

05.01.2022

1748 -Furutangen

Rammeplan VA for detaljregulering
av Tjennstuåsen og endring av
Tanghøgda

Tiltakets adresse: Furutangen

Åmot Kommune

Oppdragsgiver
Furutangen AS

Utarbeidet av: AREALTEK AS

Prosjektleder: Emil Korsbrekke
Prosjektingeniør: Margit L. Olsen

Innhold

1. Oppdragsbeskrivelse	3
2. Planlagt tiltak	3
3. Tjennstuåsen detaljregulering.....	4
3.1. Grunnforhold.....	5
3.2. Kritisk infrastruktur i området.....	7
3.3. Planlagt vann og avløp i området.....	8
3.3.1. Overordnet beregning	8
3.3.2. Vann.....	9
3.3.3. Overføringsledning vann	10
3.3.4. Spillvann	11
3.3.4.1. Overordnet	11
3.3.4.2. Avløpssone ØST	12
3.3.4.3. Renseanlegget	14
3.3.5. Resipient Granåstjernet.....	20
3.4. Flomveger og bekker	21
3.5. Overvann	27
.....	27
3.5.1. Overvannsmengder	28
3.5.2. Overvannsforutsetninger	28
3.5.3. konklusjon overvann	39
3.6. Vurdering mot Mattilsynets ansvarsområde.....	41
4. Konklusjon.....	44

Figurliste:

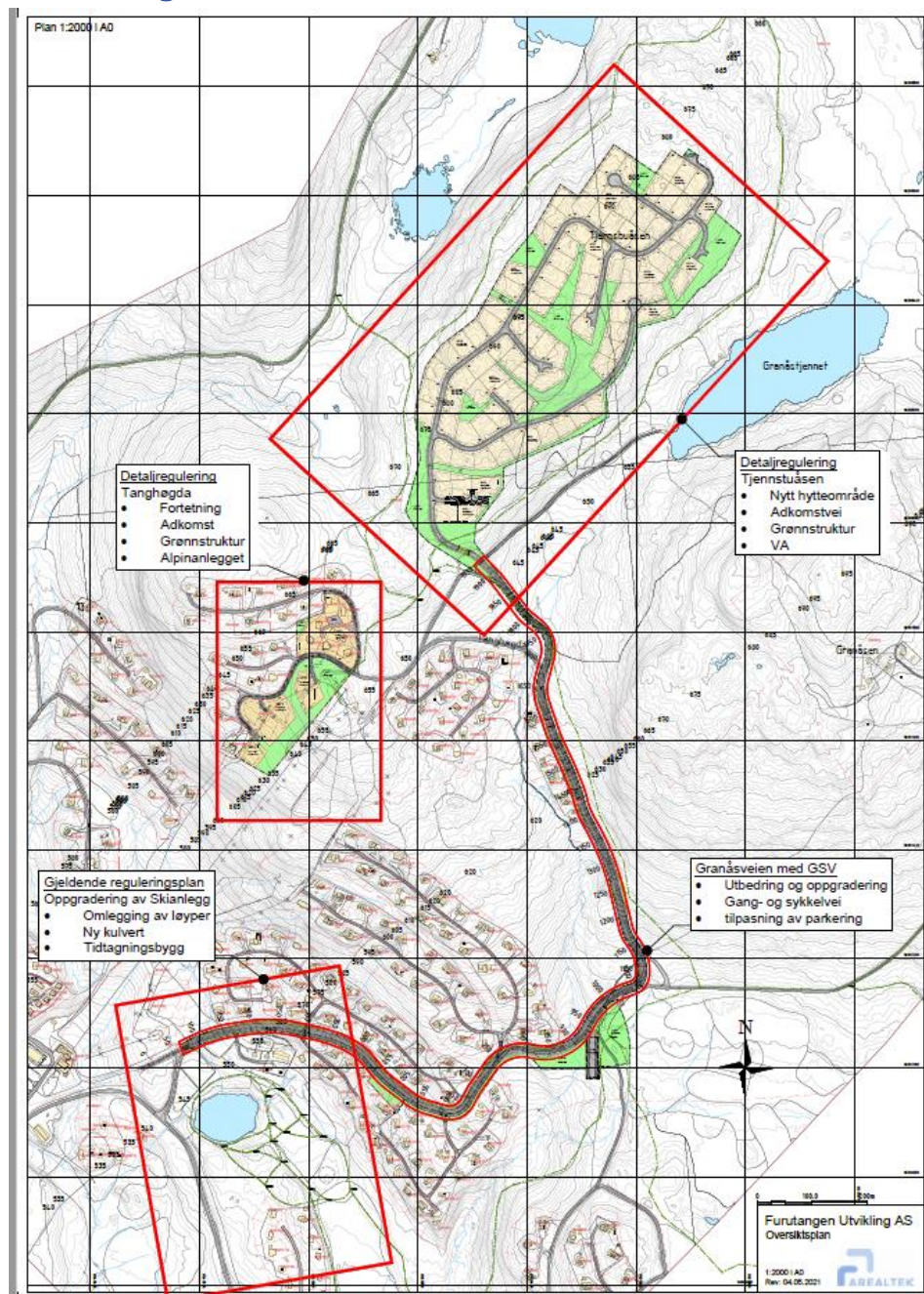
Figur 1 - områdene som skal reguleres	3
Figur 2 - Reguleringsplan Tjennstuåsen	4
Figur 3-dagens situasjon. Kilde: seeiendom.no	5
Figur 4 Plassering brønner.....	6
Figur 5 – Brønner.....	6
Figur 6 - Grunnvannspotensiale NGU.....	7
Figur 7 Dimensjonerende vannmengder Tjennstuåsen	9
Figur 8 - Avløpssoner	11
Figur 9 Beregning vest	12
Figur 10 Beregning sør.....	13
Figur 11 beregning avløpssone nord RA.....	14
Figur 12 prinsippskisse for hydraulisk kapasitet.....	16
Figur 13 Prinsippskisse infiltrasjonsgrøft med selvfall	16
Figur 14 - prøvepunkt	17
Figur 15 - kornfordelingsanalyser.....	18
Figur 16 Infiltrasjonsdiagram.....	18
Figur 17 – Eksisterende Avrenningslinjer i området	22
Figur 18 - simulerte avrenningslinjer med nytt terreng	23
Figur 19 - nedbørsfelt	24
Figur 20. Kartutsnitt med makering av stikkrenne.....	25
Figur 21. Bilde av innløp og utløp til 600 mm stikkrenne.....	26
Figur 22. Bilde av terreng ved innløp til stikkrenne	26
Figur 23-Treleddsstrategi- Norsk vann	27
Figur 24- Eksempel på avskjærende grøft.....	27
Figur 25-Eksempel på avskjærende grøft	28
Figur 26 Tabell 1- IVF data for Lillehammer Oppland – Kombinasjon av Gjøvik og Hamar data	29
Figur 27. inndeling av nedbørsfelt til bergening	30
Figur 28. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for området innenfor nedbørfelt 1 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).	33
Figur 29. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for området innenfor nedbørfelt 1 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).	35
Figur 30. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for området innenfor nedbørfelt 3 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).	37
Figur 31. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for området innenfor nedbørfelt 4 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).	39
Figur 32 - oversikt tilkoblinger Renseanleggene	43
Figur 33 - Hovedrenseanlegg Furutangen	44

1. Oppdragsbeskrivelse

I forbindelse med detaljregulering av Tjennstuåsen og endring av reguleringsplan av Tanghøgda i hytteområdet «Furutangen» i Åmot kommune er Arealtek AS engasjert av Furutangen Utvikling AS for vurdering av vann, avløp og overvann for områdene.

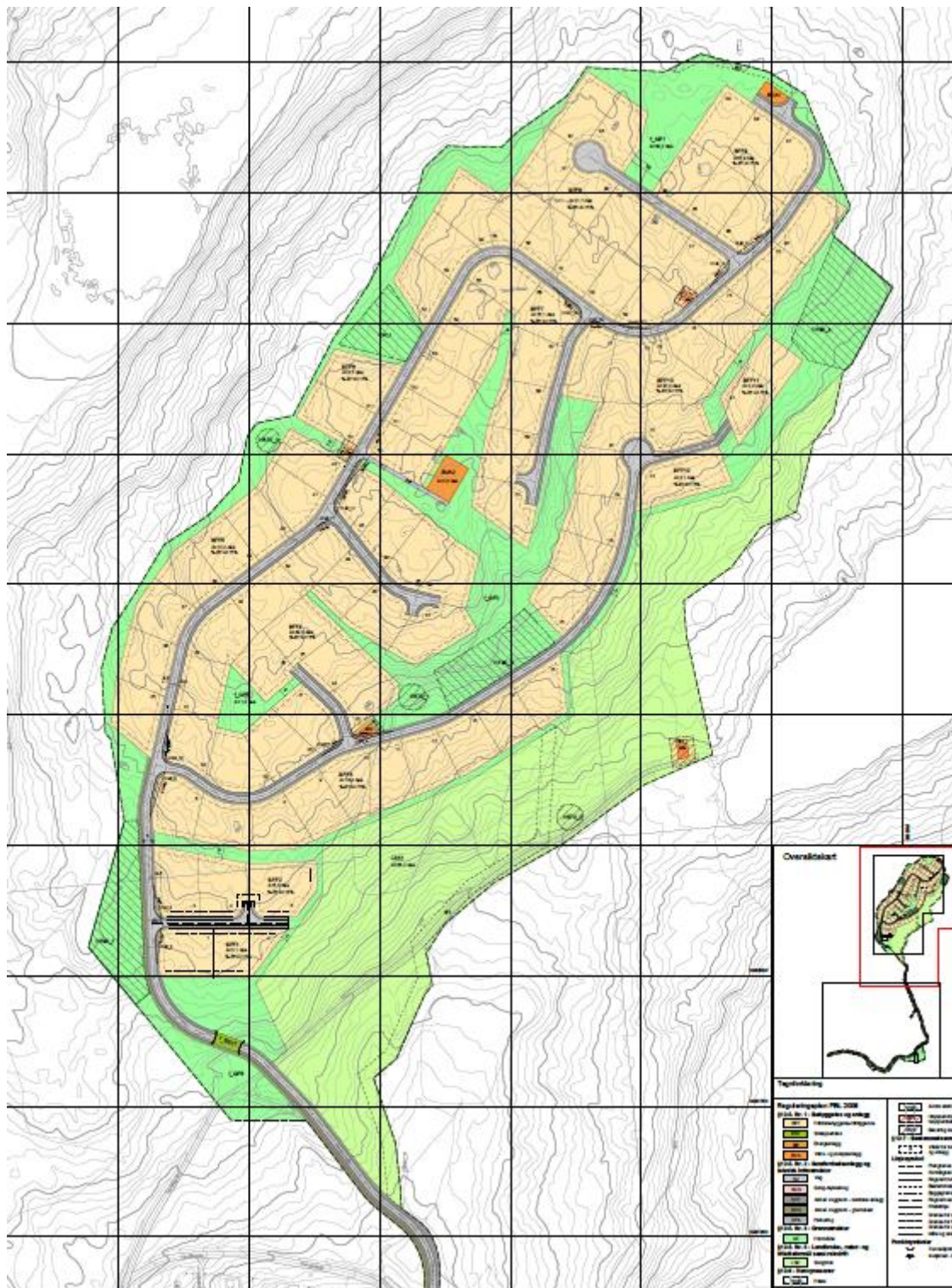
Arealtek har befart eiendommen vinter 2020/2021 og vår 2021.

2. Planlagt tiltak



Figur 1 - områdene som skal reguleres

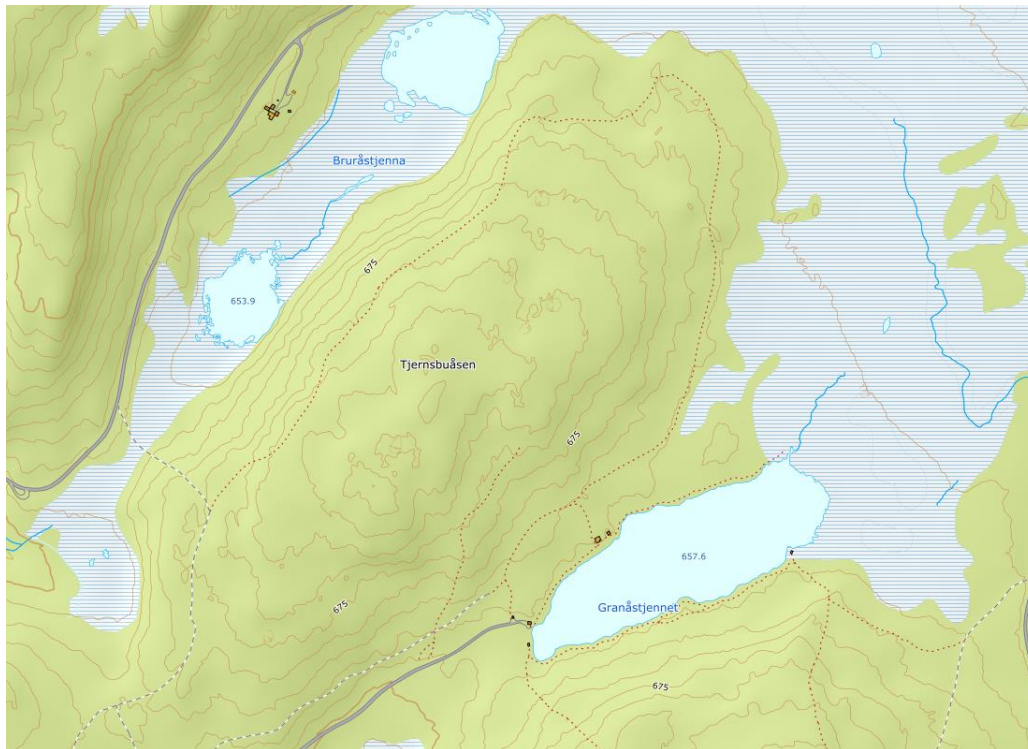
3. Tjennstuåsen detaljregulering



Figur 2 - Reguleringsplan Tjennstuåsen

Området «Tjennstuåsen» er lokalisert i nord på området «Furutangen» og skal detaljreguleres. Det geografiske navnet er «Tjennsbuåsen» Området er lokalisert på en høyde mellom Granåstjennet og Bruråstjenna.

Dette området er i dag skog det er anlagt skiløype ca. 30 meter nedenfor plangrensen og rundt hele høyden.



Figur 3-dagens situasjon. Kilde: seeiendom.no

3.1. Grunnforhold

Det foreligger ikke geoteknisk rapport for eiendommen. Det vil derfor i den videre vurderingen bli lagt vekt på NGUs kartdatabase for løsmasser.

Området er befart og det er opplyst at åsen er tørr. Dette understøttes med topografi og den har naturlig avrenning mot alle fire himmelretninger.

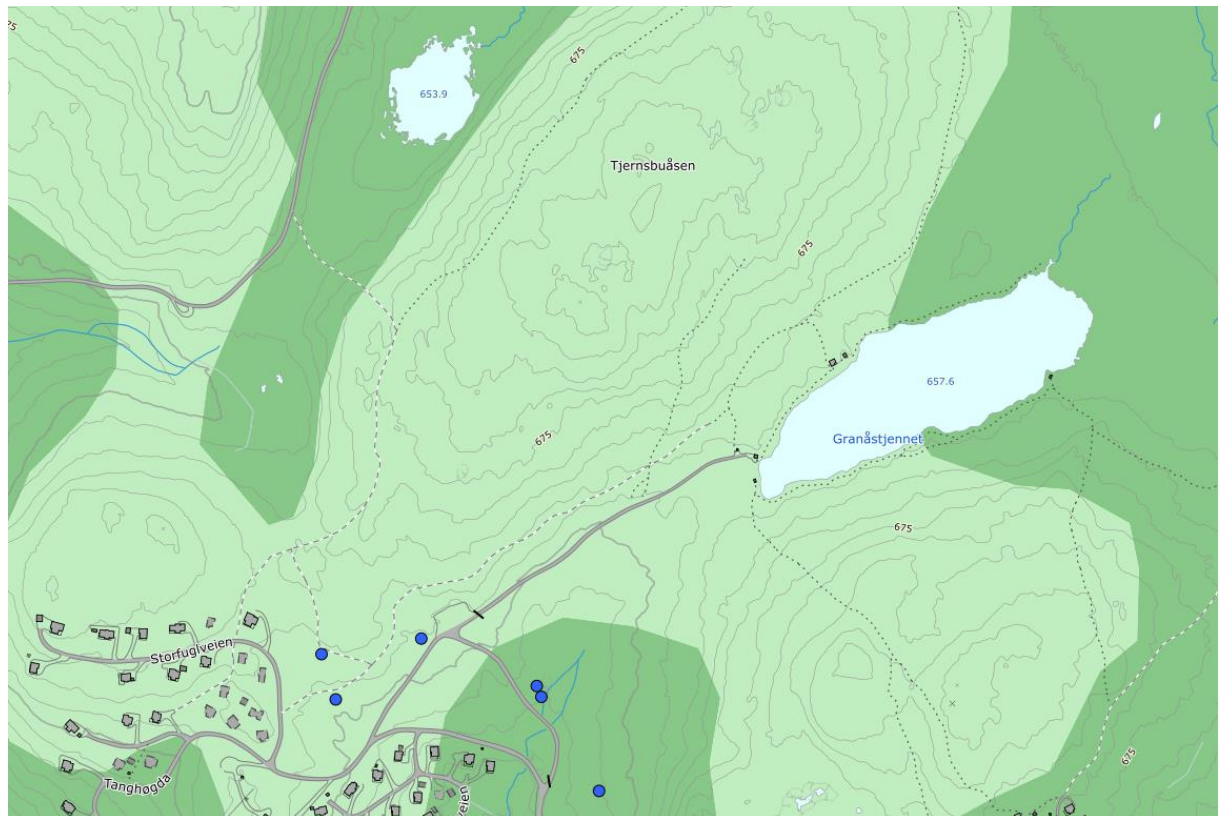
NGU beskriver grunnen som følgende:

Mektighet – kilde: NGU-løsmassekart

Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen

Materiale plukket opp, transportert og avsatt av isbreer. Det er vanligvis hardt sammenpakket, dårlig sortert og kan inneholde alt fra leir til stein og blokk. Områder med grunnlendte moreneavsetninger/hyppige fjellblotninger. Tykkelsen på avsetningene er normalt mindre enn 0,5 m, men den kan helt lokalt være noe mer.

Grunnboring som er gjort i sør i forbindelse med vannforsyning til eksisterende hytter beskriver grunnen slik:

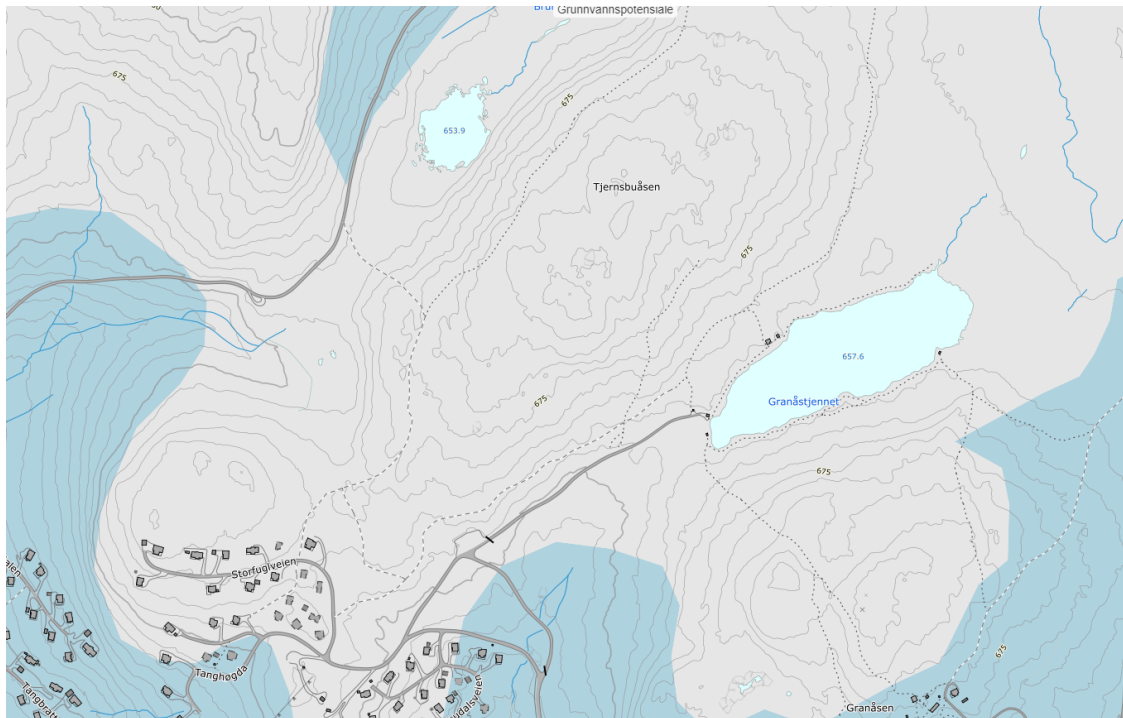


Figur 4 Plassering brønner

BRØNNLAG (FJELLBRØNN)					
Dyp fra overflaten (meter)					
FRA	TIL	EVT. VANNINNSLAG	SLAMFARGE	BERGART	ANDRE OPPLYSNINGER
0.00	5.00				Løsmasse: Morene
48.00	50.00	500-1000 l/time			Flere løse lag ned til 12m.
110.00	120.00	>1000 l/time			Grått, ganske hardt fjell med mange løse lag. Mer rødlig fjell fra 150-200m.

Figur 5 – Brønner

Det er spesielt de østre brønnene som gir mye vann 3000-1000 l /time. Mens de vestre gir 200-300 l/time.

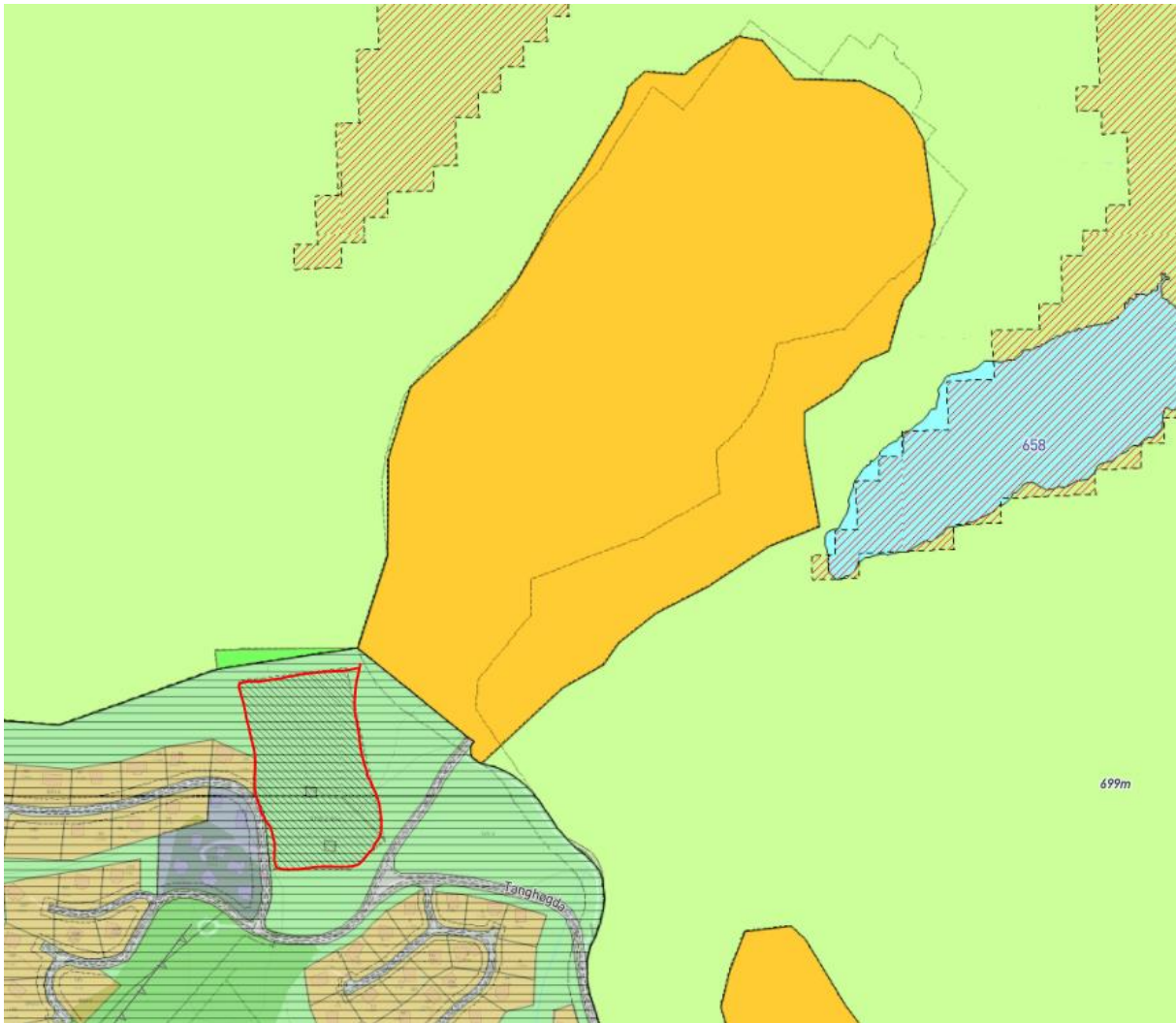


Figur 6 - Grunnvannspotensiale NGU

NGU sitt kart viser reelle plasseringer av grunnvannsforkomster som understøttes av de data som er tilgjengelig fra brønnene. Dette viser at området er tørt. Det må antas at det vil være vanskelig å finne tilstrekkelig drikkevann på Åsen selv om dette er ønsket.

3.2. Kritisk infrastruktur i området

Det er sør – øst for området hensynssone for drikkevann. Det er svært viktig at området ikke forringer området som i dag er hovedvannkilde for Furutangen.



3.3. Planlagt vann og avløp i området

Det skal planlegges infrastruktur for 91 hytter.

Renseanlegget er plassert i nord for å unngå forringelse av de vannkildene som er i området.

Området går fra ca. kote 650 til kote 695.

Området bygges med eget renseanlegg og egen vannforsyning.

Det er planlagt å koble vannforsyningen sammen med eksisterende høydebasseng ved alpinanlegget for å ha sikkerhet i vannforsyningen.

3.3.1. Overordnet beregning

Det tas utgangspunkt i 91 hytter med 2,4 PE per hytte med et dimensjonerende vannforbruk på 200 l/døgn. Dette er erfaringstall som Arealtek blant annet brukte på Furusjøen i Nord-Fron kommune.

Det er for videre utbygging tatt utgangspunkt i 2,4 PE per hytte og et forbruk på 600 l/d.

Beregning av dimensjonerende vannmengde



AREALTEK

RÅDGIVENDE INGENIØRER VVA

Prosjektnummer:				
Anlegg:		Tjennstuåsen		
Dato for beregning:			31.10.2021	
Beregning utført av:		Emil Korsbrekke		

Figur 7 Dimensjonerende vannmengder Tjennstuåsen

Dimensjonerende vannmengder er da gitt av tabell over.

3.3.2. Vann

Området skal bygges ut med minimum to området for innhenting av drikkevann gjennom grunnvannsbrønner. Disse skal pumpe mot høydebassenget som er planlagt på ca kote 690. Dette trykkeses for å forsyne hyttene. Det foreslås å sette trykket til kote 730-740. Man vil da ha 3,5 bar inn i de øverste hyttene. Og man har tatt høyde for evt trykktap i ventiler og på grunn av forbruk. Dette gir et statisk trykk på 7,5 bar på de nederste hyttene. Disse må da etableres med trykkreduksjonsventiler.

Det er foreslått å etablere høydebassenget med 90 m³. Dette er ca et og et halvt døgn forbruk ved fullt belegg på alle hytter.

Vannforsyningen forgrenes rundt på området med DN100 mm ledninger.

Med 90 m³ høydebasseng vil området ha brannvann i over en time.

Det henvises videre til tegning GH2001 for Tjennstuåsen

Sikkerhet for drikkevann:

Sikkerhet for nytt og eksisterende drikkevann er et viktig moment. Det er usikkert om det er mulig å hente opp drikkevann fra foreslåtte områder. Det kan bli behov for å justere borpunkter nærmere Granåstjennet og Bruråstjenna.

Drikkevannet må tilfredsstillere Mattilsynets krav til kimtall, koliforme bakterier, E. Coli og farge.

Det er foreslått å lete etter vann primært i friområdene. Disse områdene er regulert

3.3.3. Overføringsledning vann

Det er planlagt en overføringsledning fra det nye høydebassenget på Tjennstuåsen til eksisterende høydebasseng på toppen av alpinbakken. Dette vil sørge for forsterket vannforsyning som vil øke forsyningssikkerheten i området.

Ledningen blir ca 1000 meter fra basseng til basseng. Grunnet lengde og antatt krav til forbruk på 4-5 l/s bør det minst legges 125 mm PE mellom bassengene. Ledningen må ha trykkklasse SDR9 i de lavere områdene mot alpinbakken dersom ledningen etableres som en forlengelse av det trykksatte anlegget fra Tjennstuåsen.

3.3.4. Spillvann

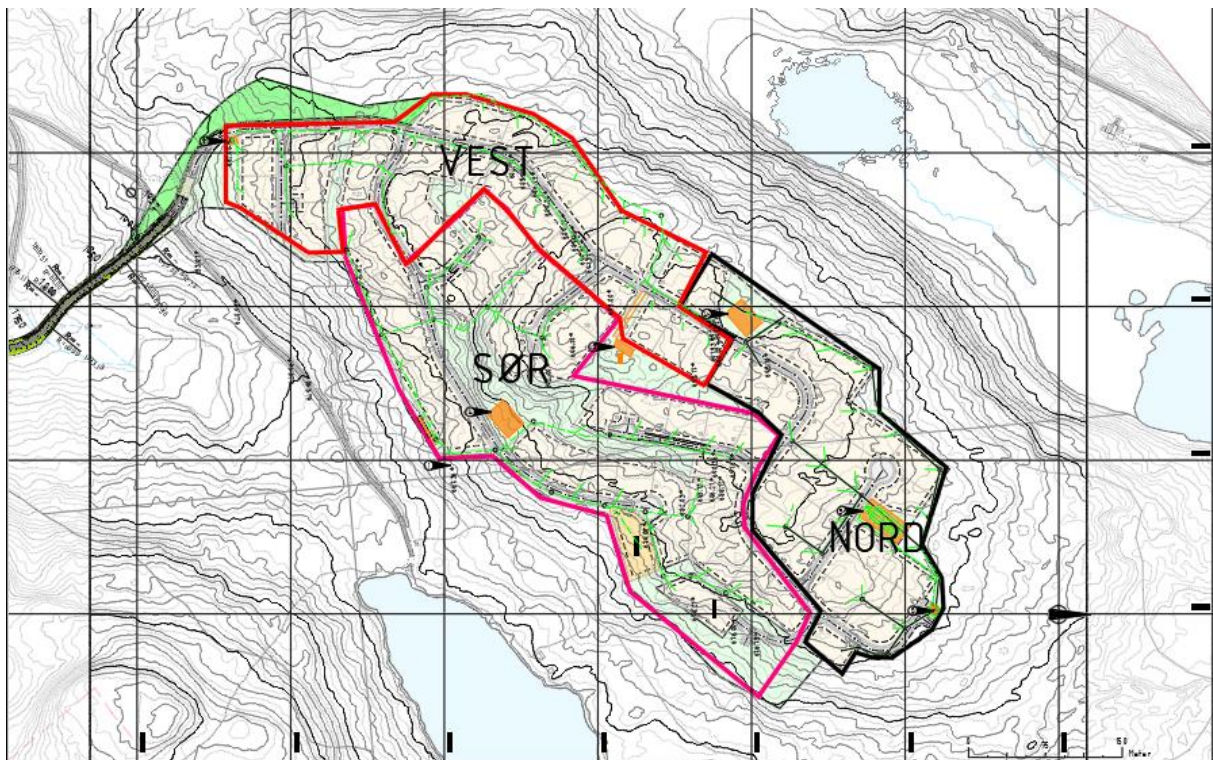
3.3.4.1. Overordnet

Viktige dokumenter i videre arbeid:

- Lov om kommunale vann- og avløpsrenseanlegg §2, kommunalt løyve til privat vass- og avløpsanlegg.
- Plan og bygningsloven
- Forurensningsloven §22
- Forurensningsforskriften «Forskrift om begrensnig av forurensning» kapittel 11 og 13.

Området skal bygges ut med eget renseanlegg i nord. Dette dimensjoneres for ca 350 PE.

Området bygges ut med primært tre avløpssoner.



Figur 8 - Avløpssoner

Dette er avløpssone «vest», «sør» og «nord». Det er mulig å koble sone øst, sør og sør+7 sammen. Men dette krever grøfter som vil måtte gå parallelt og krysse skiløypa.

«Vest»: Denne sonen har 27 hytter tilkoblet med avrenning på selvfalt som plasseres langs adkomstvegen og tilkobles Panorama Øst.

«Sør»: Denne sonen har 38 hytter tilkoblet med avrenning på selvfalt til Panorama øst.

«Nord»: Denne sonen har 26 hytter tilkoblet med avrenning på selvføll til renseanlegget som plasseres i nord.

3.3.4.2. Avløpssone vest

Beregning av dimensjonerende vannmengde			
Prosjektnummer:			
Anlegg:		Tjennstuåsen	
Dato for beregning:		28.04.2021	
Beregning utført av:		Emil Korsbrekke	
Dimensjonerende data			
Antall PE		64,8	
Antall liter PR.PE /døgn		200	
Maks døgnfaktor (f maks 1,5-2,5)		1,5	
Max timefaktor		4,91	
Sikkerhetsfaktor / innlekk		1,25	
Qmidlere		0,19	[l/s]
Qmax		1,11	[l/s]
Qmax med sikkerhet		1,38	[l/s]

Figur 9 Beregning vest

Det er tilkoblet 27 hytter

Beregning av dimensjonerende vannmengde

**AREALTEK**
RÅDGIVENDE INGENIØRER VVA

Prosjektnummer:		Tjennstuåsen	
Anlegg:		31.10.2021	
Dato for beregning:		Emil Korsbrekke	
Beregning utført av:			
Dimensjonerende data			
Antall PE		91,2	
Antall liter PR.PE /døgn		200	
Maks døgnfaktor (f maks 1,5-2,5)		1,5	
Max timefaktor		4,30	
Sikkerhetsfaktor / innlekk		1,25	
Qmidlere		0,26	[l/s]
Qmax		1,36	[l/s]
Qmax med sikkerhet		1,70	[l/s]

Figur 10 Beregning sør

Det er tilkoblet 38 hytter

Beregning av dimensjonerende vannmengde			
Prosjektnummer:			
Anlegg:		Tjennstuåsen	
Dato for beregning:		31.10.2021	
Beregning utført av:		Emil Korsbrekke	
Dimensjonerende data			
Antall PE		62,4	
Antall liter PR.PE /døgn		200	
Maks døgnfaktor (f maks 1,5-2,5)		1,5	
Max timefaktor		4,99	
Sikkerhetsfaktor / innlekk		1,25	
Qmidlere		0,18	[l/s]
Qmax		1,08	[l/s]
Qmax med sikkerhet		1,35	[l/s]

Figur 11 beregning avløpssone nord RA

Det er tilkoblet 26 hytter

3.3.4.3. Renseanlegget

Det er foreslått et modulbasert renseanlegg likt de andre anleggene på Furutangen for enkel drift. Dette er fra leverandør Wallax.

Anlegget dimensjoneres for 237 PE. Dette kan reduseres dersom sone «vest» kobles til eksisterende anlegg.

Anlegget etableres med slamavskiller, kjemdelere, støtpumper og infiltrasjonsgrøfter for etterpolering.

Krav til anlegget:

- Reduksjon av totalfosfor med >90% (nasjonalt krav)
- Reduksjon av organisk materiale med ≈70%
- Reduksjon av suspendert stoff ≈80% (tilsvarende <25mg/l)

Eksempel funksjonsbeskrivelse

- **Forsedimentering**

Innkommende ubehandlet avløpsvann ledes med selvfall til forsedimentering.

- **Utjevning**

Fra forsedimentering ledes vannet til utjevningstanken. I denne sitter 2 stk utjevningspumper som pumper opp til en «overløpskasse med V-overløp til hver av kjemdelene.

- **Kjemdel**

I kjemdelen går vannet til vippeskuffen som etter å ha blitt fylt med ca. 14 liter avløpsvann vipper. Når skuffen vipper tilsettes en bestemt mengde fellingskjemikalie via en doseringsventil. Dette innebærer at doseringen skjer mengdeproporsjonalt. Kjemikaliet innblandes i syklonen for å danne flokkuleringen. De dannede fnokkene sedimenterer og x antall ganger i døgnet pumpes kjemslammet til forsedimentering. Det behandlede vannet føres ut gjennom en tannet skibordsrenne til utløpskum og videre til resipient.

- **Returpumping kjemslam**

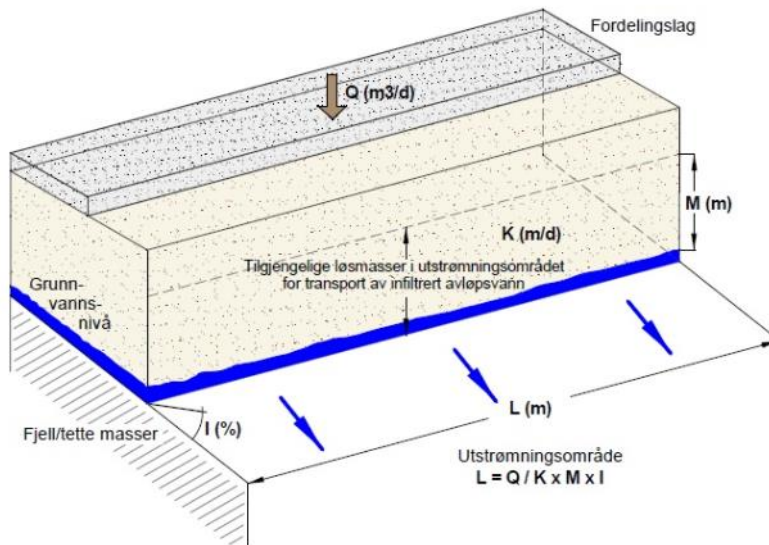
For å muliggjøre optimering av maksimal utnyttelse av så vel slamlagringsvolum som prosess, returpumpes kjemslam til forbehandlingen.

- balansering av tilgjengelige slamlagringsvolumer.
- TS- innholdet øker i blandingslammet.
- Gjennom at resulterende pH senkes i primærslammet, minskes faren for dårlig lukt.
- Kjemikalieoverskuddet i kjemslammet gir en effekt av forfelling i forbehandlingen.
- Gjennom effekten av forfelling minsker det totale kjemikalieforbruket i prosessen.

Infiltrasjonsgrøfter må etableres med gode infiltrerende masser og med tilstrekkelig areal. Det foreslås at renseanlegget pumper vannet opp til område GF4 for infiltrasjon. Man vil da kunne nyttegjøre seg av ca 1500 m² for infiltrasjon i området.

Det er i denne fasen ikke utført infiltrasjonstest i området for å fastslå faktisk infiltrasjon, men denne regnes som tilstrekkelig.

Dette må gjøres i detaljprosjekteringen for å avdekke behov for evt masseutskifting og areal behov.



Figur 12 prinsippskisse for hydraulisk kapasitet

Hydraulisk kapasitet, Q (m^3 per døgn); $Q = K * M * I * L$ der

Q = jordmassenes hydrauliske kapasitet (m^3 per døgn)

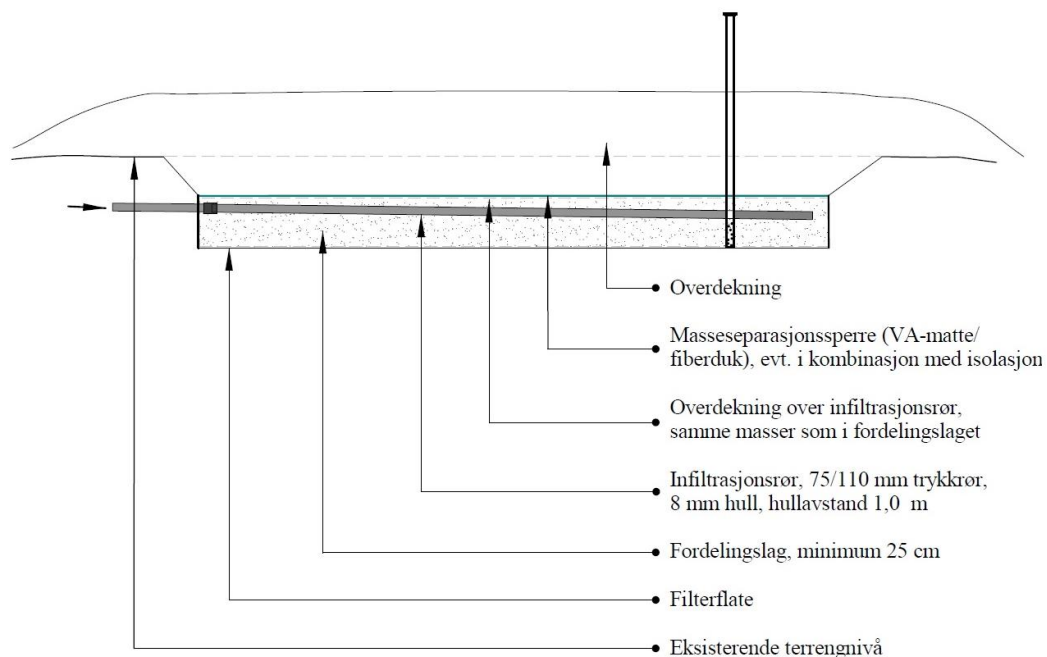
K = jordmassenes vannledningsevne (meter per døgn)

M = mektighet av vannførende jordlag

I = Grunnvannsgradient /terrenghelning

L = lengde av infiltrasjonsfilteret

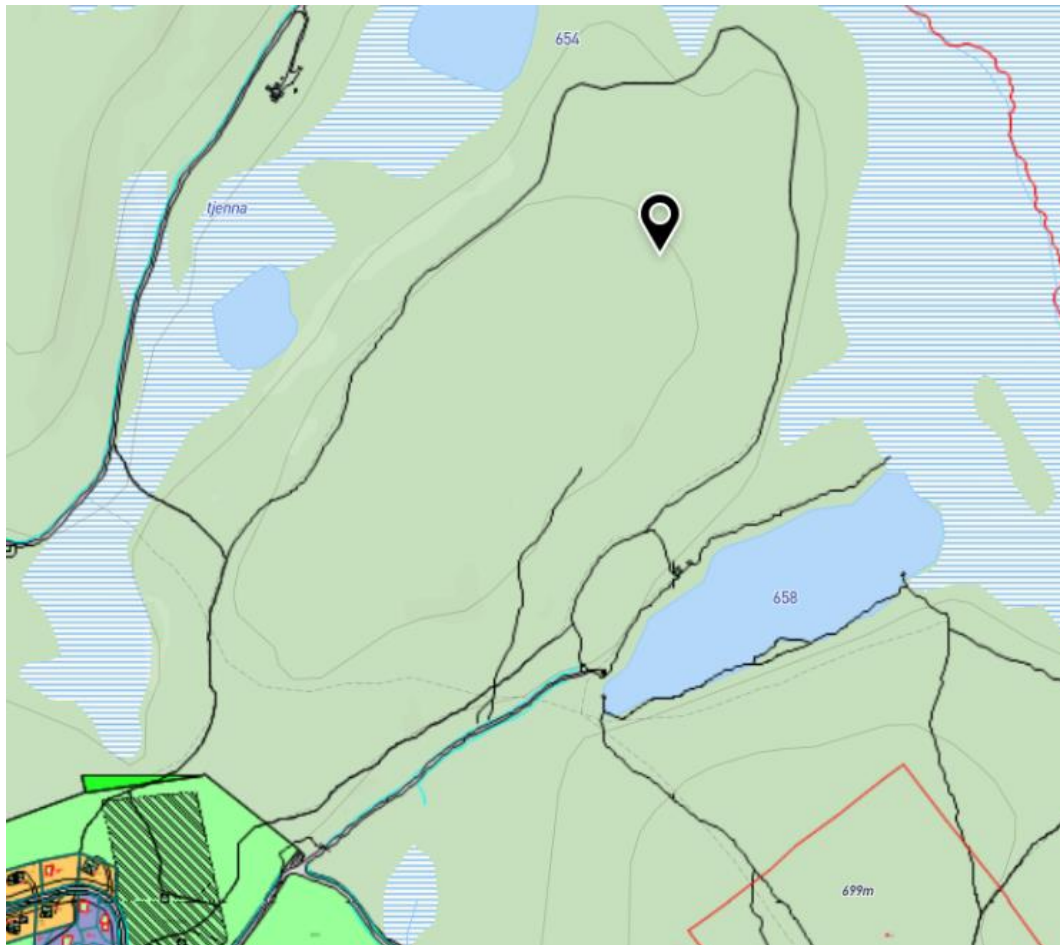
Dette benyttes for å dimensjonere størrelse på infiltrasjonsanlegget.



Figur 13 Prinsippskisse infiltrasjonsgrøft med selvfall

Det henvises videre til tegning GH2001 for Tjennstuåsen

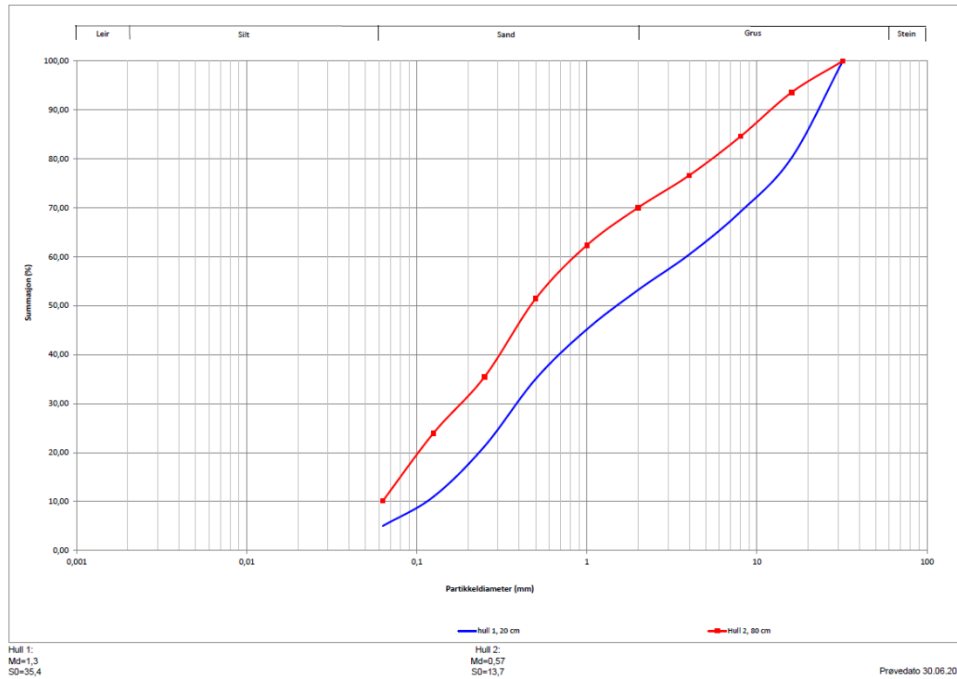
Arealtek har befart eiendommen vinter 2020/2021 og vår 2021. Det ble gjort grunnundersøkelser den 30.06.21, hvor det ble sjaktet med gravemaskin, tatt ut masseprøver til kornfordelingsanalyse og gjort infiltrasjonstest. Området består av blandingsskog bestående av furu, gran og noe bjørk på lyngmark. Området fremstår tørt.



Figur 14 - prøvepunkt

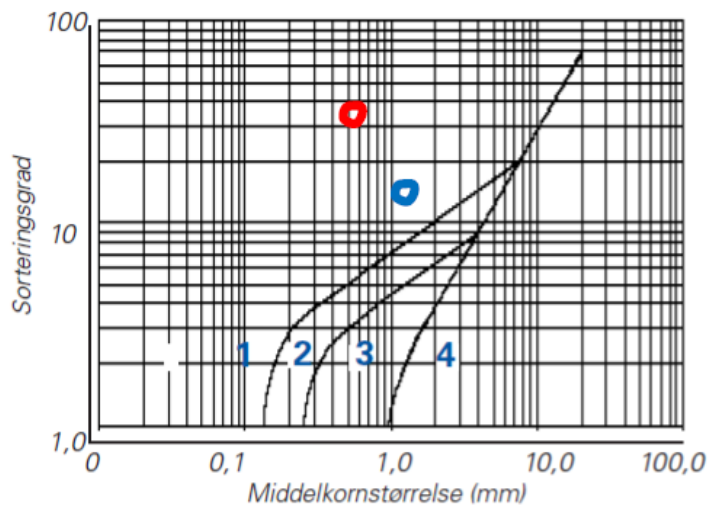
21007 Furutangen

Arealtek referanse: 1748 Furutangen nytt RA



Figur 15 - kornfordelingsanalyser

21007 Infiltrasjonsdiagram Furutangen nytt RA



Kornfordelingsanalysen viser at kornfordelingsanalysene havner i felt 1 i infiltrasjonsdiagrammet. Infiltrasjonstest er derfor påkrevd.

Infiltrasjonstest ble utført 30.06.2021

Figur 16 Infiltrasjonsdiagram

Området er planlagt med inntil 26 hytter av normal standard. Erfaringstall fra området gir en maksbelastning på 2,4PE per hytte.

$$Q = 26 \text{ hytter} \times 2,4 \text{ PE/hytte} \times 200 \text{ liter/PE}$$

$$Q = 12480 \text{ liter/døgn.}$$

Det skal bygges renseanlegg for alt avløpsvann på området.

Beregning av jordens hydrauliske kapasitet:

Målt vannledningsevne i punkt 1 er 2,51 m/døgn. Dette brukes for å beregne nødvendig lengde på etterpolerings/infiltrasjonsgrøft:

Hydraulisk kapasitet, Q (m^3 per døgn); $Q = K * M * I * L$ der

Q = jordmassenes hydrauliske kapasitet (m^3 per døgn)

K = jordmassenes vannledningsevne (meter per døgn)

M = mektighet av vannførende jordlag

I = Grunnvannsgradient /terrenghelning

L = lengde av infiltrasjonsfilteret

$$Q = 12,5 \text{ m}^3/\text{døgn}$$

$$K = 2,51 \text{ meter/døgn (målt i felt)}$$

$$M = 1,2 \text{ meter (Antatt utfra løsmassekart og obserasjoner i felt)}$$

$$I = 0,08 \text{ (Beregnet utfra kart)}$$

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

$$L = 12,5 / (2,51 \times 1,2 \times 0,08)$$

$$L = 51,9 \text{ meter}$$

Infiltrasjonsgrøft/etterpoleringsfilter må ha en utstrømningslengde på minimum 52 meter

UTFORMING

Filterflaten (grøftebunnen) skal ha en lengde på 52 meter og bredde 0,5 meter. Filterflaten skal være 0,4 meter under terrengoverflaten målt ved laveste terrengpunkt. Filterflaten skal være plan og horisontal. Oppå filterflaten legges det støvfri pukk med diameter 12-22 mm (f.eks. 12-16 mm). Ved innløpet skal dette laget ha tykkelse 25 cm. Infiltrasjonsrørene skal bestå av grunnavløpsrør med diameter 75 mm. Det skal være en hullrekke langs bunnen av rørene og en hullrekke langs toppen av rørene. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og diameteren på hullene skal være 8 mm. Røret skal ha tett endestykke og dekkes med minimum 5 cm pukk av samme kvalitet som underliggende masser. Hele pukkoeverflaten skal dekkes med fiberduk (polypropylen duk). Oppå fiberduken legges jordmasser til en tykkelse på minimum 0,5 meter. Jordmasser må ikke fjernes nedenfor infiltrasjonsgrøften.

3.3.5. Resipient Granåstjernet

Definisjon Resipient: *Vannforekomst som mottar forurensninger fra avløpsanlegg. Resipient for infiltrasjonsanlegg er grunnvann/hengende grunnvann. Resipient for alle andre typer anlegg er overflatevann (sjø, elv, tjern).*

Utløp av rensset avløpsvann vil skje med infiltrasjon og videre infiltrasjon i grunnen mot Granåstjernet. Det infiltrerte vannet som finner vegen mot Granåstjernet vil få en rask og god fortynning av utslippsvannet til helårs resipient.

Utløp av rensset avløpsvann må tilfredsstille forurensningsforskriften §13 om utslipp til følsomt og normalt område.

Utslippsstedet

Avløpsvann skal etter slimutskillelse, infiltreres i infiltrerendemasser som vist på tegn GH2001. Utslippet skal utformes slik at virkningene av utslippet på resipienten blir minst mulig og at brukerkonflikter unngås, herunder slik at utslippet ikke medfører fare for forurensning av drikkevann. Det er ingen kjente drikkevannskilder som vil bli påvirket av utslippet.

Lukt

Nærmeste hytte vil bli liggende nært renseanlegget. Avløpsanlegget skal dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes på en slik måte at omgivelsene ikke utsettes for sjenerende lukt. Eventuelle naboklager skal registreres og oppbevares av søker i minst fem år.

Type renseanlegg

Søknaden omfatter rensing av slamavskilt grå- og svartvann basert på infiltrasjon i stedlige masser. Det slamavskilte vannet ledes først til sedimenteringsbasseng og videre til infiltrasjonsbasseng. Dette skal oppfylle gjeldende og nye krav til rensing av avløpsvann.

Forventet renseeffekt

Med bakgrunn i erfaringer fra tilsvarende infiltrasjonsanlegg, kan det forventes følgende renseeffekt før infiltrert avløpsvann når grunnvannet:

Bakterier og smittestoffer:

Det kan forventes mer enn 99% tilbakeholdelse av termotabile koliforme og koliforme bakterier, og 100 % før vannet evt når Granåstjernet. Det samme gjelder andre parasitter og andre kjente smittestoffer, med unntak av virus hvor man ikke har tilstrekkelig dokumentasjon på overlevelsessevne i jord og grunnvann.

Organisk materiale:

Det kan forventes i størrelsesorden 60 – 70% tilbakeholdelse av organisk materiale målt som kjemisk oksygenforbruk (KOF), løst organisk stoff (LOC) eller BOF5, før infiltrert avløpsvann når grunnvannet. Det vil foregå en ytterligere nedbryting av organisk stoff i grunnvannet, slik at renseeffekten vil være lik 95 % før dette evt når Granåstjernet.

Fosfor:

Det kan forventes i størrelsesorden 90% tilbakeholdelse av fosfor i umettet sone de første 20 år. Fosforbindingskapasiteten i mettet sone frem til Granåstjernet, vil være

betydelig og ha en total bindingskapasitet over 95 %.

Suspendert stoff:

Det forventes 100% tilbakeholdelse av suspendert stoff.

Behov for service/vedlikehold:

Infiltrasjonsanlegg: Infiltrasjonsområdet kontrolleres om det er vannutslag eller oppstuvning av avløpsvann nedstrøms filterområdet. Eventuelle endringer i vegetasjon kan også være tegn på overflatenært avløpsvann. Inspiseres regelmessig, eksempel ved tømming av slamavskiller eller oftere.

3.4. Flomveger og bekker

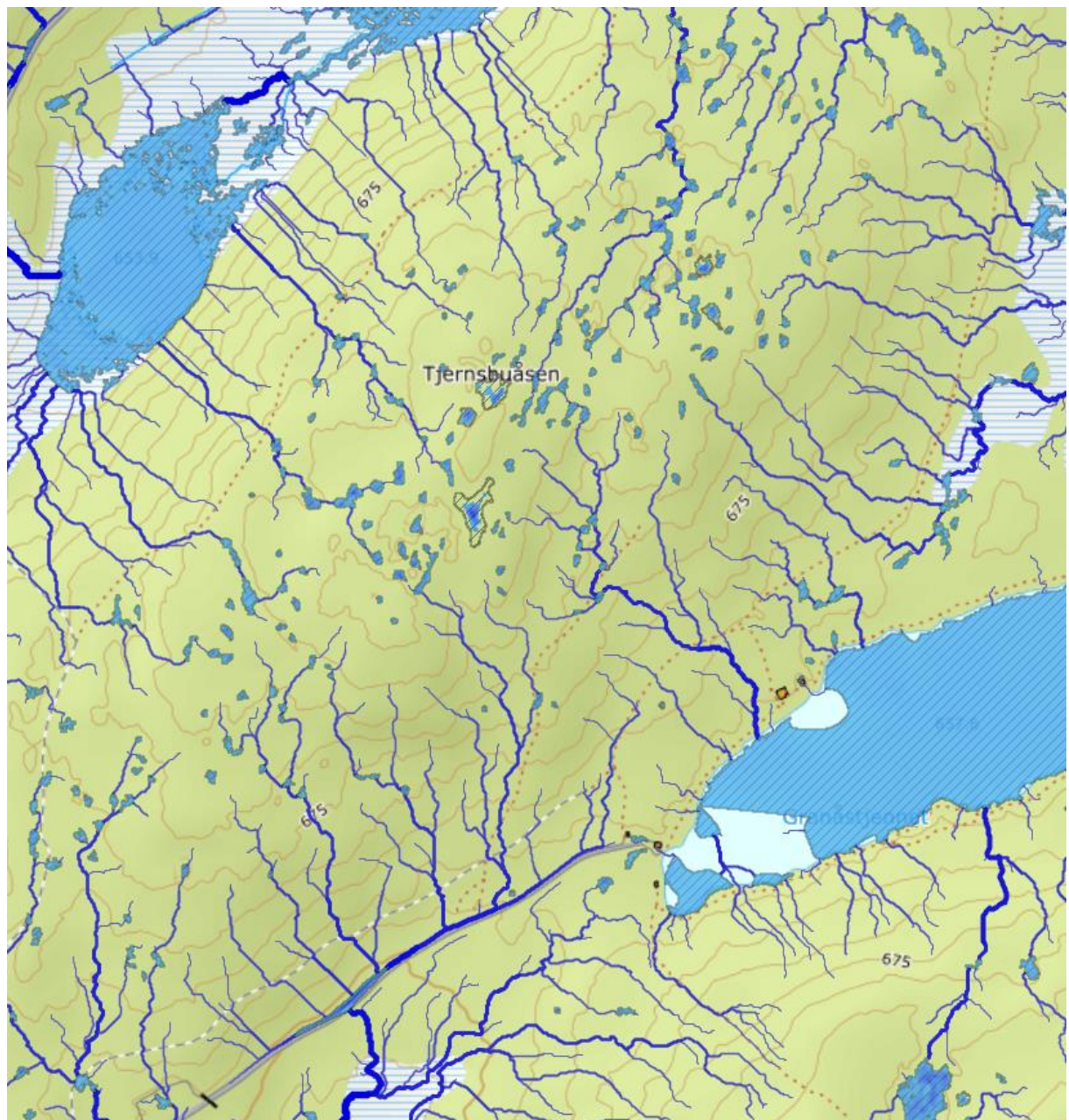
Det er å anta at dreneringslinjene vist fra Scalgo for området vil være tilnærmet like etter utbygging.

Det er derfor viktig at det etableres avskjærende grøfter rundt hytter for å sikre disse.

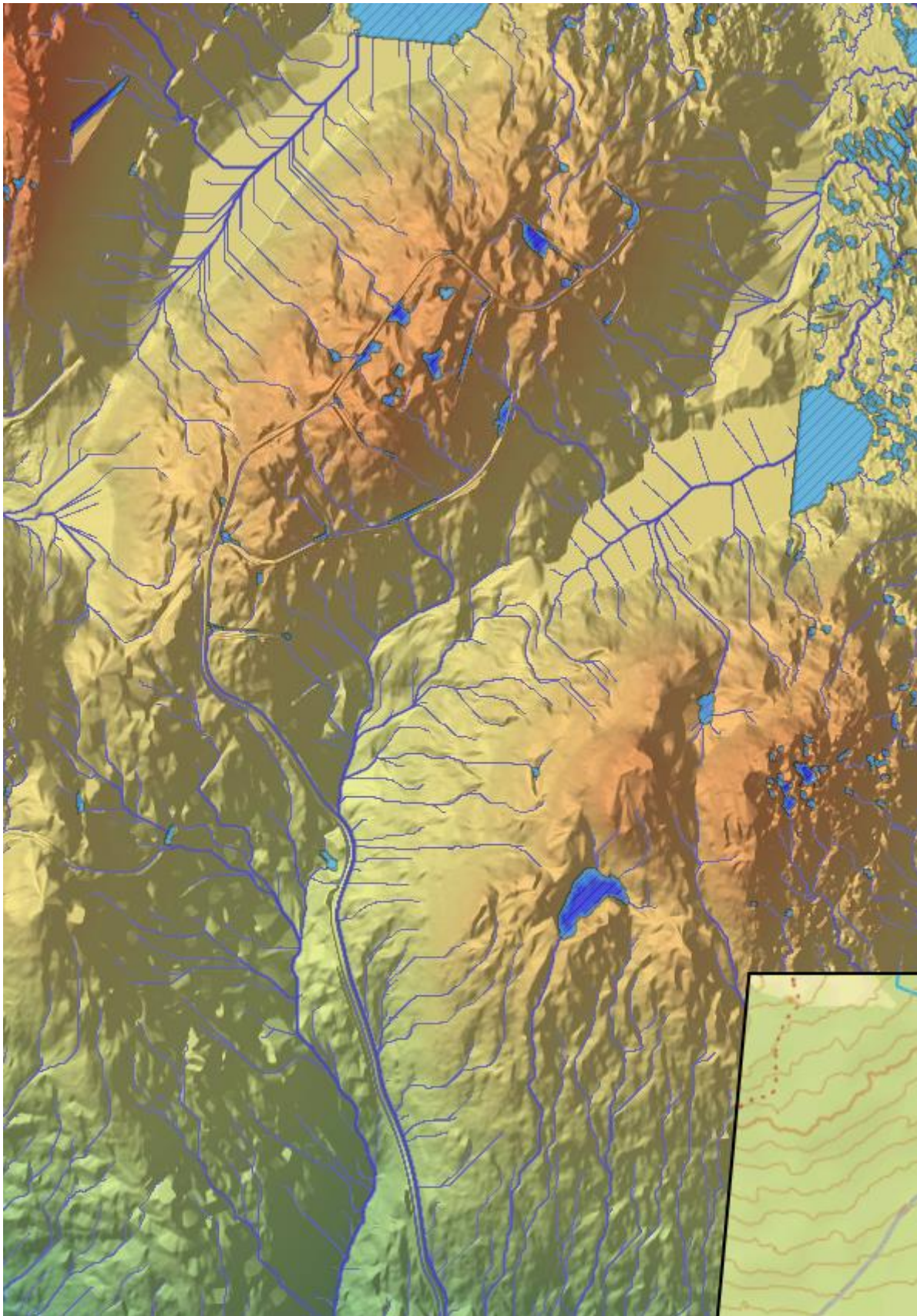
Det er ingen bekker i området som vil gi avrenning, det er derfor snøsmelting som vil gi det største bidraget til overvann.

Naturlige flomveger er langs veggrøfter i området.

Dagens dreneringslinjer må ivaretas i prosjektering. Disse ledes rundt bebyggelsen med avskjærende grøfter. Forslag er vist på tegning GH2001 for området.

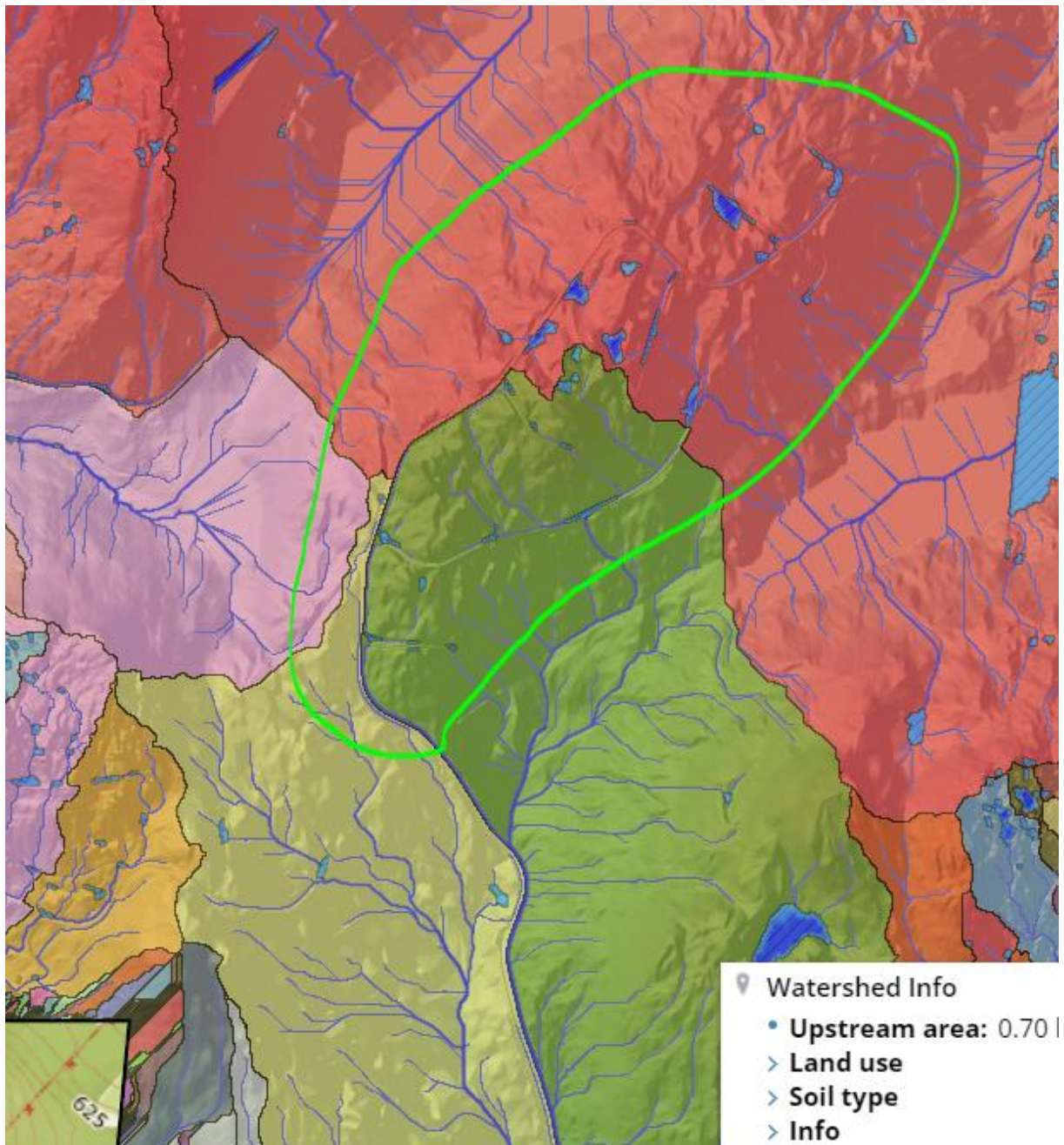


Figur 17 – Eksisterende Avrenningslinjer i området



Figur 18 - simulerte avrenningslinjer med nytt terreng

Simulering av overvannssituasjonen viser tydelig at det er svært liten endring i ny og eksisterende avrenning med tiltaket som skal gjøres.



Figur 19 - nedbørsfelt

- Flomlinjer viser >1.0 ha tilrenning.
- Ingen av de større flomveien går gjennom nye bygg.
- Flomveiene følger eksisterende flomveier
- Det er 4 nedbørsfelt
 - Både lysegrønt og mørkegrønt har avrenning til Granåsbekken
 - Rosa med avrenning mot «Sandbakken» og videre til Osa – renner ikke forbi bygg
 - Rødt med avrenning til Granåstjernet og Brursåstjenna med tilhørende myrer
- Vannmengdene kan relativt enkelt håndteres med stikkrenner mot sine respektive resipienter.
- Alt overvann håndteres lokalt på tomter.

Stikkrenne:

Det ligger en 600 mm stikkrenne under Tanghøgda, markert med rød sirkel i Figur 20. Slik utformingen på stikkrenne er i dag treffer ikke alt vannet innløpet til stikkrenna. Vannet demmes opp ved innløpet og presses over vei og langs veggrøft. Se bilder i Figur 21 og Figur 22. Det bør gjøres tiltak her for å styre vannet bedre til innløp av stikkrenne.



Figur 20. Kartutsnitt med making av stikkrenne



Figur 21. Bilde av innløp og utløp til 600 mm stikkrenne



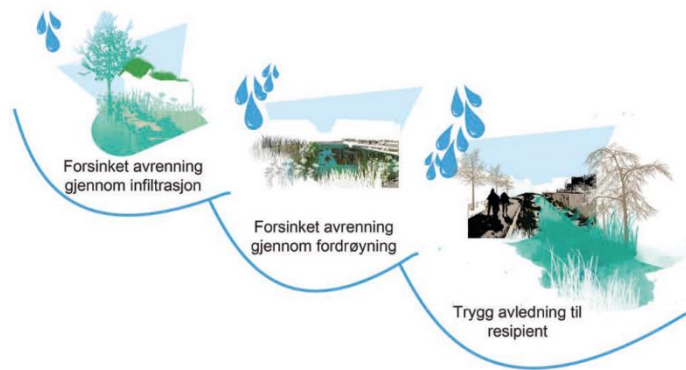
Figur 22. Bilde av terreng ved innløp til stikkrenne

3.5. Overvann

Overvannsvurdering

Vurdering av overvannstiltak tar utgangspunkt i prinsippet om lokal overvannsdisponering (LOD), herunder Norsk vanns treleddsstrategi –

1. Forsinket avrenning gjennom infiltrasjon.
2. Forsinket avrenning gjennom fordrøyning.
3. Trygg avledning til resipient.



Figur 23-Treleddsstrategi- Norsk vann

Investeringskostnaden av overvannstiltak begrenses oppad av den marginale nytten av å redusere en potensielt skadelig hendelse. Grensen går der hvor

kostnaden av en hendelse er lik den marginale reduksjonskostnaden for hendelsen. I dette tilfellet er det ikke registrert skader eller hendelser i forbindelse med overvann/flo. Det er derfor vanskelig å beregne en realistisk investeringskostnad, men det kan konkluderes at kostnaden ved overvannstiltak har en begrensning oppad basert på nytteverdien ved en eller flere hendelser. Kilde: NOU2015/16

De nye overvannshåndteringsmetodene går ut på å etterlikne det naturlige hydrologiske kretsløpet og bruke naturens egne metoder som evapotranspirasjon, infiltrasjon, fordrøyning og forsinkelse i overvannshåndtering. Vannets naturlige kretsløp opprettholdes og naturens selvrensningsevne utnyttes ved åpen lokal overvannshåndtering. LOD er derfor en bærekraftig overvannshåndtering som har en positiv innvirkning på det ytre miljø. Gjort på riktig måte gir overvannshåndteringen mulighet for mer vegetasjon i urbane miljøer. Synlig vann og vegetasjon er bidrag som er med på å heve kvaliteten på uteområdene.

Det foreligger ingen veileder for overvannshåndtering for Åmot kommune utenom noen generelle bestemmelser på kommunens nettside. Det vil derfor legges vekt på Norsk Vann sin veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering (rapport 162-2008) som legges til grunn for utforming/dimensjonering av overvannsystemene. Det vil også legges vekt på VA- Miljøblad 106.

Overvann skal håndteres åpent og i henhold til prinsippene

- a) Overvann fra fritidseiendommer skal håndteres lokalt/Overvann fra vegarealer skal ledes bort i åpne grøfter.
- b) Takvann skal ledes direkte ut i terreng
- c) Alle bekkegjennomføringer/stikkrenner skal dimensjoneres for vannføring tilsvarende 200 års nedbørsintensitet og 40% klimapåslag
- d) Dagens drensveier skal opprettholdes

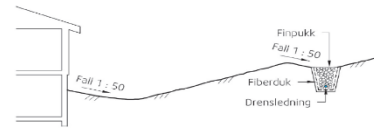


Figur 24- Eksempel på avskjærende grøft

- e) Terreng rundt byggverk skal ha fall 2 % i en avstand på minimum 3 meter

Fuktsikring av bygninger

Terreng må planeres med fall slik at overvann renner bort fra bygninger. Man må ta hensyn til at tilbakefyllingsmassene vil sette seg over tid. Fallet ut fra bygningen etter at massene har stabilisert seg skal være minimum 1:50 i en avstand på minst 3 meter fra vegg. Alternativt kan terreng planeres med fall langs vegg til lavereliggende terreng der forholdene ligger til rette for det. Ved større høydeforskjeller og skråningsutslag fra høyereliggende terreng, må det etableres avskjærende drengrøfter for sikring mot utilsiktet avrenning inn mot bygninger.



Figur 25-Eksempel på avskjærende grøft

3.5.1. Overvannsmengder

Dette kapitlet omhandler overvannsberegninger basert på forutsetningene som ligger til grunn.

3.5.2. Overvannsforutsetninger

Det er generelt forutsatt følgende:

- Dimensjonerende oversvømmelseshyppighet 1 gang i løpet av 20 år (boligområde) jf. Norsk vann rapport 162-2008 tabell 2.3.4
- IVF-kurve er hentet fra Lillehammer kommunes hjemmeside og er en kombinasjon av Gjøvik og Hamar data. Måleperiode totalt for stasjonene: 1968 – 2019. Antall sesonger i IVFstatistikk: 51.
- Det forutsettes fall fra bygget – 2 %
- Det forutsettes at takvann ledes på terreng
- Oppdraget omhandler ikke geoteknikk
- Ved store avvik i grunnforhold må beregninger revurderes.

Den rasjonelle metoden:

Den rasjonelle formelen er benyttet for overvannsberegningene, som beskrevet i Norsk Vanns rapport nr.193(2012). Den rasjonelle metoden benyttes for små felt, $A < 5 \text{ km}^2$.

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

Q - avrenningsintensitet	[l/s]
φ - avrenningskoeffisient	[-]
A - flate	[m ²]
I - nedbørsintensitet	[l/s*ha]
Kf - klimafaktor	[40%]

Klimafaktor – Kf

Klimafaktor er forventet fremtidig relativ økning i nedbørintensitet som følge av klimaendringer.

I Statens vegvesen håndbok N200 vegbygging anbefales det å benytte klimafaktorer ved beregning av overvannsmengder for små felt (Statens vegvesen, 2014). Det anbefales å benytte differensierte klimafaktorer med hensyn til forventet levetid på installasjonen på henholdsvis 1,3 (10år), 1,4 (100 år) og 1,5 (200 år).

Både ved etablering av nye ledningsnett og rehabilitering av eksisterende ledningsanlegg anbefaler Norsk Vann at det benyttes en klimafaktor på mellom 1,3 og 1,5 for at investeringene skal ha teknisk levetid på minst 100 år.

Ved beregning av dimensjonerende overvannsmengder er det benyttet en klimafaktor på 1,4 for å ta hensyn til fremtidige klimaendringer og endring i nedbør.

Avrenningskoeffisienter

Verdier for avrenningskoeffisienter er hentet fra Norsk vanns rapport 193 «Overvannsveiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem», 2012, tabell 7.5.4 og 7.5.5.

Tette flater tak:	0,90
Tette flater, platting:	0,80
Permeable flater, grus:	0,70
Grønne flater, plen:	0,30

IVF – data (Intensitet – varighet - frekvens)

IVF – data beskriver nedbørintensiteter [$l/(s/ha)$ eller mm] som funksjon av regnvarighet [min] og hyppighet/gjentaksintervall [år] for en gitt geografisk lokalitet over en bestemt tidsperiode, se tabellen under.

Lillehammer Oppland Kombinasjon av Gjøvik og Hamar data Måleperiode totalt for stasjonene: 1968 - 2019 Antall sesonger i IVF-statistikk: 51																
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	250	225	194,4	163,3	115	88,9	72,5	53,9	40,7	33,9	25,9	21,5	16,9	10,9	6,9	4,4
5	333,3	291,7	255,6	213,3	153,3	117,8	95,8	72,2	54,8	45,8	34,3	27,8	21,6	13,7	8,8	5,8
10	383,3	333,3	300	246,7	178,3	137,8	112,5	83,9	63,7	53,6	39,6	31,9	24,5	15,5	10	6,6
20	416,7	375	338,9	276,7	201,7	157,8	128,3	95,6	73	61,1	44,6	36,1	27,3	17,3	11,2	7,5
25	433,3	391,7	350	286,7	210	163,3	133,3	99,4	75,6	63,6	46,5	37,5	28,2	17,9	11,6	7,8
50	483,3	425	388,9	320	233,3	183,3	149,2	111,1	84,1	70,8	51,7	41,7	31,2	19,6	12,7	8,6
100	516,7	466,7	427,8	350	255	202,2	164,2	122,2	93	78,3	56,7	45,8	34,3	21,3	13,7	9,4
200	566,7	508,3	461,1	380	278,3	221,1	180	133,3	100,7	84,7	61,5	50	37,5	22,9	14,8	10,3

Figur 26 Tabell 1- IVF data for Lillehammer Oppland – Kombinasjon av Gjøvik og Hamar data

Konsentrasjonstid (T_k)

Konsentrasjonstid er den lengste tiden vannet bruker for å renne fra yttergrensen til utløpspunktet for et gitt nedbørsfelt. For vurdering og valg av konsentrasjonstid er det viktig at feltets utforming og størrelse tas i betraktning.

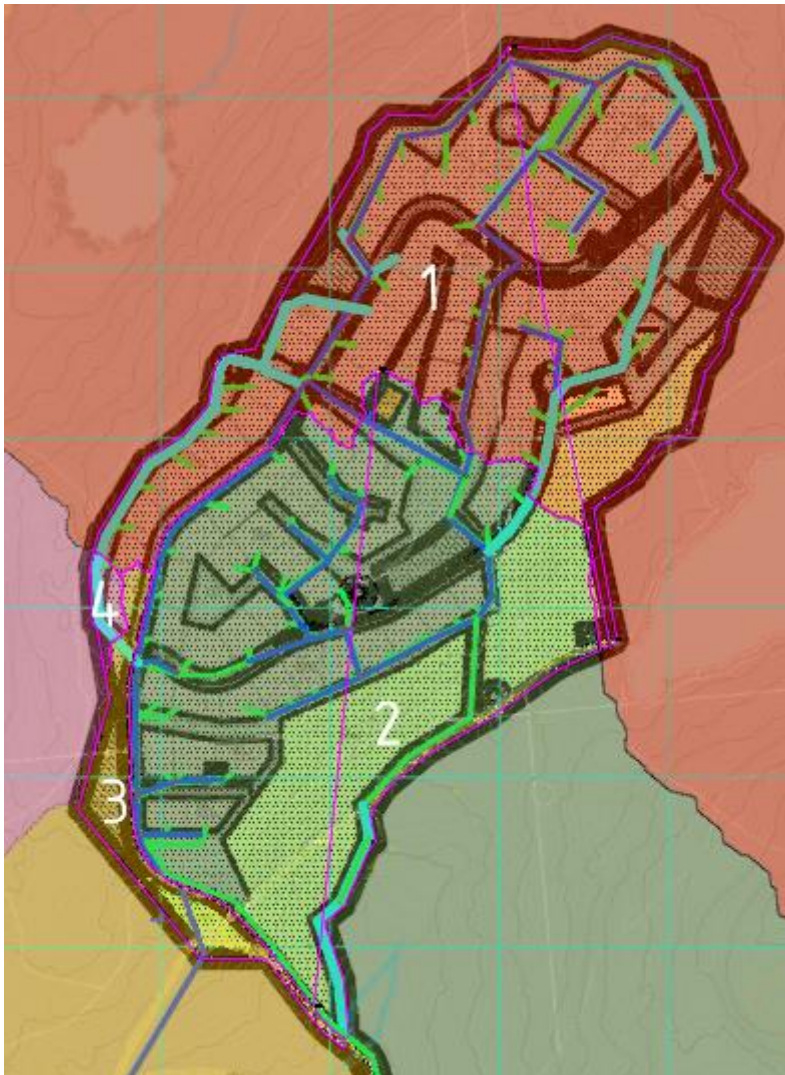
Arealutnyttelse

Dagens situasjon:

Planområdet har 4 nedbørsfelt, jf Figur 19. For videre beregning av situasjon før og etter utbygging er planområdet som ligger innenfor de ulike nedbørsfeltene inndelt i 1,2, 3 og 4, se Figur 27.

Tiltaksområdet er i dag ubebygget, det er valgt en felles avrenningsfaktor 0,3 for hele feltet før utbygging. Beregnet konsentrasjonstid er basert på de to største nedbørsfeltene er beregnet til 60 min. Konsentrasjonstid 60 min benyttes for alle delfeltene.

Areal benyttet i beregningene av de inndelte områdene gjelder kun planområdet innenfor de ulike nedbørsfeltene og ikke hele nedbørsfeltene.



Figur 27. inndeling av nedbørsfelt til bergening

Planområdet innenfor nedbørsfelt 1 Avrenning – nåværende situasjon

20 års regnhendelse: $Q = 0,3 \cdot 13,601 \cdot 61,10 \text{ l/s} = 249,3 \text{ l/s} = 897,5 \text{ m}^3 \text{ på 60 min. byge}$

200 års regnhendelse: $Q = 0,3 \cdot 13,601 \cdot 84,7 \text{ l/s} = 345,6 \text{ l/s} = 1244,1 \text{ m}^3 \text{ på 60 min. byge}$

Planområdet innenfor nedbørsfelt 2 Avrenning – nåværende situasjon

20 års regnhendelse: $Q = 0,3 \cdot 13,15 \cdot 61,10 \text{ l/s} = 241,1 \text{ l/s} = 868,0 \text{ m}^3$ på 60 min. byge

200 års regnhendelse: $Q = 0,3 \cdot 13,15 \cdot 84,7 \text{ l/s} = 334,2 \text{ l/s} = 1203,2 \text{ m}^3$ på 60 min. byge

Planområdet innenfor nedbørsfelt 3 Avrenning – nåværende situasjon

20 års regnhendelse: $Q = 0,3 \cdot 1,24 \cdot 61,10 \text{ l/s} = 22,7 \text{ l/s} = 81,7 \text{ m}^3$ på 60 min. byge

200 års regnhendelse: $Q = 0,3 \cdot 1,24 \cdot 84,7 \text{ l/s} = 31,4 \text{ l/s} = 113,2 \text{ m}^3$ på 60 min. byge

Planområdet innenfor nedbørsfelt 4 Avrenning – nåværende situasjon

20 års regnhendelse: $Q = 0,3 \cdot 0,21 \cdot 61,10 \text{ l/s} = 3,8 \text{ l/s} = 13,8 \text{ m}^3$ på 60 min. byge

200 års regnhendelse: $Q = 0,3 \cdot 0,21 \cdot 84,7 \text{ l/s} = 5,3 \text{ l/s} = 19,1 \text{ m}^3$ på 60 min. byge

Situasjon etter utbygging inklusive klimafaktor (40%)

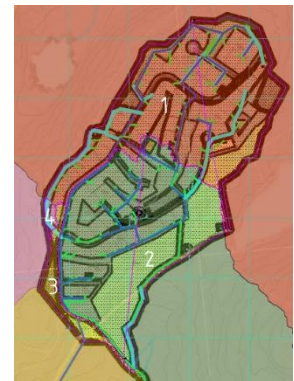
Det er valgt en felles avrenningsfaktor for hele feltet etter utbygging på 0,4 da store deler er grøntområder.

Planområdet innenfor nedbørsfelt 1.

Beregning av avrenning etter utbygging for nedbørsfelt er vist i Tabell 1. Arealet som er benyttet i beregningen er det området

Utløp til terreng er satt lik dagens situasjon.

Tabell 1. Beregnet avrenning fra område innenfor nedbørsfelt 1 etter utbygging



Kriterier for beregningen:			
IVF kurve:	Lillehammer Oppland		
Gjentagelsesintervall	20 år, tabell		
Byge	20 min.		
Dim. Nedbør	179,62	l/s*ha	
Klimafaktor	1,4		
Avrenningsfelt	AK	Areal (ha)	Areal (m2)
Området innenfor nedbørsfelt 1			
Etter utbygging	0,4	13,601	136008,00
Vektet avrenningsfaktor	0,40		
Totalt areal		13,60	136008,00
Våtzone(r)			
		dim byge [s]	m3 som må tas hånd om
		1200	873,47
Kapasitet pr	Antall [stk]	totalt effektivt volum [m3]	
Stenmagasin ny	0	0	0
Regnbedd	0	0	0
Grøft	0	0	0
Total kapasitet			0,00
Infiltrasjon/utløp			
	Areal [m]	infiltrasjonsevne [m/s]	Mengde [l/s]
Infiltrasjon øvre lag	0	2,08333E-05	0,00
Infiltrasjon nedre lag	0	1,38889E-05	0,00
Utløp til terreng			249,30
Totalt infiltrasjon/utløp			249,30
Totalt inn i løpet av tilrenningsperiode			873,47
			[m3]
Totalt akumuleringsbehov m3			873,47
			[m3]

Tabell 2. Værdata med klimafaktor benyttet i beregningene

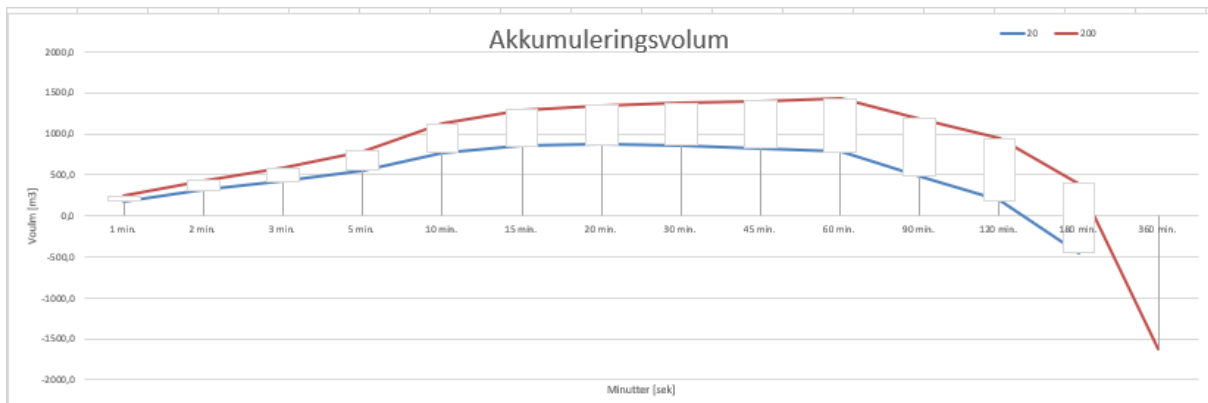
Værdata med klimaf																
Sekunde	60	120	180	300	600	900	1200	1800	2700	3600	5400	7200	10800	21600	43200	86400
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	350	315	272,16	228,62	161	124,46	101,5	75,46	56,98	47,46	36,26	30,1	23,66	15,26	9,66	6,16
5	466,62	408,38	357,84	298,62	214,62	164,92	134,12	101,08	76,72	64,12	48,02	38,92	30,24	19,18	12,32	8,12
10	536,62	466,62	420	345,38	249,62	192,92	157,5	117,46	89,18	75,04	55,44	44,66	34,3	21,7	14	9,24
20	583,38	525	474,46	387,38	282,38	220,92	179,62	133,84	102,2	85,54	62,44	50,54	38,22	24,22	15,68	10,5
25	606,62	548,38	490	401,38	294	228,62	186,62	139,16	105,84	89,04	65,1	52,5	39,48	25,06	16,24	10,92
50	676,62	595	544,46	448	326,62	256,62	208,88	155,54	117,74	99,12	72,38	58,38	43,68	27,44	17,78	12,04
100	723,38	653,38	598,92	490	357	283,08	229,88	171,08	130,2	109,62	79,38	64,12	48,02	29,82	19,18	13,16
200	793,38	711,62	645,54	532	389,62	309,54	252	186,62	140,98	118,58	86,1	70	52,5	32,06	20,72	14,42

Tabell 3. Beregnet akkumuleringsvolum for alle regnintensiteter i m3 for området innenfor nedbørsfelt 1

Antall m3																
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	99,3	175,7	221,6	298,3	376,0	385,0	363,5	290,2	163,9	32,0	-281,0	-616,0	-1302,3	-3591,7	-8499,6	-18644,3
5	137,4	236,7	305,5	412,6	551,0	583,1	576,4	541,1	453,8	358,3	64,5	-270,5	-915,7	-3131,1	-7874,4	-17723,0
10	160,2	274,7	366,4	488,9	665,2	720,2	729,1	701,5	636,8	572,2	282,5	-45,6	-677,2	-2835,0	-7479,6	-17196,5
20	175,5	312,8	419,7	557,5	772,2	857,3	873,5	861,9	828,1	777,8	488,1	184,7	-446,8	-2538,8	-7084,7	-16604,3
25	183,1	328,1	435,0	580,3	810,1	895,0	919,2	914,0	881,6	846,4	568,3	261,5	-372,8	-2440,1	-6953,1	-16406,9
50	205,9	358,5	488,3	656,4	916,6	1032,1	1064,5	1074,4	1058,3	1043,8	780,1	491,8	-126,0	-2160,4	-6591,2	-15880,4
100	221,2	396,6	541,6	724,9	1015,7	1161,7	1201,6	1226,6	1239,4	1249,4	985,8	716,6	129,0	-1880,8	-6262,2	-15354,0
200	244,0	434,7	587,3	793,5	1122,2	1291,2	1346,0	1378,7	1397,7	1424,9	1183,2	946,9	392,2	-1617,5	-5900,2	-14761,7

Tabell 4. Beregnet avrenning i l/s, for området innenfor nedbørsfelt 1

Antall l/s																
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	1904,1	1713,7	1480,6	1243,8	875,9	677,1	552,2	410,5	310,0	258,2	197,3	163,8	128,7	83,0	52,6	33,5
5	2538,6	2221,7	1946,8	1624,6	1167,6	897,2	729,7	549,9	417,4	348,8	261,2	211,7	164,5	104,3	67,0	44,2
10	2919,4	2538,6	2284,9	1879,0	1358,0	1049,5	856,9	639,0	485,2	408,2	301,6	243,0	186,6	118,1	76,2	50,3
20	3173,8	2856,2	2581,2	2107,5	1536,2	1201,9	977,2	728,1	556,0	465,4	339,7	275,0	207,9	131,8	85,3	57,1
25	3300,2	2983,4	2665,8	2183,6	1599,5	1243,8	1015,3	757,1	575,8	484,4	354,2	285,6	214,8	136,3	88,4	59,4
50	3681,0	3237,0	2962,0	2437,3	1776,9	1396,1	1136,4	846,2	640,5	539,2	393,8	317,6	237,6	149,3	96,7	65,5
100	3935,4	3554,6	3258,3	2665,8	1942,2	1540,0	1250,6	930,7	708,3	596,4	431,9	348,8	261,2	162,2	104,3	71,6
200	4216,2	3871,4	3511,9	2894,3	2119,7	1684,0	1371,0	1015,3	767,0	645,1	468,4	380,8	285,6	174,4	112,7	78,4



Figur 28. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for området innenfor nedbørsfelt 1 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).

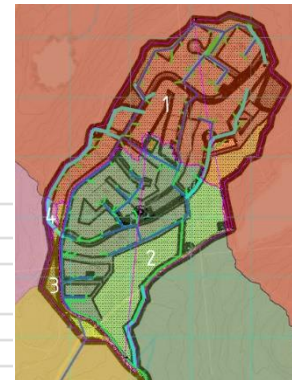
Totalt akkumuleringsbehov område innenfor nedbørsfelt 1 er 873,5 m³. Dette volumet fordeles på alle tomtene på feltet. Hver tomt skal håndtere sitt eget overvann lokalt.

Planområdet innenfor nedbørsfelt 2.

Beregning av avrenning etter utbygging for nedbørsfelt er vist i Tabell 5.

Utløp til terreng er satt lik dagens situasjon.

Tabell 5. Beregnet avrenning fra område innenfor nedbørsfelt 2 etter utbygging



Etter utbygging	Utarbeidet:	MLO	
1748	Kontrollert/Godkjent:	Eko	
Tjenstuåsen	Dato	01.11.2021	
Kriterier for beregningen:			
IVF kurve:	Lillehammer Oppland		
Gjentagelsesintervall	20 år, tabell		
Byge	20 min.		
Dim. Nedbør	179,62	l/s*ha	
Klimafaktor	1,4		
Avrenningsfelt	AK	Areal (ha)	Areal (m2)
Området innenfor nedbørsfelt 2			
Etter utbygging	0,4	13,153	131531,50
Vektet avrenningsfaktor	0,40		
Totalt areal		13,15	131531,50
Våtzone(r)			
		dim byge [s]	m3 som må tas hånd om
		3600	844,72
	Kapasitet pr [m3]	Antall [stk]	totalt effektivt volum [m3]
Stenmagasin ny	0	0	0
Regnbedd	0	0	0
Grøft	0	0	0
Total kapasitet			0,00
Infiltrasjon/utløp			
	Areal [m2]	infiltrasjonsevne	Mengde [l/s]
Infiltrasjon øvre lag	0	2,08333E-05	0,00
Infiltrasjon nedre lag	0	1,38889E-05	0,00
Utløp til terreng			241,10
Totalt infiltrasjon/utløp			241,10
Totalt inn i løpet av tilrenningsperiode			844,72
Totalt akkumuleringsbehov m3			844,72

Tabell 6. Værdata med klimafaktor benyttet i beregningene

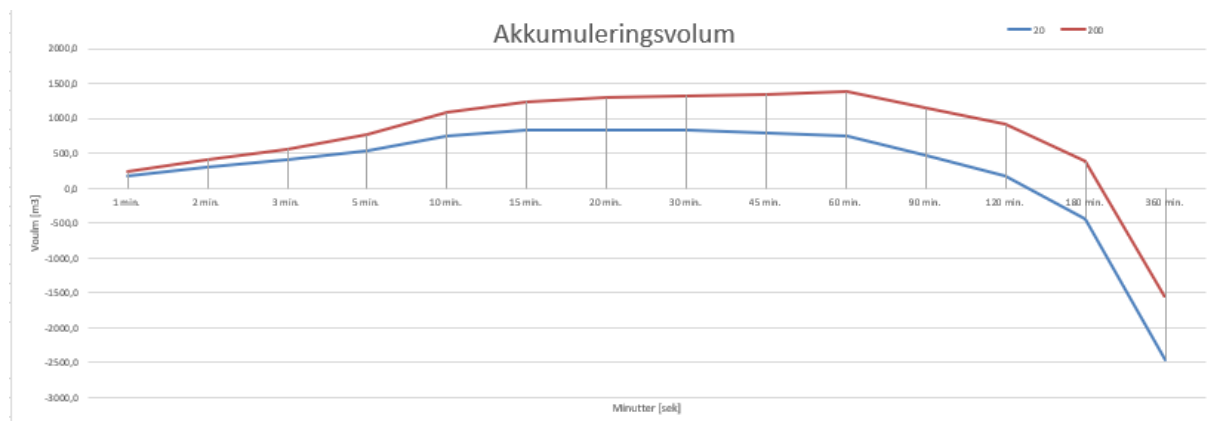
Værdata med klimaf																
Sekunde	60	120	180	300	600	900	1200	1800	2700	3600	5400	7200	10800	21600	43200	86400
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	350	315	272,16	228,62	161	124,46	101,5	75,46	56,98	47,46	36,26	30,1	23,66	15,26	9,66	6,16
5	466,62	408,38	357,84	298,62	214,62	164,92	134,12	101,08	76,72	64,12	48,02	38,92	30,24	19,18	12,32	8,12
10	536,62	466,62	420	345,38	249,62	192,92	157,5	117,46	89,18	75,04	55,44	44,66	34,3	21,7	14	9,24
20	583,38	525	474,46	387,38	282,38	220,92	179,62	133,84	102,2	85,54	62,44	50,54	38,22	24,22	15,68	10,5
25	606,62	548,38	490	401,38	294	228,62	186,62	139,16	105,84	89,04	65,1	52,5	39,48	25,06	16,24	10,92
50	676,62	595	544,46	448	326,62	256,62	208,88	155,54	117,74	99,12	72,38	58,38	43,68	27,44	17,78	12,04
100	723,38	653,38	598,92	490	357	283,08	229,88	171,08	130,2	109,62	79,38	64,12	48,02	29,82	19,18	13,16
200	793,38	711,62	645,54	532	389,62	309,54	252	186,62	140,98	118,58	86,1	70	52,5	32,06	20,72	14,42

Tabell 7. Beregnet akkumuleringsvolum for alle regnintensiteter i m3 for området innenfor nedbørsfelt 2

Antall m3																	
ÅR	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.	
2	96,0	169,9	214,3	288,5	363,6	372,3	351,5	280,7	158,5	31,0	-271,7	-595,7	-1259,5	-3473,5	-8219,8	-18030,6	
5	132,8	228,9	295,5	399,0	532,8	563,9	557,5	523,3	438,9	346,5	62,4	-261,6	-885,6	-3028,0	-7615,2	-17139,7	
10	154,9	265,7	354,4	472,8	643,3	696,5	705,1	678,4	615,9	553,3	273,2	-44,1	-654,9	-2741,6	-7233,4	-16630,5	
20	169,7	302,5	405,9	539,1	746,7	829,1	844,7	833,5	800,8	752,2	472,0	178,6	-432,1	-2455,3	-6851,5	-16057,8	
25	177,0	317,3	420,6	561,2	793,4	865,6	888,9	883,9	852,5	818,5	547,6	252,9	-360,5	-2359,8	-6724,3	-15866,9	
50	199,1	346,7	472,2	634,8	886,4	998,1	1029,4	1039,0	1021,6	1009,4	754,4	475,6	-121,9	-2089,3	-6374,2	-15357,7	
100	213,9	383,6	523,8	701,1	982,3	1123,4	1162,0	1186,2	1198,6	1208,3	953,3	693,0	124,7	-1818,9	-6056,0	-14848,6	
200	236,0	420,4	567,9	767,4	1085,3	1248,7	1301,7	1333,4	1351,7	1378,0	1144,2	915,8	379,3	-1564,3	-5706,0	-14275,9	

Tabell 8. Beregnet avrenning i l/s, for området innenfor nedbørsfelt 2

Antall l/s																	
ÅR	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.	
2	1841,4	1657,3	1431,9	1202,8	847,1	654,8	534,0	397,0	299,8	249,7	190,8	158,4	124,5	80,3	50,8	32,4	
5	2455,0	2148,6	1882,7	1571,1	1129,2	867,7	705,6	531,8	403,6	337,4	252,6	204,8	159,1	100,9	64,8	42,7	
10	2823,3	2455,0	2209,7	1817,1	1313,3	1015,0	828,6	618,0	469,2	394,8	291,7	235,0	180,5	114,2	73,7	48,6	
20	3069,3	2762,2	2496,3	2038,1	1485,7	1162,3	945,0	704,2	537,7	450,0	328,5	265,9	201,1	127,4	82,5	55,2	
25	3191,6	2885,2	2578,0	2111,8	1546,8	1202,8	981,9	732,2	556,9	468,5	342,5	276,2	207,7	131,8	85,4	57,5	
50	3559,9	3130,4	2864,5	2357,0	1718,4	1350,1	1099,0	818,3	619,5	521,5	380,8	307,2	229,8	144,4	93,5	63,3	
100	3805,9	3437,6	3151,1	2578,0	1878,3	1489,4	1209,5	900,1	685,0	576,7	417,6	337,4	252,6	156,9	100,9	69,2	
200	4174,2	3744,0	3396,4	2799,0	2049,9	1628,6	1325,8	981,9	741,7	623,9	453,0	368,3	276,2	168,7	109,0	75,9	



Figur 29. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for området innenfor nedbørsfelt 1 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).

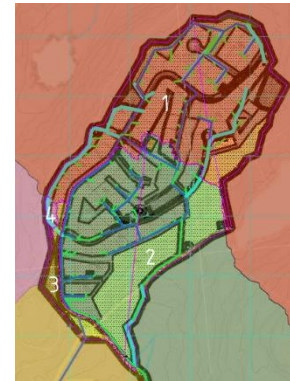
Totalt akkumuleringsbehov område innenfor nedbørsfelt 2 er 844,72 m³. Dette volumet fordeles på alle tomtene på feltet. Hver tomt skal håndtere sitt eget overvann lokalt.

Planområdet innenfor nedbørsfelt 3.

Beregning av avrenning etter utbygging for nedbørsfelt er vist i Tabell 9.

Utløp til terreng er satt lik dagens situasjon.

Tabell 9. Beregnet avrenning fra område innenfor nedbørsfelt etter utbygging



Kriterier for beregningen:			
IVF kurve:	Lillehammer Oppland		
Gjentagelsesintervall	20 år, tabell		
Byge	20 min.		
Dim. Nedbør	179,62	l/s*ha	
Klimafaktor	1,4		
Avrenningsfelt	AK	Areal (ha)	Areal (m2)
Området innenfor nedbørsfelt 3			
Etter utbygging	0,4	1,237	12373,80
Vektet avrenningsfaktor	0,40		
Totalt areal		1,24	12373,80
Våtsone(r)			
		dim byge [s]	m3 som må tas hånd om
		1200	79,47
	Kapasitet pr [m3]	Antall [stk]	totalt effektivt volum [m3]
Stenmagasin ny	0	0	0
Regnbedd	0	0	0
Grøft	0	0	0
Total kapasitet			0,00
Infiltrasjon/utløp			
	Areal [m2]	infiltrasjons evne [m/s]	Mengde [l/s]
Infiltrasjon øvre lag	0	2,083E-05	0,00
Infiltrasjon nedre lag	0	1,389E-05	0,00
Utløp til kommunalt nett			22,68
Totalt infiltrasjon/utløp			22,68
Totalt inn i løpet av tilrenningsperiode			79,47
			[m3]
Totalt akumuleringsbehov m3			79,47
			[m3]

Tabell 10. Værdata med klimafaktor benyttet i beregningene

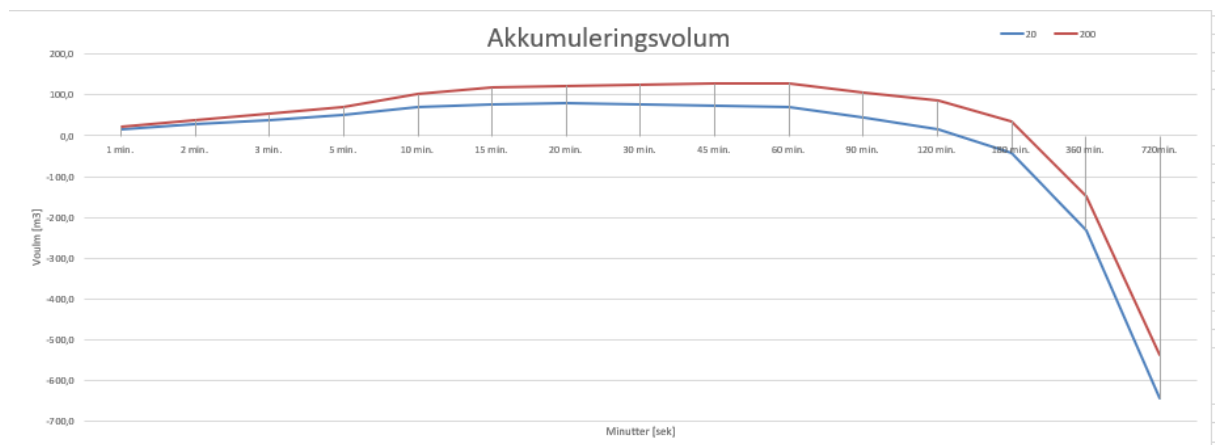
Værdata med klima																
Sekunder	60	120	180	300	600	900	1200	1800	2700	3600	5400	7200	10800	21600	43200	86400
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	350	315	272,16	228,62	161	124,46	101,5	75,46	56,98	47,46	36,26	30,1	23,66	15,26	9,66	6,18
5	466,62	408,38	357,84	298,62	214,62	164,92	134,12	101,08	76,72	64,12	48,02	38,92	30,24	19,18	12,32	8,12
10	536,62	466,62	420	345,38	249,62	192,92	157,5	117,46	89,18	75,04	55,44	44,66	34,3	21,7	14	9,24
20	583,38	525	474,46	387,38	282,38	220,32	179,62	133,84	102,2	85,54	62,44	50,54	38,22	24,22	15,68	10,5
25	606,62	548,38	490	401,38	294	228,62	186,62	139,16	105,84	89,04	65,1	52,5	39,48	25,06	16,24	10,92
50	676,62	595	544,46	448	326,62	256,62	208,88	155,54	117,74	99,12	72,38	58,38	43,68	27,44	17,78	12,04
100	723,38	653,38	598,92	490	357	283,08	229,88	171,08	130,2	109,62	79,38	64,12	48,02	29,82	19,18	13,16
200	793,38	711,62	645,54	532	389,62	309,54	252	186,62	140,98	118,58	86,1	70	52,5	32,06	20,72	14,42

Tabell 11. Beregnet akkumuleringsvolum for alle regnintensiteter i m³ for området innenfor nedbørsfelt 3

Antall m ³																
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	9,0	16,0	20,2	27,1	34,2	35,0	33,1	28,4	14,9	2,9	-25,6	-56,0	-118,5	-326,8	-773,3	-1696,2
5	12,5	21,5	27,8	37,5	50,1	53,1	52,4	43,2	41,3	32,6	5,3	-24,6	-83,3	-284,9	-716,4	-1612,4
10	14,6	25,0	33,3	44,5	60,5	65,5	66,3	63,8	57,9	52,1	25,7	-4,2	-61,6	-257,9	-680,5	-1564,5
20	16,0	28,5	38,2	50,7	70,3	78,0	79,5	78,4	75,3	70,8	44,4	16,8	-40,7	-231,0	-644,6	-1510,6
25	16,7	29,8	39,6	52,8	73,7	81,4	83,6	83,2	80,2	77,0	51,5	23,8	-33,9	-222,0	-632,6	-1492,7
50	18,7	32,6	44,4	59,7	83,4	93,9	96,8	97,7	96,1	95,0	71,0	44,7	-11,5	-196,6	-599,7	-1444,8
100	20,1	36,1	49,3	66,0	92,4	105,7	109,3	111,6	112,8	113,7	89,7	65,2	11,7	-171,1	-569,7	-1396,9
200	22,2	39,5	53,4	72,2	102,1	117,5	122,5	125,4	127,2	123,6	107,6	86,2	35,7	-147,2	-536,8	-1343,0

Tabell 12. Beregnet avrenning i l/s, for området innenfor nedbørsfelt 3

Antall l/s																
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	173,2	155,9	134,7	113,2	79,7	61,6	50,2	37,3	28,2	23,5	17,9	14,9	11,7	7,6	4,8	3,0
5	231,0	202,1	177,1	147,8	106,2	81,6	66,4	50,0	38,0	31,7	23,8	19,3	15,0	9,5	6,1	4,0
10	265,6	231,0	207,9	170,9	123,5	95,5	78,0	58,1	44,1	37,1	27,4	22,1	17,0	10,7	6,9	4,6
20	288,7	259,8	234,8	191,7	139,8	109,3	88,9	66,2	50,6	42,3	30,9	25,0	18,9	12,0	7,8	5,2
25	300,2	271,4	242,5	198,7	145,5	113,2	92,4	68,9	52,4	44,1	32,2	26,0	19,5	12,4	8,0	5,4
50	334,9	294,5	269,5	221,7	161,7	127,0	103,4	77,0	58,3	49,1	35,8	28,9	21,6	13,6	8,8	6,0
100	358,0	323,4	296,4	242,5	176,7	140,1	113,8	84,7	64,4	54,3	39,3	31,7	23,8	14,8	9,5	6,5
200	392,7	352,2	319,5	263,3	192,8	153,2	124,7	92,4	69,8	58,7	42,6	34,6	26,0	15,9	10,3	7,1



Figur 30. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for området innenfor nedbørsfelt 3 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).

Totalt akkumuleringsbehov område innenfor nedbørsfelt 3 er 70,8 m³. Dette volumet skal håndteres lokalt.

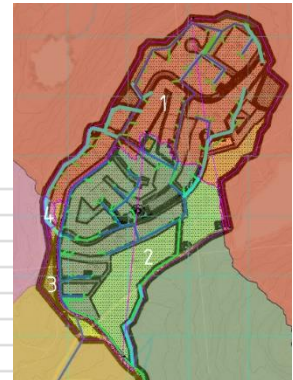
Planområdet innenfor nedbørsfelt 4.

Beregning av avrenning etter utbygging for nedbørsfelt er vist i Tabell 13

Utløp til terreng er satt lik dagens situasjon.

Tabell 13 Beregnet avrenning fra område innenfor nedbørsfelt etter utbygging

Kriterier for beregningen:			
IVF kurve:	Lillehammer Oppland		
Gjentagelsesintervall	20 år, tabell		
Byge	20 min.		
Dim. Nedbør	179,62	l/s*ha	
Klimafaktor	1,4		
Avrenningsfelt	AK	Areal (ha)	Areal (m2)
Området innenfor nedbørsfelt 4			
Etter utbygging	0,4	0,209	2090,00
Vektet avrenningsfaktor	0,40		
Totalt areal		0,21	2090,00
Våtzone(r)			
		dim byge [s]	m3 som må tas hånd om
		1200	13,42
Kapasitet pr [m3]	Antall [stk]	totalt effektivt volum [m3]	
Stenmagasin ny	0	0	0
Regnbedd	0	0	0
Grøft	0	0	0
Total kapasitet			0,00
Infiltrasjon/utløp			
	Areal [m2]	infiltrasjonsevne [m/s]	Mengde [l/s]
Infiltrasjon øvre lag	0	2,08333E-05	0,00
Infiltrasjon nedre lag	0	1,38889E-05	0,00
Utløp til kommunalt nett			3,83
Totalt infiltrasjon/utløp			3,83
Totalt inn i løpet av tilrenningsperiode			13,42
			[m3]
			[m3]
Totalt akkumuleringsbehov m3			13,42
			[m3]



Tabell 14. Værdata med klimafaktor benyttet i beregningene

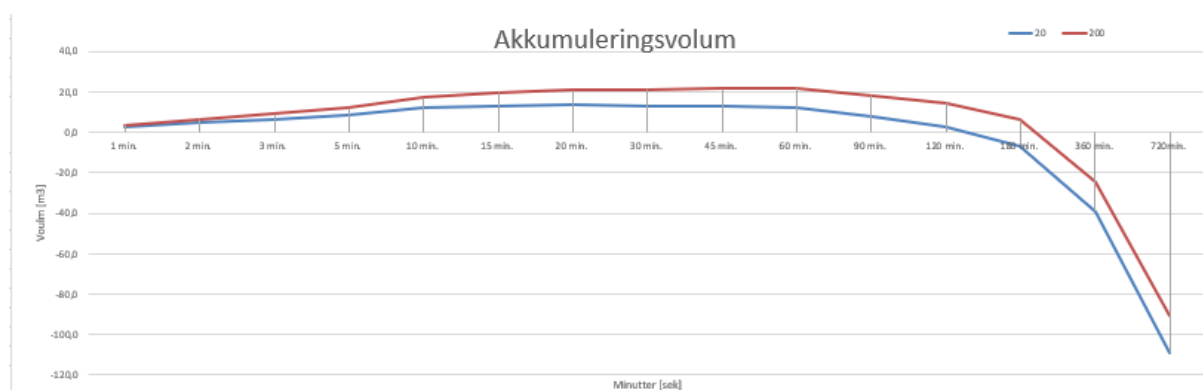
Værdata med klimafaktor																
Sekunde	60	120	180	300	600	900	1200	1800	2700	3600	5400	7200	10800	21600	43200	86400
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	350	315	272,16	228,62	161	124,46	101,5	75,46	56,98	47,46	36,26	30,1	23,66	15,26	9,66	6,16
5	466,62	408,38	357,84	298,62	214,62	164,92	134,12	101,08	76,72	64,12	48,02	38,92	30,24	19,18	12,32	8,12
10	536,62	466,62	420	345,38	249,62	192,92	157,5	117,46	89,18	75,04	55,44	44,66	34,3	21,7	14	9,24
20	583,38	525	474,46	387,38	282,38	220,92	179,62	133,84	102,2	85,54	62,44	50,54	38,22	24,22	15,68	10,5
25	606,62	548,38	490	401,38	294	228,62	186,62	139,16	105,84	89,04	65,1	52,5	39,48	25,06	16,24	10,92
50	676,62	595	544,46	448	326,62	256,62	208,88	155,54	117,74	99,12	72,38	58,38	43,68	27,44	17,78	12,04
100	723,38	653,38	598,92	490	357	283,08	229,88	171,08	130,2	109,62	79,38	64,12	48,02	29,82	19,18	13,16
200	793,38	711,62	645,54	532	389,62	309,54	252	186,62	140,98	118,58	86,1	70	52,5	32,06	20,72	14,42

Tabell 15. Beregnet akkumuleringsvolum for alle regntensiteter i m³ for området innenfor nedbørsfelt 4

Antall m ³	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	1,5	2,7	3,4	4,6	5,8	5,9	5,6	4,5	2,5	0,5	-4,3	-9,5	-20,0	-55,2	-130,6	-286,5
5	2,1	3,6	4,7	6,3	8,5	9,0	8,9	8,3	7,0	5,5	1,0	-4,2	-14,1	-48,1	-121,0	-272,3
10	2,5	4,2	5,6	7,5	10,2	11,1	11,2	10,8	9,8	8,8	4,3	-0,7	-10,4	-43,6	-114,9	-264,3
20	2,7	4,8	6,5	8,6	11,9	13,2	13,4	13,2	12,7	12,0	7,5	2,8	-6,9	-39,0	-108,9	-255,2
25	2,8	5,0	6,7	8,9	12,4	13,8	14,1	14,0	13,5	13,0	8,7	4,0	-5,7	-37,5	-106,8	-252,1
50	3,2	5,5	7,5	10,1	14,1	15,9	16,4	16,5	16,2	16,0	12,0	7,6	-1,9	-33,2	-101,3	-244,0
100	3,4	6,1	8,3	11,1	15,6	17,9	18,5	18,8	19,0	19,2	15,1	11,0	2,0	-28,9	-96,2	-235,9
200	3,7	6,7	9,0	12,2	17,2	19,8	20,7	21,2	21,5	21,9	18,2	14,6	6,0	-24,9	-90,7	-226,8

Tabell 16. Beregnet avrenning i l/s, for området innenfor nedbørsfelt 4

Antall l/s	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	29,3	26,3	22,8	19,1	13,5	10,4	8,5	6,3	4,8	4,0	3,0	2,5	2,0	1,3	0,8	0,5
5	39,0	34,1	29,9	25,0	17,9	13,8	11,2	8,5	6,4	5,4	4,0	3,3	2,5	1,6	1,0	0,7
10	44,9	39,0	35,1	28,9	20,9	16,1	13,2	9,8	7,5	6,3	4,6	3,7	2,9	1,8	1,2	0,8
20	48,8	43,9	39,7	32,4	23,6	18,5	15,0	11,2	8,5	7,2	5,2	4,2	3,2	2,0	1,3	0,9
25	50,7	45,8	41,0	33,6	24,6	19,1	15,6	11,6	8,8	7,4	5,4	4,4	3,3	2,1	1,4	0,9
50	56,6	49,7	45,5	37,5	27,3	21,5	17,5	13,0	9,8	8,3	6,1	4,9	3,7	2,3	1,5	1,0
100	60,5	54,8	50,1	41,0	29,8	23,7	19,2	14,3	10,9	9,2	6,8	5,4	4,0	2,5	1,6	1,1
200	66,3	59,5	54,0	44,5	32,6	25,9	21,1	15,6	11,8	9,9	7,2	5,9	4,4	2,7	1,7	1,2



Figur 31. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for området innenfor nedbørsfelt 4 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).

Totalt akkumuleringsbehov for område innenfor nedbørsfelt 4 er 13,42 m³. Dette volumet skal håndteres lokalt.

3.5.3. konklusjon overvann

Trinn 1 – Infiltrasjon

Grunnen er godt egnet for lokal håndtering og infiltrasjon av overvann. Det er veldig tørt i området fordi alt renner ned i myra. Ved å etablere pukkfylinger ved taknedløp infiltreres takvann på en god måte. Det er primært snøsmelting som vil føre til overvann fra området. Det er ikke fare for oppstuvning av overvann på tomene. Det som generer vann på tomtene er takene, og det infiltreres under byggene.

Trinn 2 – Forsinkelse og fordrøying

Beregnet akkumuleringsbehov tiltaksområdet etter utbygging, inndelt etter nedbørsfelt er: nedbørsfeltene er på:

Nedbørsfelt 1: 873,5 m³

Nedbørsfelt 2: 844,72 m³

Nedbørsfelt 3: 79,5 m³

Nedbørsfelt 4: 13,42 m³

Hver tomt skal håndtere eget overvann lokalt på egen tomt. Overvannshåndteringen må dimensjoneres for å kunne håndtere 20 års regnhendelse, dette kan løses i kombinasjon av pukkfillinger og våtsoner med mulighet for åpent vannspeil.

Det må etableres soner for snøopplagring lokalt på tomtene. Sonene etableres med mulighet for åpent vannspeil på maks 0,3 meter.

Siden tomtene dimensjoneres for å håndtere alt overvann lokalt på egen tomt for hele 20 års regnhendelse vil avrenning etter utbygging være lik dagens situasjon.

Veg til planområdet mot Granåstjernet har en svær overvannsgrøft med 300 mm stikkrenne som vil fungere vil fungere som fordøyningsmagasin.

Trinn 3 – Sikre flomveger

Med ekstreme regn (flom) er det viktig å ha kontroll på hvor overvannet drenerer. Dette sikres ved å etablere terrenget lokalt på eiendommen slik at vannet følger planlagte drenslinjer. Dagens dreneringslinjer må ivaretas i prosjektering. Disse ledes rundt bebyggelsen med avskjærende grøfter. Forslag er vist på tegning GH2001 for området.

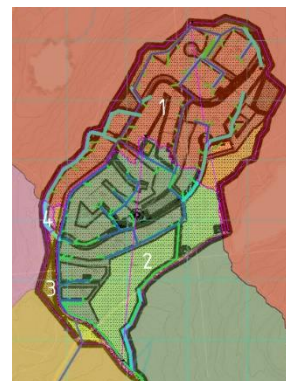
Det er 4 nedbørsfelt fra eiendommen:

- Området innenfor nedbørsfelt 1: har avrenning til Granåstjernet og Brursåstjenna med tilhørende myrer. Dette er en sikker flomvei.

Avrenning for 200 års-regn i dagens situasjon for dette området er 345,6 l/s som tilsvarer 1244,1 m³ på 60 min byge.

Avrenning for 200 års-regn etter utbygging er:

1424,9 m³ (beregnet volum for 200 års-regn)-873,5 m³ (beregnet akkumuleringsvolum for 20 års-regn) + 897,5 m³ (utløp til terreng) = 1448,9 m³ = 402,5 l/s.



For en 200 års-regn er det forventet at avrenningen til Granåstjernet og Brursåstjenna med tilhørende myrer øker med 56,9 l/s. Dersom vi legger på 1,4 klimafaktor på dagens situasjon gir det 483,84 l/s. Økningen i avrenning etter utbygging er derfor mindre enn hva klimafaktor 1,4 alene utgjør.

- Området innenfor nedbørsfelt 2 og 3: har avrenning til Granåsbekken

Området innenfor nedbørsfelt 2

Avrenning for 200 års-regn i dagens situasjon for dette området er 334,2 l/s som tilsvarer 1203,2 m³ på 60 min byge.

Avrenning for 200 års-regn etter utbygging er:

1378 m³ (beregnet volum for 200 års-regn)-844,72 m³ (beregnet akkumuleringsvolum for 20 års-regn) + 868 m³ (utløp til terreng) = 1401,3 m³ = 389,2 l/s.

For en 200 års-regn er det forventet at avrenningen øker med 55 l/s etter utbygging.

Området innenfor nedbørsfelt 3

Avrenning for 200 års-regn i dagens situasjon for dette området er 31,4 l/s som tilsvarer 113,2 m³ på 60 min byge.

Avrenning for 200 års-regn etter utbygging er:

129,6 m³ (beregnet volum for 200 års-regn)-79,5 m³ (beregnet akkumuleringsvolum for 20 års-regn) + 81,7 m³ (utløp til terreng) =131,8 m³= 36,6l/s.

For en 200 års-regn er det forventet at avrenningen øker med 5,2 l/s

For en 200 års-regn er det forventet at avrenningen til Granåsbekken øker med 55 l/s + 5,2 l/s= 60,2 l/s. Dersom vi legger på 1,4 klimafaktor på dagens situasjon gir det 467,88 l/s for området innenfor nedbørsfelt 2 og 43,96 l/s for området innenfor nedbørsfelt 3. Økningen i avrenning etter utbygging er derfor mindre enn hva klimafaktor 1,4 alene utgjør.

- Området innenfor nedbørsfelt 4: har avrenning mot «Sandbakken» og videre til Osa – renner ikke forbi bygg

Avrenning for 200 års-regn i dagens situasjon for dette området er 5,3 l/s som tilsvarer 19,1 m³ på 60 min byge.

Avrenning for 200 års-regn etter utbygging er:

21,9 m³ (beregnet volum for 200 års-regn)-13,4 m³ (beregnet akkumuleringsvolum for 20 års-regn) + 13,8 m³ (utløp til terreng) =22,3 m³= 6,19 l/s.

For en 200 års-regn er avrenningen mot «Sandbakken» og videre til Osa etter utbygging omtrent likt som dagens situasjon.

Det er kun området innenfor nedbørsfelt 2 og 3 som har avrenning mot bekk nedstrøms planområdet. For 200 års-regn er det forventet at avrenningen til Granåsbekken øker med 60,2 l/s som er mindre enn hva klimapåslag på 1,4 alene utgjør.

I beregningene er det ikke tatt høyde for infiltrasjon. De reelle vannmengdene etter utbygging vil derfor være mye mindre når en regner med infiltrasjon.

Til IG detaljeres det tekniske anlegget ytterligere.

Dette er ikke en helhetlig plan for hele Furutange. Det må tas i et annet prosjekt.

Det tas forbehold om kvaliteten på de opplysninger som finnes vedrørende grunnforhold på eiendommen. Dersom det ved anleggsarbeidene avdekkes andre grunnforhold enn de som er lagt til grunn for vurderingene må løsninger og beregninger vurderes.

3.6. Vurdering mot Mattilsynets ansvarsområde

I forbindelse med varsel om oppstart fikk planen flere innspill fra Mattilsynet som må ivaretas.

Mattilsynet er høringsmyndighet for følgende områder:

- drikkevann
- plantehelse

- fiskehelse/fiskevelferd
- dyrehelse/dyrevelferd

Nedenfor er det innspillene til Mattilsynet kommentert nærmere.

- *Mattilsynet forventer at relevante krav i Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) og Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften), tas inn som bestemmelser i planbestemmelsene*
- *Det må vurderes om det skal avsettes hensynssoner med tilhørende planbestemmelser etter §§ 11-7 og 11-8 i plan og bygningsloven, jf. drikkevannsforskriften § 26. for beskyttelse av vannkilder m.m.*

Svar til innspill:

Det er foreslått tre områder for å lete etter vann i planen. Det vurderes at det er mindre sannsynlig at det finnes vann på Tjennstuåsen. Det vil derfor antagelig måtte bores etter nye brønner i nærheten av eksisterende brønner.

- *Det må foreligge en teknisk plan for vannforsyningen før det gis tillatelse til tiltaket. Planen skal være utarbeidet av kompetente personer og inneholde informasjon og vurdering av relevante forhold og gjennomførbare løsninger (rekkefølgekrav). Ledningsnett, tappepunkter og vannkilde(r) inngår som et minimum. Vi forventer også at kapasitet på ledningsnett og vannkilder vurderes med tanke på tilknytning av 90 nye fritidsboliger.*

Svar til innspill:

Det er utarbeidet en overordnet plan som viser hvordan området kan avkloakeres og forsynes med vann. Det er planlagt å koble sammen nytt og eksisterende vannforsyning. Det vil bli etablert renseanlegg mot nord som er godt utenfor hensynssoner til vann. Det vurderes om ca 50 hytter skal tilkobles eksisterende avløpsanlegg mot sør.

- *Det er ikke oppgitt i saken, men Mattilsynet forutsetter at vann og avløp tilknyttes eksisterende vann og avløp i Furutangen hytteområde. Hvis det ikke er tilfelle, er nytt vannforsyningssystem underlagt krav om plangodkjenning jf Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften) §*

Svar til innspill:

Det vil bli koblet sammen for deler av anlegget. Ca 50 hytter er planlagt med kloakk sørover. Det kan også bygges fellesrenseanlegg i nord.

Vann skal kobles sammen med eksisterende anlegg.

Krav i drikkevannsforskriften vil bli fulgt opp.

For nye vannforsyningssystem og nybygde ledningsnett må eierforhold etter fullført utbygging fastsettes gjennom utbygningsavtaler

Før det besluttet etablert et vannforsyningssystem, er det nødvendig med prøvetaking av vannet fra kilden. Prøvetakingen må ha tilstrekkelig varighet og omfang, for å dokumentere kildens vannkvalitet og vurdere vannets egnethet som drikkevann. Deretter fastsettes eventuell vannbehandling, før planmyndigheten tillater etablering av vannforsyning og deretter oppføring av bygninger. Mattilsynet kan veilede nærmere om dette. Dette må også gjelde for etablering av vannposter. Fastsetting av rekkefølgebestemmelser gjelder også her.

Svar til innspill:

Det vil bli gjennomført prøveboringer senere som bekrefter vannkvalitet. Prøveboring forutsetter at det er igangsatt etablering av infrastruktur til området. Det er usikkert om det er vann i området slik at det vanskelig å fastsette hensynssoner på de tre foreslåtte leteområdene på nåværende tidspunkt. Når borepunkter er endelig avsatt skal dette sikres med hensynssoner i tråd med gjeldende regelverk.

- *Drikkevannskilder skal beskyttes, og regler for hvilke aktiviteter som kan tillates i hensynssonene må fastsettes i bestemmelsene. Kommunen bør i tillegg fastsette bestemmelser for etablering av energibrønner i hensynssonene.*

Svar til innspill:

Det er usikkert om det er vann i området slik at det vanskelig å fastsette hensynssoner på de tre foreslåtte leteområdene. Det er det er vann skal dette sikres med hensynssoner. Hensyn til er drikkevann og hensynssoner er i planforslaget ivarettatt gjennom juridisk bindende bestemmelser.

Felt	Antall regulerte tomter	Renseanlegg hoved	Renseanlegg Midt	Renseanlegg Syd Pan	Kommentar
Øst	101	30			69 tomter eget anlegg, 2 ukurante tomter
Terrasse	47	46			1 ukurant, 3 ikke tilknyttet ennå
Vest	42	42			1 ikke tilknyttet ennå
Midt	22		22		
Caravan	23	23			1 ikke tilknyttet ennå
Nord	90	90			
Syd	153	153			1 ikke tilknyttet ennå
Nord Panorama	27	27			2 ikke tilknyttet ennå
Øst Panorama	27	27			
Syd Panorama	73			73	Ca 30 ikke tilknyttet ennå
Hyttetun	12	12			Under utbygging, noen tilknyttet
Vestlia	25	25			Under utbygging
Tindegrenda	15	15			Under prosjektering, ferdig regulert
Tanghøgda					Planlegges med utvidelse på 5
Tjennstuåsen					Planlegges med 91 nye
Sum	657	490	22	73	

Figur 32 - oversikt tilkoblinger Renseanleggene

Hovedanlegget ble bygget for å ta høyde for Tanghøgda når dette ble utvidet i 2019/2020. Vedlagt er en oversikt over hva anleggene per nå har blitt tilkoblet med. Hovedanlegg utredes for ytterligere tilkobling av leverandør i løpet av 2021.

Hovedanlegget vil etter Tanghøgda ha 496 tilkoblede hytter. Det er derfor kapasitet for påkobling av Tanghøgda med seks nye hytter til anlegget. Anlegget er også bygget for å ta i mot de ytterligere hyttene som er nevnt i «kommentar» i tabellen.

DET ER AVKLART MED STATSFORVALTEREN INNLANDET HØSTEN 2021 AT OMRÅDENE HAVNER UNDER 2000pe OG ER I KAPITELL 13.



Figur 33 - Hovedrenseanlegg Furutangen

4. Konklusjon

Områdene kan bygges ut med foreslått infrastruktur.

Tekniske løsninger må detaljeres ut før søknad om igangsettelse.

AREALTEK AS

Navn Emil Korsbrekke

E-post: emil@arealtek.no

Utarbeidet	Kontrollert og godkjent	Dato	Revisjon
EKo	HSm/MBj	30.04.2021	
EKo	HSm/MBj	31.10.2021	
MLO/EKo	HSm/EKo	02.11.2021	
MLO	HSm	07.12.2021	
MLO	HSm	05.01.2022	

Vedlegg:

GH2001 – Tjennstuåsen