



VEILEDER

Overvannsveileder Del 4 – prøvetaking infiltrasjon

Tønsberg kommune

Innhold

1.	Infiltrasjonsevnen på en utbyggingstomt	3
1.1	Infiltrasjon av overvann	3
1.2	Grunnforurensing	4
1.3	Infiltrasjon som hovedløsning trinn 2	5

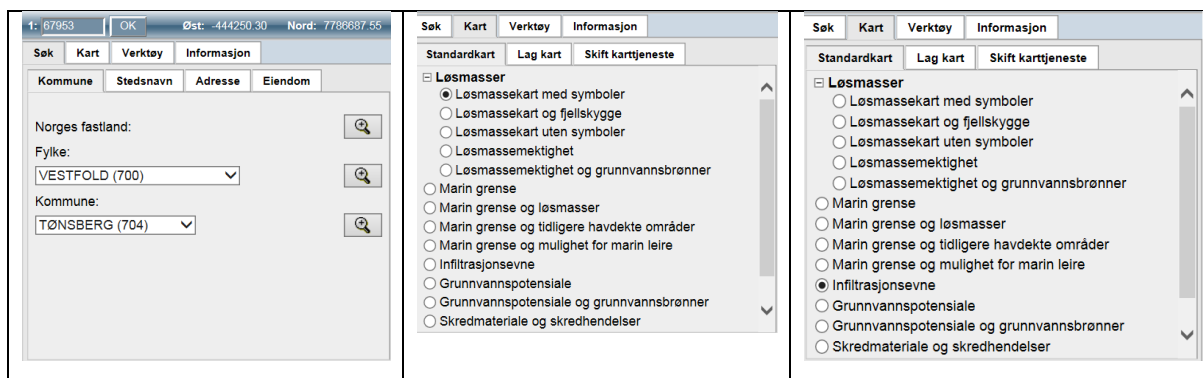
1. Infiltrasjonsevnen på en utbyggingstomt

1.1 Infiltrasjon av overvann

Løsmassene i Tønsberg kommune består hovedsakelig av marine avsetninger. Av de marine avsetningene har strandavsetninger best infiltrasjonsevne mens leiravsetninger har dårlige infiltrasjonsevne.

NGU kart viser løsmasser og infiltrasjonsevne

NGU's løsmassekart gir oversikt over type løsmasseavsetninger og massenes infiltrasjonsevne som forventes å finne i området som skal utbygges <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/> eller du kan gå inn på Tønsberg kommunes kartportal som også viser NGU sitt kart.



Figur 1: Oversikt over NGU løsmassekart med meny til bruk for overordnet infiltrasjonskartlegging

Bilde lengst til venstre viser åpningsvindu på NGU løsmassekart. Neste steg er å velge stedsnavn, adresse eller eiendom for byggetiltaket. Så velges "kart" og temakartmeny hvor man kan hake av for "løsmassekart med symboler". Kartet viser type løsmasser på eiendommen. Så velges "infiltrasjon" i temakartet. Da får vi opp en oversikt over forventet infiltrasjonsevne på eiendommen (se kart nedenfor). Det bemerkes at i byområder kan arealer være tilført løsmasser av en annen kvalitet enn de opprinnelige løsmassene.

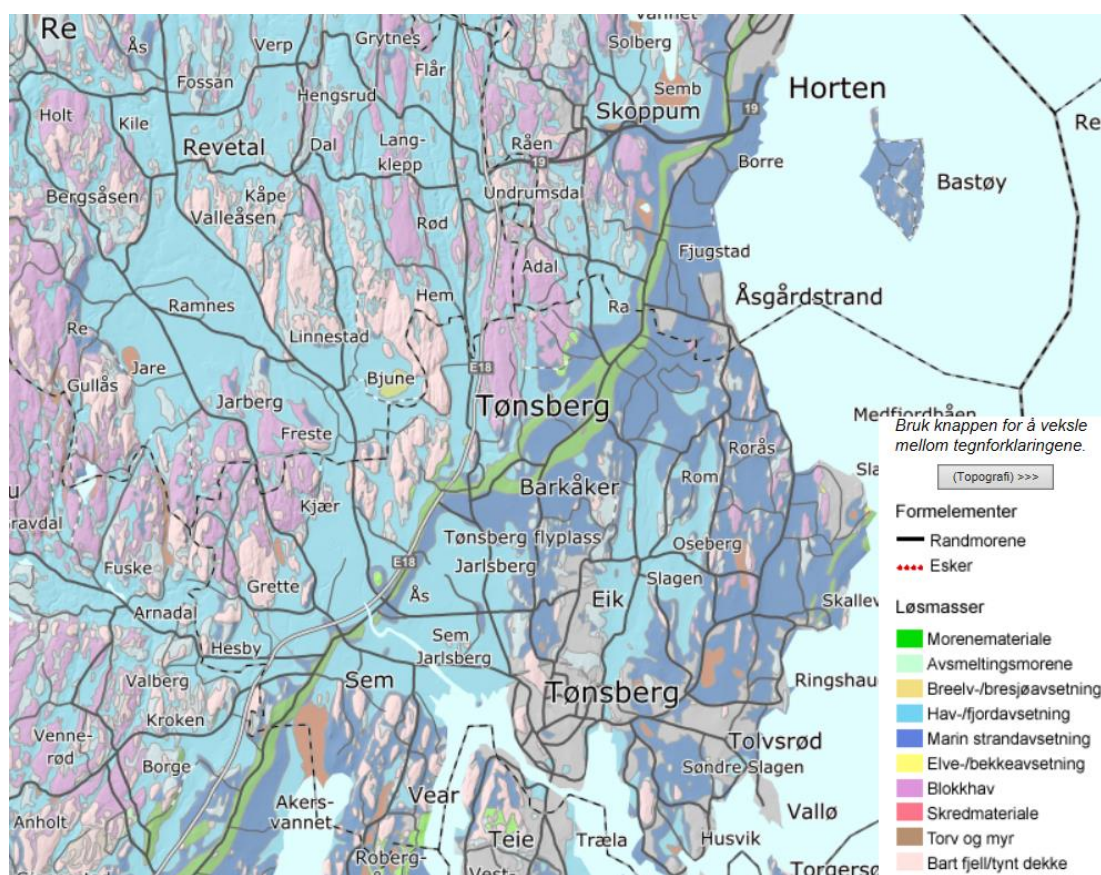
Kart over infiltrasjonsevne viser mørke - lilla områder som er "godt egnet" for infiltrasjon. Mørke-lilla områder samsvarer med områder med marine

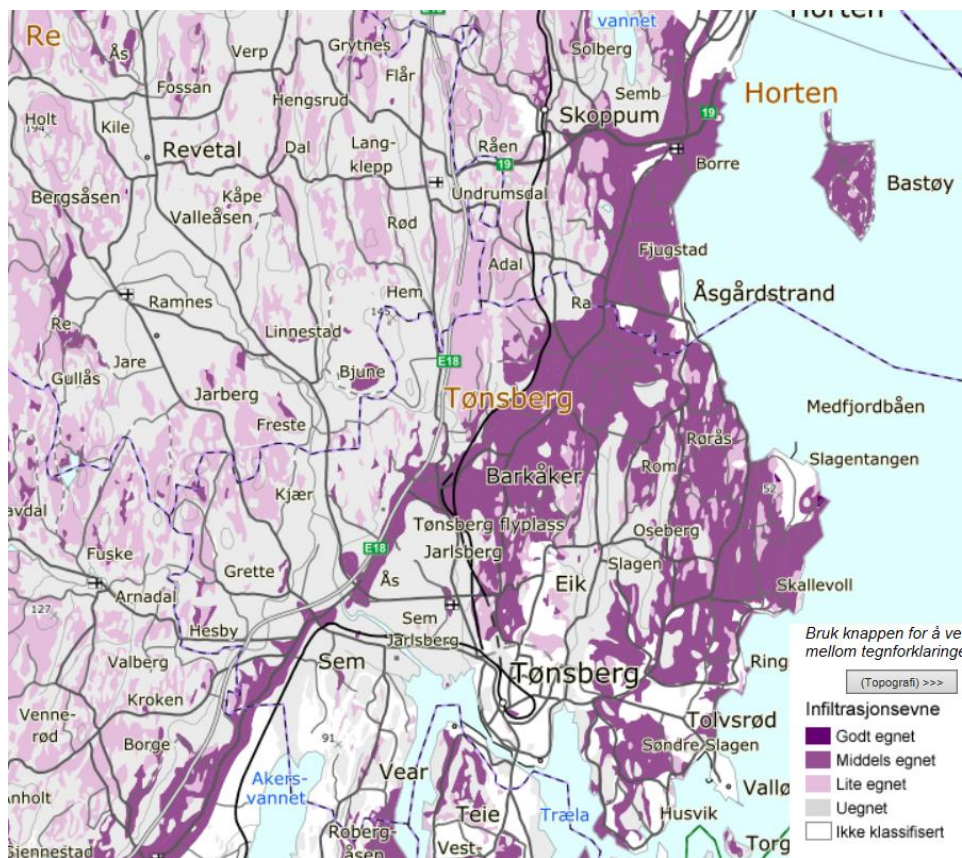
strandavsetninger. Marine strandavsetninger er godt egnet for infiltrasjon som trinn 1 løsning. Men forutsetningene for infiltrasjon som hovedløsning (trinn 2), er erfaringsmessig begrenset på grunn av høyt grunnvannsnivå og liten dybde til leirholdige masser.

I reguleringsplanleggingen innhentes NGU løsmassekart og infiltrasjonskart for å klargjøre muligheter for infiltrasjon i området for planlagt utbygging. Dersom utbygger planlegger infiltrasjon som hovedløsning (trinn 2), vises det til dokumentasjonskravene i vedlegg.

1.2 Grunnforurensing

NGU løsmassekart er ikke koblet til Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase (<https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>) og viser derfor ikke forurensningssituasjonen for utbyggingsområdet mhp historisk bruk og mulig forurensning. Undersøkelser for å avklare forurensningssituasjonen kan gjerne kombineres med grunnundersøkelser for å fastslå løsmassenes infiltrasjonskapasitet.





Figur 2: Oversikt over type løsmasseavsetninger og infiltrasjonsevne i Tønsberg kommune.

1.3 Infiltrasjon som hovedløsning trinn 2

Krav til dokumentasjon ved planlegging av infiltrasjon som hovedløsning for trinn 2 (25 års regn) uten tilkobling til kommunalt nett:

Grunnundersøkelser

Grunnundersøkelser omhandler detaljert kartlegging av de stedlige løsmassenes evne og kapasitet for infiltrasjon av overvann. De fysiske undersøkelsene omfatter sjakting (event. boring) og infiltrasjonsmåling. Utbygger bør i tidlig planleggingsfase vurdere hvor det er mulig å tilrettelegge områder for infiltrasjon innenfor tiltaket og ta disse vurderingene med i plasseringen av bebyggelse, lekeområder, grøntareal og adkomstveg til eiendommer mv. Arealene må høydesettes slik at overvannet har mulighet for å renne til infiltrasjonsområder ved selvføll.

Sjaktning av prøvehull og infiltrasjonstest

Løsmasser i valgt område for infiltrasjon på byggetomten, undersøkes med hensyn på infiltrasjonskapasitet med prøvehull og infiltrasjonstest. Til sjaktning i løsmasser benyttes gjerne gravemaskin. Det graves prøvehull i løsmassene som gir god oversikt over laginndeling av løsmassene samt gir mulighet for prøvetaking av massene.



Figur 3: Bilder. Venstre - graving av prøvehull for etablering av overflateinfiltrasjon, høyre - sjaktning av prøvehull

Hensikten med sjaktning av prøvehull er følgende:

- Avdekke hvilken deler av tomta som er best egnet for infiltrasjon (hvor det er grovkornige/sandige masser) og avdekke hvilke lag i grunnen som er best egnet for infiltrasjon (høyest K-verdi)
- Kartlegge lagringsfastheten til de forskjellige lagene i løsmassene
- Kartlegge løsmassemekthet, forekomster av blokk/stor stein og dybden til grunnvann/fjell/tette lag
- Dersom infiltrasjon skal kombineres med fordrøyning skal infiltrasjonsflaten (bunn fordrøyningsvolum) ligge på toppen av det beste vannførende laget i løsmassene (høyest K-verdi).
- Kartlegge tette lag/fjell nedstrøms infiltrasjonsområdet for å klarlegge om infiltrert vann kan trenge til overflaten nedstrøms infiltrasjonsanlegget/hos nabo.

Krav til antall prøvehull

Antall prøvehull avhenger av størrelsen på arealet som planlegges benyttet til infiltrasjon. Det utføres tilstrekkelig antall prøvehull slik at områdene innenfor byggetiltaket som vurderes benyttet til infiltrasjon, er tilstrekkelig dekket (Tabell 1).

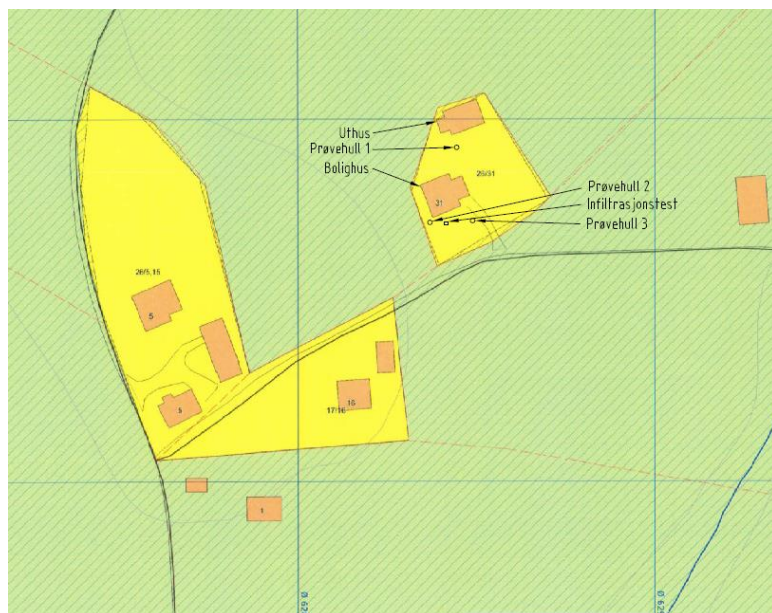
Dersom grunnundersøkelser skal kombineres med undersøkelse av forurenset grunn, så gjelder prøvehullmetodikken fra Miljødirektoratets veileder TA2553.

Tabell 1: Andel tette flater på byggetiltaket og minimum antall prøvehull og infiltrasjonstester

Antall boliger	*Antall m ² bolig og veg	Antall prøvehull	Antall infiltrasjonstester
1-3	325 - 625	3 - 5	2
4-6	775 - 1075	5 - 7	3
7-9	1225 - 1525	7 - 8	4
>=10	>1525	Stedlig vurdering	Stedlig vurdering

* Veiledende areal forutsatt takflate enebolig på 150 m² og asfaltert adkomstvei 175 m² (3,5 m x 50 m)

Prøvehullene registreres i eget skjema som vedlegges oversiktskart som viser hvor prøvehull er tatt. Prøvehullene skal koordinatfestes i NGU-systemet. Husk at prøvetakingen skal være etterprøvbart slik at en eventuell etterkontroll av masser skal gi tilnærmet samme resultat forutsatt samme prøvemethode.



Eksempel på tabell for profilbeskrivelse i prøvehull

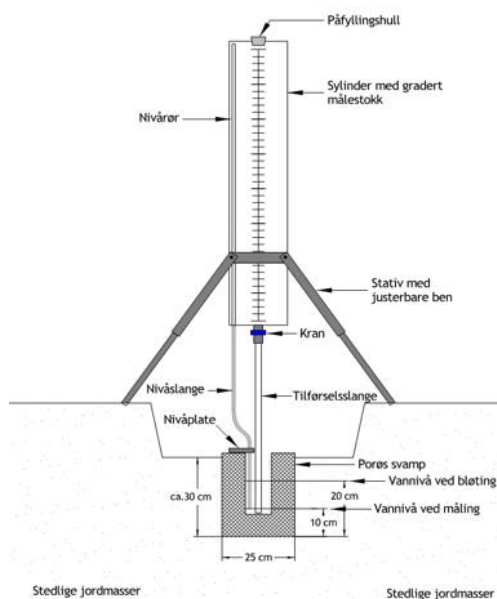
Undersøkelleslokaltet	Jordbeskrivelse	Lagringsfasthet
Lokaltet 1 0 - 0,3 m 0,3 - 0,9 m 0,9 - 1,6 m *Sikteprøve på 1,2 m Grunnvann på 1,6 m	Organisk jord/humus Grov sand/grus Middel sand -	Liten lagringsfasthet Middels lagringsfasthet Middels lagringsfasthet -
Lokaltet 2 0 - 0,3 m 0,3 - 1,0 m ** Infiltrasjonstest 1,0 -1,7 m Grunnvann på 1,7 m	Organisk jord/humus Grov sand Middel sand -	Liten lagringsfasthet Middels lagringsfasthet Middels lagringsfasthet -
Lokaltet 3 (Utstrømningsområde) 0 - 0,2 m 0,2 - 1,3 m 1,3 - 1,5 m Grunnvann på 1,4 m	Organisk jord Ulike sandlag, fin og middel Middel/grov sand -	Liten lagringsfasthet Middels lagringsfasthet Middels lagringsfasthet -
Lokaltet 4 0 - 0,25 m 0,25- 1,1 m Grunnvann på 1,1 m	Organisk jord Middel sand -	Liten lagringsfasthet Middels lagringsfasthet -
Lokaltet 5 (Ca 50 meter nedstrøms i utstrømningsområdet) 0 - 0,3 m 0,3 - 1,0 m 1,0 - 1,4 m Grunnvann på 1,4 m	Organisk jord Ulike lag, finsand og silt Fin sand (vannførende) -	Liten lagringsfasthet Middels lagringsfasthet Middel lagringsfasthet -

Jordanalyser

Fra hvert prøvehull tas det ut min 500 grams jordprøve fra det kartlagte beste infiltrerende løsmasselaget. Prøvene sendes til laboratorie for kornfordelingsanalyse.

Infiltrasjonstest

Et infiltrometer benyttes for å måle vannets gjennomstrømningshastighet i stedlige masser. Infiltrametertest gjennomføres ved at en svamp graves ned i stedlige masser på toppen av infiltrerende lag der M/D måles (Figur 5). Målingene angir K-verdien (hydraulisk ledningsevne) uttrykt som M/T (meter pr time). M/T er et mål for antall meter vannsøyle som pr time kan "sige" gjennom en gitt flate i løsmassene. Dette tilsvarer m^3 vann pr m^2 infiltrasjonsflate og time som siger ned i grunnen.



Figur 5: Infiltrasjonstest utført med infiltrometer

Når infiltrasjonsevnen skal måles i terrengoverflaten benyttes en metallkappe rundt infiltrometerets svamp for å hindre vannflukt til sidene (dobbeltringinfiltrometer). En alternativ og enklere metode er MPD-infiltrometeret. Metoden er raskere (flere målepunkt på tidsenhet), men har høyere usikkerhet dog ikke mer enn at metoden er tilstrekkelig god for overvannsanlegg (Figur 6). Se ellers brukerveiledninger for gjennomføring av infiltrometertester.



Figur 6: Bilde. Måling av infiltrasjonskapasitet på en grasdekt overflate (overflateinfiltrasjon) med bruk av dobbeltring infiltrometer (venstre) og MPD-rør (høyre). (Foto: Bent Braskerud).

Beregning av nødvendig infiltrasjonsareal

For å finne nødvendig infiltrasjonsareal benyttes $K=M/D$ (skrevet med små bokstaver i tabellen nedenfor m/d).

Formelen $Q = K * M * L * I$ benyttes der,

Q = Total vannmengde til infiltrasjon i $m^3/døgn$, K = Jordmassenes hydrauliske kapasitet,

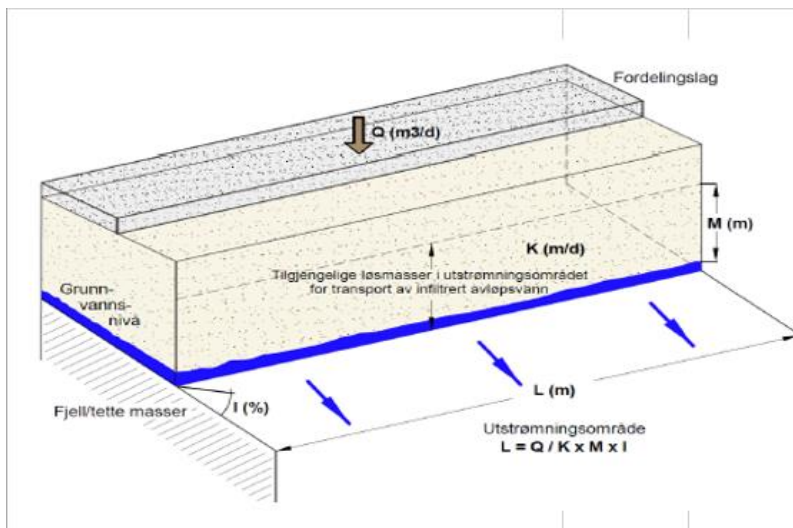
M = Tilgjengelige infiltrerbare masser, L = Lengden på utstrømningsområdet, I = Helningen på området

Eksempel:

$Q = 20 m^3$, $K = 5$, $M = 1,0 m$ (etter tabell 2), $L = X$, $I = 6\%$

Vi ønsker å finne nødvendig lengde for infiltrasjon av $20 m^3$ vann og L settes som ukjent.

$20 m^3 = 5 m/d * 1,0 m * L * (6/100) \rightarrow L = 20 m^3 / (5 * 1 * 0,06) = 66 m$



Figur 7: Teoretisk fremstilling av utstrømningsareal

Nødvendig lengde av infiltrasjonsareal for å infiltrere $20 m^3$ med overvann per døgn beregnes til 66 meter. Massen kan infiltrere $303 l/m^2/d$ ($20\ 000 l/66 m$). Bredden på anlegget er da 1 m og 66 meter langt.

l/m²/d

Beregningene forutsetter at massen får et døgn per m² for å infiltrere 20 m³ overvann og 303 l/m²/d. Forutsetningen er at vannet holdes tilbake/fordrøyes under regn i forsenkning/basseng på overflata eller under bakken over det infiltrerende laget. Infiltrasjonen sørger for at fordrøyningsvolumet er tømt for vann etter 24 timer.

Oppsummering

Krav til dokumentasjon av infiltrasjonskapasitet og -løsning ifm utarbeidelse av kommunalteknisk plan.

- Beskrive løsmasseforhold og infiltrasjonsevne på tomta basert på NGU løsmassekart og lokal erfaring
- Beskrive resultat av sjakting av prøvehull og klassifisering av løsmasser i de aktuelle områdene for infiltrasjon samt resultater av infiltrasjonstester
- Områder på tomta med gunstig infiltrasjonsevne bør avsettes til overvannshåndtering i reguleringsplanen
- Vurdering av infiltrasjonsløsning og arealbehovet for infiltrasjon av overvannet fra tette flater skal beskrives.
- Plan for hvordan 3-trinns strategien for overvann skal beskrives i den kommunaltekniske planen, se for øvrig del 1 – strategi og krav.



TØNSBERG
KOMMUNE

Sammen skaper vi en **nytenkende**,
trygg og **bærekraftig** kommune



TØNSBERG
KOMMUNE

Tonsberg kommune

postmottak@tonsberg.kommune.no

Postboks 2410, 3110 Tønsberg

Telefon 33 40 60 00

www.tonsberg.kommune.no