

## NUNN – overvannshåndtering

<b>Utarbeidet av:</b>	HENT
<b>Skrevet av:</b>	Mads K. Danielsen
<b>Sidemanskroll:</b>	Kjell Raaen
<b>Dato</b>	02.09.2019
<b>Revisjon:</b>	A

### Innledning:

I dag ledes overvann fra tomta direkte ned til bekk og videre i kulvert under jernbanen. Ny utbygging vil øke andelen tette flater på tomta og dermed også avrenningen av overvann mot kulvert.

HENT har sett på mengder og mulige løsninger for å ikke øke tilrenningen drastisk mot kulverter.

I dette dokumentet er det også tatt høyde for utbygging av nytt Helsehus.

### Innhold

NUNN – overvannshåndtering .....	1
Innledning:.....	1
Konklusjon: .....	1
Beregninger: .....	2
Generelt:.....	2
NUNN tomta opprinnelig situasjon .....	2
NUNN tomta ny situasjon.....	2
Oppsummering:.....	3
Alternative løsninger: .....	3
Forbedre innløpene til kulvertene: .....	3
Ikke gjøre noe med overvatnet: .....	3
Blå-grønne løsninger: .....	3
Fordrøying av alt:.....	4

### Konklusjon:

Det er flere måter å løse overvannsproblematikken på. Vi mener at det gunstigste for prosjektet er en kombinasjon av å forbedre innløpene til kulvertene, lage noen blågrønne tiltak på tomta og så slippe overvannet direkte ut til bekken.

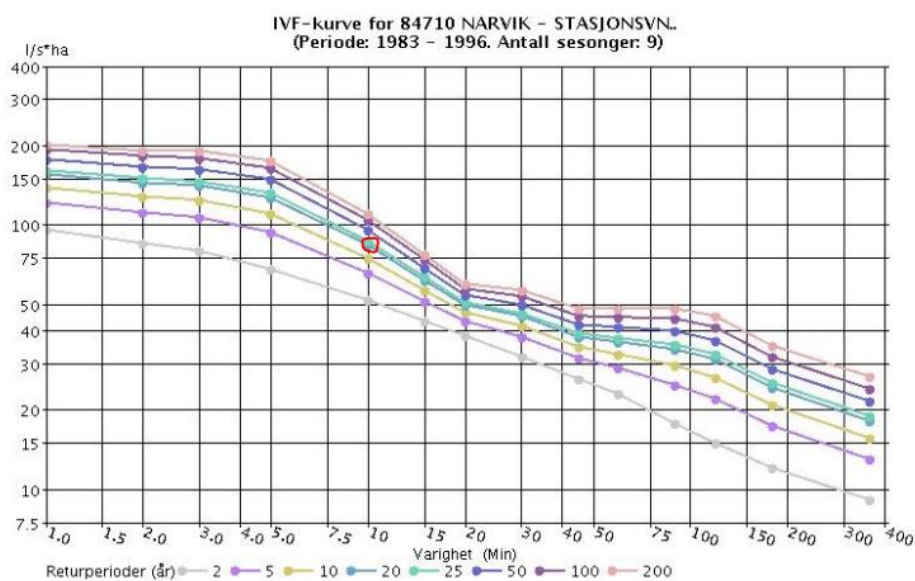
For hvis vi forbedrer kapasiteten noe på begge kulvertene, og gjør noen tiltak på tak og bakkeplan for å redusere avrenningen vil ikke økingen av vannmengden fra tomta ha noe innvirkning på dagens situasjon.

## Beregninger:

Generelt:

**Vanlig beregning:** IVF kurve 25år og 15 minutter regn

70 l/s ha



Sikkerhetsfaktor s

30%

**Bane NOR beregninger:** IVF kurve 200 år og 15 minutters regn

75 l/s ha

### NUNN tomta opprinnelig situasjon

Areal: 38000 m<sup>2</sup> (Tatt med areal som er innenfor LARK-planen)

Avrenningskoeffisient: 0,3 (Myr)

$$Q_{dim} = A \times I \times \varphi \times s$$

$$Q_{dim} = 110 \text{ l/s}$$

### NUNN tomta ny situasjon

Areal: 38000 m<sup>2</sup> (Tatt med areal som er innenfor LARK-planen)

Avrenningskoeffisient: 0,65 (Mye grøntareal - uteareal)

$$Q_{dim} = A \times I \times \varphi \times s$$

$$Q_{dim} = 240 \text{ l/s}$$

## Oppsummering:

Det vil si at vi øker tilrenningen mot Bane NOR og SVV sine kulverter med **130 l/s**.

Kapasiteten på kulvertene nedstrøms er henholdsvis:

**Bane NOR: 2,1m<sup>3</sup>/s**

**SVV: 1,9m<sup>3</sup>/s**

Ifølge rapport utarbeidet av Asplan Viak er total tilrenning (flom) i bekken i dag 1,3m<sup>3</sup>/s. Det vil i teorien si at alt vatn fra tomta kan føres direkte ut mot kulvertene uten av det vil oppstå overbelastning.

## Alternative løsninger:

Det er flere tanker om hvordan overvann skal behandles. Under har vi kommet opp med noen forslag på forskjellige løsninger.

### Forbedre innløpene til kulvertene:

Det er også mulig å øke kapasiteten av eksisterende kulverter ved å lage innløpsarrangement. Enten i form av vingemurer eller arrondering rundt innløp.

I og med at det er «rikelig» med restkapasitet på kulverter kan dette være en god løsning, da økningen av videreført vannmengde kun er 130 l/s.

### Ikke gjøre noe med overvatnet:

Dette er også en løsning, la overvannet komme fra tomta slik som det blir. Det vil mest sannsynlig ikke gå utover kapasiteten på kulvertene da samtidighet kommer inn i bilde. Hvis tomta «tømmer» seg for overvann så raskt den klarer vil ikke flomvann oppstrøms tomta rekke ned til kulvertene før avrenningen fra NUNN tomta er «ferdig».

### Blå-grønne løsninger:

Selv om å fordrøye 481m<sup>3</sup> høres mye ut, kan også dette løses med grønne løsninger. Det kan f.eks brukes sedum på takene, sammen med lokale bekker/dammer som samler opp overvann.

Dette er en fin løsning som kan bruke overvannet som en ressurs til å lage litt levende utearealer.

Fordrøying av alt:

## Værdata

Fylke: Nordland  
Lokasjon: NARVIK - STASJONSVN.  
I drift fra: jun 1983  
I drift til: jan 1997  
Gjentaksintervall: 200 år  
Klimafaktor: 30 %  
Maks videreført vannmengde: 110 l/s

Arealtype Areal m<sup>2</sup> Avrenningsfaktor (φ)  
38000 0.65  
Andel tette flater: 24.700 m<sup>2</sup>

## Resultat

Nødvendig fordryningsvolum: 4.81.3m<sup>3</sup>  
Gjennomsnittlig videreført vannmengde: 77 l/s

## Dimensjoneringsgrunnlag

Regnvelopmetoden med konstant utløp

Tid (min)	Regnintensitet (l/s*ha)	Regnintensitet (l/s*ha) (m klimafaktor)	Tilført volum (m <sup>3</sup> )	Videreført volum (m <sup>3</sup> )	Magasineringsvolum (m <sup>3</sup> )	Tilført vannmengde (l/s)
1	200.3	260.4	38.6	4.6	34.0	643.2
2	191	248.3	73.6	9.2	64.4	613.3
3	189.4	246.2	109.5	13.9	95.6	608.2
5	175	227.5	168.6	23.1	145.5	561.9
10	110	143	211.9	46.2	165.7	353.2
15	76.8	99.8	221.9	69.3	152.6	246.6
20	59.5	77.4	229.3	92.4	136.9	191.1
30	56.6	73.6	327.1	138.6	188.5	181.7
45	47.8	62.1	414.4	207.9	206.5	153.5
60	47.9	62.3	553.7	277.2	276.5	153.8
90	48.2	62.7	835.8	415.8	420.0	154.8
120	44.8	58.2	1035.7	554.4	481.3	143.9
180	34.9	45.4	1210.3	831.6	378.7	112.1
360	26.2	34.1	1817.2	1663.2	154.0	84.1
720	21.7	28.2	3010.1	3326.4	-316.3	69.7
1440	12.2	15.9	3384.7	6652.8	-3268.1	39.2



Basert på data fra met.no

Det vil si at vi må bygge et magasin **481m<sup>3</sup>**. Dette kan utføres nederst på tomta f.eks under helikopterdekke.

## Overvannssituasjon ved tomt for NUNN

Bakgrunn for notatet er at Sweco har mottatt overvannsnotat fra HENT og blitt bedt av UNN's prosjektleder å gjøre en kontroll av beregningene som er gjort av HENT og å vurdere om dette kan brukes direkte i reguleringsplanen.

Sweco anser det som fornuftig at kontrollberegninger gjøres av rådgiver, da det i utgangspunktet er lite hensiktsmessig å overlate bestemmelsen av både kravspesifikasjonen og løsningen til utførende.

Sweco har gjort egne forenklete overvannsberegninger for tomta og sammenlignet resultater mot HENT's beregninger. I tillegg har vi gått igjennom notatet i sin helhet for å undersøke om dette er noe som kan tas direkte med i en reguleringsplan. Kontrollberegningene viser at tallene fra entreprenør er nogen lunde sammenfallende med hva som er og blir virkeligheten for tomta.

Overvannsberegningene bygger på overflatenes areal og tetthet og resultatet avhenger av inputen i formlene. For denne tomta var det bare små justeringer som skulle til for å få sammenfallende resultater mellom HENT's beregning og Sweco's kontrollberegning.

### Kontrollen viser

Resultatene som blir gjeldende for avrenning fra tomta er (ved 25 års gjentakelse og 15 min. varighet):

Eksisterende situasjon: 110 l/s

Ny situasjon: 240 l/s

Notatet fra HENT oppgir fire alternativer for løsning

- Forbedre innløpene til kulvertene
- Ikke gjøre noe med overvannet
- Blå-grønne løsninger
- Fordrøyning av alt.

### Løsning

Av løsningene som her er ramset opp er det ikke gjort noen anbefalinger. Vi ser det som en nødvendighet at det spesifiseres i reguleringsplanen hvilke løsninger som skal/kan velges, for at vi skal sikre overvannshåndteringen gjøres på en god måte.

Vår anbefaling er at de foreslåtte alternativene ses på i kombinasjon og at det velges en regnintensitet som minimum skal holdes tilbake på tomta og håndteres internt. Vi vil foreslår at det tas med i reguleringsplanen at nedbørshendelser med inntil 5 år gjentakelsesintervall skal ivaretas på egen tomt. Dette betyr at en slik nedbørshendelse ikke skal slippe overvann til bekk i det hele tatt. For hendelser mellom 5 og 20 års gjentakelsesintervall skal det fordrøyes så store mengder på tomta at det på et maksimalt nivå slippes vannmengder tilsvarende eksisterende situasjon til bekk. Ved nedbørshendelser med gjentakelsesintervall mer enn 20 år vil dermed avrenningsmengder over beregnet avrenning for 20 års gjentakelse tillates sluppet på overløp til bekk.

De løsninger som skal brukes for å imøtekomme disse kravene og plasseringen av disse bør også fremkomme av planen. Vi anbefaler at følgende kombinasjon av tiltak velges:

- Blå-grønne tak
- Regnbed med overløp til lukket infiltrasjonsmagasin
- Åpne fordrøynings/perkolasjonsdammer med overløp til lukket infiltrasjonsmagasin

- Lukkede fordrøynings/infiltrasjonsmagasiner med regulerte utløp og overløp til bekk

Jon-Arne Fagerjord

Rådgiver vann og miljø

Sweco Narvik AS