

Användning av Microsoft Power BI som gränssnitt för Sequence Planner

TOBIAS BÄCKEMO
JULIA GUSTAFSSON
CAROLINA LARSSON
TOBIAS LINDROTH
KONRAD OLSSON
ALEXANDER ÖRNBRATT

Institutionen för Elektroteknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2020

Innehåll

1	Inledning	1
2	Skapa komponenter i Power BI	3
2.1	Installation av mjukvara	3
2.2	Skapa en datauppsättning i Power BI	4
2.2.1	Skapa en datauppsättning via Power BI Online	4
2.2.2	Skapa en datauppsättning via ett POST-request	5
2.2.3	Användning av datauppsättningen	5
2.3	Skapa en rapport i Power BI	6
2.4	Skapa och använda ett mått i Power BI	6
2.4.1	Skapa ett mått	7
2.4.2	Använda ett mått	8
2.5	Skapa en dashboard i Power BI	8
3	Patientvy	11
3.1	Patientvyns gränssnitt	11
3.2	Användning av vyn i Microsoft Power BI	11
3.2.1	Datasetets utformning	12
3.2.2	Importera patientvyn till en rapport	14
3.2.3	Konfiguration av indata	15
3.2.4	Konfigurationsmöjligheter	17
3.2.4.1	Val av typsnittsstorlek	17
3.2.4.2	Visning av blå patienter	17
3.2.4.3	Visning av frekvenser	18
3.2.4.4	Visning av tomma avdelningar	18
3.2.5	Filtrering	19
3.2.6	Hantera felmeddelanden	19
3.2.6.1	Indatan matchar inte datamodellen	19
3.2.6.2	Department måste väljas som kolumnvärde	20
3.2.6.3	Inga rader hittades	20
3.2.6.4	Stream och Trauma saknas bland avdelningarna	20
4	Kartvy	23
4.1	Kartvyns gränssnitt	23
4.2	Användning av vyn i Microsoft Power BI	24
4.2.1	Datasetets utformning	26

4.2.2	Importera kartvyn till en rapport	26
4.2.3	Konfiguration av indata	26
5	Yttre och inre väntrumsvy	29
5.1	Väntrumsvyernas gränssnitt	29
5.2	Användning av vyerna i Microsoft Power BI	30
5.2.1	Datasetens utformning	30
5.2.2	Import av väntrumsvy till en rapport	32
5.2.3	Konfiguration av indata	34
	Referenser	36

1

Inledning

Denna rapport fungerar som en extern lista med bilagor till kandidatarbetes-rapporten *Den intelligenta akutmottagningen* gjord under våren 2020 av Tobias Bäckemo, Julia Gustafsson, Carolina Larsson, Tobias Lindroth, Konrad Olsson och Alexander Örnbratt [1]. I de följande bilagor hittas guider för hur man skapar komponenter, mått och datauppsättningar i Microsoft Power BI, samt dokumentation för hur datauppsättningarna ska vara strukturerade för respektive komponent, och även mer detaljerad information om vad de olika aspekterna av varje komponenten innebär.

2

Skapa komponenter i Power BI

I detta kapitel beskrivs hur man ska konfigurera utvecklingsmiljön för anpassade visuella objekt i Microsoft Power BI, samt hur man skapar datauppsättningar, rapporter, mått och dashboards.

2.1 Installation av mjukvara

Den integrerade utvecklingsmiljön Microsoft Visual Studio Code användes i samband med programmeringsspråket TypeScript för att skapa de visuella komponenterna, baserat på Microsofts guide *Självstudie: Utveckla ett visuellt Power BI-objekt* [2].

Förutom Visual Studio Code krävdes Windows PowerShell version 4 eller senare, alternativt motsvarande terminal för macOS-användare, samt Power BI Pro. Via terminalen installerades följande paket och bibliotek nödvändiga för utvecklandet:

- *Node.js*, och dess medföljande installationsprogram *npm*. Power BI bygger på detta bibliotek och installationsprogrammet är nödvändigt för att kunna hämta andra tredjepartsbibliotek.
- *pbviz*-paketet, inklusive ett pbviz-certifikat, för att kunna utveckla egna komponenter. Genom att köra ett visst terminalkommando från detta paket, skapas ett tomt Power BI-projekt som man kan börja utvecklingen från.
- Javascript-biblioteket *D3*, och dess medföljande typdefinitionsmodul, mycket användbart för att skapa dynamiska och interaktiva datavisualiseringar såsom diagram och andra visuella element på webbsidor.
- *core-js*, ett modulärt bibliotek med användbara standardfunktioner.
- Power BI:s TypeScript API *power-visual-api*, för att komma åt inbyggda MPBI-funktioner.

Utöver denna beskrivna grund för utvecklandet av anpassade visuella objekt installerades även ytterligare bibliotek inom respektive egenskapad widget, exempelvis *d3plus-text*, en submodul av biblioteket *d3plus*, som är en utökning av *D3* med fler

användbara visuella funktioner. Denna används till exempel för att skala text på ett snyggt sätt på kartvyn.

2.2 Skapa en datauppsättning i Power BI

För att komponenter i Microsoft Power BI ska kunna ta emot data, måste en datauppsättning skapas. Denna erhåller data och definierar vilken struktur datan som skickas till den måste ha. På så sätt kan varje komponent på en rapport ha en tillförlitlig källa till datan den visar upp.

2.2.1 Skapa en datauppsättning via Power BI Online

Oftast skapar man datauppsättningar i online-versionen av Power BI. Detta görs genom att trycka på *New* -> *Streaming Dataset* i ens *Workspace* i online-verktyget. Wizard:en man använder för att skapa en ny datauppsättning bör dyka upp. På denna ska man trycka på *API* (detta för att data ska skickas till komponenterna via Power BI:s egna REST-API). Efter detta visas sidan där man kan definiera datauppsättningens olika egenskaper (se figur 2.1).

New streaming dataset

Create a streaming dataset and integrate our API into your device or application to send data. [Learn more about the API.](#)

* Required

Dataset name *

Kartvy-dataset

Values from stream *

Name	Text	
PosX	Number	
Enter a new value name	Text	

```
[
  {
    "Name" : "AAAAA55555",
    "PosX" : 98.6
  }
]
```

Historic data analysis

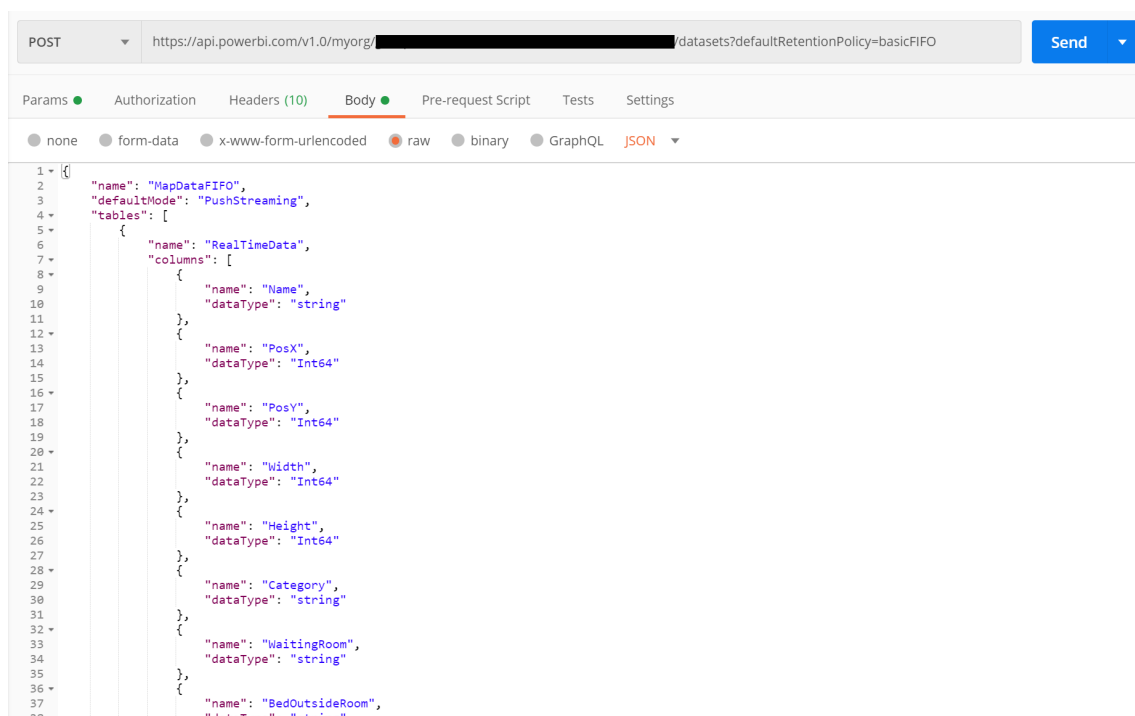
☒ On

Figur 2.1: Wizard:en för att skapa en ny datauppsättning.

Datauppsättningens värden kan inte vara nästlade och man har endast valet mellan en sträng, ett nummer och ett datum för varje värdes typ. Denna begränsning diskuteras i delen *Datauppsättningar* i *Diskussion* i huvudrapporten [1]. Efter att man namngett och konfigurerat datauppsättnings titel och värden måste man se till att *Historic Data Analysis* är aktiverat så att komponenterna ska kunna få tillgång till data som är äldre än en timme [3]. Efter ett klick på *Skapa*-knappen är datauppsättningen redo för användning.

2.2.2 Skapa en datauppsättning via ett POST-request

På grund av MPBI:s datauppsättnings begränsning där de bara kan innehålla en miljon rader (diskuterat i delen *Datauppsättningar* i *Diskussion* i huvudrapporten [1]), blev det nödvändigt att skapa vissa dataset manuellt för att kunna konfigurera dess egenskap att automatiskt radera gamla rader. För att göra detta måste man alltså skicka ett request till Power BI:s API med HTTP:s POST-metod [4]. Detta kan göras via ett egenskrivet program, via terminalen eller via en applikation gjord specifikt för att testa individuella HTTP-requests, e.g. Postman [5]. En exempelkonfigurering för ett sådant manuellt dataset visas i figur 2.2.



Figur 2.2: Ett exempel på en konfiguration i applikationen Postman för att skapa en ny datauppsättning manuellt via ett POST-request.

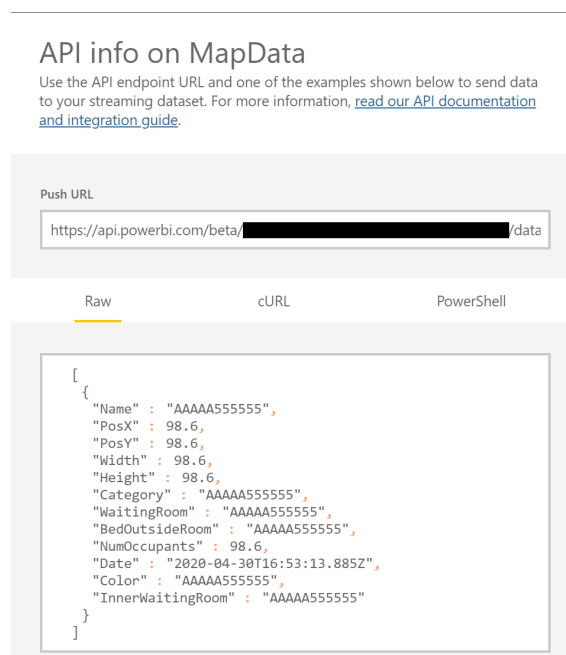
Det framgår tydligen i figuren att datauppsättningens värden måste definieras i JSON-format i request:ets *body*. Här är det viktigt att man anger "defaultMode": "PushStreaming" för att få samma effekt som *Historical Data Analysis* i del 2.2.1. I request:ets parametrar är det ytterst viktigt att man har anget nyckeln `defaultRetentionPolicy` med värdet `basicFIFO` för att datauppsättningen ska hålla sig till att inte innehålla mer än cirka 200 000 rader data och att de äldsta raderna raderas. Man måste även ange i request:ets *headers* att man skickar med data av typen JSON, samt ange en *token* för att request:et ska auktoriseras/tillåtas.

2.2.3 Användning av datauppsättningen

För att kunna skicka data till den nyskapade datauppsättningen från applikationens backend måste man använda dess URL. Denna hittar man under *Push URL* i

2. Skapa komponenter i Power BI

fönstret (se figur 2.3) som dyker upp när man trycker på *API Info* på den berörda datauppsättningen i *Workspace*:t.



Figur 2.3: Datauppsättningens URL.

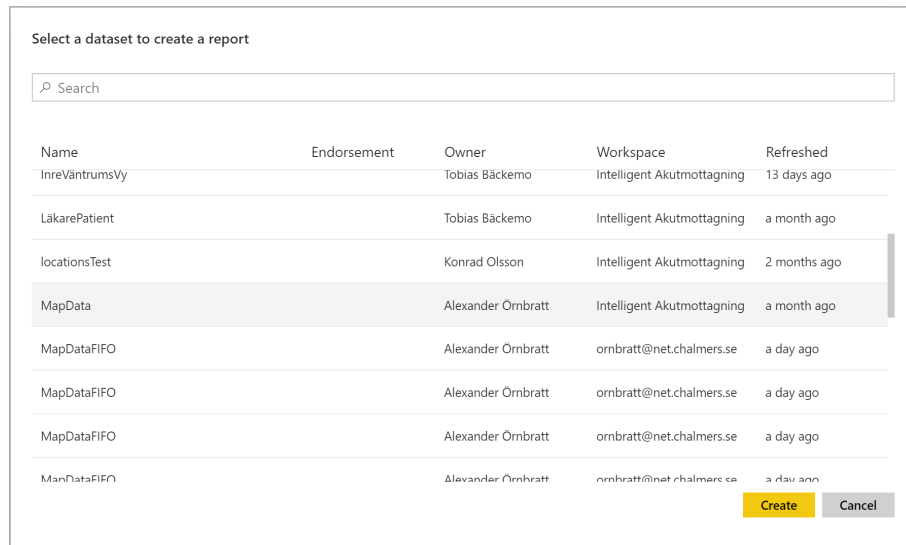
2.3 Skapa en rapport i Power BI

För att skapa en rapport i MPBI ska desktop-versionen helst användas. Det är fullständigt möjligt att göra det i online-versionen men om man gör det i desktop-versionen kan man skapa ett mått samtidigt (se kapitel 2.4). För att göra detta startar man applikationen så att en ny, tom rapport dyker upp. Sedan trycker man på *Get data -> Power BI datasets*. I fönstret som dyker upp väljer man helt enkelt den datauppsättning man vill använda för denna rapport (se figur 2.4).

För att sedan konfigurera rapporten och fästa komponenter på den, se bilagorna för respektive komponent: patientvy (kapitel 3), kartvy (kapitel 4) och väntrumsvy (kapitel 5). För vidareutveckling av rapporten i online-gränssnittet kan man enkelt importera rapport-filen från den lokala enheten.

2.4 Skapa och använda ett mått i Power BI

De komponenter som utvecklats som anpassade visuella objekt, exempelvis kartvyn och patientvyn har strömmade datauppsättningar som datakälla. Dessa strömmar skickar data varje gång det sker en förändring i ELVIS som påverkar någon av variablerna i vyn. Datan som inkommer lagras automatiskt av Power BI för att det ska vara möjligt att göra historiska analyser. De anpassade visuella objekt som utvecklats för akutmottagningarna är dock utvecklade för att ge en bild av nuläget. Därmed är det enbart de senast mottagna värdena som är intressanta.



Figur 2.4: För att skapa en rapport måste en datauppsättning associeras med den.

Dessvärre saknar Power BI möjlighet att visa det senaste värdet och summerar istället ihop samtliga historiska värden. Det innebär att det totala antalet patienter kan uppgå till flera tusen om dataströmmen varit öppen länge. Därför krävs det att man manuellt konfigurerar ett så kallat *mått*. Måttet används som ett filter för att ignorera gamla värden. Nedan beskrivs hur man går tillväga för att skapa och använda ett mått.

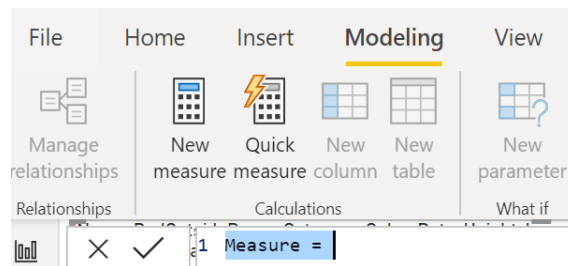
2.4.1 Skapa ett mått

Mått kan enbart skapas i Power BIs Desktop-version som finns tillgänglig för nedladdning till Windows-datorer. Ett mått associeras med en specifik rapport (se kapitel 2.3 för att läsa hur man skapar en rapport), därmed måste en rapport öppnas i Desktop innan måttet kan konfigureras. Rapporten måste i sin tur vara kopplad till en datauppsättning som innehåller fältet *date*. Datumet är en tidsstämpel som används för att avgöra om datan är aktuell.

Ett nytt mått skapas genom att man väljer *New measure* i Power BI Desktop:s verktygsfält (se figur 2.5). När man klickat på knappen visas ett textfält under verktygsfältet där man kan skriva in en funktion som definierar måttet. Funktionen som används i detta fall beskrivs i kodexempel 2.1. När måttet är definierat klickar man på boken till vänster om textfältet vilket sparar måttet.

Funktionen använder sig av värdet på variabeln *date* i datasetet och returnerar *sant*, eller *1*, för den senast inkomna datan och *falskt*, eller *0*, för all äldre data. Varje ny post som strömmas till Power BI kan nu sorteras och kategoriseras med hjälp av måttet och på så sätt avgörs vilka värden som är aktuella.

Kodexempel 2.1: Måttet *latest_date* som används för att filtrera fram den senaste datan.



Figur 2.5: Verktysfältet som används för att skapa *Mått* (eller *Measures* på engelska) i Power BI Desktop.

```
latest_date =  
VAR LatestDate =  
    CALCULATE ( MAX ( RealTimeData[date] ), ALL (RealTimeData ) )  
RETURN  
    IF ( MIN ( RealTimeData[date] ) = LatestDate, 1 )
```

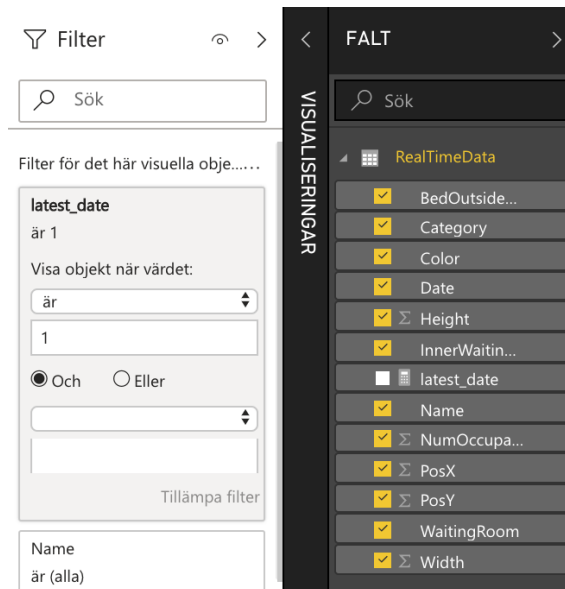
2.4.2 Använda ett mått

När måttet är skapat måste man också definiera hur måttet ska användas i rapporten. Detta kan ske både i MPBI Desktop och den webbaserade versionen. Måttet appliceras på ett specifikt visuellt objekt i en rapport och därmed måste man först välja en vy i rapporten för att visa vyns verktysfält.

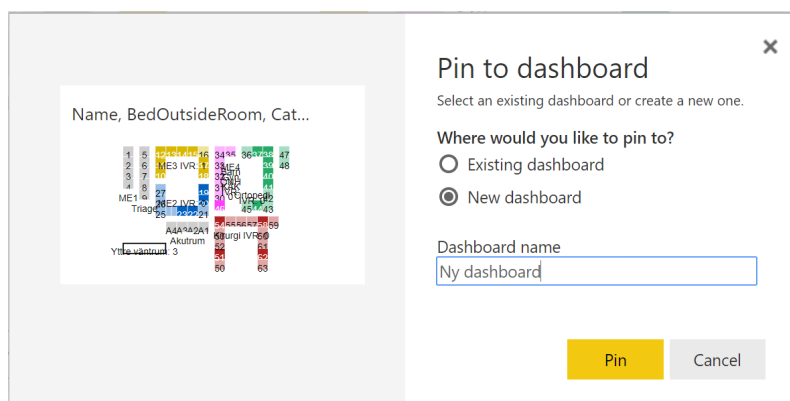
Måttet konfigureras sedan i panelen *Filter* genom att måttet dras från panelen *Fält* till *Filter* (se figur 2.6). Notera att måttet *latest_date* inte måste väljas i panelen *Fält*. Därefter konfigureras filtret enligt figur 2.6. Det vill säga *Visa objekt när värdet är **är** 1*. På så vis används nu måttet för att filtrera bort samtliga datavärden med gamla tidsstämplar och vyn kan visa de senaste värdena.

2.5 Skapa en dashboard i Power BI

För att visualisera flera olika typer av komponenter på samma yta på akutmottagningarnas TV-skärmar krävs att ett så-kallat *dashboard* skapas. Detta görs enklast genom att trycka på knappnål-ikonen (*Pin visual*) i det nedre högra hörnet av den relevanta komponenten i en rapport. Då ska fönstret i figur 2.7 visas där man kan välja vilken dashboard man vill fästa komponenten på eller skapa en ny.



Figur 2.6: Måttet konfigureras i panelen *Filter* tillhörande ett visuellt objekt.



Figur 2.7: Fönstret för att fästa en komponent på en dashboard.

3

Patientvyn

Patientvyn aggregerar information om patienter från ELVIS för att informera om avdelningarnas belastning, patienternas prioritet samt hur många som hittills fått träffa läkare. Denna guide syftar till att förklara hur patientvyns gränssnitt ska avläsas, hur patientvyn ska konfigureras i Microsoft Power BI samt hur olika felmeddelanden ska tolkas.

3.1 Patientvyns gränssnitt

Patientvyn (se figur 3.1) visar hur nuvarande patienter är fördelade på akutmottagningens olika avdelningar samt vilken prioritet de tilldelats enligt RETTS. Vyn är uppbyggd som en tabell där varje kolumn representerar en avdelning och raderna visar värden som associeras med respektive avdelning.

I tabellens övre rad (med ljusgrå bakgrund) kan man överst utläsa avdelningens namn samt det totala antalet patienter som befinner sig på avdelningen vid den givna tidpunkten. Nedanför visas fördelningen av antal påtittade, opåtittade och klara patienter på varje avdelning. Symbolernas innebörd är följande - ögat symboliserar antal påtittade patienter, det överstrukna ögat symboliserar opåtittade patienter och boken visar klara patienter. Ovanför tabellen visas de avdelningar som för tillfället saknar patienter.

De färgade raderna visar vilken prioritet patienterna tilldelats. Färgerna representerar prioriteterna röd, orange, gul och grön. Den ofärgade raden längst ned visar patienter som ännu inte tilldelats en prioritet.

Längst till höger återfinns en kolumn med titeln *Totalt* som summerar samtliga rader för att ge en helhetsbild över mottagningen. Under tabellen visas hur många patienter som befinner sig på traumaavdelningen samt i streamen. Dessa patienter inkluderas även i tabellen.

3.2 Användning av vyn i Microsoft Power BI

För att patientvyn ska fungera korrekt krävs att det underliggande datasetet är korrekt utformat, att ett mått används för att filtrera fram de senast erhållna värdena

PATIENTER PÅ MOTTAGNINGEN
UPPDATERAD: NU

LILA: 0 ME4: 0

KI	ME1	ME2	ME3	OR	TOTALT
8	3	3	4	2	20
👁 3	👁 1	👁 1	👁 0	👁 1	👁 6
👁 5	👁 2	👁 2	👁 4	👁 1	👁 14
✓ 0	✓ 0	✓ 0	✓ 0	✓ 0	✓ 0
0	0	0	0	0	0
1	0	2	3	0	6
2	2	1	1	1	7
0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	1	7
TRAUMA			STREAM		
0			0		

Figur 3.1: Patientvyn utgörs huvudsakligen av en tabell där varje kolumn representerar en avdelning. Längst upp i vyn visas avdelningar som för tillfället saknar patienter och längst ned visas antal patienter som tillhör trauma och stream.

för respektive fält (se Appendix 2.4), samt eventuellt att de aktuella avdelningarna filterats fram.

3.2.1 Datasetets utformning

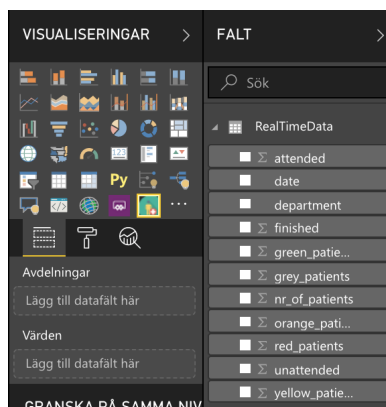
Användning av patientvyn kräver tillgång till en rapport som är kopplad till ett korrekt utformat dataset (Appendix 2.2 beskriver hur man skapar ett dataset och Appendix 2.3 beskriver hur man skapar en rapport). Tabell 3.1 visar de fält som är obligatoriska för att vyn ska kunna visas korrekt. Samtliga fält utom *date* och *is_department* visas i vyn. Datumet krävs för att urskilja vilken data som är aktuell och den andra variabeln avgör om värdena ska visas som en avdelning eller om de tillhör ett specialfält (exempelvis trauma eller stream).

För att säkerställa att datasetet är konfigurerat på rätt sätt öppnas panelen *Fält* i

Tabell 3.1: En sammanställning av de fält som måste ingå i patientvyns dataset.

Fält	Typ	Beskrivning
name	Text	Namnet på avdelningen, används för att gruppera värdena i respektive kolumn
is_department	Text	Anger om värdena avser en avdelning eller inte, har värdet <i>true</i> eller <i>false</i>
nr_of_patients	Tal	Antal patienter på avdelningen
attended	Tal	Antal påtittade patienter på avdelningen
attended_change	Tal	Förändring av antal påtittade patienter senaste timman
unattended	Tal	Antal opåtittade patienter på avdelningen
unattended_change	Tal	Förändring av antal opåtittade patienter senaste timman
finished	Tal	Antal klara patienter på avdelningen
finished_change	Tal	Förändring av antal klara patienter senaste timman
red_patients	Tal	Antal patienter med röd prioritet på avdelningen
orange_patients	Tal	Antal patienter med orange prioritet på avdelningen
yellow_patients	Tal	Antal patienter med gul prioritet på avdelningen
green_patients	Tal	Antal patienter med grön prioritet på avdelningen
grey_patients	Tal	Antal patienter med grå prioritet på avdelningen
date	DateTime	En tidsstämpel som visar när datan inkom

MPBI. Figur 3.2 visar ett dataset som är kompatibelt med patientvyn. Observera att panelen är tillgänglig enbart då en rapport är öppnad i redigeringsläge.

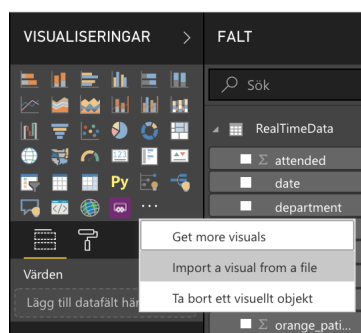


Figur 3.2: Under panelen *Fält* i Power BI är det möjligt att granska aktuella dataset.

3.2.2 Importera patientvyn till en rapport

Patientvyn är utvecklad som en anpassad visuell komponent för VGR. Därmed ingår den inte i MPBI:s grundläggande uppsättning av visualiseringar och måste importeras manuellt.

Vyn importeras under instrumentpanelen *Visualiseringar*, se figur 3.3. Om instrumentpanelen inte visas kan det bero på att rapporten inte är i redigeringsläge. Välj i sådant fall *Redigera Rapport* i menyn som löper längs med rapportens övre kant. Säkerställ att rapportens dataset är korrekt innan vyn importeras (se 3.2.1), annars kan den inte tas i bruk.



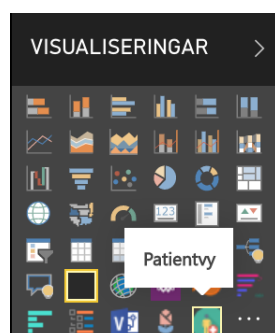
Figur 3.3: Anpassade visuella komponenter importeras i panelen *Visualiseringar* genom att trycka på knappen med tre prickar.

I panelen *Visualiseringar* finns en knapp med tre prickar som ger tillgång till fler alternativ. Klicka på knappen och välj *Import a visual from a file*. Detta leder sannolikt till att en varningsruta öppnas som informerar om riskerna med att använda komponenter utvecklade av en tredje part, se figur 3.4. Patientvyn tar varken emot eller skickar information till externa parter och är säker att använda. Därmed kan varningen ignoreras genom att klicka på *Importera*.



Figur 3.4: En varning öppnas vanligen vid import av en anpassad visuell komponent.

Därefter måste den paketerade vyn lokaliseras på den aktuella enheten. Visuella komponenter har filformatet *.pbviz*. När patientvyn importerats visas den bland övriga visualiseringar i panelen, se figur 3.5.



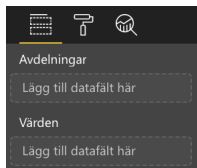
Figur 3.5: Då patientvyn importerats visas den bland övriga visualiseringar. Visningsnamnet för komponenten är *Patientvy*.

3.2.3 Konfiguration av indata

Efter importen kan patientvyn användas i rapporter och på anslagstavlur. För att konfigurera vyn måste den först fästas i en rapport. Detta sker genom ett klick på *Patientvy* i panelen *Visualiseringar*, se figur 3.5.

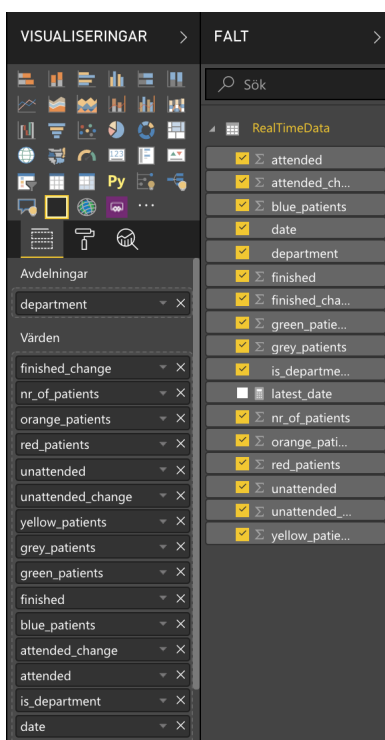
Då vyn placerats i rapporten blir ytterligare en panel tillgänglig nedanför *Visualiseringar*. Denna panel innehåller inställningar för den valda vyn. Här konfigureras bland annat vilken data som komponenten tilldelas samt hur stora typsnitt som används. Eftersom att vyn inte kan renderas utan data är det lämpligt att konfigurera dessa värden först. Det sker med hjälp av den första fliken i panelen, se figur 3.6.

Patientvyns datafält är uppdelade i två typer, se figur 3.6. *Avdelningar* används som gruppering för att bilda nya kolumner för respektive avdelning och *Värden* innehåller de datafält som visas som rader i tabellen, exempelvis antal röda och gröna patienter.



Figur 3.6: Patientvyn behöver två typer av indata - avdelningar och värden. Avdelningar används för att gruppera den inkommande datan i kolumner, och värden motsvarar tabellrader.

För att lägga till datafält dras dessa till *Avdelningar* respektive *Värden* från panelen *Fält*. Under rubriken *Avdelningar* ska datafältet *department* placeras medan övriga datafält placeras under *Värden*. Figur 3.7 visar en korrekt datauppsättning.



Figur 3.7: Grupperingen *Avdelningar* tilldelas datafältet *department*. Värden tilldelas alla övriga datafält. Observera att mått som *latest_date* och *Mått ej* ska användas som datafält.

Så fort datauppsättningen är korrekt kommer patientvyn att visas enligt figur 3.1. Värdena som visas kan dock tyckas vara orealistiskt stora. Detta beror på att MBPI aggregerar alla historiska värden som skickats till datasetet, istället för att visa enbart det senast inkomna värdet för varje fält. Därför måste ett såkallat mått användas för att urskilja vilka värden som är aktuella. Detta beskrivs i kapitel 2.4.

När måttet är tillagt är uppsättningen klar såvida allt gått enligt plan. Om röda feltexter visas ovanför vyn tyder detta på att komponenten inte accepterar formatet

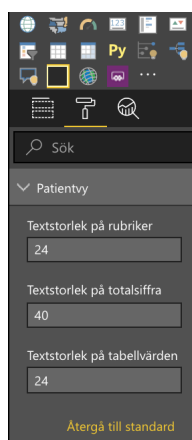
på indatan. Avsnitt 3.2.6 beskriver vanliga problem och kan därmed vara till hjälp i sådant fall.

3.2.4 Konfigurationsmöjligheter

Patientvyn har utrustats med ett antal inställningsmöjligheter för att undvika att begränsa vyns användning i den mån det är möjligt. Inställningarna är åtkomliga i en flik med titeln *Format* som visas under panelen *Visualiseringar*, se figur 3.8 och beskrivs nedan.

3.2.4.1 Val av typsnittsstorlek

För att tabellen ska kunna anpassas till olika skärmstorlekar är det möjligt att konfigurera typsnittsstorleken på kolumnernas titlar, antalet patienter på varje avdelning samt radvärdena.



Figur 3.8: Under panelen *Format* är det möjligt att ändra typsnittens storlek till ett värde mellan 0-40 pixlar.

3.2.4.2 Visning av blå patienter

Blå prioritering används inte speciellt frekvent på alla akutmottagningar. Därför ges möjligheten att sammanfatta patienter med blåa och grön prioritet i den gröna raden. Om det finns 1 blå patient och 8 gröna kommer därmed den gröna raden visa 9 patienter. Sammanfattningen är aktiverad om *Summera blå och gröna patienter* är valt.

KI	ME2	ME3	OR	TOTALT
4	3	7	3	17
👁 1	👁 1	👁 5	👁 1	👁 8
👁 3	👁 2	👁 2	👁 2	👁 9
✓ 0	✓ 0	✓ 0	✓ 0	✓ 0
0	0	0	0	0
0	1	2	2	5
3	1	3	1	8
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
1	1	2	0	4

Figur 3.9: Visning av patienter med prioritet blå på en egen rad i tabellen.

3.2.4.3 Visning av frekvenser

Det är möjligt att visa upp frekvenser för värdena opåttittad, påtittad och klar i tabellen, se figur 3.10. Frekvensen är en indikator på hur respektive värde förändrats under den senaste timman. Frekvensvisning aktiveras genom att välja *Visa frekvenser*. Om förändringen är noll visas ingen frekvens.

ME4	OR	TOTALT
5	15	55
👁 3+2	👁 7+4	👁 21+10
👁 1	👁 7	👁 19-3
✓ 1-1	✓ 1+1	✓ 15+4
0	0	2

Figur 3.10: Visning av frekvenser kan aktiveras för att se förändringshastigheten den senaste timman.

3.2.4.4 Visning av tomma avdelningar

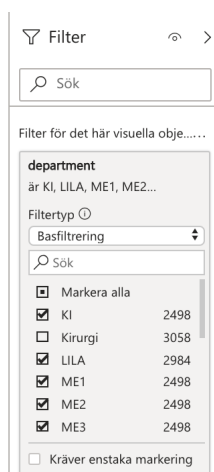
Avdelningar som saknar patienter kan minimeras genom att aktivera inställningen *Minimera tomma avdelningar*. Det innebär att tomma avdelningar tas bort ur tabellen och placeras som mindre kort ovanpå, se figur 3.11. Så fort avdelningarna tilldelas minst en patient visas de åter i tabellen automatiskt.

08 LILA	08 ME4	
KI	ME1	ME2
3	1	3
1	1	2
2	0	1
✓ 0	✓ 0	✓ 0
0	0	0

Figur 3.11: Tomma avdelningar kan minimeras för att lämna plats åt övriga kolumner i tabellen. Här är avdelningarna Lila och ME4 tillfälligt tomma.

3.2.5 Filtrering

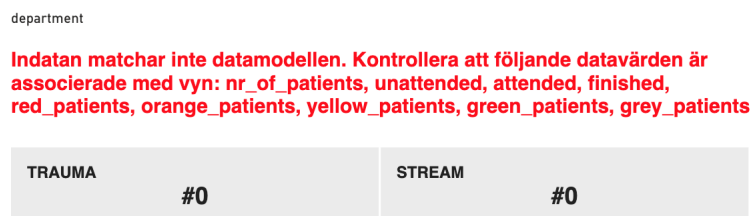
Det kan ibland hända att datasetet innehåller fler avdelningar än man önskar att visa i tabellen. I sådant fall kan dessa enkelt filtreras bort med de inbyggda filtren i MPBI. Under panelen *Filter* finns inställningar för datafältet *department* som tillåter att ett antal avdelningar väljs ut, se figur 3.12. Urvalet kan ske fritt med undantag för en begränsning - avdelningarna *Stream* och *Trauma* måste väljas då de alltid visas längst ned i vyn.



Figur 3.12: I panelen *Filter* är det möjligt att välja vilka avdelningar som ska visas i patientvyn. *Stream* och *Trauma* är obligatoriska och måste därför väljas för att patientvyn ska renderas korrekt.

3.2.6 Hantera felmeddelanden

Varje gång ett värde uppdateras i datamodellen validerar Patientvyn datans utformning. Om indatan i detta skede avviker från specifikationen given i kapitel 3.2.1 visar patientvyn röda felutskrifts längst upp i vyn, se figur 3.13. Totalt finns fyra huvudsakliga felmeddelanden som kräver varierande åtgärder beskrivna nedan.

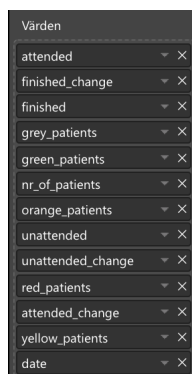


Figur 3.13: Ett exempel på en felutskrift som indikerar att de valda värdena inte matchar komponentens krav.

3.2.6.1 Indatan matchar inte datamodellen

Om felutskriften inleds med formuleringen “Indatan matchar inte datamodellen...” innebär det att något är fel med de fält som tilldelats kategorin *Värden*. Felet åtgär-

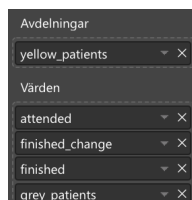
das genom att kontrollera att samtliga datafält överensstämmer med figur 3.7. Om felmeddelandet kvarstår kan det bero på en förvirring i MPBI. Ofta kan problematiken i sådant fall avhjälpas genom att tillfälligt ta bort fältet *date* från *Värden* och sedan lägga till det igen, längst ned i listan av datafält, se figur 3.14.



Figur 3.14: Om komponenten inte känner igen datafälten kan problemet avhjälpas med att placera fältet *date* längst ned under *Värden*.

3.2.6.2 Department måste väljas som kolumnvärde

Om ett annat datafält än *department* tilldelats till *Avdelningar* visas varningen “Department måste väljas som kolumnvärde”. Felet åtgärdas genom att se till att enbart *department* placeras under *Avdelningar*. Figur 3.15 visar en konfiguration som inte godkänns av patientvyn och ger upphov till den nämnda felutskriften.



Figur 3.15: Ett exempel på en konfiguration som ger upphov till felmeddelandet “Department måste väljas som kolumnvärde”.

3.2.6.3 Inga rader hittades

Då felutskriften lyder “Inga rader hittades” är det lämpligt att försäkra sig om att datasetet har tagit emot data. Om det visar sig att det finns värden att hämta i datasetet är problemet troligen kopplat till en felaktig användning av måttet *last_test_date*. Kapitel 2.4 beskriver i närmare detalj hur måttet ska användas för att vyn ska visa korrekta värden.

3.2.6.4 Stream och Trauma saknas bland avdelningarna

Eftersom att stream och trauma alltid visas längst ned i vyn måste dessa förekomma som avdelningar i datasetet. Varningen “Stream och Trauma måste förekomma bland

de valda avdelningarna” tyder på att datasetet inte innehåller värden för stream och trauma, alternativt att dessa avdelningar filtrerats bort. Kontrollera i filtret för *department* att Stream och Trauma inte valts bort.

4

Kartvy

Kartvyn är en essentiell komponent av det visuella gränssnittet som akutpersonalen använder på en konstant basis. Den visar en tvådimensionell *top-down*-karta över akutmottagningen, på vissa sätt förenklad för tydlighetens skull, för att personalen ska snabbt och enkelt kunna se var patienter ligger på mottagningen och vilka rum som är upptagna. Syften av denna guide är att förklara hur de olika delarna i kartvyn ska tolkas och hur den ska konfigureras på korrekt sätt i Power BI.

4.1 Kartvyns gränssnitt

Kartvyn (Figur 4.1) visar en karta över sjukhusets akutmottagning. Kartans olika delar är placerade på ungefär samma positioner som dess verkliga motsvarigheter, vilket ger akutmottagningens koordinator ett lättförståeligt sätt att granska läget på denna del av sjukhuset.

Varje fyrkant eller rektangel på vyn representerar någon sorts rum på akuten. De allra flesta är vanliga rum som rymmer en patient i taget, där patienten kan vårdas eller vila. Tydligt på kartan befinner sig också det yttre väntrummet. Dess position och storlek motsvarar inte verkligheten, utan har blivit så för att få en så effektiv användning av utrymmet på vyn som möjligt. Den svarta ramen runt den ökar dess prominens på vyn, en viktig aspekt för att koordinatoren inte ska kunna glömma av att det är folk som väntar på att träffa en läkare.

Tittar man noga på Figur 4.1:s gula avdelning ser man en liten cirkel utanför rum 18. Denna *plupp* representerar en sjukhusbädd som ligger utanför ett rum på avdelningen, till exempel i en hall. Dessa sängar används relativt ofta på lugna dagar på akutmottagningen, men meningen med dem är också att patienter ska kunna vårdas när det kommer in fler människor än det finns rum på mottagningen. Vyn stöder upp till fyra *extra-sängar* per färgad avdelning (alltså NAKME2, NAKME3, NAKME4, Ortopedi och Kirurgi).

Avdelningarnas namn har placerats så centralt som möjligt gentemot dess rum på kartan, för att snabbt kunna associera titel med avdelning. Vissa titlar, till exempel NAKME2 och NAKME3:s, slutar med IVR och en siffra. Förkortningen IVR står för *inre väntrum* och avdelningarna med denna typ av titel är sådana som har ett rum där patienter får vänta på vård efter att de har triagerats till en den

avdelningen. Siffran antyder såklart antalet patienter som är nuvarande i det inre väntrummet.

Rummets färg indikerar avdelningen den hör till. Opaciteten/genomskinligheten av rummets färg regleras beroende på huruvida det finns en patient i rummet. En stark färg indikerar alltså ett upptaget rum. Tabell 4.1 visar färgerna som finns på den nuvarande kartan och vad de används till. Mer information om färgvalen och deras innebörd hittas i delen *Kartvy* i *Koordinatorpanel* i *Applikation i Power BI* i huvudrapporten [1].

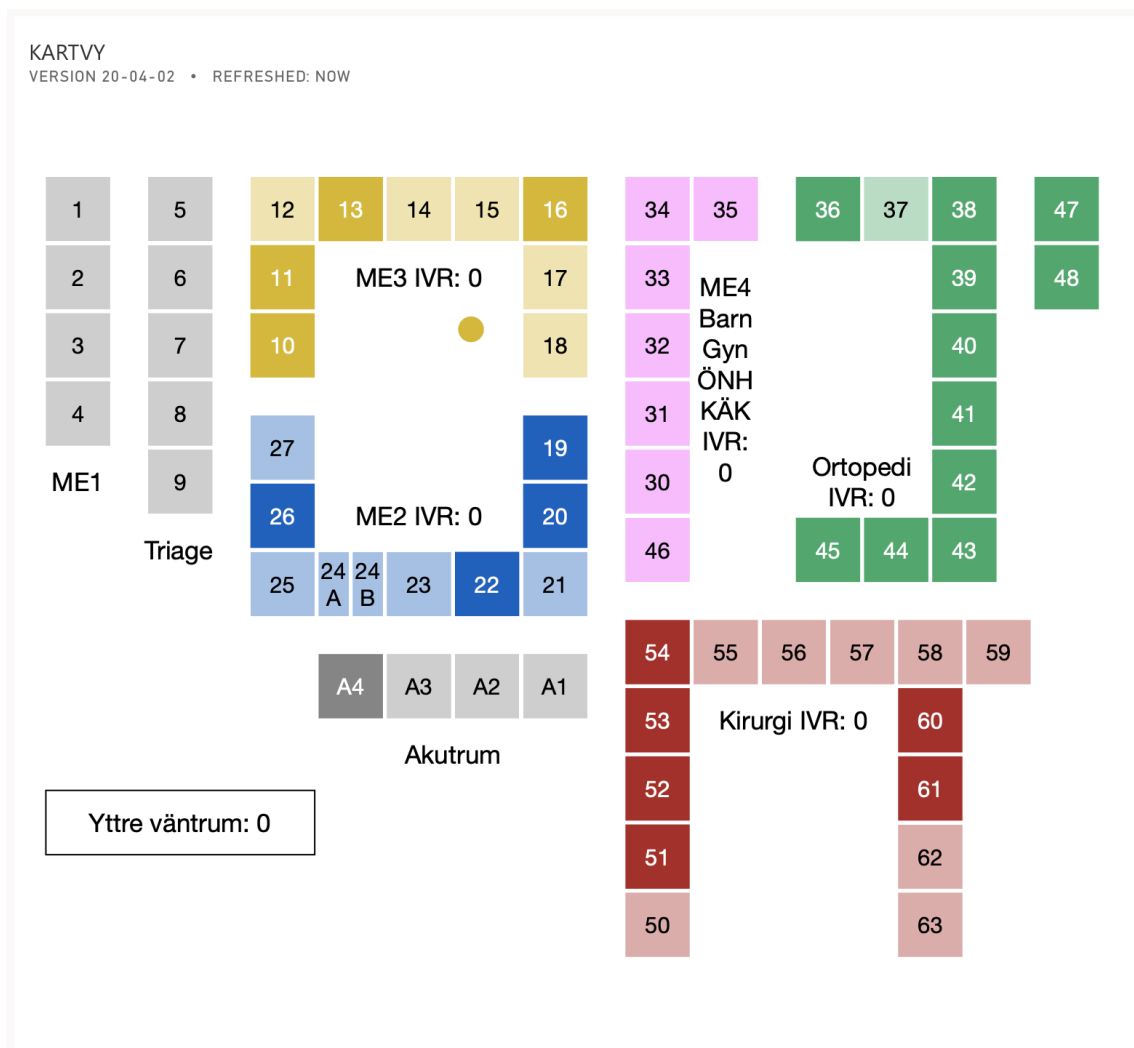
Färgkod (hexa-decimalt värde)	Beskrivning
#858585	Används för NAKME1, Triage och Akutrum på kartvyn, samt icke-belagda rum på pandemi-kartan (se kapitlet <i>Pandemipanel</i> i <i>Applikation i Power BI</i> i huvudrapporten [1]).
#0060C1	Används för NAKME2 på kartvyn.
#D8B803	Används för NAKME3 på kartvyn.
#FD3EFF	Används för NAKME4/Barn/Gyn/ÖNH/KÄK på kartvyn.
#26AA68	Används för Ortopedi på kartvyn.
#B12323	Används för Kirurgi på kartvyn, samt belagda rum på pandemi-kartan (se kapitlet <i>Pandemipanel</i> i <i>Applikation i Power BI</i> i huvudrapporten [1]).

Tabell 4.1: Kartvyns och pandemi-kartans (kapitlet *Pandemipanel* i *Applikation i Power BI* i huvudrapporten [1]) färger.

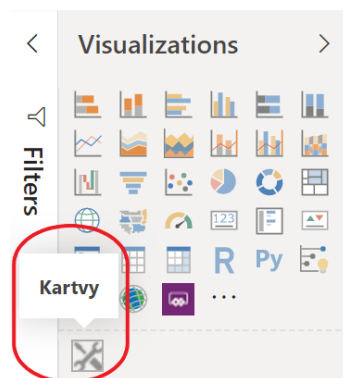
Allting som har beskrivits ovan, alltså alla de visuella element på kartan, kan konfigureras i konfigurationsfilen som beskrivs i delen *Transformerings till kartvy* i *Datahantering* i huvudrapporten [1]. Koden som ritat ut kartan och konfigurationen som definierar kartan är alltså helt separata.

4.2 Användning av vyn i Microsoft Power BI

På samma sätt som för patientvyn (se del 3.2), kräver kartvyn att dess underliggande dataset utformas på korrekt sätt och att endast de senaste värdena filtreras fram.



Figur 4.1: Kartvyn innehåller en karta som representerar utformningen av akutmottagningens rum.



Figur 4.2: Kartvy-komponenten i listan på visualiseringar.

4.2.1 Datasetets utformning

Precis som patientvyn kräver kartvyn en rapport med ett korrekt utformat dataset. Tabell 4.2 visar fälten som måste ingå i datasetet för att vyn ska fungera korrekt. Alla fält utom *Date* och *Category* används för att rita ut rummen och de andra visuella komponenterna. *Date* används enbart för att filtrera bort historisk data och *Category* är reserverat för att möjliggöra en alternativ gruppering av kartobjekten, exempel med avseende på akutavdelning.

4.2.2 Importera kartvyn till en rapport

Instruktionerna i del 3.2.2 kan följas på likadant sätt för kartvyn. Visningsnamnet bland de övriga visualiseringar är i detta fall *Kartvy* (se figur 4.2).

4.2.3 Konfiguration av indata

Efter att man har importerat kartvyn till en rapport ska den fästas i rapporten genom att klicka på *Kartvy* i panelen *Visualiseringar* (se figur 4.2). Nedanför *Visualiseringar* ska man placera in fälten på korrekt ställe. Det är viktigt att *Name* placeras under *Room* (se figur 4.4). Detta gör så att varje rum grupperas baserat på dess namn, vilket kan ses som en sorts ID till rummet. Alla andra fält ska placeras under *Values*, då de endast beskriver en egenskap av det rummet de hör till. *Room* är alltså den unika identifikationen för rummet och *Values* beskriver rummet och värdena på fälten som placeras här måste ej vara unika.

Efter att fälten har placerats i widget:en på korrekt sätt, måste de konfigureras på rätt sätt. Detta innebär att alla fält markerade som numeriska (i detta fall *Height*, *NumOccupants*, *PosX*, *PosY* och *Width*; se fälten markerade med ett matematiskt summatecken i figur 4.3) måste sättas till att inte summeras. För någon anledning är standardbeteendet i Power BI att all data som någonsin strömmats in i ett tal-fält ska summeras ihop och att den summan ska användas som värdet i widget:en. Denna sorts beteende fungerar ju inte för en vy som endast tänkts visa upp den senaste datan (alltså det senaste värdet för varje fält), så därför måste denna stan-

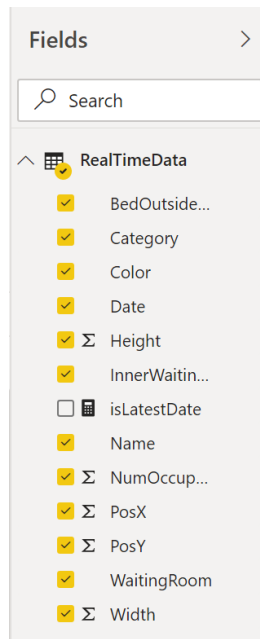
Fält	Typ	Beskrivning
Name	Text	Rummets namn ^a . Används för att gruppera värdena i respektive kolumn.
PosX	Tal	Positionen i x-led av rummet på kartan.
PosY	Tal	Positionen i y-led av rummet på kartan.
Width	Tal	Rummets bredd på kartan.
Height	Tal	Rummets höjd på kartan.
Category	Text	Rummets avdelning eller annan kategori som ska användas för att gruppera den korrekt.
WaitingRoom	Text	Ett booleskt värde som indikerar om rummet är ett väntrum ^b .
BedOutsideRoom	Text	Ett booleskt värde som indikerar om rummet representerar sängar som ligger utanför rum.
NumOccupants	Tal	Antal patienter på rummet ^c .
Date	DateTime	En tidsstämpel som visar när datan inkom.
Color	Text	Rummets färg som ska visas på kartan.
InnerWaitingRoom	Text	Ett booleskt värde som indikerar om rummet är ett inre väntrum ^b .

^aI fallet av väntrum är detta namnet på väntrummet, till exempel *Kirurgi IVR*. För bäddar utanför vanliga rum grupperas dessa efter avdelning, så att datasetets objekt har till exempel namnet *Kirurgi Extra* och kan innehålla flera sängar.

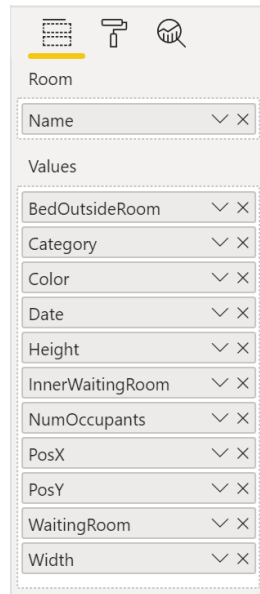
^bDessa värden kodas som strängar (*True* eller *False*) istället för programmatiskt booleska värden på grund av att Power BI:s API inte stödjer dessa.

^cAntalet patienter på rummet kan också representera antalet sängar-utanför-rum på avdelningen eller antalet patienter i ett väntrum.

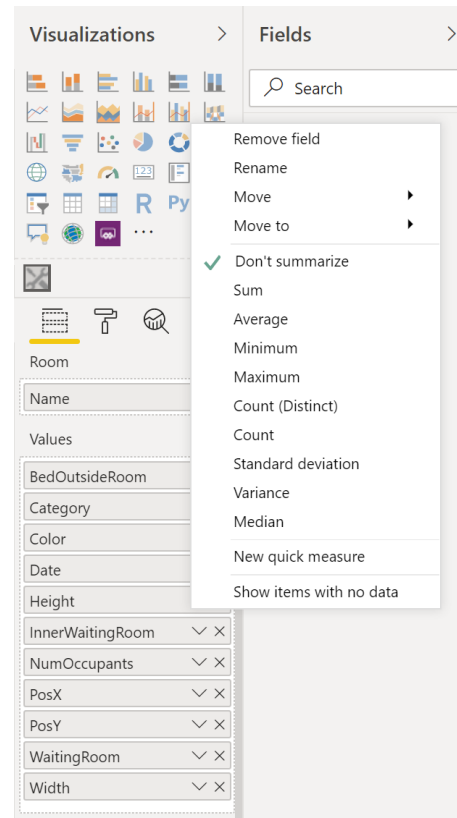
Tabell 4.2: En sammanställning av de fält som måste ingå i kartvyns dataset.



Figur 4.3:
Kartvy-fälten i
Power BI.



Figur 4.4: Korrekt
gruppering av
kartvy-fälten
placerade i
widget:en.



Figur 4.5: Konfigurering av de
numeriska fälten att inte summeras.

dardfunktion avaktiveras. Detta görs genom att trycka på den nedåtriktade pilen på högersidan av de numeriska fälten under *Values*. Då ska en meny dyka upp där man ska välja *Don't summarize* istället för *Sum* (se figur 4.5). När man gjort detta för alla tal-fält bör man kunna gå till nästa steg: *Measures* (se del 2.4).

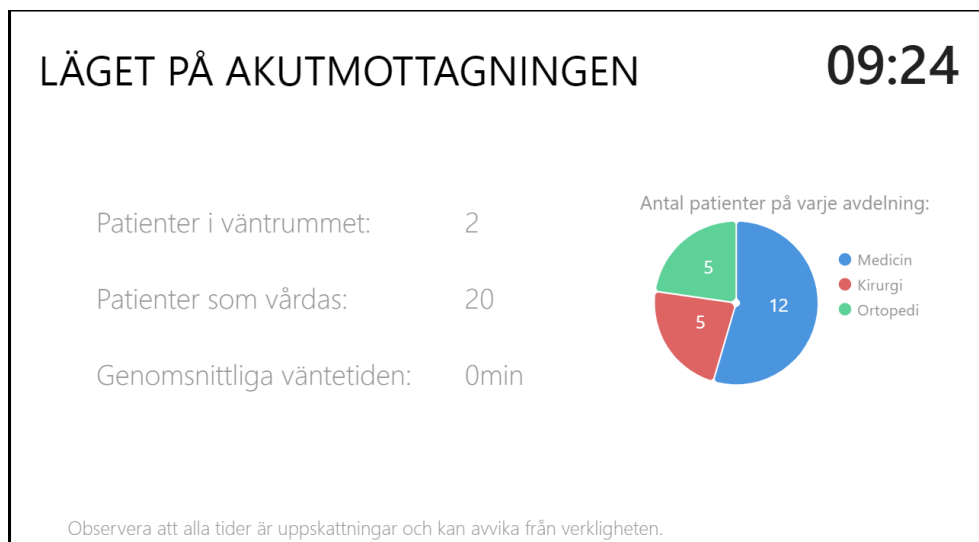
5

Yttre och inre väntrumsvy

Väntrumsvyerna ger nulägesinformation till patienter som sitter och väntar på sin tur på en akutmottagning. Detta för att ge patienterna mer förståelse och koll på läget i sitt väntande, samt för att minska antalet frågor till vårdpersonalen på akutmottagningen. Denna guide syftar till att förklara hur väntrumsvyernas gränssnitt ska tolkas, hur dataseten är utformade, samt hur vyerna importeras och konfigureras med dataseten i Microsoft Power BI (MPBI). Anledningen till att både yttre och inre väntrumsvyn ingår i samma guide är för deras många likheter.

5.1 Väntrumsvyernas gränssnitt

Vyn för det yttre väntrummet har tre olika informationselement. Dessa består av en tabell och ett cirkeldiagram som kräver indata, samt en klocka som visar nuvarande tiden och uppdateras oberoende av indata (se figur 5.1). Resterande element är statiska och består av titel och en förklarande text vid nedre kant.



Figur 5.1: Gränssnittet för yttre väntrumsvy.

Tabellen visar information om antalet patienter i det avsedda väntrummet, hur många patienter som vårdas just nu, samt en uppskattad väntetid till triage. Cirkeldiagram kompletterar informationen om antalet patienter som vårdas just nu genom

att visa patientfördelningen över de olika avdelningarna.

Ser vi till den inre väntrumsvyn har den endast två informationelement, klockan och tabellen (se figur 5.2). För tabellen visas istället information om just den avdelningen det inre väntrummet avser. Vyn visar därmed antalet patienter i det inre väntrummet, antalet patienter som vårdas på just den avdelningen, samt den genomsnittliga väntetiden på avdelningen från triagering till att patienten får träffa läkare.

INRE VÄNTRUM - JOUR/MEDICIN 16:05 Patienter i väntrummet: 2 Patienter som vårdas på avdelningen: 5 Genomsnittliga väntetiden till läkarmöte: 1h 7min <small>ÖBS! Alla tider är uppskattningar och kan avvika från verkligheten.</small>	INRE VÄNTRUM - KIRURGI 16:05 Patienter i väntrummet: 0 Patienter som vårdas på avdelningen: 7 Genomsnittliga väntetiden till läkarmöte: 0min <small>ÖBS! Alla tider är uppskattningar och kan avvika från verkligheten.</small>	INRE VÄNTRUM - MEDICIN 16:03 Patienter i väntrummet: 0 Patienter som vårdas på avdelningen: 6 Genomsnittliga väntetiden till läkarmöte: 0min <small>ÖBS! Alla tider är uppskattningar och kan avvika från verkligheten.</small>
INRE VÄNTRUM - ORTOPEDI 16:03 Patienter i väntrummet: 3 Patienter som vårdas på avdelningen: 5 Genomsnittliga väntetiden till läkarmöte: 1h 14min <small>ÖBS! Alla tider är uppskattningar och kan avvika från verkligheten.</small>	INRE VÄNTRUM - MEDICIN 16:04 Patienter i väntrummet: 0 Patienter som vårdas på avdelningen: 7 Genomsnittliga väntetiden till läkarmöte: 1h 0min <small>ÖBS! Alla tider är uppskattningar och kan avvika från verkligheten.</small>	

Figur 5.2: Gränssnitten för inre väntrumsvy baserat på avdelningarna på NÄL där varje avdelning har en egen färg.

5.2 Användning av vyerna i Microsoft Power BI

För att kunna visa upp vyerna korrekt i Microsoft Power BI beskrivs kraven för datasetens utformning, vilken information som skickas i dagsläget, samt hur vyn implementeras till MPBI och konfigureras med datan.

5.2.1 Datasetens utformning

Användning av väntrumsvyerna sker genom en rapport i MPBI som är kopplad till ett korrekt utformat dataset (Se Appendix 2.2 för skapandet av ett dataset, samt se Appendix 2.3 för skapandet av en rapport). Tabell 5.1 visar och förklarar datan som används för den yttre väntrumsvyn medan tabell 5.2 visar datan för det inre väntrummet.

Sett till det yttre väntrummet är de första fem fälten obligatoriska för att få vyn att fungera korrekt. Den resterande datan används av cirkeldiagrammet vilket är en frivillig del att ha med i väntrumsvyn. För det inre väntrummet, som inte innefattas av ett cirkeldiagram, är alla fält obligatoriska.

Tabell 5.1: En sammanställning av de fält som ingår i den yttre väntrumsvyns dataset

Fält	Typ	Beskrivning
hospital	Text	Namnet på sjukhuset för akutmottagningen. Används för att gruppera värdena i tabellen
date	DateTime	En tidsstämpel som visar när datan senast uppdaterades. Används för att visa senaste datan
nrOfWaiting	Tal	Antalet patienter i yttre väntrummet
nrOfTriaged	Tal	Antalet patienter som genomgått triagering
averageTTT	Tal	Uppskattad väntetid från registrering i receptionen till triage
medicin	Tal	Antalet patienter som tilldelats medicinavdelning efter triage
kirurgi	Tal	Antalet patienter som tilldelats kirurgiavdelning efter triage
ortopedi	Tal	Antalet patienter som tilldelats ortopediavdelning efter triage
jour	Tal	Antalet patienter som tilldelats jouravdelning efter triage
annat	Tal	Antalet patienter som inte tilldelats en specifik avdelning. Exempelvis trauma och stream

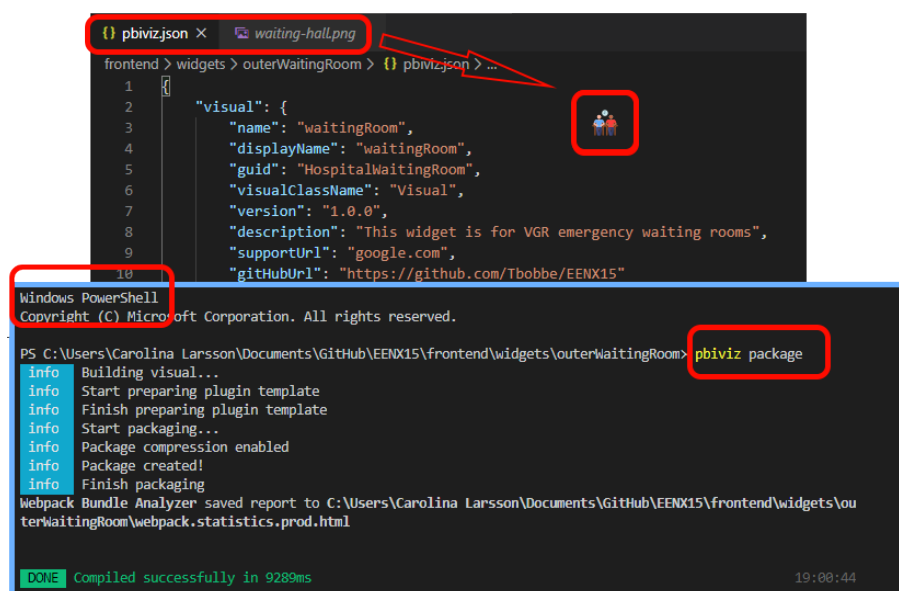
Tabell 5.2: En sammanställning av de fält som ingår i den inre väntrumsvyns dataset

Fält	Typ	Beskrivning
department	Text	Namnet på avdelning. Används för att gruppera rätt värden till respektive avdelning
date	DateTime	En tidsstämpel som visar när datan senast uppdaterades. Används för att visa senaste datan.
waiting	Tal	Antalet patienter i inre väntrummet på en avdelning
treated	Tal	Antalet patienter som tilldelats rum och läkare på en viss avdelning
waiting	Tal	En uppskattad väntetid för tiden mellan TTT och TTL på en avdelning

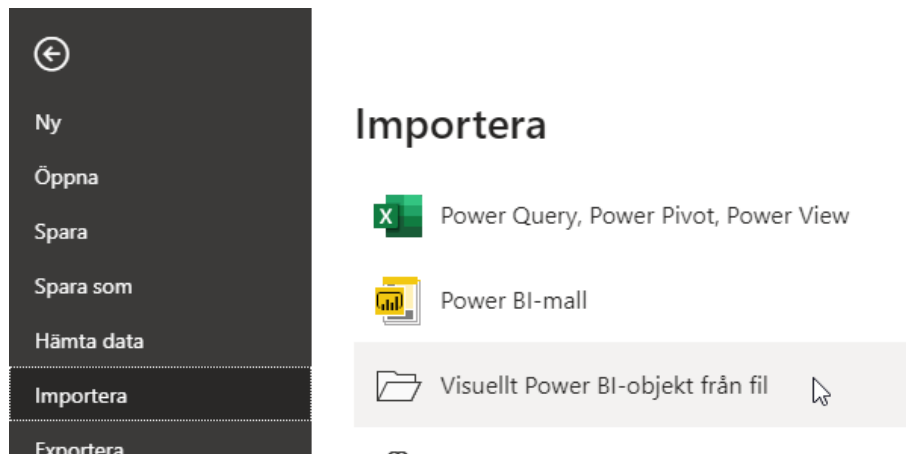
5.2.2 Import av väntrumsvy till en rapport

Eftersom väntrumsvyerna är egenskapade visuella komponenter ingår de inte i MP-BIs grundläggande uppsättning av visualiseringar och måste därmed importeras manuellt. Det behövs även läggas till ett mått för att se till att datan är aktuell. Ovannämnda punkter gäller för båda vyerna och görs i en serie av följande tre steg:

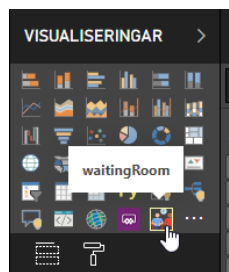
1. Paketering av det utvecklade gränssnittet vilket sker genom terminalen efter att ha fyllt i bakgrundinformation i *pbiviz.json*-filen samt valt ut en passande ikon till widgeten (se figur 5.3).
2. Tillägg av mått för att endast visa senast uppdaterad data. Detta görs via Power BI Desktop där den paketerade *.pbiviz*-filen importeras genom att klicka på *Fil* → *Importera* → *Visuellt Power BI-objekt från fil* (se figur 5.4). Därefter letas *.pbiviz*-filen upp i widgetens tillhörande *dist*-mapp. Du hittar sedan din vy med den förvalda ikonen under *Visualiseringar*-panelen enligt figur 5.5. Klicka på vyn och följs sedan Appendix 2.4 för att lägga till ett *latest_date*-mått som gör att endast senast inkomna datan visas.
3. Import av vyn till rapport i MPBI webbversion, där den kan visas av alla med tillgång till arbetsytan för DIA. Detta kan ske både från desktopapplikationen likväl som från webbapplikationen. Väljs det första alternativet klickar man på *Publicera* i Power BI Desktop, väljer arbetsytan *Intelligent Akutmottagning* och klickar på *Välj* (se figur 5.6).



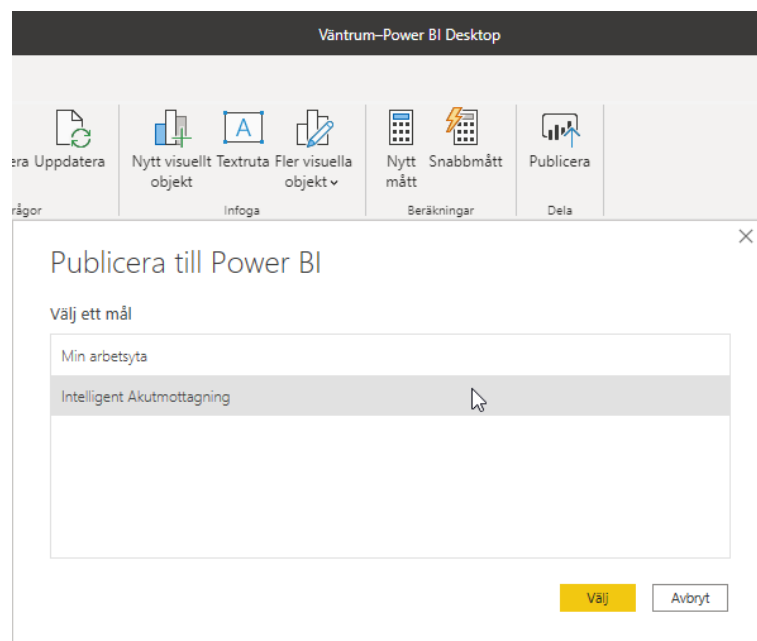
Figur 5.3: Demonstration av paketering i Windows terminal och exempeldata för *pbiviz.json*, samt en exempelikon till vyn.



Figur 5.4: En bild över Fil-fliken i Power BI Desktop Applikation som visar var man importerar ett visuellt objekt.



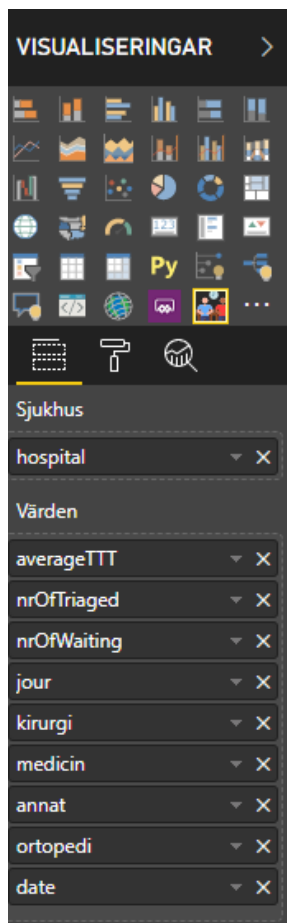
Figur 5.5: Placering av väntrumsvy efter import. Figuren visar ikonen för det yttre väntummet.



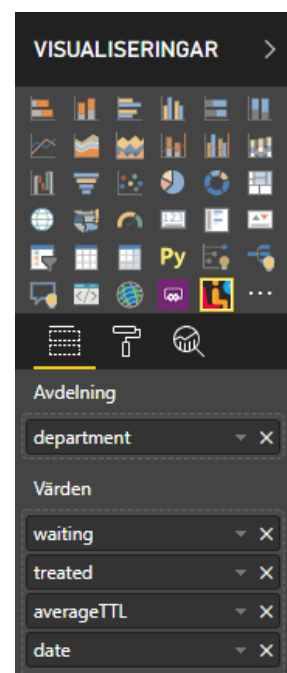
Figur 5.6: Bild över hur man importerar en rapport från Power BI Desktop till Power BI webbapplikation.

5.2.3 Konfiguration av indata

När vyn är importerad till rapporten är det dags att konfigurera indatan korrekt. Detta sker genom att först klicka på väntrumsikonen under *Visualiseringar*. När vyn är vald utökas Visualiseringsspalten med inställningar till den vy som är vald. För väntrumsvyerna visas bland annat vilka två typer av data den väntar sig, dessa är namngivna *Sjukhus* och *Värden* för yttre väntrumsvyn, samt *Avdelning* och *Värden* för inre väntrumsvyn. För att lägga till datafält dras dessa från *Fält* till respektive typ. Figur 5.7 och 5.8 visar korrekt datauppsättningar för väntrumsvyerna.



Figur 5.7:
Datatyperna
Sjukhus och *Värden*
och deras
tillhörande fält.



Figur 5.8:
Datatyperna
Avdelning och
Värden och deras
tillhörande fält.

När datauppsättningen är korrekt kommer väntrumsvyn visas enligt figur 5.2 respektive figur 5.1. För den yttre väntrumsvyn är det dock som sagt frivilligt att inkludera *medicin*, *kirurgi*, *ortopedi*, *annat* och *jour*, beroende på om cirkeldiagrammet är tänkt att visas eller ej.

För den inre väntrumsvyn visas till en början en slumpmässig akutavdelning. Under *Filter*-spalten kan man klicka sig in på *department* och i en lista välja vilken avdel-



Figur 5.9: I filtret för *department* väljs vilken avdelning man vill visa data för. I detta fall är avdelningen Ortopedi vald.

ning som ska visas (se figur 5.9). Notera att max en avdelning får vara iklickad för att vyn ska fungera som önskat.

Referenser

- [1] T. Bäckemo, J. Gustafsson, C. Larsson, T. Lindroth, K. Olsson och A. Örnbratt, *Den Intelligent Akutmottagningen: Utvärdering av Microsoft Power BI för utformning av digitala beslutsstöd i akutsjukvården*, 2020.
- [2] I. Galiev, M. Blythe och T. Petersen, *Tutorial: Developing a Power BI visual*, Microsoft, 2019. [Online]. Tillgänglig: <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/developer/visuals/custom-visual-develop-tutorial> (hämtad 9 april 2020).
- [3] Microsoft, *Real-time streaming in Power BI*, Microsoft, 2019. [Online]. Tillgänglig: <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/service-real-time-streaming> (hämtad 30 april 2020).
- [4] —, *Push Datasets - Datasets PostDataset*, Microsoft, 2020. [Online]. Tillgänglig: https://docs.microsoft.com/en-ca/rest/api/power-bi/pushdatasets/datasets_postdataset (hämtad 30 april 2020).
- [5] *Postman API Client*, Postman, Inc., 2020. [Online]. Tillgänglig: <https://www.postman.com/product/api-client> (hämtad 30 april 2020).