

# RAPPORT

PEAB EIENDOMSUTVIKLING AS

**Nordheim**

PROSJEKTNUMMER 55068001

VAO- RAMMEPLAN FOR NORDHEIM

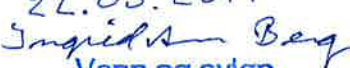


## RAPPORT

09.05.2019

TRO INFRASTRUKTUR

KJELL STRANDLI

22.05.2019  
  
 Vann og avløp  
 TROMSØ KOMMUNE

## Innholdsfortegnelse

### Innhold

|                                                                                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Innledning</b>                                                                                                                        | <b>4</b>  |
| <b>Sammendrag</b>                                                                                                                        | <b>4</b>  |
| <b>Eksisterende situasjon</b>                                                                                                            | <b>5</b>  |
| Gjeldende reguleringsplan-/arealdisponering                                                                                              | 5         |
| Vannforsyning i tilknytning til planområde                                                                                               | 5         |
| Gjennomgående vannforsyning som må ivaretas i den videre planprosessen                                                                   | 5         |
| Dagens vannforbruk – Dimensjonerende vannmengder og tilknytningssituasjon til eksisterende kommunal vannforsyning                        | 6         |
| Avløpshåndteringen tilknyttet til planområdet                                                                                            | 6         |
| Gjennomgående avløpssystem som må ivaretas i den videre planprosess                                                                      | 6         |
| Dagens produksjon av sanitært avløpsvann- Dimensjonerende avløpsmengder og tilknytningssituasjon til eksisterende kommunalt avløpssystem | 6         |
| Overvannshåndtering i tilknytning til planområdet                                                                                        | 6         |
| Påvirkningsfaktorer oppstrøms planområdet                                                                                                | 6         |
| Gjennomgående overvannssystem som må ivaretas i den videre planprosess                                                                   | 9         |
| Flomveger i tilknytning til planområdet                                                                                                  | 10        |
| Gjennomgående flomveger som må ivaretas i den videre planprosess                                                                         | 10        |
| <b>Beskrivelse av formålet med områderegulerings-/detaljreguleringsplan</b>                                                              | <b>11</b> |
| <b>VAO-løsninger for realisering av formålet med områderegulerings-/detaljreguleringsplan</b>                                            | <b>11</b> |
| Vannforsyning                                                                                                                            | 11        |
| Dimensjoneringskriterier for vannforsyning i planområdet                                                                                 | 11        |
| Fastsettelse av slokkevannsbehov                                                                                                         | 11        |
| Vannforsyningssystemet- Struktur og dimensjonering i planområdet                                                                         | 11        |
| Behov for kapasitetsøkende tiltak i eksisterende kommunalt forsyningssystem                                                              | 12        |
| Avløpshåndtering                                                                                                                         | 12        |
| Dimensjoneringskriterier for avløpssystemet i planområdet                                                                                | 12        |
| Avløpssystemet- Struktur og dimensjonering i planområdet                                                                                 | 13        |
| Miljørisikovurdering av overløpsdrift ved etablering av nye avløpspumpestasjoner                                                         | 13        |
| Utvikling av avløpsløsninger i laveste sone                                                                                              | 13        |

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Behov for kapasitetsøkende tiltak i eksisterende kommunalt avløpssystem   | 13 |
| Avløp fra tilstøtende områder                                             | 13 |
| Overvannshåndtering                                                       | 14 |
| Dimensjoneringskriteriene for overvannsystemet i planområdet              | 14 |
| Overvannsystemet- Struktur og dimensjonering i planområdet                | 15 |
| Behov for kapasitetsøkende tiltak i eksisterende kommunalt overvannsystem | 15 |
| Flomveger                                                                 | 15 |

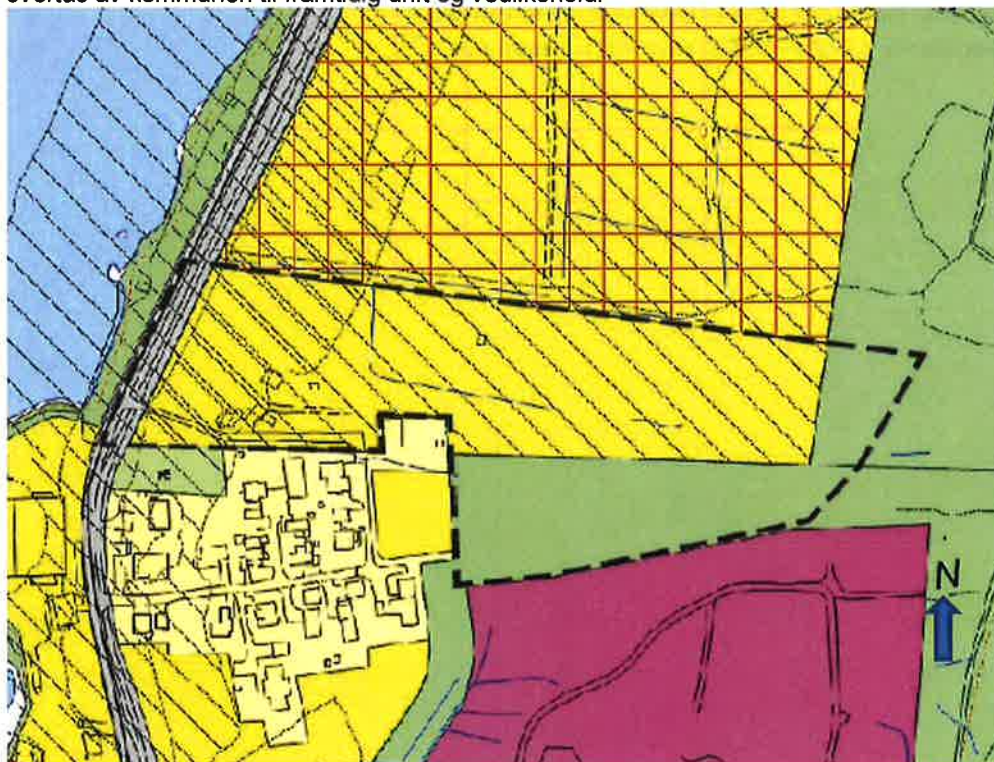
**Kommunalt/privat grensesnitt for eierskap til VAO- infrastrukturen i planområdet inklusiv flomveger** **15**

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Kostnadsoverslag for opparbeidelse av VAO-infrastruktur inklusiv flomveger</b> | <b>15</b> |
| Kostnader for opparbeidelse av kommunal VAO-infrastruktur                         | 16        |
| Kostnader for opparbeidelse av privat VAO- infrastruktur                          | 16        |

## 1 Innledning

Peab Eiendomsutvikling AS er i gang med å utarbeide reguleringsplan for prosjektet Nordheim. Det planlegges å bygge totalt ca. 110 leiligheter/eneboliger fordelt på 2 stk boligblokker øst i feltet og ca 60 eneboliger i rekke. I tillegg planlegges det å bygge barnehage for rundt 60 barn. Sweco er engasjert til å utarbeide VAO-rammeplan som vedlegg til reguleringsplanen for området.

Rammeplanen utarbeides i henhold til Tromsø kommunes utfyllende beskrivelse av planveilederes vedlegg 9, dokumentasjonskrav knyttet til utarbeidelse av VAO-rammeplan. VAO-rammeplanen skal som hovedregel utarbeides etter en enhetlig struktur, og skal uansett benyttes ved utarbeidelse av a) områdereguleringsplaner og b) detaljreguleringsplaner av felt som vil kreve opparbeidelse VAO-infrastruktur som skal overtas av kommunen til framtidig drift og vedlikehold.



Figur 1 Områdeplan

## 2 Sammendrag

Utbyggingen gir endringer i vannforbruk, avløpsmengder og overvannsmengder. Planområdet har i dag ikke vannforbruk og produksjon av avløpsvann.

Etter utbygging er vannforbruket beregnet til et midlere forbruk på 0,7 l/s og et maksforbruk på 4,5 l/s.

Området tilkobles ny høytrykksledning som Vann og avløp skal etablere fra Hansmarkvegen til Kvaløyvegen. Inne i planområdet etableres det offentlig ringledningssystem for vann.

Kravet til slokkevann er 50 l/s mot et trykk på minimum 1 bar, som er dimensjonerende for vannanlegget. Ny høytrykksledning fra Hansmarkvegen betyr at slokkevannskrav ivaretas.

Som vannledning benyttes Ø160 PVC SDR21. Det etableres brannkummer som gjør det mulig å rekke alle boliger med slangeutlegg på < 50m. Som stikkledninger til forbruk etableres det Ø32 mm PE 80 SDR11 til eneboligene, og Ø63 mm PE80 SDR11 til boligblokkene og barnehagen.

I boligblokkene i øst og i barnehagen er det krav om sprinkleranlegg. Her etableres det sprinklerkummer for uttak av sprinklervann. Som sprinklerledning etableres Ø160 PVC SDR21.

Det etableres offentlig avløpsanlegg, med gravitasjon fra planområdet og sørover til eksisterende pumpestasjon PA89. Som ledning benyttes Ø160 PVC SN 8. Det skal også etableres en ny pumpeledning i samme grøft som spillvannsledning med hensyn til framtidig utbygging. Det etableres Ø1000 mm kummer med plastliner i bunn og avstand på maks 80 m.

Det etableres offentlig overvannsanlegg, med utslipp i overvannsgrøft nord for planområdet. Som overvannsledning benyttes Ø200 PVC SN8 og Ø250 PVC SN8. Det etableres Ø1000 mm kummer med en maksavstand på 80 m. Eksisterende kulverter under Kvaløyvegen opprettholdes. Det etableres avskjærende overvannsgrøft og ledning øst for planområdet for å ivareta avrenningen oppstrøms.

Grensesnittet mellom privat og offentlig ledning settes ved tilkoblingspunktet på offentlig ledning. På alle vannledningstikk etableres det stengekraner på utsiden av boligene. På alle stikk for spillvannsledninger etableres det spyle-/stakekum på utsiden av boligene. På alle stikk for overvann etableres det husdrenskum på utsiden av boliger.

### 3 Eksisterende situasjon

Planområdet framstår i dag i hovedsak som uberørt vegetasjonsområde. Det står ett eldre bolighus og uthus tilhørende denne innen planområdet, men veger og utomhusarealet er delvis gjengrodd.

Det er ikke etablert VA-anlegg inn på planområdet, men det finnes VA-anlegg sør for området som kan tilknyttes denne utbyggingen.

#### 3.1 Gjeldende reguleringsplan-/arealdisponering

Reguleringsplan er under utarbeidelse. Området er planlagt regulert til boligformål.

#### 3.2 Vannforsyning i tilknytning til planområde

Sør for Nordheim er det etablert vannforsyning i Tussøyvegen og i Nordpolvegen, men det er ikke klargjort for tilknytning av Nordheim.

##### 3.2.1 Gjennomgående vannforsyning som må ivaretas i den videre planprosessen

Det finnes ingen gjennomgående vannforsyning som må ivaretas i planprosessen.

RAPPORT  
09.05.2019  
RAPPORT  
NORDHEIM

22.05.2019  
Ingrid Ann Bug  
Vann og avløp  
TROMSØ KOMMUNE

### **3.2.2 Dagens vannforbruk – Dimensjonerende vannmengder og tilknytningssituasjon til eksisterende kommunal vannforsyning**

Det er i dag ingen vannforbruk i planområdet

### **3.3 Avløpshåndteringen tilknyttet til planområdet**

Planområdet er ikke forsynt med avløpsanlegg, men tilstøtende områder har avrenning til pumpestasjon PA89 sør for planområdet, der avløpsvannet ledes videre sørover ved pumping og selvfall videre til Langnes avløpsrenseanlegg

#### **3.3.1 Gjennomgående avløpssystem som må ivaretas i den videre planprosess**

Det finnes ikke gjennomgående avløpsanlegg i planområdet som må ivaretas i den videre planprosess.

#### **3.3.2 Dagens produksjon av sanitært avløpsvann- Dimensjonerende avløpsmengder og tilknytningssituasjon til eksisterende kommunalt avløpssystem**

Planområdet har i dag ingen produksjon av sanitært avløpsvann.

Pumpestasjon PA89 har tilrenning fra ca 70 boliger. Eksisterende avløpsmengder til PA89 er:

- 3,5 pe pr bolig
- 250 l/pe x d, inklusiv innlekking. Det beregnes ikke døgn- og timefaktor på innlekking.
- døgnfaktor 2,3
- timefaktor 3,3

Dette gir en midlere avrenning på 0,7 l/s og maksavrenning på 3,5 l/s

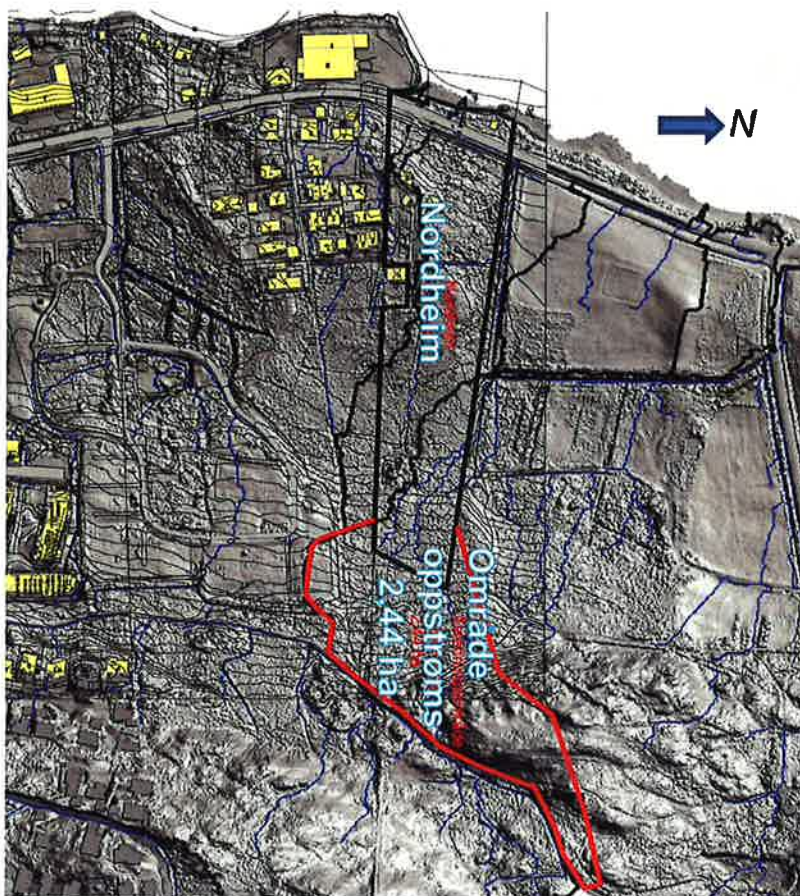
### **3.4 Overvannshåndtering i tilknytning til planområdet**

Overvann fra planområdet har avrenning til sjø via overflate og grøfter.

#### **3.4.1 Påvirkningsfaktorer oppstrøms planområdet**

Avrenningsområdet oppstrøms planområdet avgrenses i hovedsak av lysløypa i øst, jfr avrenningskart under.

22.05.2019  
Ingrid Ann Berg  
Vann og avløp  
TROMSØ KOMMUNE



Figur 1 Avrenningskart fra Tromsø kommune. Avrenningsområde oppstrøms planområdet

#### Beregning av overvannsmengder:

For beregning av overvannsmengder benyttes den rasjonelle metode. Det utføres beregninger for gjentakintervall på 10 år og 100 år. Det er lagt til en klimafaktor på 40% i beregningene.

#### Overvannsmengder:

$$Q = A \times i \times C$$

A = arealet av avrenningsområde = 2,44 ha

I = nedbørsintensitet, fra IVF- kurve for Tromsø kommune

C = avrenningskoeffisient = 0,1 for grøntområder, 0,9 for takflater

Kf = klimafaktor 1,4

#### Beregning av konsentrasjonstid, Tc:

$$T_c = 0,6 \times L \times \Delta h^{-0,5} + 3000 \times A_{se}$$

L = lengden av tilrenningsarealet = 290 m

$\Delta h$  = høydedifferansen i tilrenningsarealet = 33 m

Ase = arealet av innsjøer = 0

$$T_c = 30 \text{ min}$$

22.05.2019  
Ingrid Am Berg  
Vann og avløp  
TROMSØ KOMMUNE

RAPPORT  
09.05.2019  
RAPPORT  
NORDHEIM

Overvannsmengder fra området oppstrøms planområdet.

| Gjentaksintervall | $Q = A \times i \times C \times K_f$   | Vannmengder |
|-------------------|----------------------------------------|-------------|
| 10 år             | $2,44 \times 58 \times 0,1 \times 1,4$ | 20 l/s      |
| 100 år            | $2,44 \times 97 \times 0,1 \times 1,4$ | 33 l/s      |

Overvannsmengder som følge av snøsmelting:

Det vises til litteratur, Vann- og avløpsteknikk av Hallvard Ødegård der det anbefales å benytte en snøsmelteintensitet i Tromsø på 38 mm/12 t. Dette gir en smeltefaktor på 0,0032 m/t

Vannmengde =  $24400 \text{ m}^2 \times 0,0032 \text{ m/t} = 78 \text{ m}^3/\text{t} = 22 \text{ l/s}$ .

Ut fra beregningene gir snøsmelting en høyere avrenning enn regnvær ved 10 års gjentaksintervall.

#### Området oppstrøms etter utbygging

Ved utbygging av Nordheim ønsker Vann og avløp i kommunen å endre strukturen på avrenningen. Øst for planområdet etableres det avskjærende overvannsgrøft, som medfører at avrenningsarealet oppstrøms planområdet øker med 10,6 ha.

Overvannsmengdene for dette området beregnes etter samme metode som over.

Avrenningsfaktor vurderes ut fra vegetasjonsområde med innslag av noen boliger og veger. Avrenningsfaktoren settes til 0,15

Beregning av konsentrasjonstid  $T_c$ :

$T_c = 0,6 \times 450 \times 64^{-0,5} = 34$

Overvannsmengder fra området oppstrøms planområdet.

| Gjentaksintervall | $Q = A \times i \times C \times K_f$    | Vannmengder |
|-------------------|-----------------------------------------|-------------|
| 10 år             | $10,6 \times 55 \times 0,15 \times 1,4$ | 122 l/s     |
| 100 år            | $10,6 \times 90 \times 0,15 \times 1,4$ | 200 l/s     |

Snøsmelting genererer  $10600 \text{ m}^2 \times 0,0032 \text{ m/t} = 339 \text{ m}^3/\text{t} = 94 \text{ l/s}$

Akkumulerte vannmengder ved oppstrøms planområdet etter utbyggingen og etalering av avskjærende overvannsgrøft er beregnet til  $22 \text{ l/s} + 122 \text{ l/s} = 144 \text{ l/s}$ . 144 l/s blir dimensjonerende for håndtering av overvannet oppstrøms planområdet.

For gjentaksintervall på 100 år blir akkumulerte vannmengder  $33 \text{ l/s} + 200 \text{ l/s} = 233 \text{ l/s}$ .

Som overvannsledning benyttes Ø500 mm BET  $Q_{\max}$  i øvre del. I nedre del etableres det overvannsgrøft.

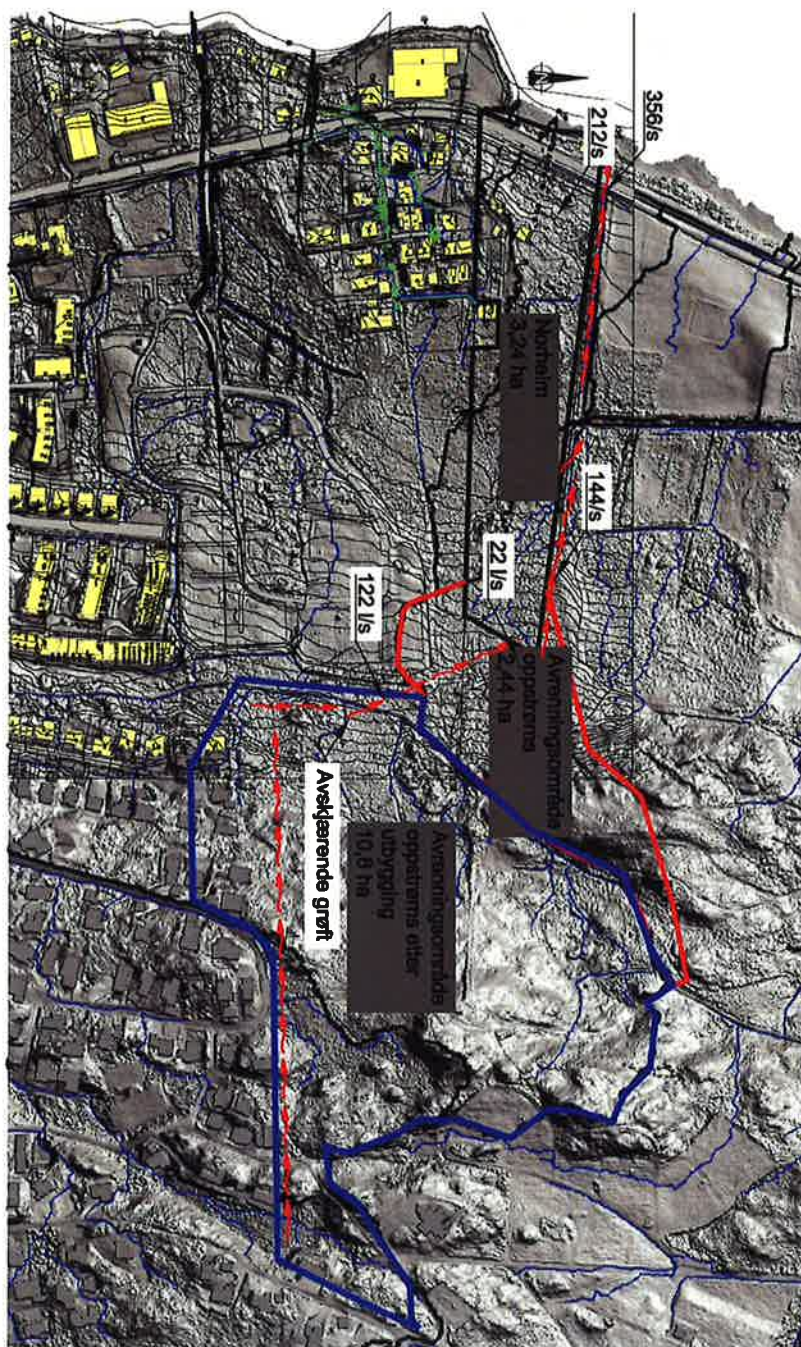


Figure 2 Avrenningskart fra Tromsø kommune. Avrenningsområde oppstrøms etter utbygging

### 3.4.2 Gjennomgående overvannssystem som må ivaretas i den videre planprosess

Det er ikke etablert overvannsanlegg i planområdet, men det finnes naturlige overvannsgrøfter i øvre del av planområdet som må ivaretas. Det skal etableres avskjærende overvannsgrøft øst for planområdet for å ivareta avrenningen ovenfor.

Dagens avrenningssituasjon fra planområdet- Dimensjonerende overvannsmengder og tilknytning til eksisterende kommunalt overvannssystem

Arealet av planområdet utgjør ca 3,24 ha. Terrenget i planområdet har moderat fall mot sjø. Alt av overvann fra planområdet har avrenning til sjø via naturlige overvannsgrøfter, og 3 stk. kulverter gjennom Kvaløyvegen.

For beregning av overvann benyttes den rasjonelle formel, der det legges til grunn et gjentakintervall på 10 år i henhold til veiledning for utarbeidelse av VAO-rammeplaner.

Overvannsmengder:

$$Q = A \times i \times C$$

A = arealet av planområdet, ha

I = nedbørsintensitet, fra IVF- kurve for Tromsø kommune

C = avrenningskoeffisient = 0,9 for tette flater, 0,1 for vegetasjonsdekke

Arealer:

- Vegetasjonsdekke 3,24 ha

Vurdering/beregning av konsentrasjonstid: Konsentrasjonstid beregnes for området der det er lengst vei for avrenning på overflaten fra ytterpunkt til konsentrasjonspunkt. Avrenningen skjer på overflaten.

Beregning av konsentrasjonstid Tc:

$$T_c = 0,6 \times L \times \Delta h^{-0,5} + 3000 \times A_{se}$$

L = lengden av tilrenningsarealet = 410 m

$\Delta h$  = høydedifferansen i tilrenningsarealet = 26 m

A<sub>se</sub> = arealet av innsjøer = 0

$$T_c = 0,6 \times 410 \times 26^{-0,5} = 48 \text{ min}$$

| Gjentaksintervall | $Q = A \times i \times C$   | Vannmengder |
|-------------------|-----------------------------|-------------|
| 10 år             | $3,24 \times 48 \times 0,1$ | 16 l/s      |

Vannmengder som følge av snøsmelting.

$$\text{Vannmengde} = 32400 \text{ m}^2 \times 0,0032 \text{ m/t} = 103 \text{ m}^3/\text{t} = 27 \text{ l/s}$$

Snøsmelting gir en høyere overvannsavrenning enn regnværavrenning.

### 3.5 Flomveger i tilknytning til planområdet

Dersom kulverter gjennom Kvaløyvegen er tilstoppet vil overvannet flyte over vegen uten videre konsekvenser.

#### 3.5.1 Gjennomgående flomveger som må ivaretas i den videre planprosess

Eksisterende flomveger/avrenningslinjer som vist i figur 2 må ivaretas. Stikkrenner under Kvaløyvegen renskes og spyles for å opprettholde kapasitet.

#### **4 Beskrivelse av formålet med områderegulerings-/detaljreguleringsplan**

For området utarbeides det detaljreguleringsplan. Formålet med planen er regulering til boliger og barnehage.

#### **5 VAO-løsninger for realisering av formålet med områderegulerings-/detaljreguleringsplan**

VA-løsninger utføres i henhold til Tromsø kommunes VA-norm. VA-traseer utenfor offentlig veg må sikres med tinglyste avtaler med hensyn til tilgang for drift og vedlikehold.

##### **5.1 Vannforsyning**

Vannforsyningen til området er offentlig og besørges av Tromsø kommune.

##### **5.1.1 Dimensjoneringskriterier for vannforsyning i planområdet**

Ved beregning av vannforbruk legges det til grunn:

- 110 leiligheter/boliger x 3,5 pe pr boenhet = 385 pe
- Barnehage, 60 barn x 0,15 pe/barn, (40 l/barn x døgn) = 9 pe
- 150 l/d x pe

Det benyttes en maks døgnfaktor på 2,3 og en maks timefaktor på 2,9.

Dette gir et midlere forbruk på 0,7 l/s, og et maksforbruk Qmaks på 4,5 l/s.

Utbyggingen utløser krav om etablering av sprinkleranlegg. Det antas et kapasitetsbehov på 18 l/s for hver av blokkene, men dette må avklares i detaljeringsfasen. Ved dimensjonering tas det ikke høyde for samtidig sprinklerbehov i flere blokker.

##### **5.1.2 Fastsettelse av slokkevannsbehov**

I henhold til VA-miljøblad nr. 82, Vatn til brannslukking, er kravet til slokkevann 20 l/s for småhusbebyggelse og 50 l/s for annen bebyggelse. Deler av denne utbyggingen som omfatter barnehage og boligblokker defineres som annen bebyggelse og utløser derfor krav om slokkevann på 50 l/s mot et vanntrykk på minimum 1 bar. Krav til slokkevann er derfor dimensjonerende for det offentlige vannforsyningsanlegget.

Plan for plassering av slokkevannskummer er oversendt Brann og redning i kommunen for uttalelse, se vedlagt epost. Tilbakemeldinger fra Brann og Redning er innarbeidet i planen. For slokkevann til barnehagen antyder at det sannsynligvis må etableres flere kummer nær barnehagetomten. I VAO- planen er det etablert 1 stk ny slokkevannskum etter Brann og rednings tilbakemelding, og forholdet anses som ivaretatt.

Brannuttak etableres som Baio med dobbelteleskopisk hydrant, og/eller nedstigningskummer.

##### **5.1.3 Vannforsyningssystemet- Struktur og dimensjonering i planområdet**

Vann og avløp i kommunen skal styrke vannforsyningen til området ved å forlenge høytrykksledningen fra Barduvegen i øst til Kvaløyvegen. Høytrykksledningen avsluttes i en prefabrikkert firkantkum i gang- og sykkelvegen i Kvaløyvegen. Dette betyr at området

kan forsynes med tilstrekkelige kapasitet til forbruk og slokkevann på 50 l/s. Internt i feltet etableres det ringledning.

For uttak av sprinklervann til blokkene og barnehage etableres det 3 stk nye vannkummer. Til sprinkleranlegget i byggene etableres det Ø160 mm PE100 SDR11-ledning fra hovedledning og inn til teknisk rom i nytt bygg.

Uttak av forbruksvann anbores på hovedledning med an boring av type ZAK-46 eller tilsvarende. Det benyttes Ø63 mm PE80 SDR11 som stikkledninger for boligblokker og PE40 SDR11 for barnehage. For eneboliger benyttes det Ø32 mm. For alle påkoblinger etableres det stengeventil på stikkledninger utenfor bygg. Alle tilkoblinger til offentlig anlegg skal utstyres med tilbakeslagssikring type EA, og skal monteres straks etter innvendig stoppekran.

For slokkevann gjelder i henhold til VA-miljøblad nr. 82 at «brannkum/hydrant bør plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei. Det må være tilstrekkelig antall brannkummer/hydranter slik at alle deler av bygningen dekkes». Ut fra dette etableres det 10 stk nye brannkummer/brannhydranter, hvorav 2 stk av disse også er sprinklerkummer, se tegning for informasjon om plassering. Ved kryss/forgreining benyttes nedstigningskum for å ivareta muligheten for pluggkjøring. Brannvesenet krever at de øvrige slokkevannskummene etableres enten som nedgravd dobbelteleskopisk løsning eller som brannhydrant av knekkbar type. Det stilles ikke krav om samtidig forsyning av sprinkler- og slokkevann, det forutsettes at sprinklervannet stenges av før slokkevann tas ut.

Ved etablering av VA-anlegget for Nordheim må det etableres Ø250 mm offentlig overføringsledning for vann for å ivareta framtidig utbygging, se vedlagt tegning for nærmere informasjon.

#### **5.1.4 Behov for kapasitetsøkende tiltak i eksisterende kommunalt forsyningssystem**

Vann og avløps simulering ut fra teoretisk modell vil avdekke om det vil være behov for kapasitetsøkende tiltak i området, som spesielt gjelder slokkevann til blokkbebyggelsen i øst. Dersom kommunens planer om styrking av vannforsyningsanlegget drøyer i tid er det sannsynlig at det må etableres trykkøkingsstasjon eller brannreservoar for vann i planområdet for å ivareta slokkevannskrav på 50 l/s. Eventuelle kapasitetsøkende tiltak er ikke tatt med i kostnadsberegningene.

## **5.2 Avløpshåndtering**

Avløpsanlegget i området er offentlig og driftes av Tromsø kommune

### **5.2.1 Dimensjoneringskriterier for avløpssystemet i planområdet**

Ved beregning av spillvannsmengder legges det til grunn samme forutsetninger som ved beregning av forbruksvann, men det legges til en innlekking på 100 l/pe x d i tillegg i henhold til planveileder:

- 110 leiligheter/boliger x 3,5 pe pr boenhet = 385 pe
- Barnehage, 60 barn x 0,15pe/barn (40 l/barn x døgn) = 9 pe
- 250 l/d x pe

Det benyttes en døgnfaktor på 2,3 og en timefaktor på 2,9. Det er ikke beregnet døgn- og timefaktor på innlekking.

Dette gir et midlere avrenning på 1,1 l/s, og maksavrenning, Qmaks på 5 l/s fra hele planområdet.

Framtidig tilrenning fra eksisterende bebyggelse og Nordheim til pumpestasjon PA89 er beregnet til, midlere avrenning på 1,1 l/s + 0,7 l/s = 1,8 l/s. Maksavrenning er beregnet til 5 l/s + 3,5 l/s = 8,5 l/s

#### 5.2.2 Avløpssystemet- Struktur og dimensjonering i planområdet

I planområdet etableres det selvfallsystem bestående av Ø160 mm PVC SN 8- ledning. Det etableres offentlig hovedstruktur i adkomstvegene med stikkledninger ut til boligene. Avløpsvannet graviteres sørover fra Nordheim til pumpestasjon PA89.

Fallforholdene mot PA89 er utfordrende fordi barnehagen plasseres lavt i terrenget. For å oppnå 10 promille fall i hovedledningen mot PA89 er det sannsynlig at avløp fra barnehagen må pumpes inn på offentlig anlegg, men dette må avklares nærmere i detaljfasen.

En eventuell pumpestasjon blir privat, og etableres med 2 stk. pumper og overløpsreservoar. Om det legges til grunn 60 barn er midlere avrenning 0,03 l/s. Overløpsreservoar for 4 timers responstid blir 0,5 m<sup>3</sup>.

For å ivareta framtidig utbygging i området skal det etableres pumpeledning i samme grøft som spillvannsledning. Pumpeledningen i dimensjon Ø160 mm PE etableres fra PA89 og nordover til nord for Nordheim opp til kote 20.

#### 5.2.3 Miljørisikovurdering av overløpsdrift ved etablering av nye avløpspumpestasjoner

Prosjektet omfatter ikke etablering av avløpspumpestasjon, miljørisikovurdering vurderes derfor som ikke aktuell.

#### 5.2.4 Utvikling av avløpsløsninger i laveste sone

Utbyggingen utføres med laveste sluk over kote 4, med gravitasjon til PA89. Det er ikke nødvendig med videre utvikling av avløpsløsninger i laveste sone.

#### 5.2.5 Behov for kapasitetsøkende tiltak i eksisterende kommunalt avløpssystem

Utbyggingen vil øke maksavrenningen med 5 l/s, og middelavrenningen med 1,1 l/s. Vann og avløp har opplyst at det er kapasitet i eksisterende avløpsanlegg. Etter utbyggingen er all restkapasitet i anlegget være benyttet. Utbygging utover dette vil medføre kapasitetsøkende tiltak. I denne utbyggingen legges det til rette for framtidig utbygging ved at det etableres ny pumpeledning nordover fra PA89.

#### 5.2.6 Avløp fra tilstøtende områder

I framtiden ser man for seg at Holteiendommen utvikles og bebygges. Avløpsvann fra deler av dette området kan graviteres inn på Norheims anlegg og videre til pumpestasjon PA89. Figuren under viser området som kan graviteres. Området vest for den røde linja må pumpes.

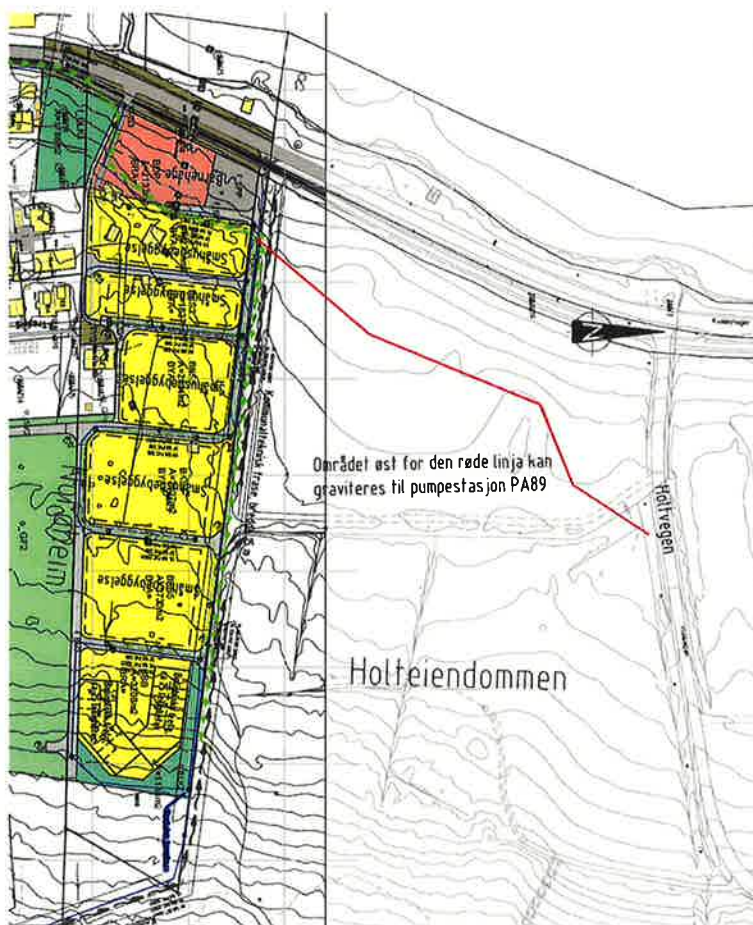


Figure 3 Viser området fra Holteendommen som kan graviteres gjennom Norheim

### 5.3 Overvannshåndtering

Det etableres offentlig overvannsanlegg, delvis som ledning og delvis i åpne grøfter. Inne i boligfeltet er ledninger mest hensiktsmessig, mens grøfter kan anvendes i randsonene, se for øvrig vedlagt tegning for nærmere informasjon.

#### 5.3.1 Dimensjoneringskriteriene for overvannsystemet i planområdet

For beregning av overvannsmengder benyttes den rasjonelle metode. Det utføres beregninger for gjentakintervall på 10 år og 100 år, og det legges til en klimafaktor på 40%.

Overvannsmengder:

$$Q = A \times i \times C \times K_f$$

A = arealet av hele planområdet = 3,24 m<sup>2</sup>

I = nedbørsintensitet, fra IVF- kurve for Tromsø kommune

C = avrenningskoeffisient = 0,6 for rekkehus-/leilighetsområder

Konsentrasjonstid vurderes ut fra delvis avrenning på mark, og delvis i ledning. Ca 50 meter avrenning på mark ved høydedifferanse på 6 m, og ca 400 m avrenning i ledning med vannhastighet på 1,5 m/s gir en konsentrasjonstid på 16 min.

| Gjentaksintervall | $Q = A \times i \times C \times K_f$    | Vannmengder |
|-------------------|-----------------------------------------|-------------|
| 10 år             | $3,24 \times 78 \times 0,6 \times 1,4$  | 212 l/s     |
| 100 år            | $3,24 \times 131 \times 0,6 \times 1,4$ | 357 l/s     |

Dimensjonerende (10 års gjentaksintervall) vannmengder = 212 l/s

### 5.3.2 Overvannsystemet- Struktur og dimensjonering i planområdet

For å ivareta hele overvannsavrenningen fra planområdet etableres det offentlig overvannsledning i adkomstveg med utslipp til overvannsgrøft nord i planområdet. Det benyttes ledninger med dimensjoner Ø200 mm – Ø250 mm, se vedlagt tegning for utfyllende informasjon.

### 5.3.3 Behov for kapasitetsøkende tiltak i eksisterende kommunalt overvannssystem

Det er ikke behov for kapasitetsøkende tiltak i eksisterende kommunalt overvannssystem.

## 5.4 Flomveger

Eksisterende flomveger videreføres og utbedres. Stikkrenner renskes og spyles, og grøft nedstrøms renskes. Det anbefales at veger på tvers av terrenghelningen etableres med ensidig fall mot terrenghelning for å unngå at vann trenger inn mot boliger på nedsiden av vegene.

Det er utført overvannsberegninger for vannkonsentrasjonen ved Ringvegen i henhold til Statens Vegvesens håndbok N200, veg med omkjøringsmuligheter. Det er benyttet et gjentaksintervall på 100 år. Beregningene er utført for planområdet og området oppstrøms og gir en samlet overvannsmengde på 590 l/s.

I planområdet er det 3 stk eksisterende overvannskulverter gjennom Ringvegen. 1 stk Ø400 mm i nord, 1 stk Ø400 mm i midten og 1 stk Ø600 mm i sør. Den totale kapasiteten på disse 3 stikkrennene til sammen er ca 1300 l/s forutsatt at de er etablert med et fall på 10 promille. Ø600 mm stikkrennen ivaretar avrenning fra området sør for planområdet, og restkapasiteten til denne er ikke beregnet. Det antas likevel at de 3 stikkrennene til sammen har tilstrekkelig restkapasitet til også å ivareta 100 årsregn. Alternativt vil vannet renne over vegen uten ytterligere skader.

## 6 Kommunalt/privat grensesnitt for eierskap til VAO- infrastrukturen i planområdet inklusiv flomveger

Grensesnitt settes ved tilkoblingspunkt for stikkledning til hovedledning, og gjelder både vann, spillvann og overvann. Stikkledningene er private og hovedledningene er offentlig. Utbygger bekoster sprinklerkum. Kommunen overtar sprinklerkummene med privat grensesnitt inni kum.

## 7 Kostnadsoverslag for opparbeidelse av VAO-infrastruktur inklusiv flomveger

Kostnadene i dette prosjektet omfatter opparbeidelse av offentlig og privat VAO-infrastruktur.

Kostnadsoverslaget baserer seg på tilbudspriser fra lignende prosjekter i Tromsøområdet i den senere tid, og gjenspeiler kostnadene pr desember 2017.

I kostnadsoverslaget framkommer byggekostnadene ved at det er lagt til 5 % for uspesifiserte poster, 10 % for uforutsett, 8 % til rigg og drift, 10 % til prosjektering og byggeledelse. For å oppnå prosjektkostnader er det i tillegg lagt til 6 % til finanskostnader.

Prisreferanser: VA Solstrandvegen (2017)  
Sanering VA mellomvegen (2016)  
Dramsvegen Grøholtvegen VA (2017)

## 7.1 Kostnader for opparbeidelse av kommunal VAO-infrastruktur

Offentlig VAO- infrastruktur omfatter ledninger og kummer for vann, spillvann og overvann og flomveger for overvann. Kostnadene for dette er beregnet til ca **12 mill kr eks mva.**

For detaljert informasjon henvises det til vedlegg, kostnadsoverslag for offentlig VA-anlegg.

## 7.2 Kostnader for opparbeidelse av privat VAO- infrastruktur

Privat VAO-infrastruktur omfatter stikkledninger for vann, spillvann, overvann, husdrenskummer, stake/spylekummer. Kostnadene for privat VA-infrastruktur er beregnet til ca **4,8 mill kr eks mva.**

For detaljert oversikt over kostnadene henvises det til vedlegg, kostnader for opparbeidelse privat av VA

## Bilag

- Kostnader for opparbeidelse av offentlig VA- anlegg
- Kostnader for opparbeidelse av privat VA-anlegg
- Tegning 55068001-W-H200-1-X-00 plantegning
- Tegning 55068001-W-H201-X-00 plan og profil
- Tegning 55068001-W-H300-X-00 grøftesnitt
- Referat fra møte den 1.4.2019 med Brann og Redning

|                                                                           |                                           |                                                                         |        |                              |            |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------|------------|
|                                                                           |                                           |                                                                         |        | <div>SWECO</div> <div></div> |            |
| Nordheim                                                                  |                                           |                                                                         |        | Dato:                        | 09.05.2019 |
| Kostnader for opparbeidelse av offentlig VAO-anlegg                       |                                           |                                                                         |        | Sign.                        | nokjst     |
| Prosj: 55068001                                                           |                                           |                                                                         |        | Rev:                         | 0          |
|                                                                           |                                           | Tittel                                                                  |        |                              |            |
|                                                                           |                                           | KOSTNADSBEREGNINGER:                                                    |        |                              |            |
|                                                                           |                                           | VAO-infrastruktur som skal overdras til offentlig drift- og vedlikehold |        |                              |            |
| Fjellskjæring: tfm3                                                       |                                           |                                                                         |        |                              |            |
| Jordskjæring: tfm3                                                        |                                           |                                                                         |        |                              |            |
| Fyllingsvolum: tam3(teoretisk anbrakte m3)                                |                                           |                                                                         |        |                              |            |
| Omregningsfaktor fjell: 1tfm3(fast) = 1,6tlm3(løs) = 1,3tam3(anbrakt)     |                                           |                                                                         |        |                              |            |
| Omregningsfaktor jord: 1tfm3 = 1,25tlm3 = 1,1tam3                         |                                           |                                                                         |        |                              |            |
| KOSTNADSELEMENT                                                           |                                           |                                                                         |        |                              |            |
| Nr.                                                                       |                                           | Enhet                                                                   | Mengde | Element-kostnad [ kr         | Sum [ kr ] |
| 1                                                                         | Grøft for VA inkl gjenfylling, bredde 1 m | lm                                                                      | 1285   | 1200                         | 1 542 000  |
| 2                                                                         | Grøft for VA inkl gjenfylling, bredde 2 m | lm                                                                      | 550    | 1 400                        | 770 000    |
| 3                                                                         | Transport av masser                       | tam3                                                                    | 1400   | 90                           | 126 000    |
| 4                                                                         | Fiberduk til separasjon                   | m2                                                                      | 500    | 22                           | 11 000     |
| 5                                                                         | Spillvannskum                             | stk                                                                     | 11     | 32 000                       | 352 000    |
| 6                                                                         | Vannkum                                   | stk                                                                     | 10     | 110 000                      | 1 100 000  |
| 7                                                                         | Overvannskum                              | stk                                                                     | 6      | 30 000                       | 180 000    |
| 8                                                                         | Reduksjonskum                             | stk                                                                     | 3      | 600 000                      | 1 800 000  |
| 9                                                                         | Spillvannsledning Ø160 PVC SN8            | lm                                                                      | 690    | 250                          | 172 500    |
| 10                                                                        | Overvannsledning Ø200 PVC SN8             | lm                                                                      | 351    | 300                          | 105 300    |
| 11                                                                        | Overvannsledning Ø500 BET Qmax            | lm                                                                      | 243    | 2 000                        | 486 000    |
| 12                                                                        | Vannledning Ø160 PVC SDR21                | lm                                                                      | 899    | 350                          | 314 650    |
| 13                                                                        | Vannledning Ø250 PVC SDR21                | lm                                                                      | 1 068  | 510                          | 544 680    |
| 14                                                                        | Pumpeledning Ø160 PE100 SDR17             | lm                                                                      | 565    | 320                          | 180 800    |
| 15                                                                        | Bunnforsterkning                          | tam3                                                                    | 40     | 450                          | 18 000     |
| 16                                                                        | Tilkobling til eksisterende nett          | stk                                                                     | 2      | 3 500                        | 7 000      |
| 17                                                                        | Kumutvidelser                             | stk                                                                     | 28     | 1 250                        | 35 000     |
| 18                                                                        | Kumskilt                                  | stk                                                                     | 28     | 2 500                        | 70 000     |
| 19                                                                        | Forankring av vannledning                 | stk                                                                     | 12     | 4 500                        | 54 000     |
| 20                                                                        | Stikkrenner Ø315 PVC                      | lm                                                                      | 200    | 380                          | 76 000     |
| 21                                                                        | Grøft for overvann/flomveg                | lm                                                                      | 607    | 500                          | 303 500    |
|                                                                           |                                           |                                                                         |        |                              | 8 248 430  |
| + Uspesifiserte poster 1)                                                 |                                           | 5 %                                                                     | av     | 8 248 430                    | 412 422    |
| + Uforutsett 2)                                                           |                                           | 10 %                                                                    | av     | 8 660 852                    | 866 085    |
| = Sum                                                                     |                                           |                                                                         |        |                              | 9 526 937  |
| + Rigg og drift                                                           |                                           | 8 %                                                                     | av     | 9 526 937                    | 762 155    |
| = ENTREPRENØRKOSTNAD                                                      |                                           |                                                                         |        |                              | 10 289 092 |
| + prosjektering, byggeledels                                              |                                           | 10 %                                                                    | av     | 10 289 092                   | 1 028 909  |
| =BYGGEKOSTNAD VA-ANLEGG eks. avgift og grunnerverv                        |                                           |                                                                         |        |                              | 11 318 001 |
| + Finanskostnader                                                         |                                           | 6 %                                                                     | av     | 11 318 001                   | 679 080    |
| =PROSJEKTKOSTNAD VA-ANLEGG eks. avgift og grunnerverv                     |                                           |                                                                         |        |                              | 11 997 081 |
| Forklaringer:                                                             |                                           |                                                                         |        |                              |            |
| 1) Uspesifiserte poster: Mindre kostnadselementer, små poster i et anbud. |                                           |                                                                         |        |                              |            |
| 2) Uforutsett: Usikkerhet i mengder og enhetspriser i kostnadselementene. |                                           |                                                                         |        |                              |            |

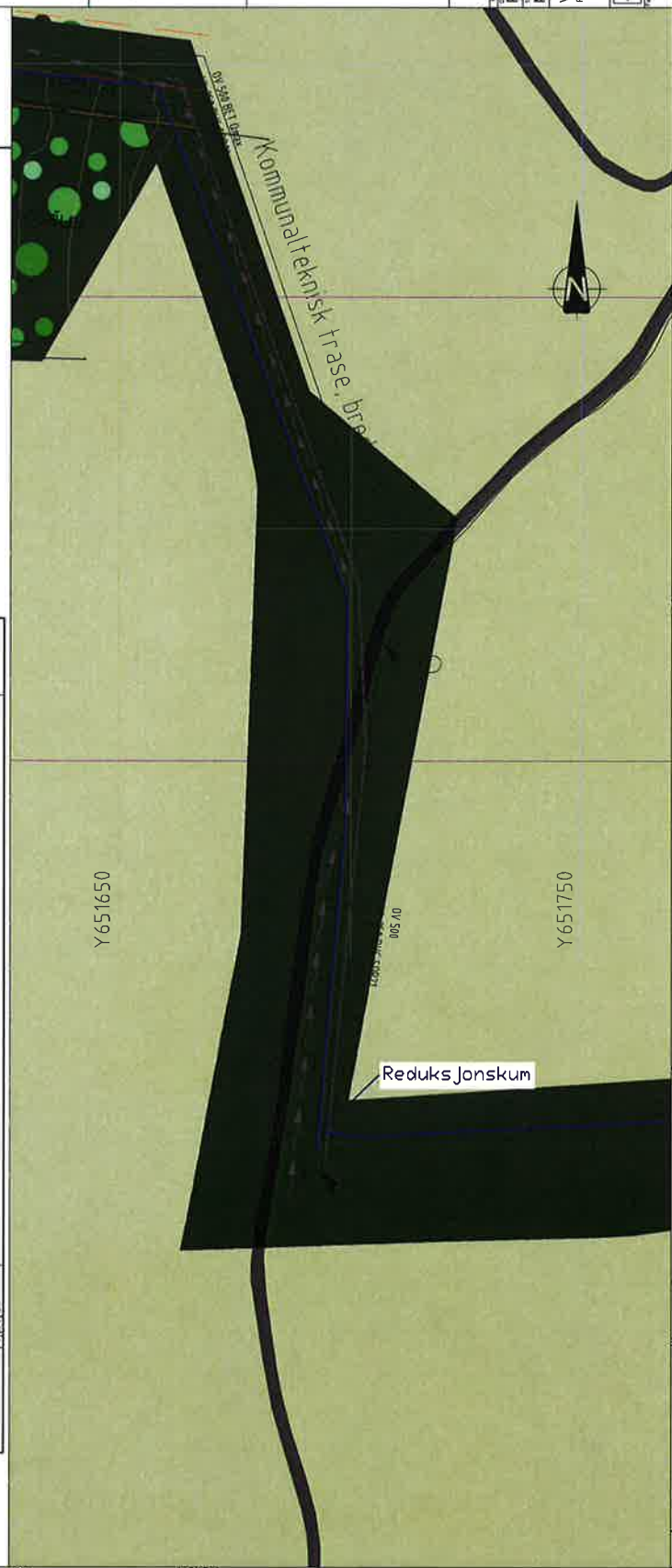
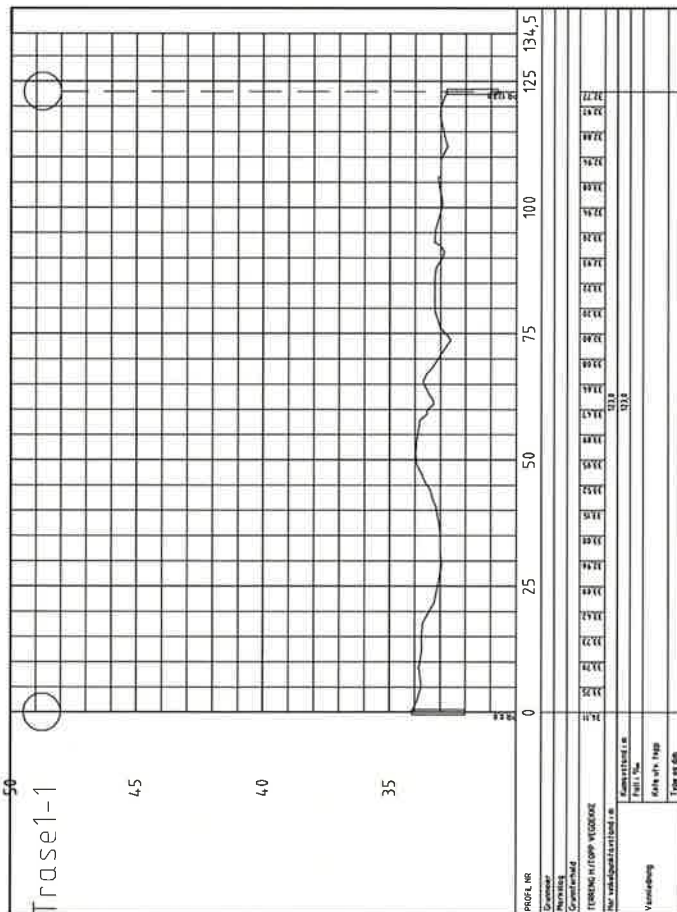
22.05.2019  
 Ingrid Ann Berg  
 Vann og avløp  
 TROMSØ KOMMUNE



22.05.2019  
Ingrid Ann Berg  
Vann og avløp  
TROMSØ KOMMUNE



22.05.2019  
Ingrid Ann Berg  
Vann og avløp  
TROMSØ KOMMUNE

[illegible][illegible]



The diagram illustrates a road cross-section with the following components and dimensions:

- Northheim**: Indicated at the top left corner.
- Multig gangveg/sti**: A label for the road surface area.
- VL Ø250 mm HT**: Vertical layer or pipe specification.
- VL Ø160 mm LT**: Vertical layer or pipe specification.
- PL SP**: A label for a specific part of the section.
- OV grøft**: Open ditch or drainage feature.
- Dimensions**: Various measurements are provided, including 0.7, 6.0, 20, 0.9, 13.1, 0.2, 0.2, 0.2, and 1.4.
- Geometric Features**: The diagram shows a sloped embankment, a horizontal base, and a series of steps or layers labeled VL and PL.

22.05.2019  
Ingrid Am Bung  
Vann og avløp  
TROMSØ KOMMUNE

[illegible]







## MØTEREFERAT

|                                                                                                 |                                                                   |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------|
| PROSJEKT<br>Norheim                                                                             | PROSJEKTLEDER<br>Roger Pedersen                                   | DATO<br>03.04.2019 |
| PROSJEKTNUMMER<br>10202704                                                                      | REFERENT<br>Kjell Strandli                                        | NESTE MØTE         |
| STED<br>Tromsø brannstasjon                                                                     | DATO<br>01.04.2019                                                | TID<br>10-11       |
| DELTAKERE<br>Dan Tore Lyseggen<br>Tommy Andre Finstad<br>Torstein Piltingsrud<br>Kjell Strandli | Tromsø Brann og Redning<br>Peab<br>AT Plan og Arkitektur<br>Sweco | [SIGN]             |
| KOP1 TIL<br>Roger Pedersen                                                                      | Sweco                                                             | [SIGN]             |

### Avklaring slokkevann Norheim

Planen er tidligere godkjent av Brann og Redning, men det er etter dette gjort endringer som må avklares på nytt med Brann og Redning. Endringene omfatter i hovedsak bortfall av veg på sørsiden av boligblokka øst i feltet. Ved at vegen utgår har det ikke hensikt å plassere slokkevannskum på sørsiden av blokka, kummen utgår derfor. Møtet har til hensikt å avklare dette.

#### Pkt. Beskrivelse

- 1 I møte ble plan for slokkevann gjennomgått og diskutert. Brann og Redning hadde på forhånd gått i gjennom planen og gjort en vurdering. Brann og Redning aksepterer løsning ved boligblokka der slokkevannskum på sørsiden utgår.

Videre hadde Brann og Redning innspill til plassering av slokkevannskummer i feltet. De foreslår plassering i henhold til figur under, men slokkevannskum ved barnehagen ble flyttet i møte. Slokkevannskummer etableres generelt som nedgravd dobbelteleskopisk løsning eller som brannhydrant, knekkbar type.

22.05.2019  
Sigrild An Berg  
Vann og avløp  
TROMSØ KOMMUNE

1 (2)

Sweco  
Hjelmar Johansens gate 23

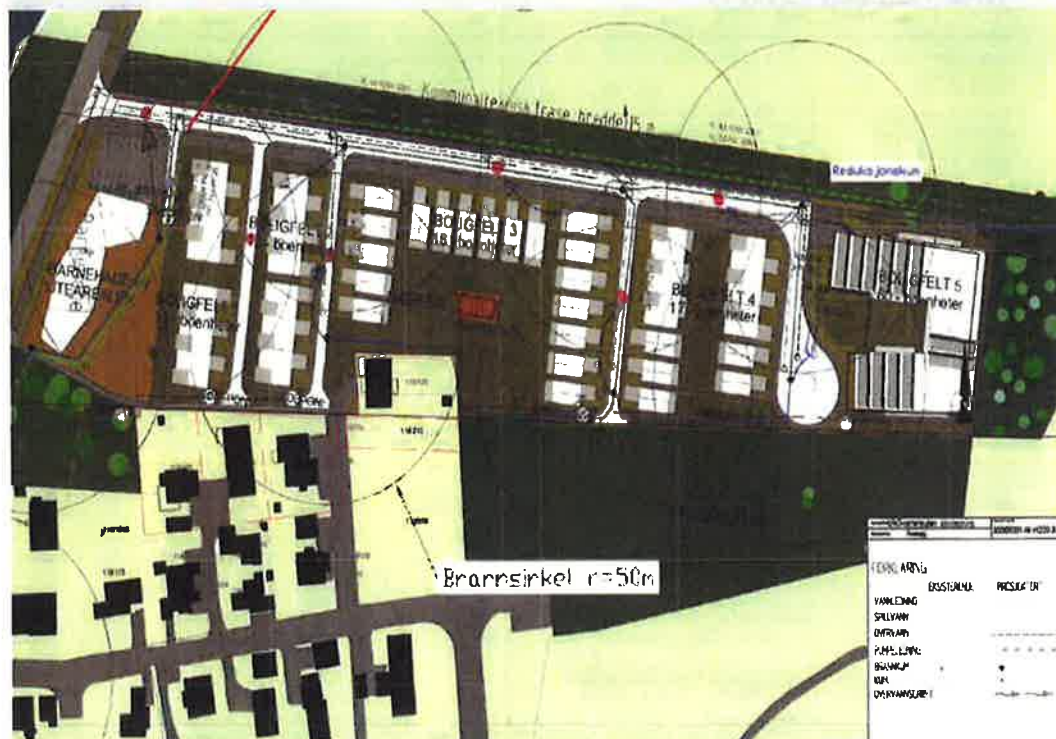
NO-9007 Tromsø, Norge  
Telefon +47 77 60 09 00

www.sweco.no

Sweco Norge AS  
967032271  
Hovedkontor: Oslo

Kjell Hermod Strandli  
Høgskoleingeniør VA  
Regionkontor Tromsø

Mobil +47 411 00 687  
kjell.strandli@sweco.no



Sweco Norge AS

  
Kjell Strandli

22.05.2019  
Ingrid Ann Berg  
Vann og avløp  
TROMSØ KOMMUNE

2 (2)

MØTEREFERAT  
03.04.2019