

## Notat

**Sted/Dato:** Hønefoss, onsdag 7.juli 2021

**Til:** Ringerike kommune

**Prosjekt:** TEAS781 - Nordberg Terrasse - boligbebyggelse

**Sak:** Vann og avløp – overvann for plan ID 3007 - 473

---

### VA-anlegg og overvann – Nordberg terrasse

#### Innledning

I forbindelse med reguleringsplan for Nordberg terrasse er det i dette notatet gjort vurderinger og overslagsberegninger for vannforsyning, spillvann og overvann i det ubebygde området.

RETNINGSLINJER FOR OVERVANNSHÅNDTERING I RINGERIKE KOMMUNE fra desember 2018 er brukt som underlag til dette notatet.

Situasjonsplan og illustrasjoner til reguleringsplanen danner grunnlaget for de beregningene og vurderingene som er gjort.

Ansvarlig prosjekterende vil i forbindelse med IG og prosjektering beregne og beskrive mer i detalj de konkrete løsningene som vil bli valgt.

#### Formål og forutsetninger

Formålet med dette notatet er å redegjøre for:

- Påkoblingspunkt av vann og avløp
- Kontrollere at kapasiteten i VA ledningene holder.
- Redegjøre for infiltrasjon og fordrøyning av overvann.
- Lage en oversiktlig plan over foreslåtte løsninger

Ved beregning av overvannsmengder er nedbør med 25 års intervall og varighet på 15 min, samt en klimafaktor på 1,4 lagt til grunn.

Dette notatet er begrenset til det ubebygde området innenfor arealplanen.

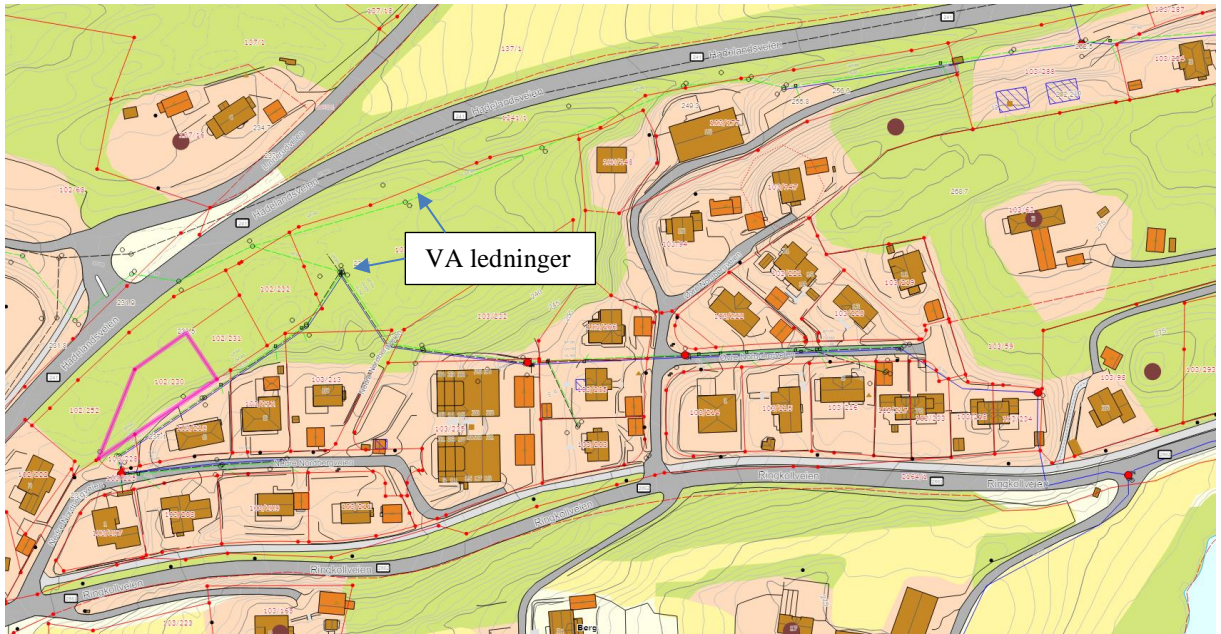
#### Tilknytningspunkter

Vann og Avløp planlegges tilkoblet eksisterende anlegg som ligger på tomte 103/228. Ringerike kommune eier dette VA anlegget.

Ledninger har følgende dimensjoner:

- Vann – 160 mm
- Spillvann – 160 mm
- Overvann – 200 og 400 mm

Boliger må helst plasseres slik at det oppnås fall på spillvannet. Vurderinger så langt tyder på at dette lar seg gjøre. Avstandskrav på 4 m mellom VA ledning og bygning må ivaretas under prosjektering og bygging. Der det blir konflikt må man vurdere å legge om ledningen eller sikre adkomst til ledningen på en annen måte.



Figur 1 – VA ledninger i boligfelt i Nordberg. OV400 som krysser under FV241 er ikke vist på kartet

## Kontroll av kapasitet på VA-ledninger

### Spillvannskapasitet

Forbruk settes til 200 l/d\*pe og 2,5 pe/boenhet – døgnfaktor 2 og timefaktor 3. Spillvann for 36 boenheter med 90 personer er da kalkulert til en mengde på 1,25 l/s. Spillvannsledningene på 160 mm PVC med en helning på 10 ‰ har en kapasitet på 18 l/s som tilsvarer utslippet fra omtrent 1000 personer.

### Forbruksvann

Forbruksvann tilkobles VL160 ledning. Det er god kapasitet på ledninger og i vanntårnet på Smeden.

### Sprinkler

Ikke aktuelt.

### Slukkevann til brannvesenet

Boliger med flere enn fire enheter krever en kapasitet på 50 l/s fordelt på to kummer. Videre krever Ringerike brannvesen et resttrykk på 2 bar ved denne vannmengden. Vannforsyningen kommer fra høydebasseng i Gamle Ringkollvei som ligger på 320 moh. Nytt boligfelt ligger på 240 moh. Det er stor høydeforskjell og god dimensjon på vannledningene. COWI har gjort en beregning som viser at det er tilstrekkelig med slukkevann, se vedlegg.

**Konklusjon: Det er tilstrekkelig kapasitet på vannforsyning og på avløpsledninger.**

## Overvannshåndtering

Grunnen i området i dag er skogbunn og består av forvittringsfjell dekt med et lag av mineraljord og torv. Infiltrasjonsevnen i området må derfor anses som meget god.

Vi tar utgangspunkt i at normale mengder overvann håndteres på egen grunn i dag, og at overvann etter utbygging håndteres lokalt uten påslipp til offentlig overvannsledning.

Flomvann må fortsatt ledes bort fra tomte og inn på OV ledning.

Overvannsledning OV200 fra Øvre- og Nedre Nordbergveien ender midt på tomte. Overvann som kommer ned langsetter østsiden på fylkesvei 241 ender også opp på tomte. Det forutsettes at alt dette overvannet ledes til OV400 ledning som krysser under FV241.

Tretrinnsstrategien legges til grunn for planlegging av hvordan overvannet skal håndteres:

1. Infiltrere små nedbørsmengder
2. Fordøye og forsinke større nedbørsmengder
3. Ledde overvannet trygt i overløp og i åpne flomveier ved ekstreme nedbørhendelser.

Den rasjonelle metoden (for små felt mindre enn 20-50 ha) benyttes til beregning av overvannsavrenning.

$$Q = \phi \times A \times I \times K_f$$

- Q: avrent vannføring fra feltet (l/s)  
Φ: avrenningskoeffisient  
A: nedslagsfeltets areal (ha)  
I: dimensjonerende nedbørintensitet (l/s\*ha)  
K<sub>f</sub>: klimafaktor

Nedbørsmengder er hentet fra IVF kurve for målestasjon 18701 Blindern

Returverdi for nedbør [l/s\*ha]]



RETURPERIODE [ÅR]	VARIGHET [MINUTTER]			
	10	20	30	60
2	120.4	83.0	64.9	43.5
5	173.3	119.7	92.3	60.5
10	206.8	144.6	109.6	71.6
20	240.4	169.4	126.5	82.8
25	250.6	177.6	131.4	86.3
30	259.6	183.9	135.9	89.1
40	272.9	194.5	141.9	93.5
50	282.5	202.3	147.1	96.8
100	312.8	226.9	163.3	107.6
200	345.5	252.3	180.4	117.9

Versjon: idf\_bma1km\_v3

Returperiode = 25 år

Varighet = 20 min.

Nedbørintensitet,  $i = 177,6 \text{ l/s} \cdot \text{hektar}$

Klimafaktor eksisterende situasjon = 1

Klimafaktor fremtidig situasjon = 1,4

Avrenningskoeffisienter er hentet fra tabell.

Type flater	Avrenningsfaktor 25 år	Avrenningsfaktor 200 år (flomvei)
Tak	1,0	1,0
Grønne tak (ekstensivt)	0,5	0,6
Asfalterte veier og gater	1,0	1,0
Steinbelegg	0,6	0,7
Permeabelt steinbelegg	0,4	0,5
Grusveier/-plasser	0,5	0,6
Plen/hageareal	0,2	0,3
Dyrket mark	0,2	0,3
Skog	0,1	0,15

### Dagens situasjon

Feltet er på ca 13 mål med en stor andel flate partier. Det er noen mindre arealer med skråninger og skjæringer mot øst og sørøst. Grunnen består i hovedsak av skogbunn – etter flatehogst – med et løsmassedecke på 0,5 til 1,5 m over skjælfjell. Noen mindre områder er dekket med skog og busker.

Dimensjonerende vannmengder (25 års regn med klimafaktor på 1,0) er beregnet og vist i oppsettet nedenfor.

### Etter utbygging

Planlagt bebyggelse har et takareal på ca 2000 m<sup>2</sup>. I tillegg vil det bli opparbeidet en lekeplass og en parkeringsplass, samt noen internveier som til sammen utgjør rundt 2000 m<sup>2</sup>.

Alt overflatevann fra tomta skal ledes til permeable flater og regnbed med muligheter for infiltrasjon. Infiltrasjonsgrøfter kan på noen steder være aktuelt i stedet for regnbed. Det skal være fall bort fra byggene. Regnbed/ infiltrasjonsgrøfter etableres med nødvendige terskler avhengig av helling på terrenget.

Regnbed og infiltrasjonsgrøfter er valgt siden det er fleksible tiltak for lokal disponering av overvann. Anlegget fremstår som en beplantet forsinking i terrenget der vann lagres på overflaten og infiltrerer til grunnen eller overvannsnett. Gjennom fordrøyning og reduksjon av avrenningen hindres skadelig oversvømmelse.

Prinsippet med regnbed og infiltrasjonsgrøfter vurderes som en passende løsning for dette feltet. Det bidrar både til en grønnere og et mer positivt bilde av boområde samt at det tar hånd om overvann på en god måte. I tillegg til funksjonene fordrøyning og infiltrasjon vil regnbed fungere som sandfang og oppsamlingssted for annet rusk og rask. Samtidig må det nevnes at det ikke er områder som står i fare for å bli oversvømt nedstrøm dette planområdet.

Dimensjonerende vannmengder (25 års regn med klimafaktor på 1,4) er beregnet og vist i tabell. Beregninger for regn med lengre varighet gir omtrent samme behov til fordrøyningsvolum.

Tabellen nedenfor viser beregninger for regnbed som skal fordrøye og infiltrere regnvann på egen tomt. Beregningene av areal på regnbed forutsetter samme avrenning fra tomta som før utbygging.

Felt	Areal	Avrenningsfaktor	Vannmengde	Volum	Diff før - etter	Areal nytt regnbed for diff	Areal nytt regnbed for hele volumet (ikke diff)
	m <sup>2</sup>		l/s	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
<b>Felt alene</b>							
Før tiltak	13500	0,1	22	21			
Etter tiltak	13500	0,52	173	151	130	500	590
Flom	13500	0,52	243			728	898

Regnbedets areal er beregnet etter formelen:

$$A_{\text{regnbed}} = \frac{A_{\text{felt}} * c * P}{h_{\text{maks}} + K_h * t_r} * K_f$$

A<sub>regnbed</sub> : regnbedets overflateareal (m<sup>2</sup>)

A<sub>felt</sub> : nedbørfeltets størrelse (m<sup>2</sup>)

c : nedbørfeltets gjennomsnittlige avrenningskoeffisient (-)

P : dimensjonerende nedbørmengde (m), satt til 0,0213 (dimensjonerende regn ved 20 år og varighet 20 min.)

h<sub>maks</sub> : den maksimale vannstanden på overflaten før vannet går i overløp (m), satt til 0,3

K<sub>h</sub> : filtermediets mettede hydrauliske konduktivitet (m/t), satt til 0,1 m/t

t<sub>r</sub> : dimensjonerende varighet på tilrenningen til regnbedet (t), satt til 0,25t

K<sub>f</sub> : klimafaktor, satt til 1,4

Forutsetninger for beregning av flommengder er:

Returperiode = 200 år

Varighet = 20 min.

Nedbørintensitet = 252,3 l/s \* hektar

Klimafaktor eksisterende situasjon = 1

Klimafaktor fremtidig situasjon = 1,4

Dimensjonerende nedbørsmengde (m), satt til 0,0303

Returverdi for nedbør [mm]				
	VARIGHET [MINUTTER]			
RETURPERIODE [ÅR]	10	20	30	60
2	7.2	10.0	11.7	15.7
5	10.4	14.4	16.6	21.8
10	12.4	17.3	19.7	25.8
20	14.4	20.3	22.8	29.8
25	15.0	21.3	23.7	31.1
30	15.6	22.1	24.5	32.1
40	16.4	23.3	25.5	33.7
50	17.0	24.3	26.5	34.8
100	18.8	27.2	29.4	38.7
200	20.7	30.3	32.5	42.4

Versjon: idf\_bma1km\_v3

### Håndtering av overvannet

Det kan anlegges veigrøfter med funksjonen infiltrasjonsgrøft/regnbed, som tar hånd om overvannet med returperiode 20 år.

Nærmere detaljer om overvannshåndtering vil bli beskrevet og prosjektert i forbindelse med byggesak.

### Avrenning ved flom

Forutsatt regnbed på 480-500 m<sup>2</sup> vil avrenning fra feltet ved flom (200 års nedbør) øke med rundt 100 l/s i forhold til hva som ville vært tilfellet i dagens situasjon.

Ved ekstremnedbør vil flomvannet først fylle opp regnbedet og deretter gå i overløp inn på overvannsledningen. Kapasiteten på en 200 mm ledning med 2% fall er 60 l/s. Denne kapasiteten synes å være brukt opp fra overliggende arealer. Ledning på 400 mm over til andre siden av fylkesveien har en kapasiteten på 360 l/s. Dette er tilstrekkelig til å ta unna hele flommengden, både fra dette feltet og overliggende arealer som er tilkoblet overvannsledningen.

Videre på andre siden av FV241 ligger en OV 800 mm med kapasiteten på 1700 l/s.

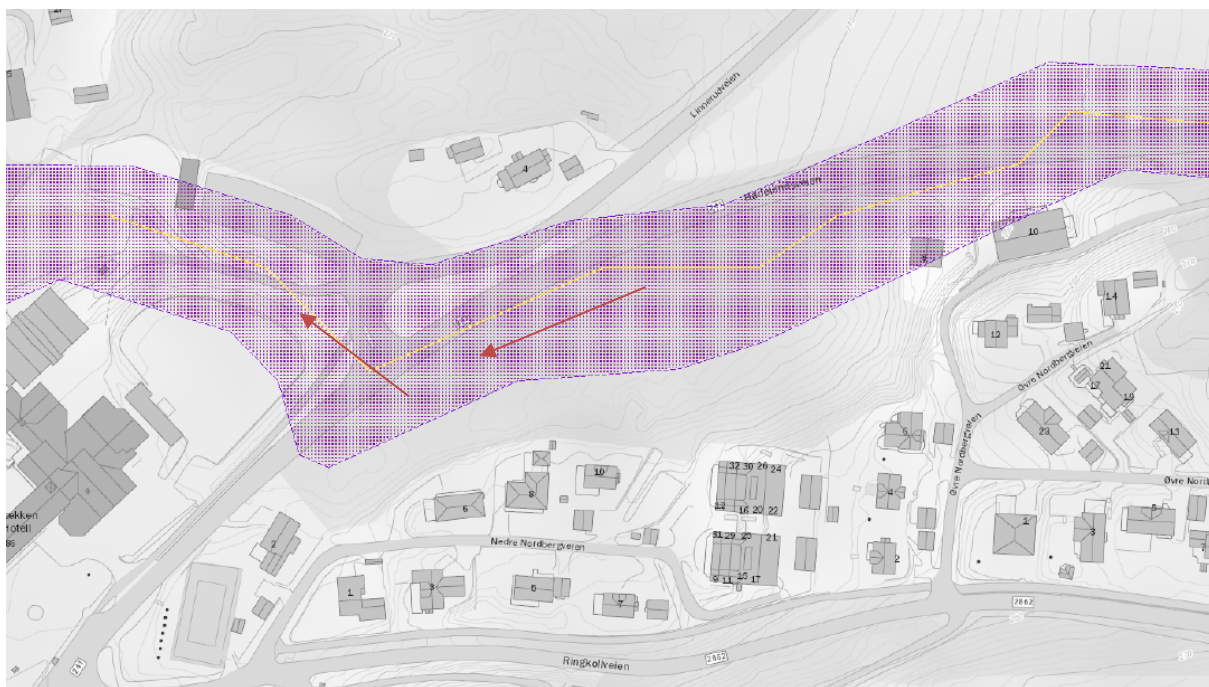
Uten tilkobling til overvannsledning er det behov for et regnbed med areal på 1000 – 1700 m<sup>2</sup>, som er urealistisk stort. Det vil da også bli spørsmål om vannet kan infiltreres i berggrunnen.

I følge NVE atlas er ligger området innenfor aktsomhetsområde for flom.

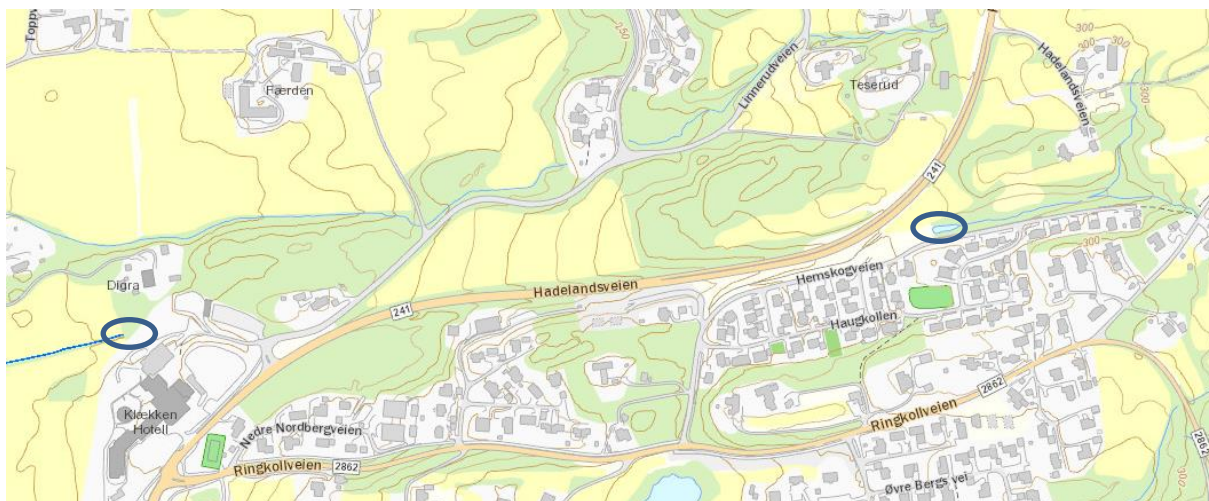
Aktsomhetskartet er basert på kartunderlag. Ved befaring av området kan flomsonen justeres noe ut fra terrenget. Bekken som kommer fra Gjermundbo er lagt i 800 mm rør fra Hemsskogveien frem til nedsiden av Klekken hotell. Denne ledningen har en kapasitet på 1700 l/s. Ledningen er vist i figur 1.

Dersom røret går tett under en flomsituasjon vil vann flomme ned langs Hadelandsveien. Vannet vil sannsynligvis flomme på begge sider av veien. Når kapasiteten til stikkledningen på 400mm er brukt opp vil vannet stige og flomme over veien i flomvei som vist på NVE kartet. Lavbrekket på fylkesveien ligger på kote 232,2 moh. Utforming av tomt, veier, grøfter, støyvoll og stikkrenner må sørge for å opprettholde flomveien. Bygninger bør ligge med grunnmurskrone på kote over 232,3 moh.

**Konklusjon: Planområdet er godt egnet til å håndtere overvann på egen grunn og der flomvann kan tas unna i eksisterende overvannsledninger og flomveier.**



Figur 2: NVE atlas. Aktsomhetsområde for flom.



Figur 3: Innløp og utløp på OV800mm ledning er vist med blå ringer.



Figur 4: Utforming av regnbed og infiltrasjonsgrøfter. ( Kilde: Ringerike kommune veileder for overvannshåndtering.)

### Grunnvannstand

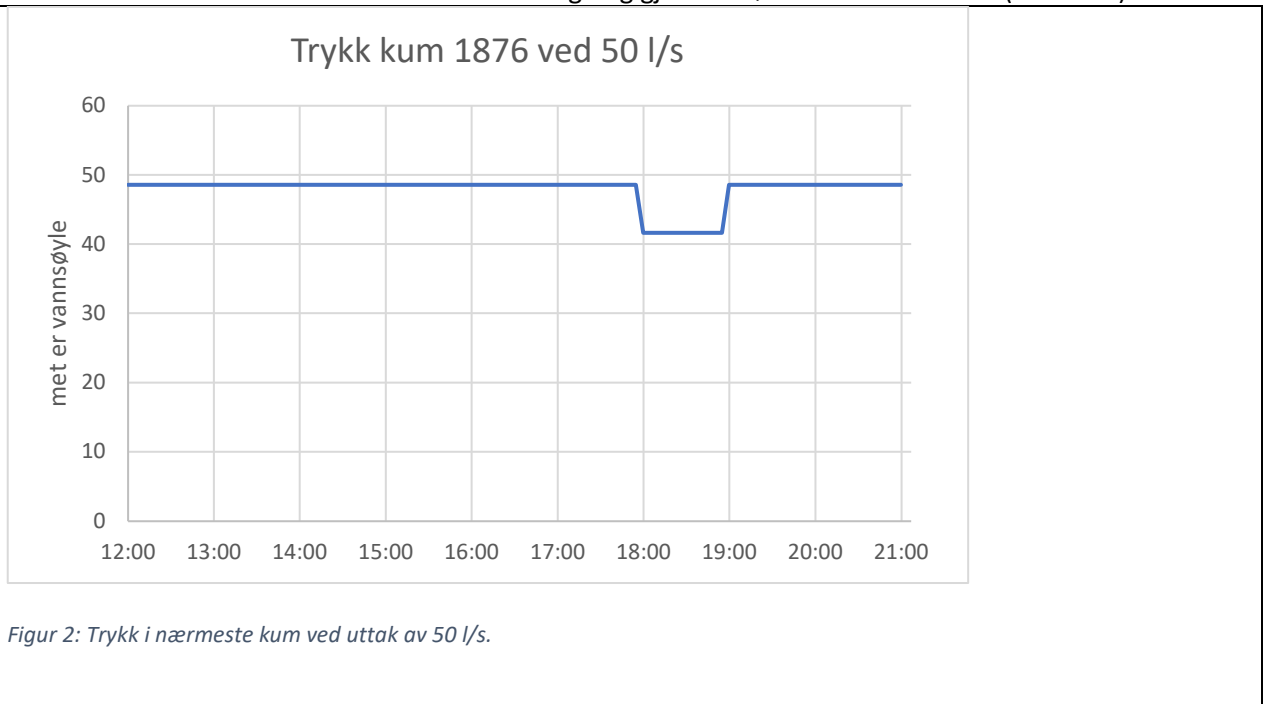
Det er ingen planer om å senke eller heve grunnvannstanden på tomte. Bygg og anlegg på tomte skal ikke påvirke grunnvannstanden.

Hønefoss 07.07.2021 Dagfinn Augdal





Dato:	20.05.2021	Industribygg	Kum 1876																						
Sted:	Nordberg Terrasse																								
Plan- kart	Beregninger er gjort for brannvannsuttak ved Nordberg Terrasse. Se uthevet med "rødt", både 20l/s og 50 l/s.																								
Skisse trykk	<p>Trykk kum 1876 ved 20 l/s</p> <table border="1"><thead><tr><th>Time</th><th>Trykk (met er vannsøyle)</th></tr></thead><tbody><tr><td>12:00</td><td>48</td></tr><tr><td>13:00</td><td>48</td></tr><tr><td>14:00</td><td>48</td></tr><tr><td>15:00</td><td>48</td></tr><tr><td>16:00</td><td>48</td></tr><tr><td>17:00</td><td>48</td></tr><tr><td>18:00</td><td>46</td></tr><tr><td>19:00</td><td>48</td></tr><tr><td>20:00</td><td>48</td></tr><tr><td>21:00</td><td>48</td></tr></tbody></table>			Time	Trykk (met er vannsøyle)	12:00	48	13:00	48	14:00	48	15:00	48	16:00	48	17:00	48	18:00	46	19:00	48	20:00	48	21:00	48
Time	Trykk (met er vannsøyle)																								
12:00	48																								
13:00	48																								
14:00	48																								
15:00	48																								
16:00	48																								
17:00	48																								
18:00	46																								
19:00	48																								
20:00	48																								
21:00	48																								
	Figur 1: Trykk i nærmeste kum ved uttak av 20 l/s.																								



Merk-nad	<p>Kummen ligger rett nedstrøms en reduksjonsventil, som er begrensende faktor for trykket. Vannkilden er såpass mye høyere at leveransen herfra ikke er en utfordring.</p> <p>Forskjellen mellom trykket ved normalforbruk og brannvann kommer av singulærtapet i reduksjonsventilen og ruheten i røret mellom ventilen og uttaket. Innstillingen på reduksjonsventilen er ikke kjent, og er satt til 30 mvs i denne versjonen av modellen. Alle innstillinger over 10 mvs vil gi tilfredsstillende trykkforhold ved brannvannsuttak.</p>
----------	--