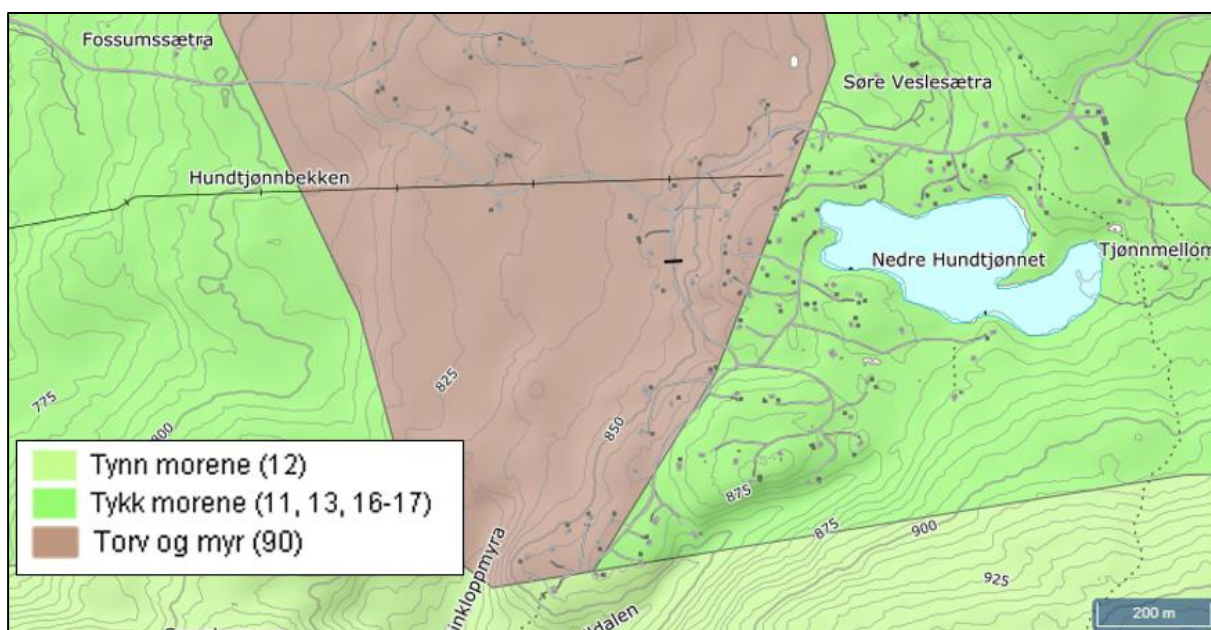
4. Geologiske forhold - naturgrunnlag

Utstrekning og type løsmasser samt vannløp og resipientforhold vil være avgjørende for valg av avløpsløsning. Berggrunnsforhold vil påvirke muligheten for å basere vannforsyning fra borebrønner i fjell.

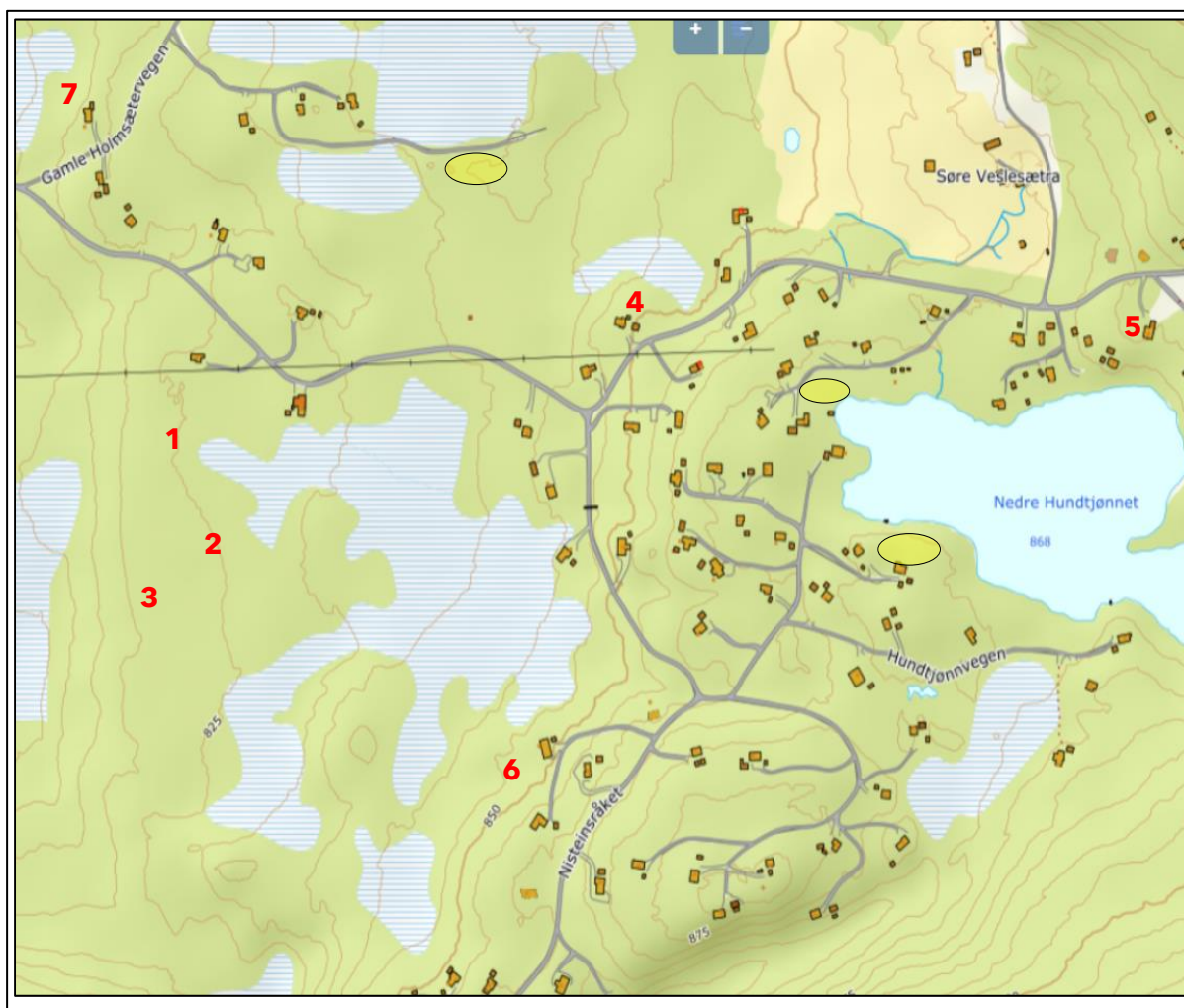
Berggrunnen i området er mørk grå, feltspatførende, stedvis konglomeratisk sandstein.

Det aller meste av hytteområdet har sammenhengende morenedekke med varierende tykkelse over fjell, og løsmassekart for området (Figur 3, ngu.no) viser tykt morenedekke med myr i forsenkningene. Områder med morene, myr og oppstikkende eller grunt til fjell, er vist på kartutsnitt i Figur 4.

Ut fra snitt i vegskjæring (Figur 5) og sjakting med gravemaskin består morenemassene av sandig silt/siltig sand i de øverste lagene. Morenemassene er løst lagret i de øvre 0,5 m, under dette laget øker pakningsgrad og finstoffinnhold (silt, finsand).



Figur 3: Løsmassekart (ngu.no) viser tykt, sammenhengende dekke av morenemateriale og myr vest i hytteområdet.



Figur 4: Kartutsnitt som viser områder med myr og områder med oppstikkende fjell eller grunt til fjell (gult). Områder med grønt har sammenhengende og i hovedsak tykt morenedekke. Røde tall = gravde sjakter.



Figur 5: Typiske morenemasser i området.

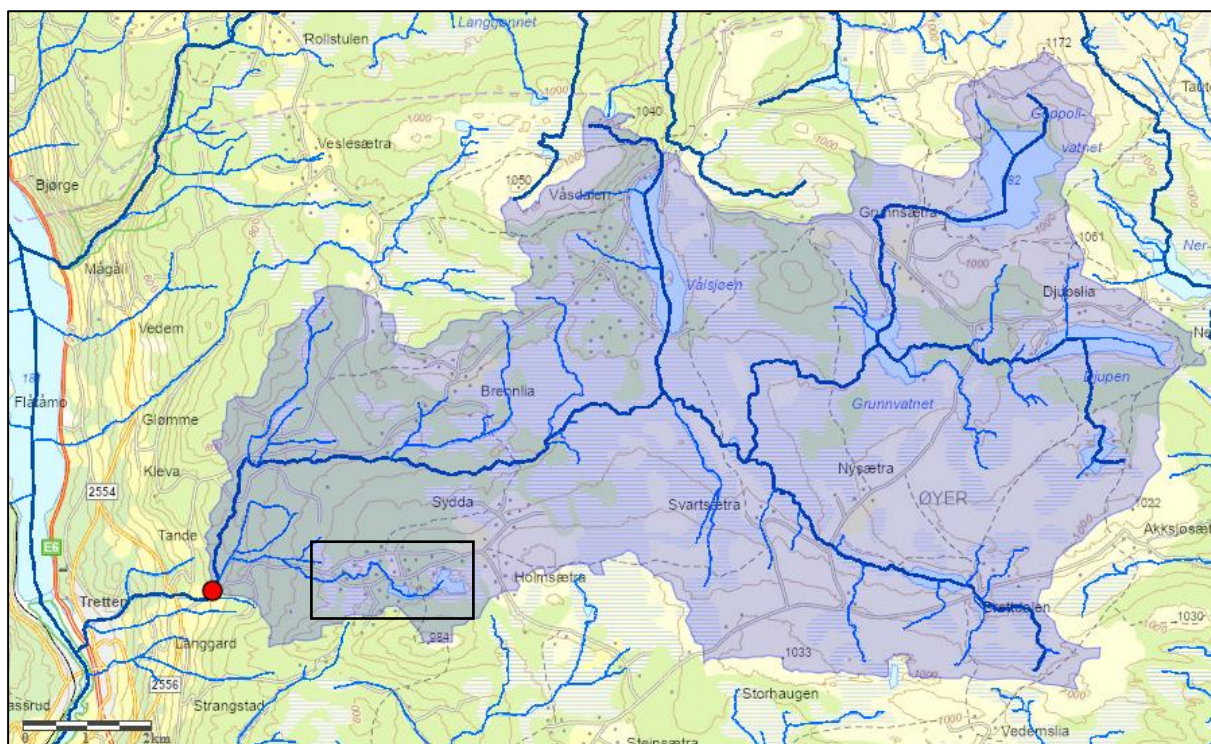
5. Nedbørfelt og karakterisering av vassdrag

5.1. Nedbørfelt

Beregning av nedbørfelt og vannføring er basert på NVE's database NEVINA.

Renset avløpsvann vil filtrere gjennom stedlige løsmasser og strømme videre ned mot elva Moksa. Ut ifra topografiske forhold vurderes det at renset avløpsvann vil nå fram til Moksa omtrent ved rødt punkt i kartet nedenfor.

Nedbørfeltet til Moksa ved vurdert utstrømningsområde har et areal på 92,3 km² før elva munner ut i Lågen (Figur 6). Basert på feltparametre fra NEVINA er beregnet middelvannføring for nedbørfeltet 18,2 l/(s*km²), som gir en samlet middelvannføring på 1 680 l/s eller 145 140 m³/d (Parametere vist på Figur 7 og i Tabell 6). Beregnet lavvannføring er 129,2 l/s eller 11 165 m³/d. Nedbørfeltet består av skog (34 %), myr (27 %) og sjø (5%).



Figur 6: Nedbørfeltet til Moksa ved antatt utstrømning fra nytt renseanlegg. Hundbergslia hyttefelt vist med svart ramme.

Tabell 6: Beregnet middelvannføring og lavvannføring for nedbørfeltet ved utstrømningsområdet til Moksa

areal km ²	Middelvannføring l/(s*km ²)	Middelvannføring l/s	Middelvannføring m ³ /d	Middelvannføring m ³ (år)
92,3	18,2	1 680	145 140	4 075 081
	Lavvannføring l/(s*km ²)	Lavvannføring l/s	Lavvannføring m ³ /d	
3,1	1,4	129,2	11 165	

Nedbørfeltparametere				Lavvannindekser			
Vassdragsnr.:	002.DE3A1			Vassdragsnr.:	002.DE3A1		
Kommune.:	Øyer			Kommune.:	Øyer		
Fylke.:	Innlandet			Fylke.:	Innlandet		
Vassdrag.:	Moksa			Vassdrag.:	Moksa		
Feltparametere		Hypsografisk kurve		Feltparametere		Hypsografisk kurve	
Areal (A)	92.3 km ²	Høyde _{MIN}	584 m	Areal (A)	92.3 km ²	Høyde _{MIN}	584 m
Effektiv sjø (A _{SE})	0.5 %	Høyde ₁₀	827 m	Effektiv sjø (A _{SE})	0.5 %	Høyde ₁₀	827 m
Elveengde (E _L)	23.6 km	Høyde ₂₀	867 m	Elveengde (E _L)	23.6 km	Høyde ₂₀	867 m
Elvegradient (E _G)	15.8 m/km	Høyde ₃₀	882 m	Elvegradient (E _G)	15.8 m/km	Høyde ₃₀	882 m
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	12.4 m/km	Høyde ₄₀	909 m	Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	12.4 m/km	Høyde ₄₀	909 m
Helning	4.2 °	Høyde ₅₀	923 m	Helning	4.2 °	Høyde ₅₀	923 m
Dreneringstetthet (D _T)	1.1 km ⁻¹	Høyde ₆₀	943 m	Dreneringstetthet (D _T)	1.1 km ⁻¹	Høyde ₆₀	943 m
Feltengde (F _L)	16 km	Høyde ₇₀	971 m	Feltengde (F _L)	16 km	Høyde ₇₀	971 m
		Høyde ₈₀	992 m			Høyde ₈₀	992 m
		Høyde ₉₀	1006 m			Høyde ₉₀	1006 m
		Høyde _{MAX}	1170 m			Høyde _{MAX}	1170 m
Arealklasse		Klima- /hydrologiske parametere (1991-2020)		Arealklasse		Klima- /hydrologiske parametere (1961-1990)	
Bre (A _{BRE})	0 %	Årlig middellavrenning (Q _N)	18.2 l/s*km ²	Bre (A _{BRE})	0 %	Klimaregion	Øst -
Dyrket mark (A _{JORD})	2.2 %	Årlig middellavrenning	575 mm	Myr (A _{MYR})	28 %	Lavvannsperiode	Vinter -
Myr (A _{MYR})	28 %	Usikkerhet middellavrenning	6.2 %	Leire (A _{LEIRE})	0 %	Årlig middellavrenning 61-90 (Q _N)	18.8 l/s*km ²
Leire (A _{LEIRE})	0 %	Nedbør juni - august	282 mm	Skog (A _{SKOG})	32.5 %	Årsnedbør 61-90 (P _N)	594 mm
Skog (A _{SKOG})	32.5 %	Nedbør desember - februar	198 mm	Sjø (A _{SJO})	5.2 %	Sommernedbør	435 mm
Sjø (A _{SJO})	5.2 %	Årstemperatur	-0.4 °C	Snaufjell (A _{SF})	3.7 %	Vinternedbør	412 mm
Snaufjell (A _{SF})	3.7 %	Sommertemperatur	9.6 °C			Årstemperatur	-1.2 °C
Urban (A _U)	0 %	Vintertemperatur	-7.4 °C			Sommertemperatur	6.7 °C
Uklassifisert areal (A _{REST})	28.4 %					Vintertemperatur	-6.8 °C
						Temperatur juli	9.1 °C
						Temperatur august	9.2 °C

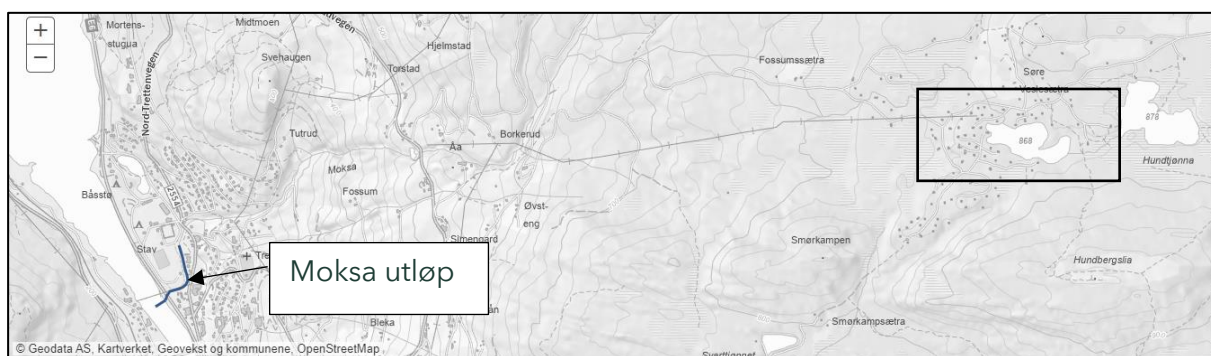
Figur 7: Nedbørfeltparametere og lavvannindeks for Moksa, ved utstrømningsområdet fra det nye renseanlegget.

5.2. Karakterisering av vassdrag

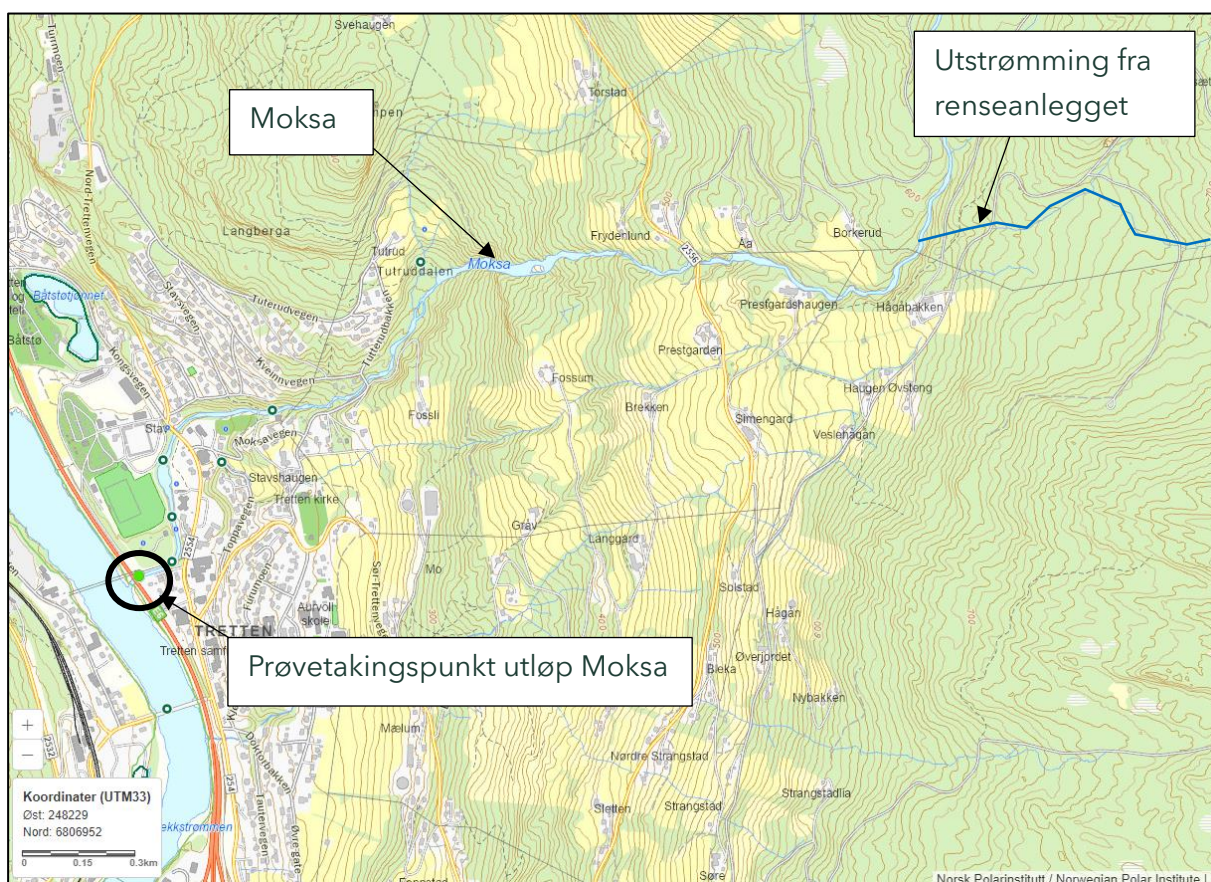
Informasjon rundt vannforekomstene er hentet fra tjenestene Vann-nett.no og vannmiljø.miljodirektoratet.no. Klassifisering av miljøtilstand er basert på Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann, Direktoratgruppen for vanndirektivet 2018.

Moksa ved utløp (VannforekomstID er 002-2808-R) er karakterisert som et middels stort, kalkfattig og humøst vassdrag, med nasjonal vanntype R106 (Figur 8). Utstrømningsområdet fra renseanlegget til Moksa blir omtrent 2,5 km oppstrøms, se Figur 9. På Vann-nett.no er bekken registrert med dårlig økologisk potensial, på bakgrunn av kartlegging av fisk nedstrøms Moksa kraftverktløp. Med hensyn på nitrogen- og fosfor-forhold er tilstanden til elva registrert som svært god.

Vannkvaliteten er vurdert ut fra klassegrensene for total fosfor og nitrogen i elver, i veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann, se Figur 10. Det foreligger prøveserier av totalfosfor og totalnitrogen fra 2006, vist på Figur 11 og Figur 12. For totalt organisk karbon (TOC) ligger konsentrasjonene innenfor referanseverdiene for elvetypen (5-15 mg/l TOC).



Figur 8: Moksa vannforekomst, ved utløp. Fra Vann-nett.no. Rød firkant viser hyttefeltet.



Figur 9: Vannlokalitet ved utløpet av Moksa er markert med svart sirkel.

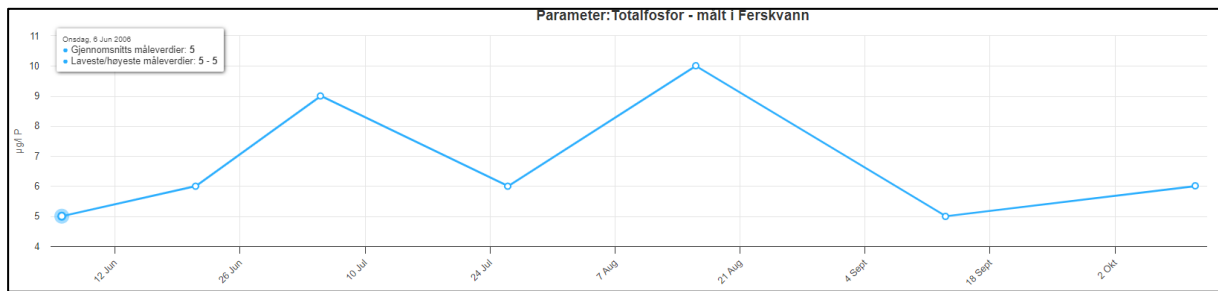
Tabell 7.9a) Referanseverdier og klassegrenser for Total fosfor – elver. a) Absoluttverdier.

N-GiG-type	Elvetype*	Beskrivelse	Total Fosfor (Tot-P) i elver (µg/L)					
			Ref. verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
R-N2	R104, R105, R207	Klar, kalkfattig i lavland (eller moderat kalkrik i skog)	6	1 - 11	11 - 17	17 - 30	30 - 60	>60
R-N3	R106, R208	Humøs, kalkfattig, lavland (eller moderat kalkrik i skog)	9	1 - 17	17 - 24	24 - 45	45 - 83	>83
R-N1, R-N4	R107 , R109	Klar, moderat kalkrik og kalkrik, lavland	9	1 - 15	15 - 25	25 - 38	38 - 65	>65
n.a.	R108 , R110	Humøs, moderat kalkrik og kalkrik, lavland	11	1 - 20	20 - 29	29 - 58	58 - 98	>98
R-N5, R-N6	R101, R102, R201, R202, R204, R205	Klar eller svært klar, svært kalkfattig eller kalkfattig i skog (eller svært kalkfattig i lavland)	5	1 - 8	8 - 15	15 - 25	25 - 55	>55
R-N9	R103, R203, R206	Humøs, svært kalkfattig eller kalkfattig i skog (eller svært kalkfattig i lavland)	8	1 - 13	13 - 20	20 - 36	36 - 68	>68
R-N7	R301, R302, R305	Fjell, klar eller svært klar, kalkfattig eller svært kalkfattig	3	1 - 5	5 - 8	8 - 17	17 - 30	>30
n.a.	R303, R306	Fjell, humøs, kalkfattig eller svært kalkfattig	5	1 - 8	8 - 12	12 - 25	25 - 40	>40

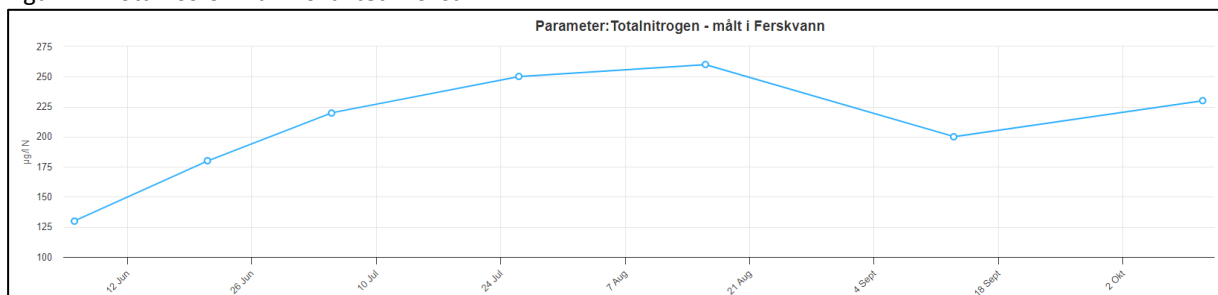
Tabell 7.10 Referanseverdier og klassegrenser for Total nitrogen – Innsjøer og elver. a) Absoluttverdier.

Innsjøtype N-GiG	Innsjøtype (nr)*	Elvetype N-GiG	Elvetype (nr)*	Total Nitrogen (Tot-N) i innsjøer og elver (µg/L)					
				Ref. verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
L-N2a	L104, L105a, L207	R-N2	R104, R105, R207	200	1-325	325-475	475-775	775-1350	>1350
L-N2b	L105b	n.a.		175	1-200	200-400	400-650	650-1300	>1300
L-N3a	L106, L208	R-N3	R106, R208	275	1-475	475-650	650-1075	1075-1775	>1775
L-N1	L107 , L109	R-N1, R-N4	R107 , R109	275	1-425	425-675	675-950	950-1425	>1425
L-N8a	L108 , L110	n.a.	R108 , R110	325	1-550	550-775	775-1325	1325-2025	>2025
L-N5a	L101, L102, L201, L202, L204, L205	R-N5, R-N6	R101, R102, R201, R202, R204, R205	150	1-250	250-425	425-675	675-1250	>1250
L-N6a	L103, L203, L206	R-N9	R103, R203, R206	250	1-400	400-550	550-900	900-1500	>1500
L-N7	L301, L302, L304, L305	R-N7	R301, R302, R305	125	1-175	175-250	250-475	475-775	>775
n.a.	L303, L306	n.a.	R303, R306	150	1-250	250-425	425-675	675-1250	>1250

Figur 10: Elvetyper og klassegrenser for fosfor (øverst) og nitrogen (nederst). Kilde: Vannforskriften.



Figur 11: Total fosfor- vannlokalitet Moksa 1.



Figur 12: Total nitrogen- vannlokalitet Moksa 1.

6. Resipientvurdering

Beregnet årlig forurensningsproduksjon

Forutsetninger for beregning av årlig forurensningsproduksjon og utslipp fra fremtidig renseanlegg er basert på følgende grunnlagsdata:

- 4 pe/fritidsbolig.
- 165 fritidsboliger
- Gjennomsnittlig 60 bruksdøgn pr år.
- Gjennomsnittlig årsbelastning 109 pe
- 1,8 g P/pe og døgn.
- 12 g N/pe og døgn.
- 60 g organisk stoff (BOF₅) /pe og døgn.
- Rensegrad 90 % for fosfor (P)
- Rensegrad 20 % for nitrogen (N)

Årlig forurensningsproduksjon fremkommer av Tabell 7. Dette er et regnestykke for urensset avløpsvann, ført fram til renseanlegget, og basert på at alle hytter etter hvert tilknyttes.

Tabell 7: Beregnet årlig forurensningsproduksjon fra 165 hytter/660 pe ved 60 bruksdøgn pr hytte og år. Gjennomsnittlig årsbelastning er beregnet til 109 pe.

	pe	P	BOF ₅	N
		kg	kg	kg
Per år	109	72	2390	470

Påvirkning på resipient

Resipienten for rensset avløpsvann vil være Moksa. Bakgrunnskonsentrasjon av fosfor og nitrogen i Moksa er hentet fra den eneste foreliggende prøveserien på vannmiljø, tatt ved Moksas utløp i Lågen (se plassering på Figur 9). Det er ikke tatt prøver av organisk stoff (BOF₅). Beregning av gjennomsnittlig konsentrasjon og årlig mengde fosfor og nitrogen fra renseanlegget er vist på forrige side (Tabell 7).

Konsentrasjon av næringsstoffene beregnes til mengde per år ved å gange gjennomsnittlig konsentrasjon i Moksa med middelvannføringen til Moksa hvor den renner ut i

Lågen. Årlig mengde P og N fra nytt renseanlegg er beregnet fra hhv. 90 % og 20 % rensesgrad. Slik kan bidraget fra nytt renseanlegg sammenlignes med årlig mengde i Moksa. Ved å dele total mengde (Moksa + bidrag fra renseanlegg) på middelvann-føringen, får en ny konsentrasjon ved utløpet.

Beregningene viser at nytt renseanlegg vil føre til en beskjedne økning i konsentrasjon av P og N ved utløpet av Moksa. Vannkvaliteten vil fortsatt være innenfor tilstandsklasse Svært god for total fosfor for elvetype R106. For total nitrogen vil vannkvaliteten forbli i tilstandsklasse Svært god for elvetype R106.

Tabell 8: Beregnet økning og ny konsentrasjon av total fosfor i Moksa.

Gj.snitt P* i Moksa	Mengde utløp Moksa P**	Konsentrasjon P fra renseanlegget	Utslipp P fra renseanlegget	Total mengde P (bidrag fra Moksa + renseanlegg)	Konsentrasjon P ved utløp Moksa med nytt renseanlegg
µg/l	kg/år	µg/l	kg/år	kg/år	µg/l
6,7	374	3,71	7,2	381	6,8
* Basert på prøveserie fra utløpet av Moksa, 2006, fra vannmiljo.miljodirektoratet.no					
** Basert på middelvannføring i Moksa ved prøvepunkt					

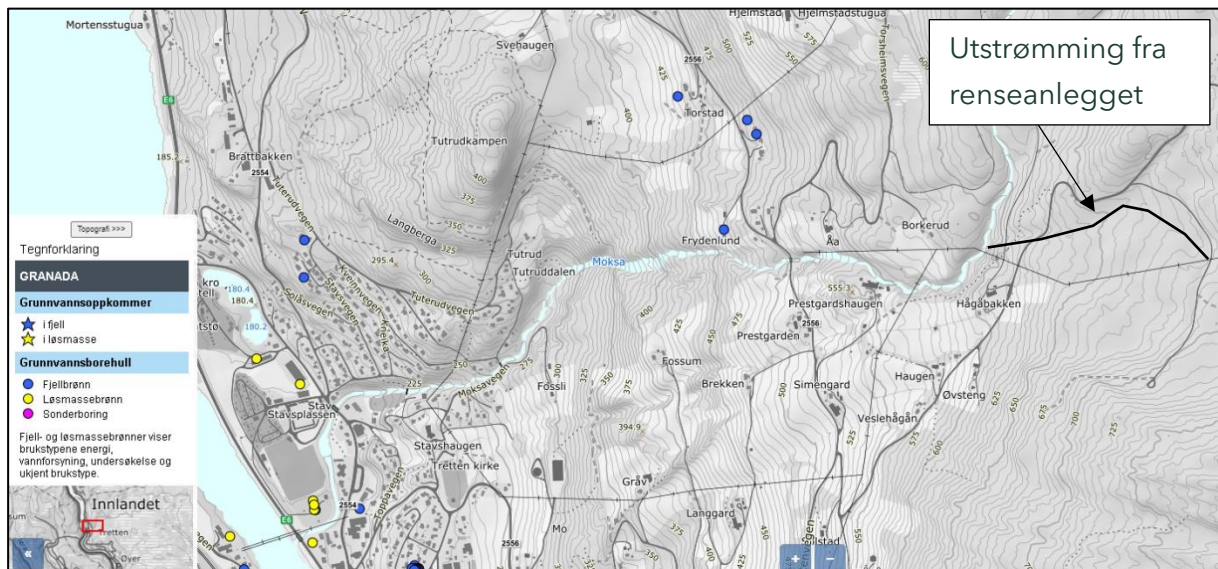
Tabell 9: Beregnet økning og ny konsentrasjon av total nitrogen i Moksa.

Gj.snitt N* i Moksa	Mengde utløp Moksa N**	Konsentrasjon N fra renseanlegget	Utslipp av N fra renseanlegget	Total mengde N (bidrag fra Moksa + renseanlegg)	Konsentrasjon N ved utløp Moksa med nytt renseanlegg
µg/l	kg/år	µg/l	kg/år	kg/år	µg/l
210	11737	198	376	12113	217
* Basert på prøveserie fra 2006, fra vannmiljo.miljodirektoratet.no					
** Basert på middelvannføring i Moksa ved prøvepunkt					

Brukerinteresser

Det er ikke registrert brukerinteresser like nedstrøms renseanlegget eller i nærheten av utstrømningsområdet. Den første fjellbrønnen ligger ca. 3 km nedenfor det nye renseanlegget. Nede ved Lågen, ved E6, ligger Tretten vannverk, bestående av tre brønner i løsmasser.

Det vurderes at renseanlegget ikke vil påvirke brukerinteressene nedstrøms. Dette på grunn av lang oppholdstid fra renseanlegg til vannet strømmer ut i Mokså. Beregnet økning i konsentrasjon av næringsstoffer viser at tiltaket vil medføre en beskjeden økning.



Figur 13: Brukerinteresser nedstrøms nytt renseanlegg.

7. Anbefalte VA-løsninger

7.1. Anbefalte løsninger

Følgende løsninger for vannforsyning og avløpshåndtering anbefales for Hundbergslia:

- Ett felles renseanlegg for hele området, lokalisert i vestre deler av hyttefeltet. Transportsystem skal primært bestå av trykkavløp og kvernpumper, for å redusere risiko for lekkasjer og forurensning av lokale grunnvannsressurser i berggrunnen.
- Vannforsyning skal baseres på eksisterende grunnvannsbrønner i fjell. For planlagte hytter anbefales at det etableres felles vannforsyning for grupper av hytter, med vannbehandling ihht. krav i drikkevannsforskriften. Det viktigste her er ikke antall vannverk som etableres, men at vannverkene leverer hygienisk betryggende vann og tilstrekkelig med vann.

7.2. Begrunnelse for anbefalte løsninger

Hundbergslia er et eldre hyttefelt som i hovedsak er basert på hytter med lav sanitær standard. Som i mange andre hyttefelt er det en økende interesse for sanitær standardheving, og dette er en prosess som ofte foregår gradvis og i starten baseres på private enkeltløsninger på den enkelte eiendom. I tettbygde hyttefelt og i hyttefelt som skal fortettes ytterligere er det behov for å sikre lokale drikkevannsressurser og lokal vannforsyning mot forurensning. Bruk av lokale vann- og avløpsløsninger på hver enkelt eiendom vurderes ikke å medføre tilfredsstillende sikring av drikkevannsressursene i området.

Når vannforsyningen skal baseres på lokale borebrønner innenfor hytteområdet, forutsetter det sanering av eksisterende lokale avløpsløsninger, og overføring av avløpsvannet til ett felles renseanlegg. Samt at alle planlagte nye hytter skal tilknyttes felles avløpsrenseanlegg.

For hytter uten innlagt vann, dvs. der vann bæres inn i hyttene, kan lokale avløpsløsninger for bad- og vaskevann opprettholdes, forutsatt at det ikke fører til forurensning av lokale brønner. Bruk av tett tank for klosettavløp frarådes.

Etter hvert som det planlegges innlagt vann på hytter med lav sanitær standard, skal også disse tilknyttes felles avløpsanlegg.

For å redusere risikoen mest mulig for forurensning av grunnvannsressurser og lokale brønner, anbefales bruk av trykkavløp og kvernpumper som transportsystem for avløpsvann. Dette innebærer bruk av heltrukne pumpeledninger, preisolerte vannledninger med varmekabel og etablering av grunne grøfter (1 – 1,5 m) i morenemassene.

Pumpestasjoner og avløpsledninger etableres i stedlige morenemasser, slik at stedlige morenemasser kan fungere som sikring mot forurensning av grunnvann i fjell. Sprengningsarbeider ved etablering av avløpsledninger og pumpestasjoner frarådes, da dette vil øke risikoen for forurensning av lokale grunnvannsressurser.

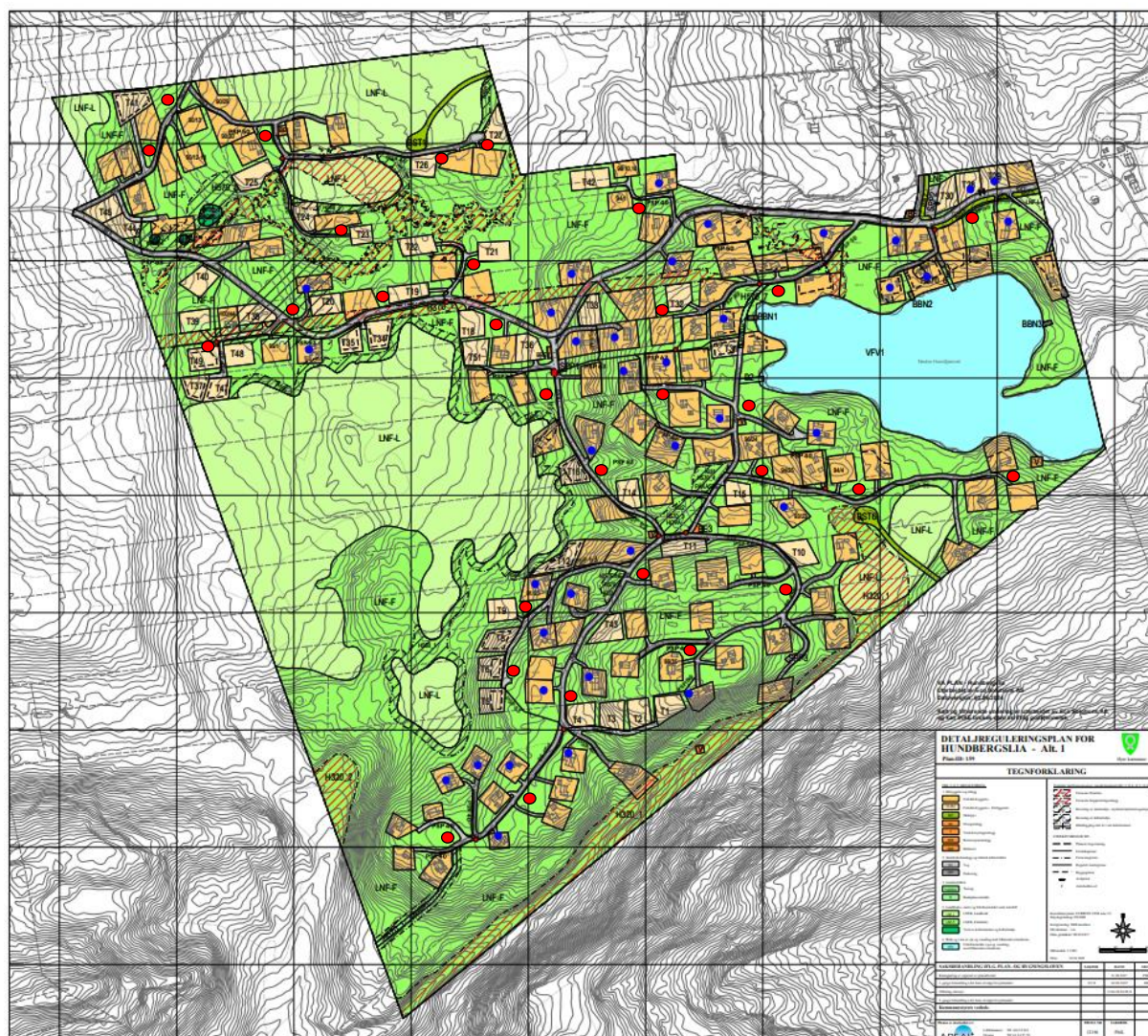
Når alt avløpsvann transporteres ut av hyttefeltet på en betryggende måte, ligger det til rette for å opprettholde eksisterende borebrønner. Den enkelte hytte- og brønneier vil da selv være ansvarlig for å sørge for tilstrekkelig sikring av egen borebrønn, samt etablere tilstrekkelig vannbehandling ut fra dokumentert grunnvannskvalitet og sårbarhet.

Ved fortetting av hyttefeltet anbefales det å etablere klyngevis, felles vannverk basert på grunnvann inne i hyttefeltet, jfr. Figur 14, med tilstrekkelig vannbehandling. Det vil si minimum UV-anlegg, med øvrig vannbehandling etter behov. På figuren vises mulige brønnpunkter som røde sirkler. Felles vannverk kan baseres på at grunnvann fra en eller flere brønner pumpes til et vannbehandlingsanlegg, og videre til abonnentene.

Vannforsyning basert på kun ett felles vannverk er vurdert og avskrevet. Borebrønnene i området antas å ha begrenset vanngiverevne, og et slikt vannverk måtte da ha vært basert på mange brønner spredt rundt i hyttefeltet, med et omfattende ledningsnett.

7.3. Sårbarhet mot forurensning

Vannforsyning basert på borebrønner i fjell innenfor hytteområdet har en naturlig god beskyttelse mot forurensning, pga. et sammenhengende tykt morenedekke over berggrunnen, med unntak av noen mindre oppstikkende fjellknauser. Utfordringen ligger i menneskelige inngrep, som grave- og sprengningsarbeider ifm. etablering av bygninger, lokale avløpsanlegg, vannverk, samt vann- og avløpsledninger. Spesielt utfordrende er det dersom det gjennomføres gravearbeider ned til fjell og deretter sprengningsarbeider i fjell. Dette vil øke sårbarheten betraktelig, pga. fare for nedtrengning av overvann med dårlig kvalitet, og ikke minst avløpsvann.



Figur 14: Eksisterende borebrønner vist med blå sirkler. Mulige brønnpunkter vist med røde sirkler, basert på befaring utført 18/6-2024. Ved mulige brønnpunkter kan det etableres felles vannverk for grupper av hytter.

Det er viktig at eksisterende enkeltbrønner og framtidige fellesbrønner sikres og etableres med best mulig beskyttelse mot forurensning. Mulig forurensning kan komme fra overflaten eller fra nedgravde avløpsanlegg og alle potensielle kilder til forurensning må avverges med forebyggende tiltak.

Brønnhodet er det mest sårbare punktet i et grunnvannsanlegg, fordi brønnrøret representerer en mulig kortslutning mellom overflaten og grunnvannet dersom brønnen ikke utformes på riktig måte.

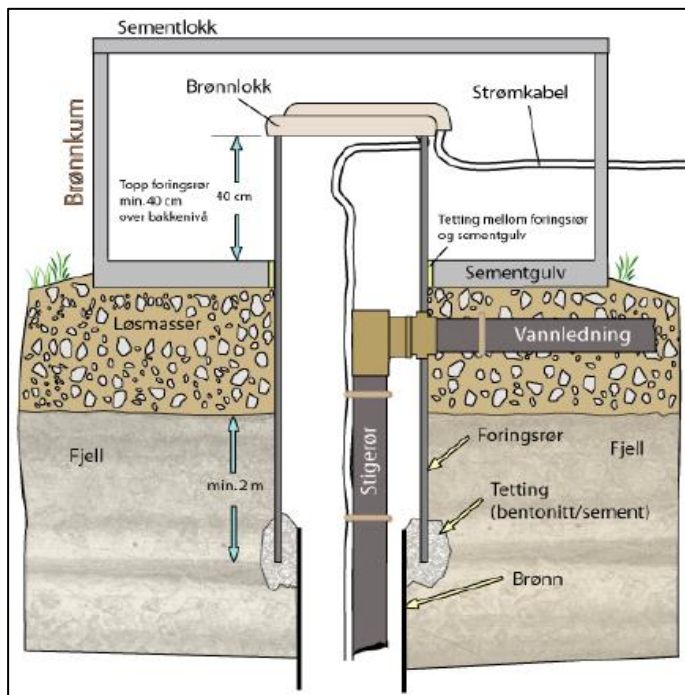
Brønnutformingene skal hindre overflatenært grunnvann, overflatevann, samt små dyr og organismer fra å trenge ned i brønnen. Det bør etableres et enkelt brønnhus eller brønnkum over borebrønnen, og bruk av tette masser der terrengoverflaten formes slik at den har fallretning vekk fra brønnen.

For å sikre mot inntrengning av grunt grunnvann, må det settes ned foringsrør i fast fjell med minst 2 m lengde under overgangen mellom løsmasser og fjell (Figur 15). For å sikre mot inntrengning av overvann langs brønnrøret, må det legges finstoffholdige masser og evt. også skifer el. rundt brønntoppene.

For å sikre grunnvannsmagasinet som forsyner de enkelte brønnene, må det etableres en felles hensynssone for alle grunnvannsbrønnene. Hensynssonen må omfatte hele planområdet vist på Figur 1, med unntak av arealer regulert til et felles avløpsrenseanlegg.

Innenfor hensynssonen anbefales følgende restriksjoner:

- Forbud mot lokale avløpsanlegg på hver enkelt eiendom. Gjelder også tett tank.
- For hytter uten innlagt vann tillates utslipp gråvann fra utslagsvask og vaskeservant.
- Oljeprodukter (drivstoff, fyringsolje mv) eller flytende kjemikalier skal lagres i tett emballasje med dobbel vegg eller stå på tett underlag med vegger for oppsamling av hele beholderens volum, dvs. dobbel sikring mot lekkasje til terreng.
- Sprengningsarbeider i fjell frarådes gjennomført. Pigging av fjell kan tillates, hvis dette gjelder små fjellknauser.



Figur 15: Utforming av brønn og brønntopp for sikring mot forurensning. Kilde: NGU.

8. Myndigheter og lovverk

8.1. Plan- og bygningsloven

Kommunen er myndighet for plan og byggesøknader. Etablering av en felles avløpsløsning for hele hyttefeltet er i tråd med kommunens ønsker og krav for avløpshåndtering i slike hyttefelt, samt i tråd med §27-2 første ledd i plan- og bygningsloven (PBL).

Kommunen skal som bygningsmyndighet også forsikre seg om at det er forsvarlig adgang til hygienisk betryggende og tilstrekkelig drikkevann, samt slokkevann, før bygning oppføres, jfr. §27-1 første ledd i PBL.

Søknad om utslippstillatelse for avløpsvann behandles av kommunen ihht. forurensningsforskriften, og byggesøknader for vannverk og avløpsanlegg i hht. PBL.

For fritidsbebyggelse gjelder §§27-1 og 27-2 i PBL, andre til fjerde ledd, kun når dette er bestemt i plan, ref. §30-6 i PBL, dvs. kommuneplan eller reguleringsplan. §27-1 andre og tredje ledd omfatter krav til tilknytning til offentlig vannledning. For Hundbergslia vil det bli etablert private vannverk og vannledningsnett, og vi er derfor usikre på om kommunen kan pålegge tilknytning til private vannverk.

I §27-2 tredje ledd fremgår at kommunen kan kreve tilknytning til avløpsledning når særlige hensyn tilsier dette. I dette tilfellet vil særlige hensyn være beskyttelse av grunnvannsressurser og drikkevannskilder. Her er ikke begrepet offentlig avløpsledning benyttet, og ut fra dette vil kommunen kunne pålegge hytteiere tilknytningsplikt til felles avløpsanlegg, forutsatt at dette fremgår av reguleringsplan. Tilknytningsplikt for avløp vil da gjelde alle planlagte hytter og eksisterende hytter med innlagt vann. Hytter med lav sanitær standard (uten innlagt vann) vil ikke få krav om tilknytning til felles avløpsløsning, før de eventuelt skal legge inn vann.

Etablering av avløpsanlegg og vannforsyningsanlegg er søknadspliktig i hht. §20-1.

Etablering av borebrønn på egen eiendom regnes imidlertid ikke som søknadspliktig tiltak.

8.2. Forurensningsforskriften

Kommunen er forurensningsmyndighet for avløpsanlegg < 50 pe, og for anlegg fra 50 – 2000 pe, forutsatt at anleggene ikke ligger innenfor en tettbebyggelse større enn 2000 pe.

Utslipp av sanitært avløpsvann fra bolighus og hytter mindre enn 50 pe (personekvivalenter) omfattes av kapittel 12 i forurensningsforskriften. Ved etablering av nye utslipp eller vesentlig økning av eksisterende utslipp av sanitært avløpsvann, skal den ansvarlige sørge for at det utarbeides en utslippssøknad som sendes kommunen for behandling, jfr. §12-4 i forurensningsforskriften. Av §12-3 fremgår at ingen kan iverksette nye utslipp eller øke vesentlige utslipp uten at tillatelse er gitt fra kommunen.

Innlegging av vann i bygning vil medføre krav om utslippssøknad og etablering av godkjent avløpsløsning. Med innlagt vann menes vann fra vannverk, brønn, cisterneanlegg eller lignende som gjennom rør eller ledninger er ført innendørs. Innvendig vanntank > 25 l som fylles opp med vannslange regnes som innlagt vann, likeledes hvis det benyttes flere vanntanker à 25 l.

Det presiseres at bruk av tett tank til toalettavløp eller alt avløpsvann er søknadspliktig, også dersom hytta ikke har innlagt vann.

Utslipp av bad- og vaskevann fra bygning uten innlagt vann regnes normalt som forurensning uten nevneverdig skade og ulempe, og trenger ikke utslippssøknad.

I reguleringsbestemmelser for Hundbergslia hytteområde (revidert 28/9-2020) fremgår at: «En helhetlig plan for vann- og avløpshåndtering innenfor hele planområdet skal godkjennes av kommunen, før det kan tillates innlagt vann i hyttene. Det er først tillatt å legge inn vann på eiendommen når eiendommen er tilknyttet avløpsløsning som fremgår av en helhetlig avløpsplan».

Med ett unntak innebærer dette at lokale avløpsanlegg som er etablert for hytter med innlagt vann i Hundbergslia, er etablert uten søknad til Øyer kommune. Avløpsanleggene er derfor å betrakte som ulovlige anlegg.

Før det etableres et felles renseanlegg for hyttene i Hundbergslia, må det sendes en søknad om utslippstillatelse til Øyer kommune, i hht. kapittel 13 i forurensningsforskriften. Når utslippstillatelse foreligger, må renseanlegget detaljprosjekteres, og det må utarbeides søknad om igangsettingstillatelse etter PBL.

8.3. Drikkevannsforskriften

Mattilsynet er statens tilsynsmyndighet for bla. næringsmidler og drikkevann. Vannforsyningssystem som forsyner minst to husstander er registreringspliktig hos Mattilsynet. For vannverk som leverer 10 m³/d eller mer (i maks. uke) skal det søkes om plangodkjenning. Mattilsynet er høringsinstans for plansaker, med tilhørende VA-planer.

Drikkevannsforskriften setter krav til prøvetaking av vannverk, og krav til vannkvalitet. For vannverk som produserer < 10 m³/d er minimumskravet 1 årlig prøve, for vannverk som produserer > 10 m³/d er minimumskravet 4 årlige prøver. Det anbefales prøvetaking av råvann og etter vannbehandlingsanlegg.

I reguleringsbestemmelser for Hundbergslia hytteområde (revidert 28/9-2020) fremgår at: «Løsning for vannforsyning i hytteområdet må avklares og godkjennes av Mattilsynet».

VA-planen må derfor godkjennes av både Øyer kommune og Mattilsynet. I samråd med Mattilsynet er det behov for en avklaring på behov for søknad om plangodkjenning, når vannforsyningen skal baseres på en kombinasjon av eksisterende brønner og klyngevisse løsninger for planlagte hytter.

8.4. Vannressursloven

Uttak av vann kan påvirke allmennhetens interesser i vassdrag og uttaket må derfor avklares etter vannressurslovens bestemmelser, se etterfølgende tekst.

Ved maks. ukesbelastning er det beregnet gjennomsnittlig 4 personer/pe à 150 l per hytte/døgn og høy sanitær standard på alle hyttene. Dvs. et vannforbruk på inntil 600 l/hytte og døgn og 99 m³/d for hyttefeltet.

Årlig vannforbruk pr hytte for tilsvarende hyttefelt varierer erfaringsvis fra 15 – 30 m³. Med utgangspunkt i 25 m³ pr hytte og år, tilsvarer dette et årlig grunnvannsuttak på 4 125 m³ for 165 hytter, som tilsvarer 11,3 m³/d.

Middelavrenningen for vassdraget (Hundtjønn/Hundtjønnbekken) i nedkant av hyttefeltet er beregnet til 18,4 l/s per km². Med et nedbørfelt på 2,67 km² vil middelvannføringen i nedkant av hyttefeltet være 4244 m³/døgn. Uttaket av grunnvann fra borebrønner i fjell vil utgjøre 0,24 % av middelvannføringen i vassdraget og derved ikke påvirke vassdraget.

Grunnvann i fjell vil normalt ligge på et nivå betydelig under overliggende løsmasser og rotdyp for skog. Uttaket via borebrønner i fjell vil derfor ikke påvirke vannhusholdningen i løsmasser og markvann i rotsonen for vegetasjon.

Nydannelse av grunnvann i fjell skjer ved infiltrasjon av nedbør. Aktuelt område har lite bart fjell og stort sett sammenhengende løsmassedekke. Her vil infiltrasjonen skje via infiltrasjons og strømning i overliggende løsmasser ned til underliggende fjellsprekker.

Årsnedbøren i området er i størrelsesorden 800 mm. Data er hentet fra nærmeste relevante nedbørstasjon som er Nordsetervegen i Lillehammer.

Aktuelt område har relativt flatt terreng, er vegetasjonsdekt og har jord/løsmasser av finsand og silt. Det kan forventes at i størrelsesorden 50 % av nedbøren vil infiltrere og gi nydannelse av markvann og grunnvann i løsmasser. Ikke alt vil gå videre til fjellsprekker og det kan anslås at i størrelsesorden minst 10 % av nedbøren vil gi nydannelse av grunnvann i fjell, dvs. ca 80 mm per år. Planområdet utgjør ca 850 000 m². Total mengde grunnvann i fjell som nydannes per år innenfor planområdet vil være i størrelsesorden 70 000 m³.

Volum av grunnvann i fjell som nydannes innenfor planområdet vil være betydelig større enn beregnet maksimalt forbruk for inntil 150 hytter.

9. Felles avløpsløsning

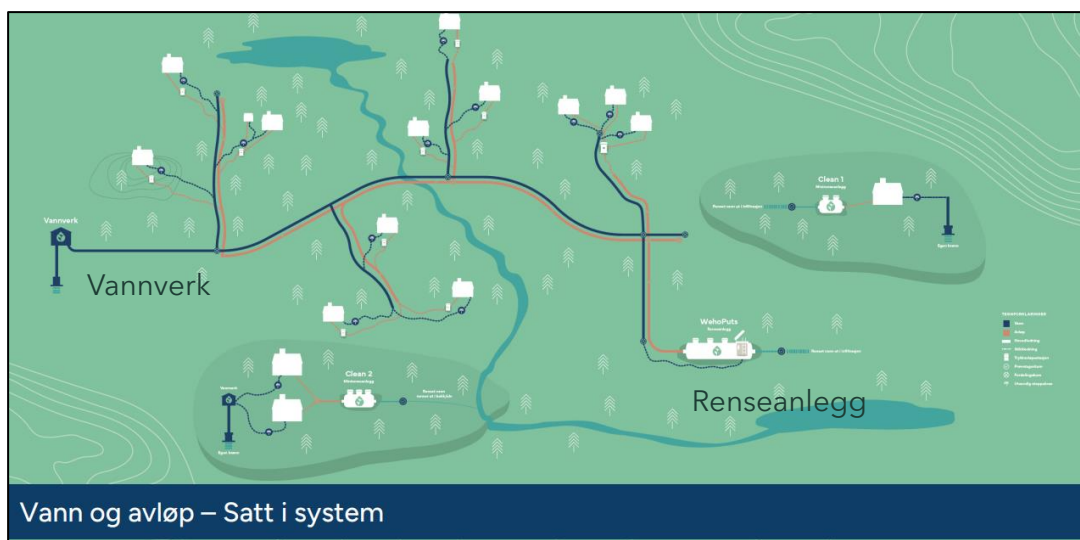
9.1. Begrunnelse

For å kunne opprettholde lokal grunnvannsforsyning internt i hyttfeltet, skal all avløps-
håndtering fra hytter med innlagt vann baseres på rensing i ett felles renseanlegg.

9.2. Transportsystem

For å redusere risiko for forurensning av brønner og grunnvannsressurser, skal det brukes trykkavløp, grunne grøfter og en kvernpumpestasjon pr hytte. Prinsipper fremkommer av figurene under, hovedavløpstrasè er vist i Figur 19 og i eget vedlegg. Maks. gravedybde bør ikke overstige 1 - 1,5 m, og sprengningsarbeider i fjell frarådes. På denne måten opprettholde mest mulig av den naturlig beskyttelsen over grunnvannsressursene, som opptrer i sprekkesoner i berggrunnen.

Transportsystemet kan bygges ut etappevis etter behov. Alle planlagte hytter skal tilknyttes felles avløpsanlegg, og etter hvert som transportsystemet etableres i de ulike deler av hyttefeltet skal alle hytter med innlagt vann tilknyttes. Lokale avløpsanlegg skal saneres. Hytter uten innlagt vann tilknyttes hvis hytteeier ønsker dette, eller når det planlegges innlagt vann i den enkelte hytte.



Figur 16: Prinsippskisse for felles avløpsløsning. Transportsystem for avløp baseres på en kvernpumpe pr hytte og bruk av pumpeledninger med små dimensjoner. Kilde: Eco-solutions.

KORT OM LØSNINGEN

STIKKLEDNING AVLØP

Hver hytte får montert en privat trykkavløpsstasjon utenfor hytta.

Alt avløpsvann fra hytta (toalett, dusj, kjøkken osv) renner med selvfall ned til stasjonen.

Stasjonen er utstyrt med en kvernpumpe som kverner og pumper alt avløpsvann fra hytte, via privat stikkledning og inn på fellesledning.

Trykkavløpsstasjonen leveres med automatikkskap som sørger for automatisk start og stopp.

Stasjonen er isolert og frostsikret med varmeelement.

Stasjonen graves ned slik at kun lokket blir synlig over bakken.

Stasjonen leveres med integrert tilbakeslagsventil og stengeventil.

Stasjonen er ca. 1,1 meter fra topp til bunn, og største diameter er ca 1 meter



Figur 17: Kvernpumpe som etableres ved hver hytte. Kilde: Eco-solutions.

KORT OM LØSNINGEN

FELLESLEDNING AVLØP

Med fellesledning, menes det røret som skal legges slik at det kan ta imot alt avløpsvann fra alle hyttene i området.

Røret er dimensjonert for å håndtere alt avløpsvann fra de hyttene som blir med i prosjektet i fase 1, men også for de som blir med i senere faser.

Fellesledning graves ned i grunn grøft utenfor vegskulder. I sårbar områder vil røret bli tileggsisolert

Med grunn grøft menes en grøft med ca. dybde 0,5 - 1,0 meter.

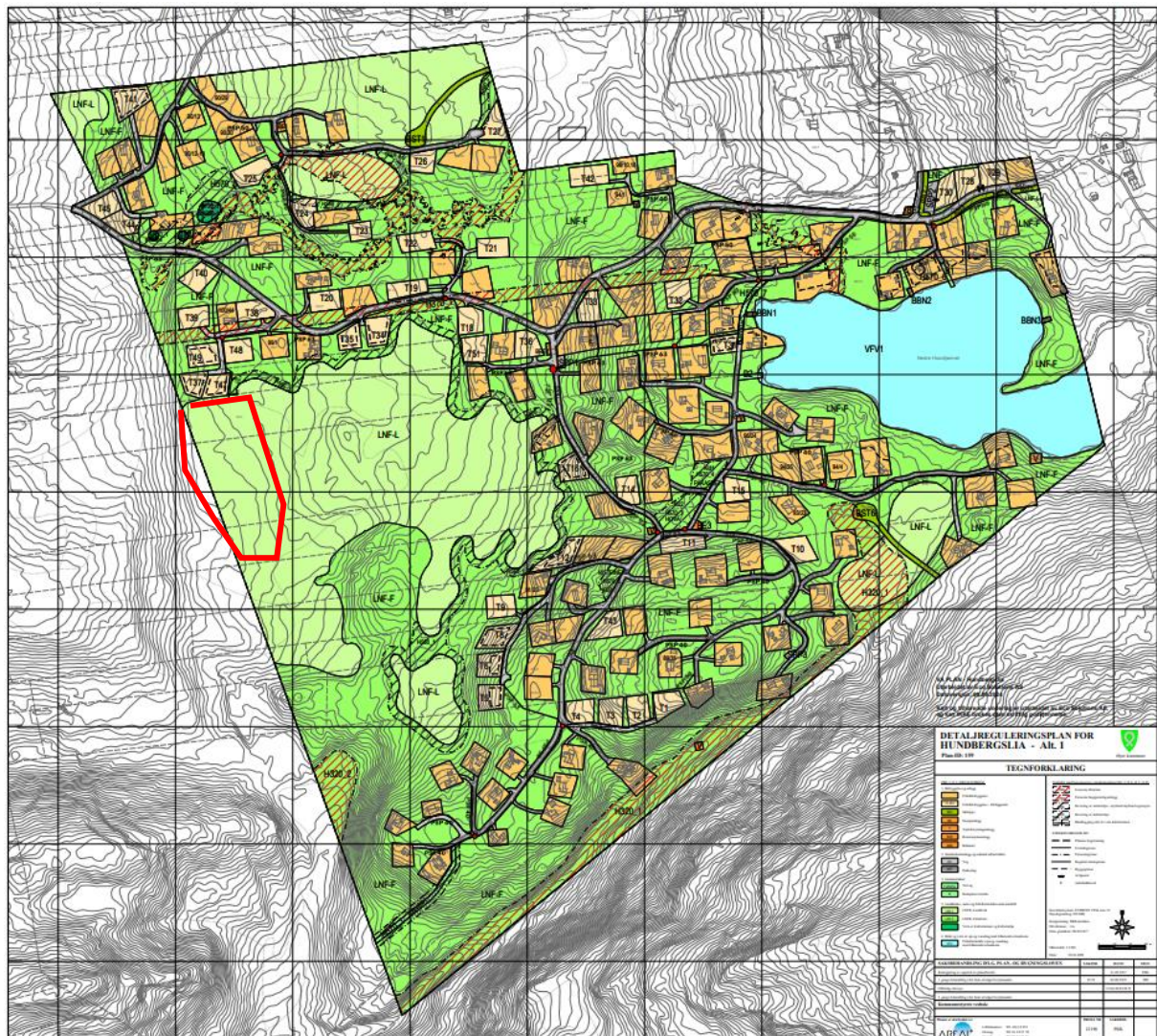
Det betyr redusert inngrep i natur, og rask gjengroing av anleggssår.

Siden det kan være fare for frost i en grunn grøft, må rørene være fysisk isolerte og frostsikret med varmekabler

For å dekke hele området er det beregnet ca. 5 500 meter med fellesledning.



Figur 18: Preisolerte pumpeledninger med små ledningsdimensjoner, normalt 40 - 63 mm. Kilde: Eco-solutions.



Figur 19: Kart over hovedtrasè for avløpsledning, som skal overføre avløpsvann til felles renseanlegg lokalisert sør for tomt 47, se avmerket areal. Hovedpumpestasjoner er vist med røde sirkler, avløpsledning med svart strek. Kartet er også lagt ved som eget vedlegg.

9.3. Felles renseanlegg – rensemetode og utslippsløsning

9.3.1. Infiltrasjon av avløpsvann – innledende vurdering

Felles renseanlegg foreslås etablert på moreneavsetninger som ligger sør for bekken, og i vestre deler av reguleringsplanen, se Figur 20 og Figur 21. For hyttefelt anbefales normalt infiltrasjonsanlegg for rensing av avløpsvann, forutsatt at stedlige løsmasser er egnet for dette formålet.

Det er utført en innledende vurdering og undersøkelse av muligheten for rensing av avløpsvann basert på infiltrasjon i stedlige morenemasser, innenfor avmerket område i Figur 20. Det er gjennomført sjakting med gravemaskin og uttak av masseprøve i aktuelt infiltrasjonsdyp, dvs. 0,5 – 1 m dyp (Figur 22). Løsmassene består av siltig og sandig morenemasse. Resultat fra kornfordelingsanalyse er vist i vedlegg 1.

Løsmassene må kunne motta og transportere bort avløpsvann fra området, uten at det oppstår for høyt grunnvannsnivå under infiltrasjonsanlegget eller vannutslag til terreng nær infiltrasjonsanlegget. Dette kalles hydraulisk kapasitet. For å beregne denne kan følgende formel benyttes:

$Q = K \times M \times L \times I$, hvor:

Q = Jordmassenes hydrauliske kapasitet (m^3/d)

K = Jordmassenes hydrauliske konduktivitet (m/d)

M = Jordmassenes nyttbare tykkelse til transport av infiltrert avløpsvann (m)

L = Lengden på området som benyttes til transport av infiltrert avløpsvann (m)

I = Grunnvannets gradient

Jordmassenes naturlige hydrauliske konduktivitet vurderes foreløpig til 1 m/d (morene, relativt tette masser). Basert på sjaktinga settes jordmassenes nyttbare tykkelse til 1 m.

Dette må undersøkes grundigere på egnet område. Lengdeutstrekningen på terrassen (langsmed høydekotene) settes så langt som mulig, 200 m.

Gjennomsnittlig gradient i terrenget er 10 %. Eksempelberegning er vist under:

Hydraulisk kapasitet $Q = 1 \text{ m/d} \times 1 \text{ m} \times 200 \text{ m} \times 0,1 = 20 \text{ m}^3$.

For å øke den hydrauliske kapasiteten i stedlige morenemasser er det aktuelt å løsne opp massene med gravemaskin, og det må fylles på med filtersand. Det utføres en nærmere beregning av slike tiltak ved prosjektering av renseanlegget.

En foreløpig vurdering tilsier at løsmassene har kapasitet til å motta, rense og transportere bort avløpsvann fra i størrelsesorden 40 - 50 hytter. Ytterligere grunnundersøkelser og vurderinger må gjennomføres ifm. utslippssøknad og prosjektering av renseanlegget.

Slamavskiller dimensjoneres iht. VA miljøblad 48 og TA 515, Veiledning for større slamavskillere. For å få jevn belastning på hele filterflaten benyttes det pumpe for støtbelastning av infiltrasjonsbassengene.

Det forutsettes at det etableres en avskjærende drensgrøft/drensledning oppstrøms infiltrasjonsbassengene, for oppsamling, senkning og bortledning av grunnvann i morenemasser ovenfor renseanlegget. Det skal settes ned peilerør til filterflaten for å gjøre det mulig å kontrollere eventuell vannoppstuvning i filteret, samt til grunnvannet for å kunne dokumentere umettet sone under infiltrasjonsfilteret under drift.

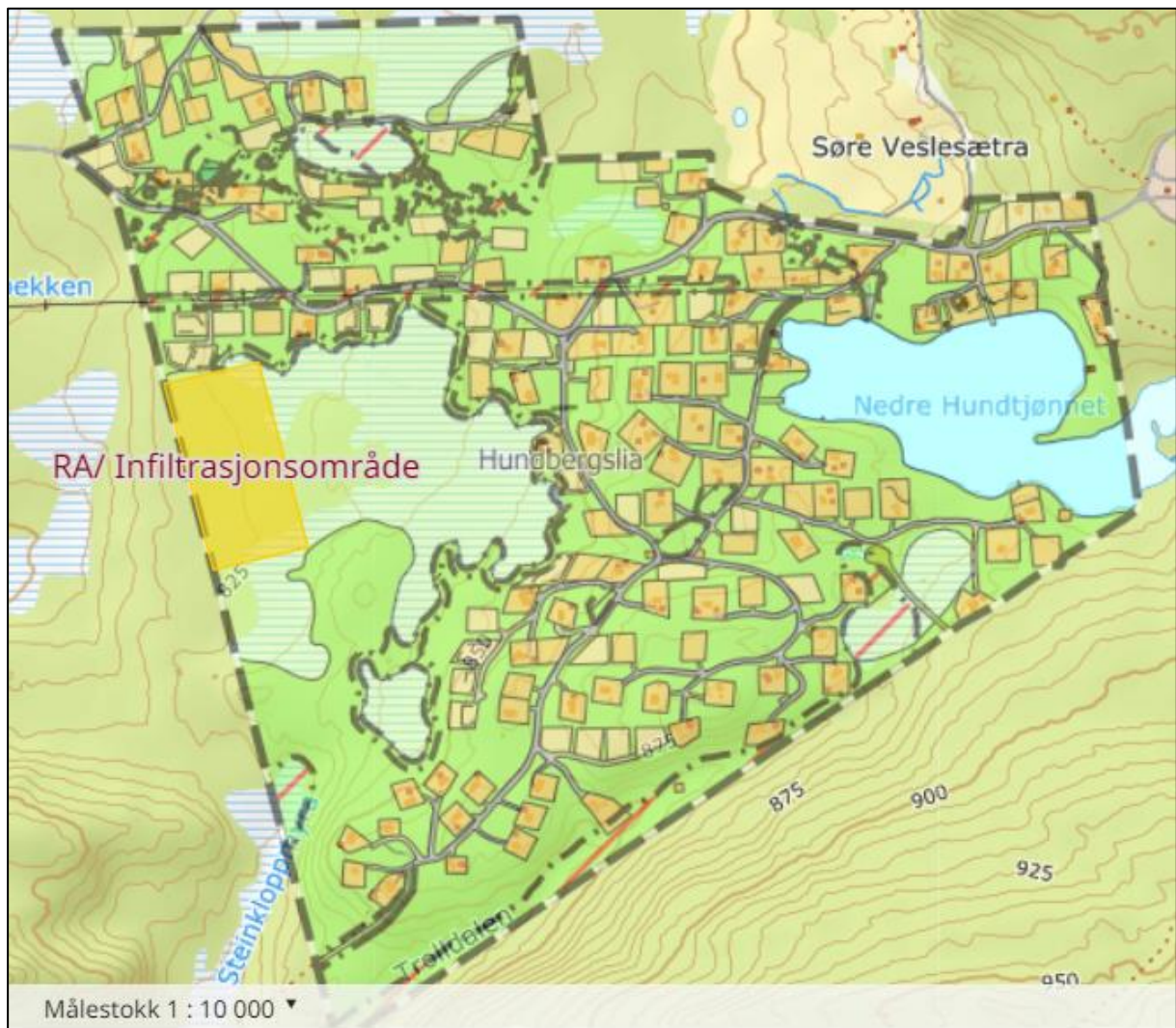
Med slike grunnforhold kan det være aktuelt med en utbygging av renseanlegget i to eller tre trinn, hvor første byggetrinn består av slamavskiller, pumpekum og infiltrasjonsanlegg for i størrelsesorden 40 - 50 hytter. Byggetrinn to og tre må baseres på kjemisk rensing før infiltrasjon, slik at man sikrer god renseeffekt for fosfor og organisk materiale.

Om renseanlegget skal bygges ut i ett eller flere trinn kan tilpasses behovet, dvs. utbyggingstakten på avløpsnettet og tilknytningsgraden fra eksisterende og planlagte hytter.

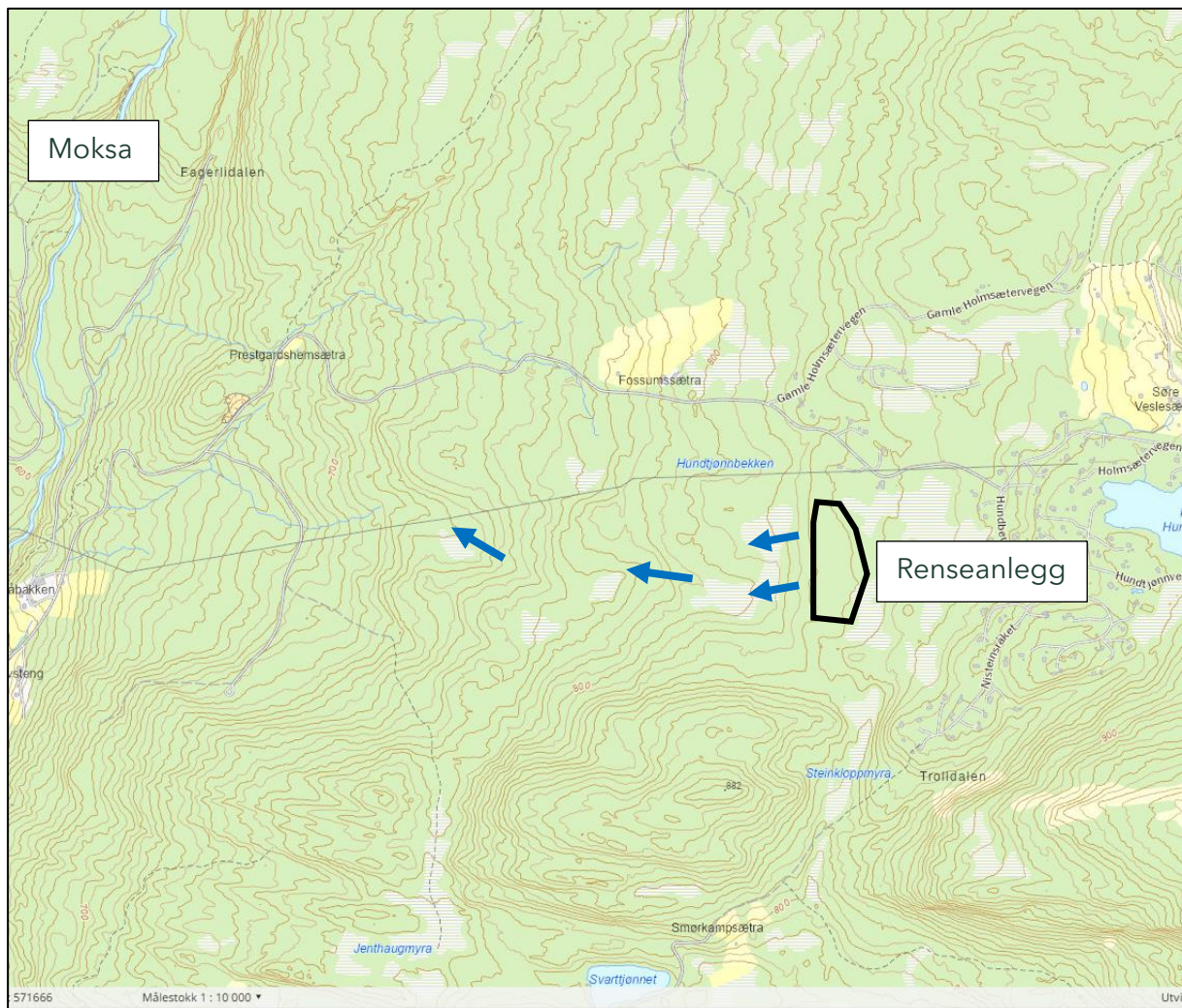
9.3.2. Kombinasjonsløsning av kjemisk rensing + infiltrasjon

Med begrenset hydraulisk kapasitet i stedlige morenemasser, er det behov for å supplere med et kjemisk rensetrinn, samt benytte innlagt filtersand i infiltrasjonsanlegget. Det kjemiske rensetrinnet sørger for en renseeffekt på > 90 % for fosfor, og etterfølgende biofiltertrinn/infiltrasjonsanlegg sørger for renseeffekt på > 90 - 95 % for organisk materiale målt som BOF₅.

Forslag til kombinasjonsløsning er vist i prinsippsskisser er vist i Figur 23 og Figur 24.



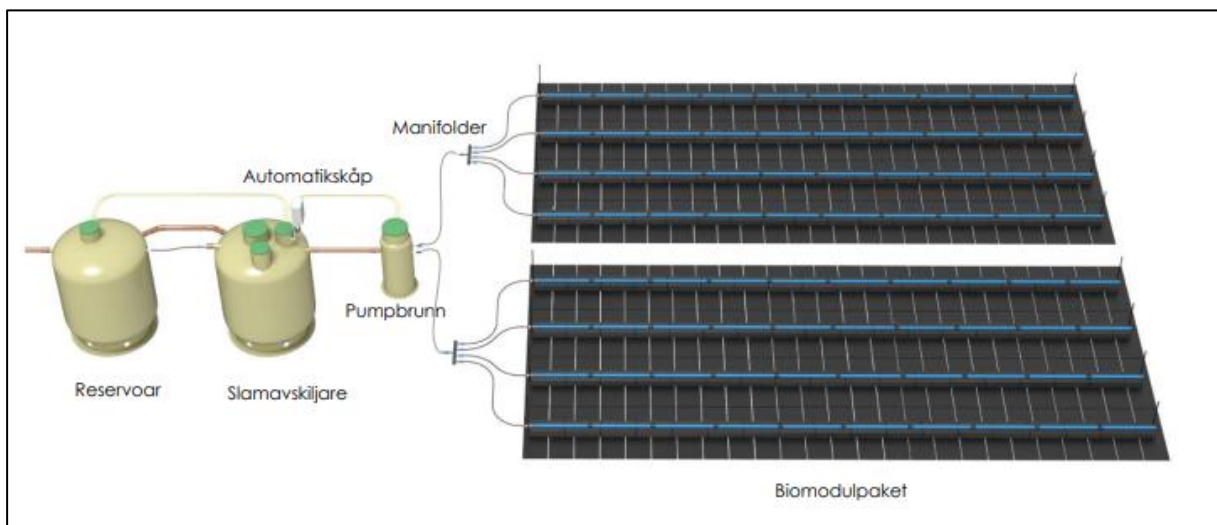
Figur 20: Forslag til lokalisering av felles renseanlegg, se gulmarkert areal i kartet.



Figur 21: Anbefalt lokalisering av renseanlegg, og utstrømningsområde for renet avløpsvann vist med blå piler.



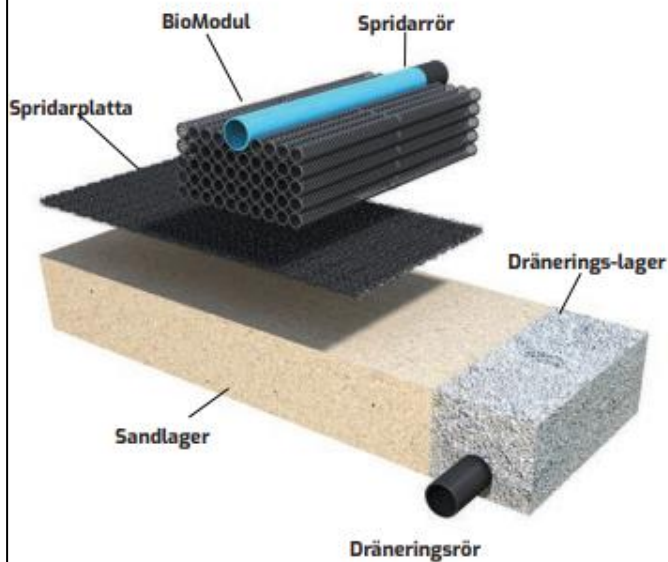
Figur 22: Sjakting og uttak av masseprøve i området markert i Figur 20.



Figur 23: Prinsippskisse av kjemisk renseanlegg med jordbasert biofiltertrinn. Produsent er Kingspan.

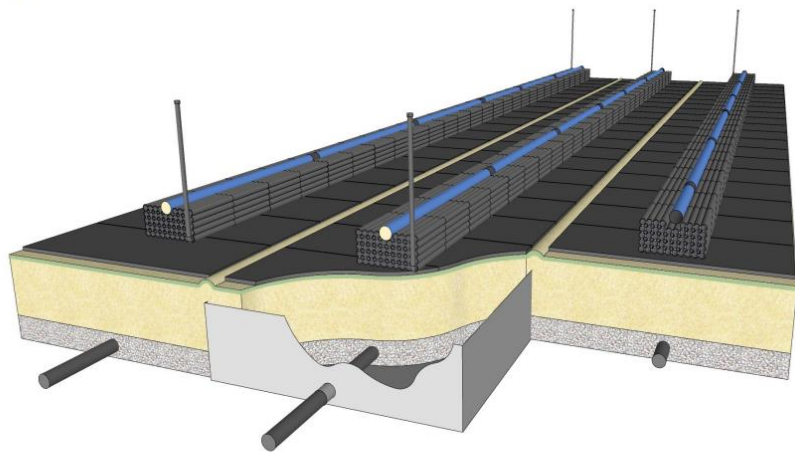
Markbädd horisontell

Används främst när vill infiltrera men marken består av tätare massor som begränsar möjlig infiltration.



Mätbarhet - Semi-tät

- Oftast önskas infiltration
- Dyrt att anlägga hela bäddar täta
- Mäter och analyserar ett delflöde från bädden
- Mätning för främst hög skyddsnivå



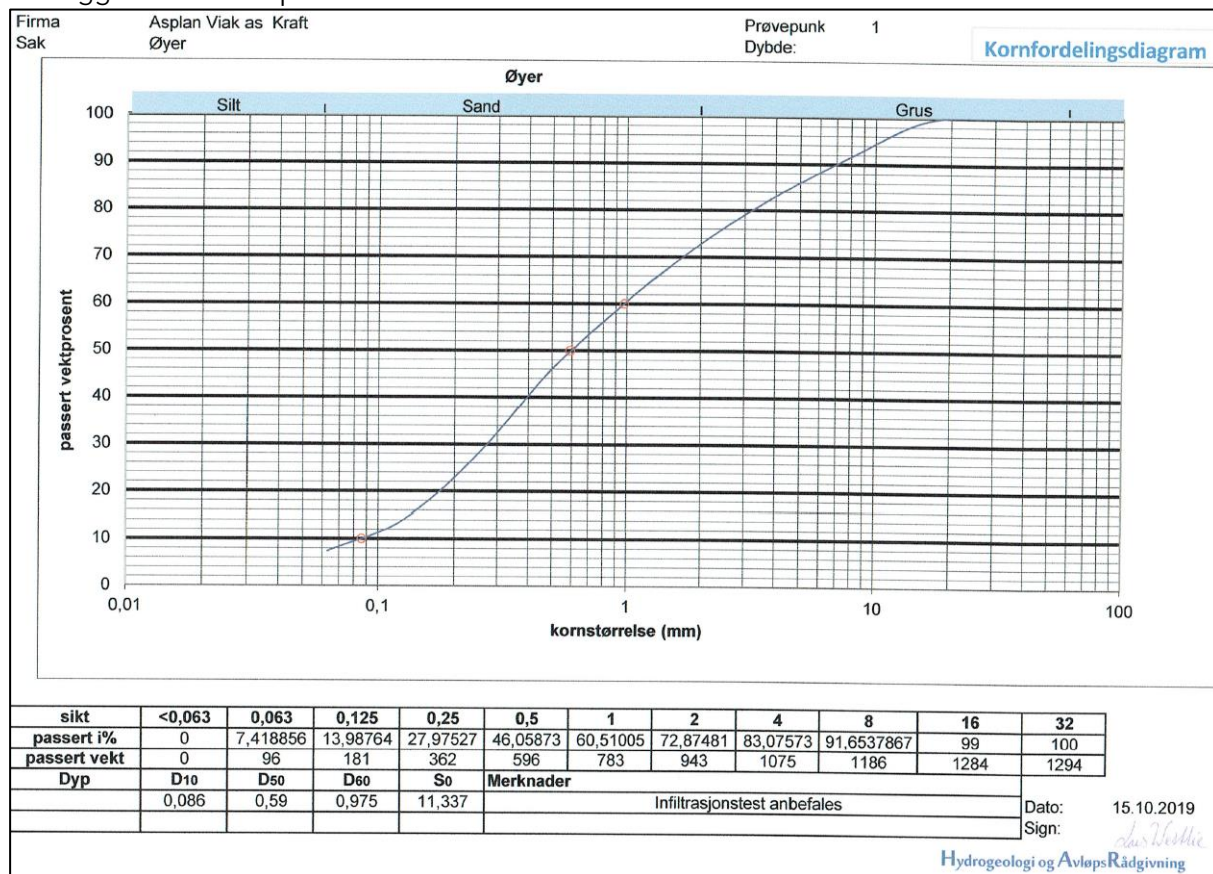
Figur 24: Kingspan biomodul-anlegg, prinsippkisser.

9.3.3. Begrunnelse for valg av denne type avløpsløsninger

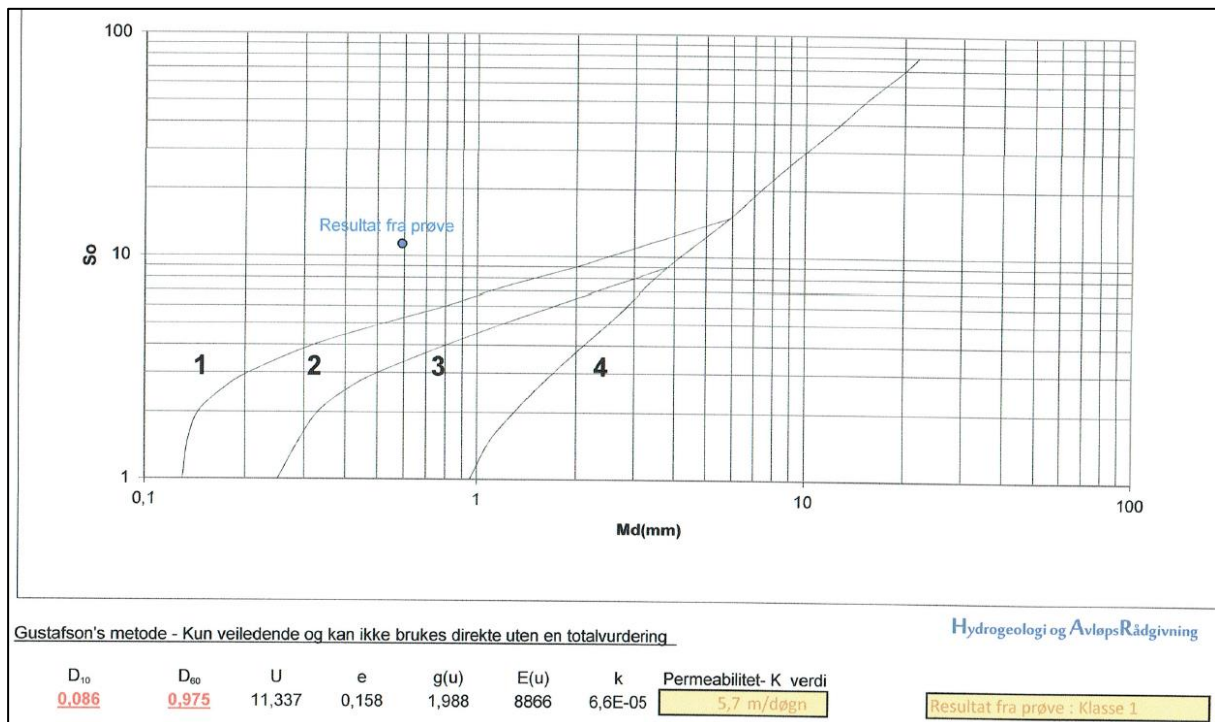
- Hundtjønnbekken er det eneste vassdraget med noe størrelse i området. Bekken har begrenset nedbørfelt og svært begrenset lavvannføring, og vurderes derfor som lite egnet som resipient for renset avløpsvann fra Hundbergslia hyttefelt med 150 hytter.
- Det er utfordrende å oppnå optimal drift av tekniske rensemetoder, for hyttefelt med store variasjoner i tilført avløpsvann. Derfor etableres en naturbasert rensemetode etter teknisk renseanlegg, for å oppnå mest mulig stabil drift og best mulig renseeffekt for fosfor, organisk materiale, nitrogen og tarmbakterier/smittestoff.
- Stedlige morenemasser har begrenset kapasitet for rensing av avløpsvann, og infiltrasjon som rensemetode kan derfor ikke benyttes som eneste rensetrinn. Det er behov for kjemisk eller biologisk/kjemisk rensing av avløpsvannet, før det ledes til infiltrasjon i stedlige løsmasser.
- Ved å benytte infiltrasjon som siste rensetrinn, oppnås et diffust utslipp til skogs-terreng og myrområder, istedenfor som et punktutslipp i Hundtjønnbekken. Renset avløpsvann vil da få en svært lang oppholdstid før det når elva Moksa 2 km nedenfor renseanlegget. Sommerstid kan det påregnes at skog og annen vegetasjon vil ta opp resterende næringssalter i renset avløpsvann, som bl.a. fosfor og nitrogen.
- Svært lang oppholdstid vil også resultere i et tilnærmet nullutslipp av tarmbakterier og smittestoff til overflatevannkilder.

10. Vedlegg

Vedlegg 1: Løsmasseprøve



Kornfordelingsdiagram



Infiltrasjonsdiagram

